

# Manual de instrucciones abreviado **Liquiphant FTL63 Density con calculador de densidad QML51**

Horquilla vibrante  
Medición de densidad para líquidos



Este manual de instrucciones abreviado no sustituye al manual de instrucciones. Para obtener más información sobre el producto, véase:

- [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)
- Smartphone/tableta:  
Aplicación Operations app  
de Endress+Hauser



# 1 Sobre este documento

## 1.1 Finalidad del documento

El manual de instrucciones abreviado incluye toda la información imprescindible, desde la recepción de material hasta la puesta en marcha inicial.

## 1.2 Símbolos

### 1.2.1 Símbolos de seguridad



Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, se producirán lesiones graves o mortales.



Este símbolo le advierte de una situación potencialmente peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones graves o incluso mortales.



Este símbolo le advierte de una situación potencialmente peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse daños menores o de gravedad media.



Este símbolo le advierte de una situación potencialmente nociva. Si no se evita dicha situación, se pueden producir daños en el producto o en sus alrededores.

### 1.2.2 Símbolos eléctricos

 Conexión a tierra

Abrazadera puesta a tierra, que se conecta a tierra mediante un sistema de puesta a tierra.

 Tierra de protección (PE)

Borne de tierra, que debe conectarse con tierra antes de hacer cualquier otra conexión. Los bornes de tierra se encuentran dentro y fuera del equipo.

### 1.2.3 Símbolos de herramientas

 Destornillador de hoja plana

 Llave Allen

 Llave fija

### 1.2.4 Símbolos para determinados tipos de información

 Admisible

Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.

 Prohibido

Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.

 Consejo

Indica información adicional

 Referencia a la documentación

 Referencia a otro apartado

 **1.**, **2.**, **3.** Serie de pasos

### 1.2.5 Símbolos en gráficos

**A, B, C...** Vista

1, 2, 3... Números de los elementos

 Zona con peligro de explosión

 Área segura (área exenta de peligro)

## 1.3 Documentación

 Para obtener una visión general del alcance de la documentación técnica asociada, véase lo siguiente:

- *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación
- *Endress+Hauser Operations App*: Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación o escanee el código matricial de la placa de identificación.

### 1.3.1 Documentación estándar

#### **Tipo de documento: Manual de instrucciones (BA)**

Instalación y puesta en marcha inicial: Contiene todas las funciones del menú de configuración que se necesitan para una tarea de medición normal. Las funciones que están fuera de este alcance no están incluidas.

#### **Tipo de documento: Manual de instrucciones abreviado (KA)**

Guía rápida al primer valor medido; incluye toda la información imprescindible, desde la recepción de material hasta la conexión eléctrica.

#### **Tipo de documento: Instrucciones de seguridad, certificados**

Según la homologación, junto con el equipo también se entregan instrucciones de seguridad, p. ej., XA. Esta documentación forma parte del manual de instrucciones.

En la placa de identificación se indican las instrucciones de seguridad (XA) que son relevantes para el equipo.

### 1.3.2 Documentación suplementaria dependiente del equipo

#### **Manual de instrucciones**

Para **Liquiphant FTL51B Density** con calculador de densidad QML51: BA02593F

Para **Liquiphant FTL62 Density** con calculador de densidad QML51: BA02599F

Para **Liquiphant FTL63 Density** con calculador de densidad QML51: BA02600

#### **Documentación especial**

- BA02545S: Calculador de densidad QML51
- SD03498S: Servidor OPC UA
- SD03501S: Servidor Modbus TCP

- SD02398F: Casquillo deslizante (para Liquiphant FTL51B, instrucciones de instalación)
- SD01622P: Casquillos para soldar (instrucciones de instalación)
- TI00426F: Casquillos para soldar, adaptadores de proceso y bridas (visión general)

## 1.4 Marcas registradas

### **Modbus®**

Marca registrada de SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

### **OPC UA**

Marca registrada de OPC Foundation, Scottsdale, Arizona (EE. UU.)

### **HART®**

Marca registrada del Grupo FieldComm, Austin, Texas, EUA

## 2 Instrucciones de seguridad básicas

### 2.1 Requisitos que debe cumplir el personal

El personal debe cumplir los siguientes requisitos para el desempeño de sus tareas:

- ▶ El personal especializado cualificado y formado debe disponer de la cualificación correspondiente para esta función y tarea específicas.
- ▶ Deben tener la autorización del jefe/dueño de la planta.
- ▶ Deben estar familiarizados con las normas y reglamentos nacionales.
- ▶ Antes de comenzar con el trabajo, se debe leer y entender las instrucciones contenidas en el manual y la documentación complementaria, así como en los certificados (según cada aplicación).
- ▶ Debe seguir las instrucciones y satisfacer las condiciones básicas.

### 2.2 Uso previsto

El equipo descrito en este manual tiene por único objeto la medición de nivel de líquidos.

No exceda los límites superiores e inferiores de los valores de alarma del equipo

 Véase la documentación técnica

#### **Uso incorrecto**

El fabricante no se responsabiliza de daño alguno que se deba a una utilización inapropiada o distinta del uso previsto.

Evite daños mecánicos:

- ▶ No toque ni limpie las superficies del equipo con objetos puntiagudos o duros.

Aclaración de casos límite:

- ▶ En el caso de productos especiales y fluidos para limpieza, en Endress+Hauser estaremos encantados de ayudarle a verificar la resistencia contra la corrosión que presentan los materiales de las partes en contacto con el producto fluido, pero declinamos toda responsabilidad y no proporcionamos ninguna garantía al respecto.

### **Riesgos residuales**

Debido al calor transferido desde el proceso y a la potencia disipada en el sistema electrónico, la temperatura de la caja puede aumentar hasta los 80 °C (176 °F) durante el funcionamiento. El sensor puede alcanzar durante su funcionamiento temperaturas próximas a la del producto.

¡Peligro de quemaduras por contacto con las superficies!

- ▶ En el caso de fluidos de proceso con temperaturas elevadas, tome las medidas de protección necesarias para evitar quemaduras por contacto.

## **2.3 Seguridad en el puesto de trabajo**

Para trabajar en y con el equipo:

- ▶ Use los equipos de protección individual requeridos conforme a las normas federales/nacionales.

## **2.4 Funcionamiento seguro**

Daños en el equipo.

- ▶ Haga funcionar el equipo únicamente si se encuentra en un estado técnico impecable, sin errores ni fallos.
- ▶ La responsabilidad de que el equipo funcione sin problemas recae en el operador.

### **Trabajos de configuración, pruebas y mantenimiento en el equipo**

La seguridad del proceso puede estar en riesgo mientras se efectúan en el equipo trabajos de configuración, pruebas y mantenimiento.

- ▶ Se deben adoptar medidas alternativas de supervisión para garantizar el funcionamiento seguro y la seguridad del proceso.

### **Modificaciones del equipo**

No se permite efectuar en el equipo modificaciones que no estén autorizadas, ya que pueden dar lugar a peligros imprevisibles.

- ▶ Si aun así es preciso efectuar modificaciones, consulte a Endress+Hauser.

### **Reparación**

Para asegurar el funcionamiento seguro y la fiabilidad de manera continua:

- ▶ Realice únicamente reparaciones con el equipo que estén expresamente permitidas.
- ▶ Tenga en cuenta las normas federales/nacionales relativas a las reparaciones de equipos eléctricos.
- ▶ Utilice únicamente piezas de repuesto y accesorios originales de Endress+Hauser.

### **Área de peligro**

A fin de eliminar peligros para el personal o las instalaciones cuando el equipo se use en un área de peligro (p. ej., protección contra explosiones):

- ▶ Compruebe la placa de identificación para verificar si el equipo pedido se puede destinar al uso previsto en el área de peligro.
- ▶ Cumpla las instrucciones que figuran en la documentación suplementaria aparte, que forma parte integral del presente manual.

## 2.5 Seguridad del producto

Este equipo de última generación está diseñado y probado de acuerdo a las buenas prácticas de ingeniería para satisfacer las normas de funcionamiento seguro. Ha salido de fábrica en estado seguro para el funcionamiento.

Cumple las normas de seguridad general y los requisitos legales pertinentes. También cumple las directivas de la UE que se enumeran en la Declaración UE de conformidad específica del equipo. El fabricante lo confirma dotando el equipo con la marca CE.

## 2.6 Seguridad informática

La garantía del fabricante solo es válida si el producto se instala y se usa tal como se describe en el manual de instrucciones. El producto está dotado de mecanismos de seguridad que lo protegen contra modificaciones involuntarias en los ajustes.

El explotador, de conformidad con sus normas de seguridad, debe implementar medidas de seguridad informática que proporcionen protección adicional tanto al producto como a la transmisión de datos asociada.

# 3 Descripción del producto

Sensor Liquiphant FTL63 con módulo del sistema electrónico FEL60D

Para medir la densidad de productos líquidos en combinación con el calculador de densidad QML51. También apto para uso en áreas de peligro.

## 3.1 Principio de medición

**El sistema de medición consta de los siguientes componentes principales:**

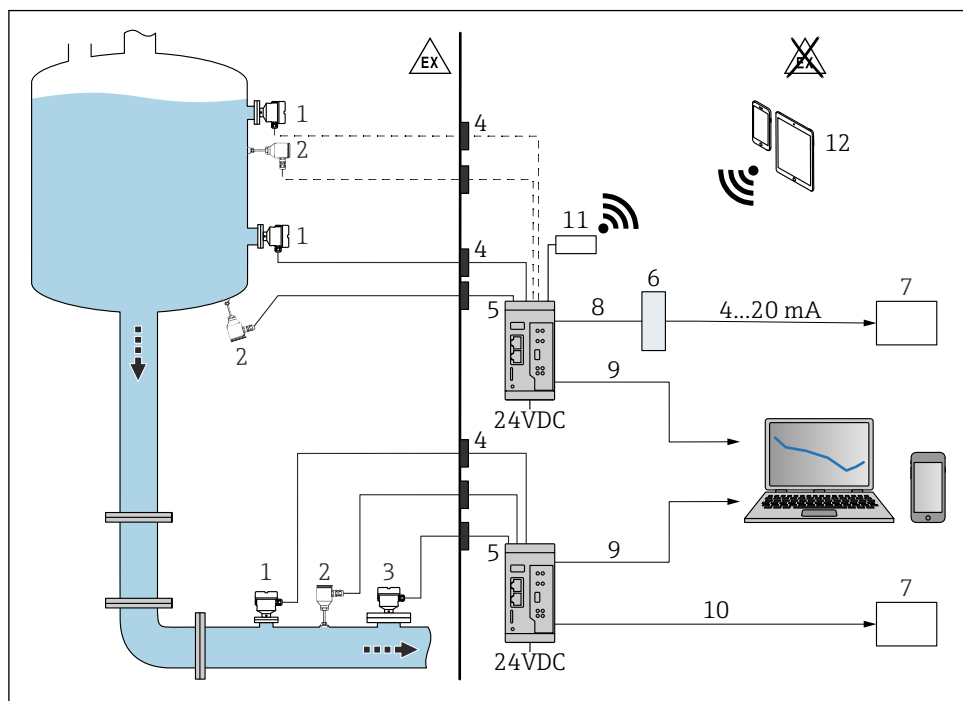
- Liquiphant Density
- Calculador de densidad

En combinación con el calculador de densidad, el Liquiphant Density mide la densidad de un líquido newtoniano y puramente viscoso en tuberías y depósitos.

Un dispositivo mecánico de tipo piezoeléctrico provoca que la horquilla vibratoria del Liquiphant Density vibre a su frecuencia de resonancia. Las alteraciones en la densidad del líquido causan un cambio en la frecuencia de resonancia de la horquilla vibratoria. En consecuencia, la densidad del producto tiene un impacto directo en la frecuencia de resonancia de la horquilla vibratoria. Este efecto se usa para la medición de densidad.

En el calculador de densidad, la densidad del líquido se calcula a partir de la frecuencia de resonancia de la horquilla vibratoria transmitida por el sensor y de los parámetros específicos del sensor guardados. Para compensar la influencia de la temperatura y la presión, se pueden conectar al calculador de densidad los correspondientes sensores adicionales.

### 3.2 Sistema de medición



A0059906

 1 Medición de densidad con el calculador de densidad OML51

- 1 Liquiphant Density con módulo del sistema electrónico FEL60D → salida de pulsos
- 2 Sensor de temperatura, p. ej., salida de 4 ... 20 mA
- 3 Salida de 4 ... 20 mA del transmisor de presión; necesaria para presiones por encima de 6 bar (87 psi) o para fluctuaciones de presión.
- 4 Barrera Ex (Liquiphant Density, célula de medición de temperatura y/o presión instalada en el área de peligro)
- 5 Calculador de densidad QML51
- 6 Convertidor de Modbus TCP a 4 ... 20 mA
- 7 Controlador lógico programable (PLC)
- 8 Modbus TCP
- 9 Ethernet

- 10 *Modbus TCP u OPC UA*
- 11 *Enrutador TELTONIKA RUT241 (accesorio). Para una conexión inalámbrica.*
- 12 *Equipos móviles*



Para uso en áreas de peligro: Barrera Ex mediante barrera activa RN22. La barrera activa RN22 bicanal alimenta circuitos de equipos analógicos y equipos de seguridad hasta SIL 2 (SC 3). La interfaz de seguridad intrínseca transparente a HART® proporciona una conexión fiable entre los equipos de campo y el calculador de densidad QML51. Se conecta a equipos a 2 hilos/a 4 hilos en áreas de peligro y proporciona una segunda salida de señal aislada galvánicamente de conformidad con NAMUR NE 175.

Además de calcular la densidad de un producto líquido, el calculador de densidad QML51 también puede determinar la densidad de referencia del producto y la concentración de una solución, así como detectar hasta cuatro productos diferentes o una tubería vacía.

Para ello, el calculador de densidad evalúa hasta dos puntos de medición y proporciona directamente alimentación auxiliar a los transmisores a dos hilos conectados. Ello permite conectar hasta dos sensores Liquiphant Density y dos sensores de temperatura para compensar los efectos de la temperatura a fin de calcular densidades de referencia.

Para determinar la concentración se pueden usar estándares guardados, como ICUMSA para las concentraciones de azúcar, OIML ITS-90 para etanol y varios cálculos preconfigurados para soluciones de electrolito (según el modelo Laliberté-Cooper).

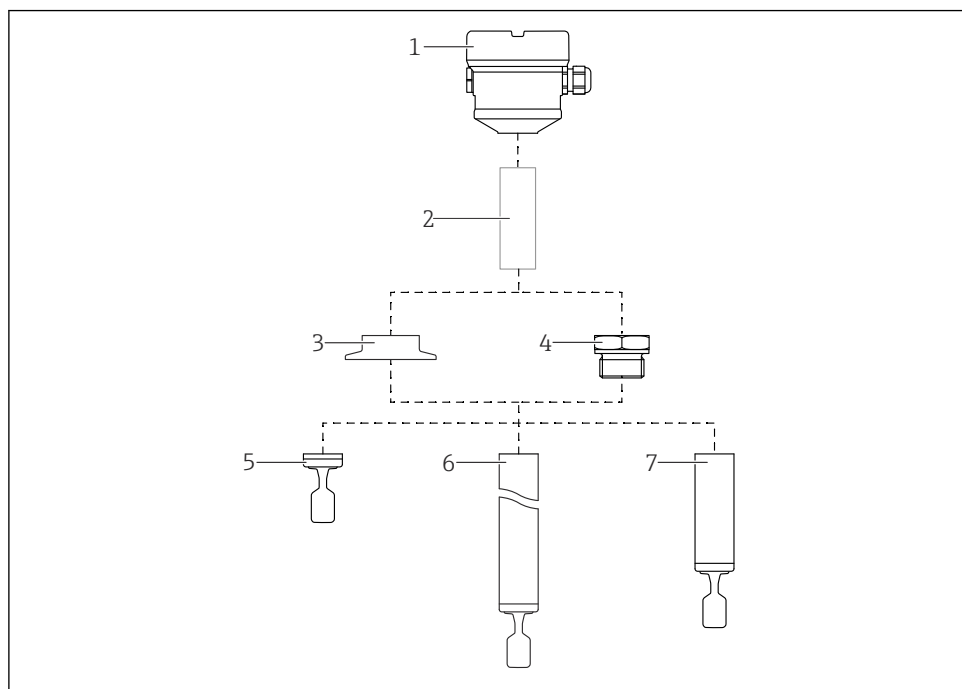
La densidad de referencia específica o las tablas de concentración se pueden introducir manualmente en forma de tablas de linealización o importarse al calculador de densidad en formatos de datos estándar (p. ej., .csv, .xlsx) y usarse para cálculos.

Los valores de densidad y concentración se pueden emitir en varias unidades, p. ej., unidades del SI, °Baume, °Brix o °API.

La configuración del QML51 se lleva a cabo mediante un servidor web integrado, al que se puede acceder a través de una conexión TLS segura usando un navegador de internet estándar.

Para la salida hacia un PLC o un sistema SCADA, el QML51 es compatible con los protocolos de Ethernet Modbus TCP y OPC UA. Si para la conexión a un PLC se necesita una señal de corriente, esta se puede generar por medio de un convertidor. Se dispone como accesorio de un convertidor que genera hasta 4 canales con una señal analógica de 4 ... 20 mA a partir del protocolo Modbus TCP.

### 3.3 Diseño del producto



A0052411

#### 2 Diseño de producto Liquiphant FTL63

- 1 Caja con módulo de la electrónica FEL60D y tapa
- 2 Distanciador de temperatura, paso estanco a la presión (segunda línea de defensa), opcional
- 3 Conexión a proceso, p. ej., abrazadera/triclamp
- 4 Conexión a proceso, p. ej., rosca
- 5 Versión de sonda compacta con diapasón
- 6 Sonda de extensión de tubería con horquilla vibrante
- 7 Versión de tubería corta de la sonda con diapasón

## 4 Recepción de material e identificación del producto

### 4.1 Recepción de material

A la recepción de la entrega:

1. Compruebe que el embalaje no presente daños.
  - Informe al fabricante inmediatamente de todos los daños.
  - No instale los componentes que estén dañados.
2. Use el albarán de entrega para comprobar el alcance del suministro.

3. Compare los datos de la placa de identificación con las especificaciones del pedido indicadas en el albarán de entrega.
4. Revise la documentación técnica y todos los demás documentos necesarios, p. ej., certificados, para asegurarse de que estén completos.



Si no se satisface alguna de estas condiciones, póngase en contacto con el fabricante.

## 4.2 Identificación del producto

Están disponibles las siguientes opciones para identificar el equipo:

- Especificaciones de la placa de identificación
- Código de producto con desglose de las características del equipo en el albarán de entrega
- Introduzca los números de serie de las placas de identificación en *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): se mostrará toda la información relacionada con el equipo.

### 4.2.1 Placa de identificación

La información que exige la ley y que es aplicable al equipo se muestra en la placa de identificación, p. ej.:

- Identificación del fabricante
- Número de pedido, código ampliado de pedido, número de serie
- Datos técnicos, grado de protección
- Versión del firmware, versión del hardware
- Información específica sobre las homologaciones del instrumento
- Código DataMatrix (información sobre el equipo)

Compare los datos de la placa de identificación con su pedido.

### 4.2.2 Dirección del fabricante

Endress+Hauser SE+Co. KG  
Hauptstraße 1  
79689 Maulburg, Alemania

Lugar de fabricación: Véase la placa de identificación.

## 4.3 Almacenamiento y transporte

### 4.3.1 Condiciones de almacenamiento

- Utilice el embalaje original
- Guarde el equipo en un entorno limpio y seco y protéjalo contra los golpes para que no sufra daños

### Temperatura de almacenamiento

#### Liquiphant FTL63

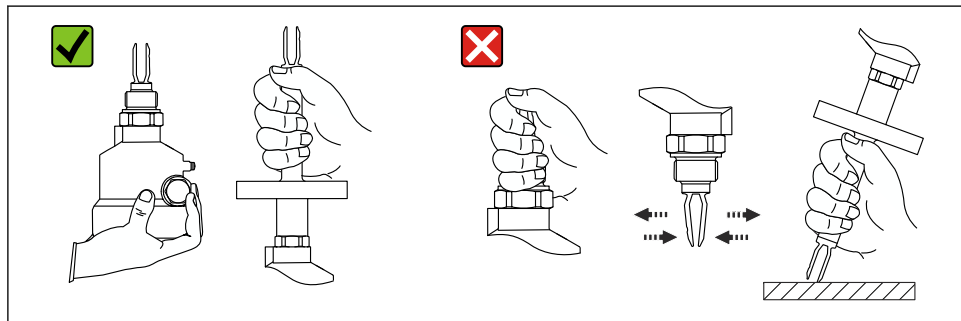
−40 ... +80 °C (−40 ... +176 °F)

## Calculador de densidad QML51

-25 ... 85 °C (-13 ... 185 °F)

### Transporte del equipo

- Transporte el equipo dentro del embalaje original hasta el punto de medición
- Sujete el equipo por la caja, el distanciador de temperatura, la conexión a proceso o el tubo de extensión
- No doble, acorte ni alargue el diapasón



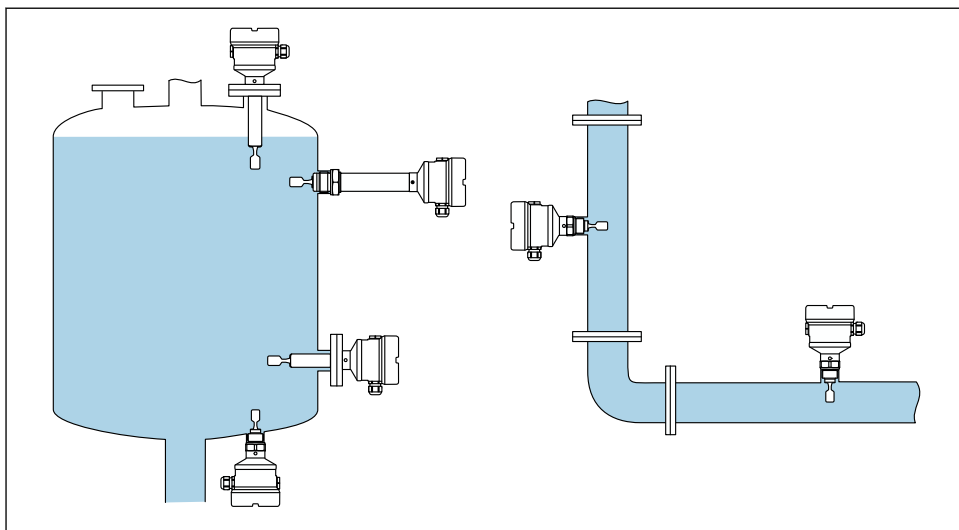
A0034846

3 Manejo del equipo durante el transporte

## 5 Instalación

### Instrucciones de montaje

- Si se trata de la versión compacta o de una versión con una longitud de tubería de hasta aprox. 500 mm (19,7 in), se puede orientar en cualquier dirección.
- Orientación vertical desde arriba para equipos con tubería larga
- Distancia mínima entre la punta de la horquilla y la pared del depósito o de la tubería: 10 mm (0,39 in)

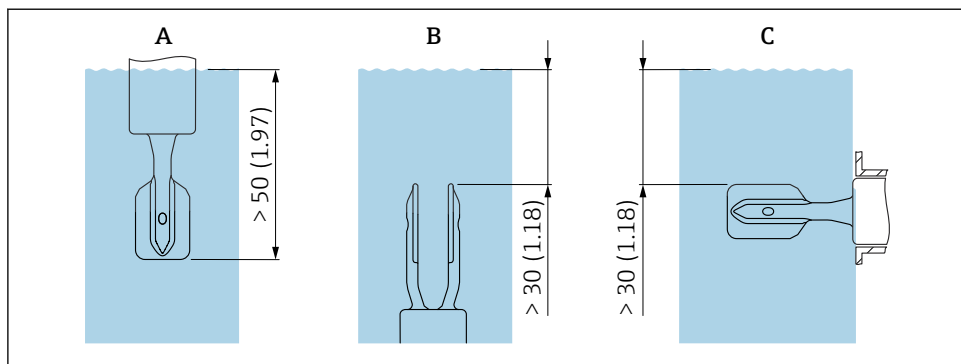


A0039739

4 Ejemplos de instalación para un depósito, tanque o tubería

## 5.1 Requisitos de instalación

El lugar de instalación se debe seleccionar de manera que la horquilla vibratoria y la membrana estén siempre sumergidas en el producto.



A0039685

5 Unidad mm (in)

- A Instalación desde arriba  
 B Instalación desde abajo  
 C Instalación desde el lado

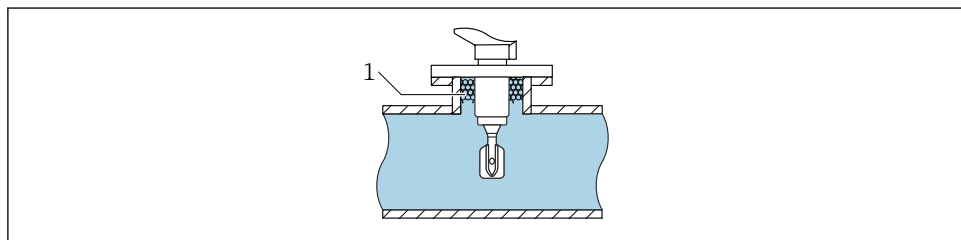
-  Evite la formación de burbujas de aire en la tubería o la tubuladura
-  Asegúrese de que la ventilación sea adecuada

 Viscosidad máxima: 350 mPa·s (3,5 P)

### 5.1.1 Velocidad de flujo, instalación en tuberías

#### Instale el diapasón dentro del flujo de producto

- Velocidad de flujo: < 2 m/s (6,56 ft/s) por segundo
- Evita la formación de burbujas de aire (1)

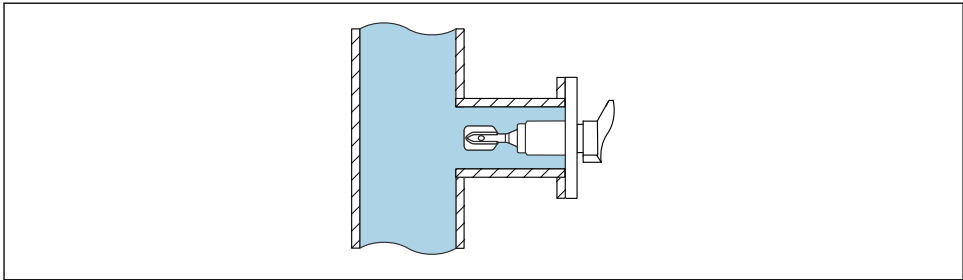


A0039718

6 Ejemplo de instalación en tuberías dentro del flujo de producto

#### Instale el diapasón lejos del flujo directo de producto

Velocidad de flujo: < 2 m/s (6,56 ft/s)



A0039721

7 Ejemplo de instalación en tuberías alejadas del flujo directo de producto

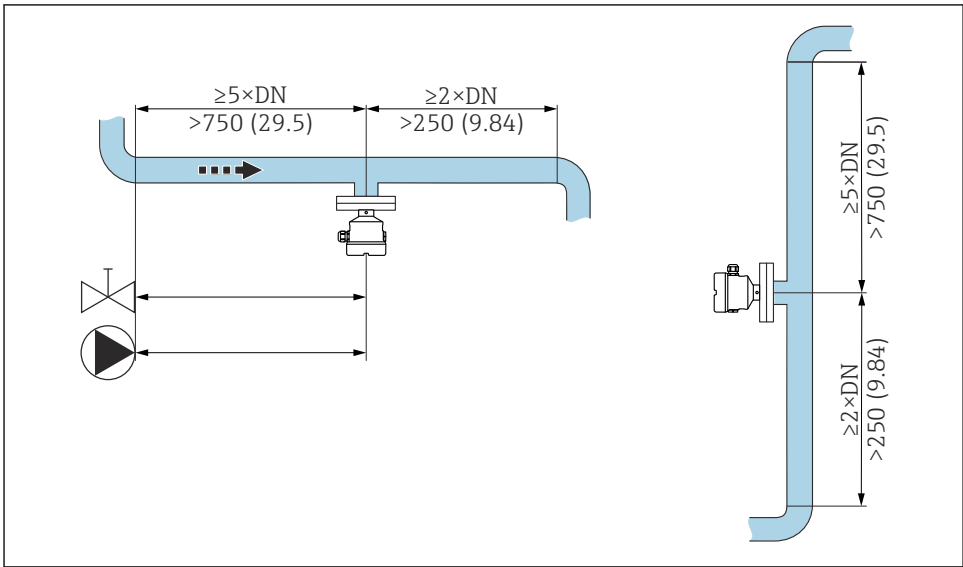
### 5.1.2 Tramos rectos de entrada y salida

#### Tramo recto de entrada

Si es factible, instale el sensor lo más aguas arriba que sea posible, p. ej., válvulas, piezas en T, codos, codos de brida, etc.

Para cumplir con las especificaciones de precisión, el tramo recto de entrada ha de satisfacer los requisitos siguientes:

Tramo recto de entrada:  $\geq 5 \times \text{DN}$  (diámetro nominal) mín. 750 mm (29,5 in)



A0039700

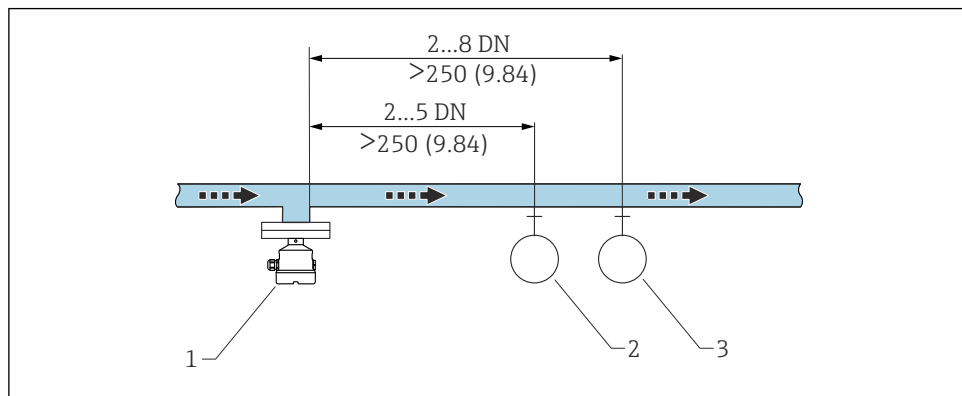
8 Instalación en el tramo recto de entrada. Unidad de medida mm (in)

## Tramo recto de salida

Para cumplir con las especificaciones de precisión, el tramo recto de salida ha de satisfacer los requisitos siguientes:

Tramo recto de salida:  $\geq 2 \times \text{DN}$  (diámetro nominal) mín. 250 mm (9,84 in)

El sensor de presión y temperatura han de estar instalados en el lado de salida de la dirección del caudal, detrás del sensor Liquiphant Density. Cuando instale puntos de medición de presión y temperatura aguas abajo del equipo, compruebe que haya suficiente distancia entre el punto de medición y el equipo.



A0039701

9 Instalación en el tramo recto de salida. Unidad de medida mm (in)

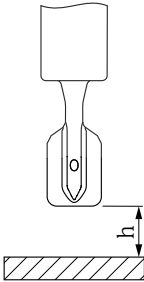
- 1 Liquiphant sensor de densidades
- 2 Punto de medida de presión
- 3 Punto de medida de temperatura

### 5.1.3 Factor de corrección

Si la vibración de la horquilla vibratoria resulta afectada por las condiciones reinantes en el lugar de instalación, el resultado de la medición se puede ajustar usando un factor de corrección (r).

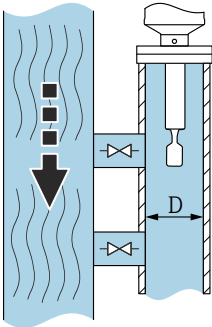
Instalación estándar

Factor de corrección "r" en función de la altura "h", para introducir en el calculador de densidad QML51:

|                                                                                               | h               | r      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|
| <br>A0039687 | 12 mm (0,47 in) | 1,0026 |
|                                                                                               | 14 mm (0,55 in) | 1,0016 |
|                                                                                               | 16 mm (0,63 in) | 1,0011 |
|                                                                                               | 18 mm (0,71 in) | 1,0008 |
|                                                                                               | 20 mm (0,79 in) | 1,0006 |
|                                                                                               | 22 mm (0,87 in) | 1,0005 |
|                                                                                               | 24 mm (0,94 in) | 1,0004 |
|                                                                                               | 26 mm (1,02 in) | 1,0004 |
|                                                                                               | 28 mm (1,10 in) | 1,0004 |
|                                                                                               | 30 mm (1,18 in) | 1,0003 |
|                                                                                               | 32 mm (1,26 in) | 1,0003 |
|                                                                                               | 34 mm (1,34 in) | 1,0002 |
|                                                                                               | 36 mm (1,42 in) | 1,0001 |
|                                                                                               | 38 mm (1,50 in) | 1,0001 |
|                                                                                               | 40 mm (1,57 in) | 1,0000 |

Instalación en una derivación

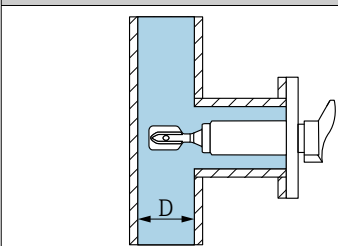
Factor de corrección "r" en función del diámetro interno de la derivación "D", para introducir en el calculador de densidad QML51:

|                                                                                                 | D                | r      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|
| <br>A0039689 | <44 mm (1,73 in) | -      |
|                                                                                                 | 44 mm (1,73 in)  | 1,0191 |
|                                                                                                 | 46 mm (1,81 in)  | 1,0162 |
|                                                                                                 | 48 mm (1,89 in)  | 1,0137 |
|                                                                                                 | 50 mm (1,97 in)  | 1,0116 |
|                                                                                                 | 52 mm (2,05 in)  | 1,0098 |
|                                                                                                 | 54 mm (2,13 in)  | 1,0083 |
|                                                                                                 | 56 mm (2,20 in)  | 1,0070 |
|                                                                                                 | 58 mm (2,28 in)  | 1,0059 |
|                                                                                                 | 60 mm (2,36 in)  | 1,0050 |

|                                                                                    | D                 | r      |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|
|  | 62 mm (2,44 in)   | 1,0042 |
|                                                                                    | 64 mm (2,52 in)   | 1,0035 |
|                                                                                    | 66 mm (2,60 in)   | 1,0030 |
|                                                                                    | 68 mm (2,68 in)   | 1,0025 |
|                                                                                    | 70 mm (2,76 in)   | 1,0021 |
|                                                                                    | 72 mm (2,83 in)   | 1,0017 |
|                                                                                    | 74 mm (2,91 in)   | 1,0014 |
|                                                                                    | 76 mm (2,99 in)   | 1,0012 |
|                                                                                    | 78 mm (3,07 in)   | 1,0010 |
|                                                                                    | 80 mm (3,15 in)   | 1,0008 |
|                                                                                    | 82 mm (3,23 in)   | 1,0006 |
|                                                                                    | 84 mm (3,31 in)   | 1,0005 |
|                                                                                    | 86 mm (3,39 in)   | 1,0004 |
|                                                                                    | 88 mm (3,46 in)   | 1,0003 |
|                                                                                    | 90 mm (3,54 in)   | 1,0003 |
|                                                                                    | 92 mm (3,62 in)   | 1,0002 |
|                                                                                    | 94 mm (3,70 in)   | 1,0002 |
|                                                                                    | 96 mm (3,78 in)   | 1,0001 |
|                                                                                    | 98 mm (3,86 in)   | 1,0001 |
|                                                                                    | 100 mm (3,94 in)  | 1,0001 |
|                                                                                    | >100 mm (3,94 in) | 1,0000 |

Instalación en tubería

Factor de corrección "r" en función del diámetro interno de la tubería "D", para introducir en el calculador de densidad QML51:

|                                                                                                                | D                | r      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|
| <br><small>A0039707</small> | <44 mm (1,73 in) | -      |
|                                                                                                                | 44 mm (1,73 in)  | 1,0225 |
|                                                                                                                | 46 mm (1,81 in)  | 1,0167 |
|                                                                                                                | 48 mm (1,89 in)  | 1,0125 |
|                                                                                                                | 50 mm (1,97 in)  | 1,0096 |
|                                                                                                                | 52 mm (2,05 in)  | 1,0075 |
|                                                                                                                | 54 mm (2,13 in)  | 1,0061 |

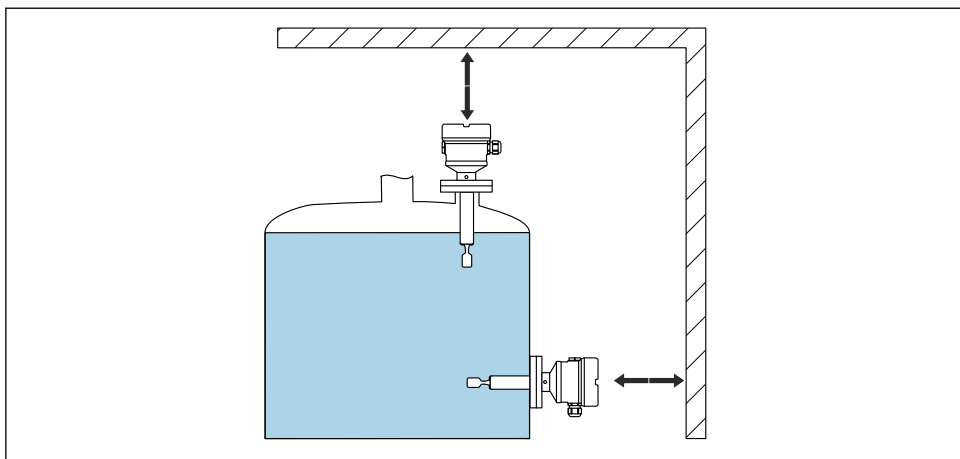
|  | D                 | r      |
|--|-------------------|--------|
|  | 56 mm (2,20 in)   | 1,0051 |
|  | 58 mm (2,28 in)   | 1,0044 |
|  | 60 mm (2,36 in)   | 1,0039 |
|  | 62 mm (2,44 in)   | 1,0035 |
|  | 64 mm (2,52 in)   | 1,0032 |
|  | 66 mm (2,60 in)   | 1,0028 |
|  | 68 mm (2,68 in)   | 1,0025 |
|  | 70 mm (2,76 in)   | 1,0022 |
|  | 72 mm (2,83 in)   | 1,0020 |
|  | 74 mm (2,91 in)   | 1,0017 |
|  | 76 mm (2,99 in)   | 1,0015 |
|  | 78 mm (3,07 in)   | 1,0012 |
|  | 80 mm (3,15 in)   | 1,0009 |
|  | 82 mm (3,23 in)   | 1,0007 |
|  | 84 mm (3,31 in)   | 1,0005 |
|  | 86 mm (3,39 in)   | 1,0004 |
|  | 88 mm (3,46 in)   | 1,0003 |
|  | 90 mm (3,54 in)   | 1,0002 |
|  | 92 mm (3,62 in)   | 1,0002 |
|  | 94 mm (3,70 in)   | 1,0001 |
|  | 96 mm (3,78 in)   | 1,0001 |
|  | 98 mm (3,86 in)   | 1,0001 |
|  | 100 mm (3,94 in)  | 1,0001 |
|  | >100 mm (3,94 in) | 1,0000 |

### 5.1.4 Evite las adherencias

 Establezca plazos de mantenimiento en caso necesario.

### 5.1.5 Tenga en cuenta el espacio expedito

Deje un espacio suficiente fuera del depósito para el montaje, la conexión y la sustitución del módulo del sistema electrónico.

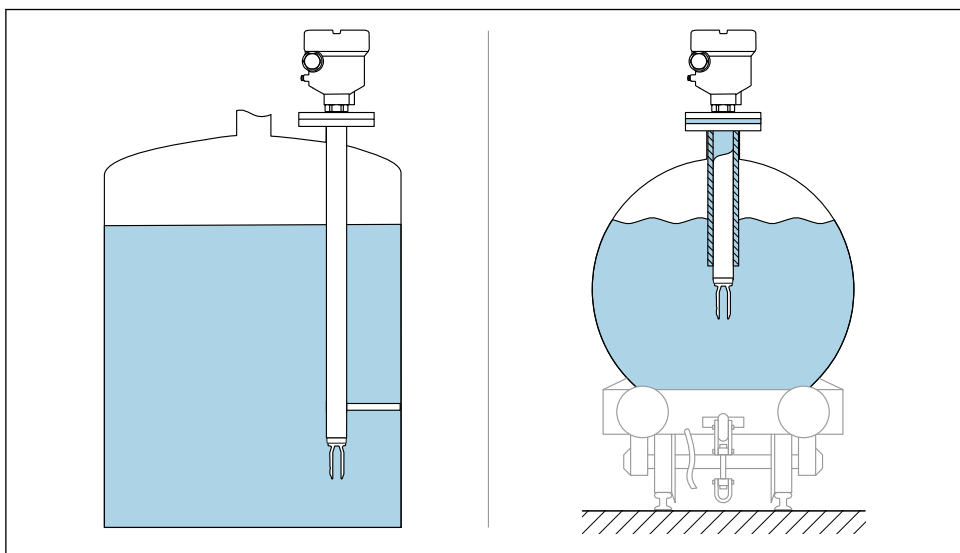


A0039741

10 Tenga en cuenta el espacio expedito

### 5.1.6 Apoyo del equipo

Si la carga dinámica es severa, apoye el equipo. Capacidad máxima de carga lateral de las extensiones de tuberías y sensores: 75 Nm (55 lbf ft).

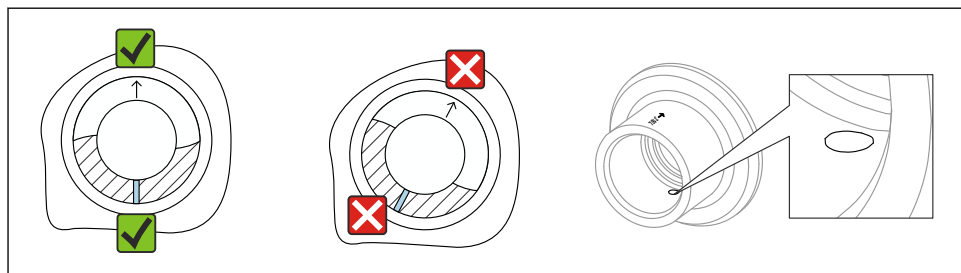


A0039742

11 Ejemplos de soporte en caso de carga dinámica

### 5.1.7 Casquillo para soldar con orificio de escape

Posicione el casquillo de soldadura de forma que el agujero de fugas señale hacia abajo. Ello permite detectar en seguida cualquier fuga, ya que el escape de producto resulta visible.



A0039230

 12 Casquillo para soldar con orificio de escape

## 5.2 Instalación del equipo

### 5.2.1 Herramienta requerida

- Llave fija para tuercas para la instalación del sensor
- Llave Allen para tornillo de bloqueo de la caja

### 5.2.2 Procedimiento de instalación

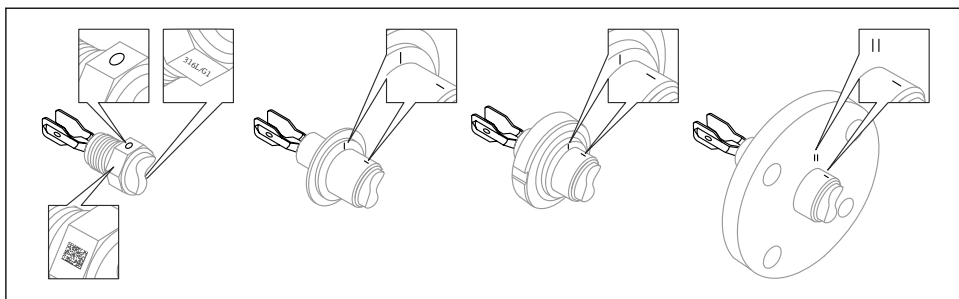
#### Alineación de la horquilla vibratoria usando el marcado

La horquilla vibratoria se puede alinear utilizando el marcado de tal modo que el producto se drene con facilidad y se evite la acumulación de suciedad.

- Marcas para conexiones roscadas: Círculo (especificación de material/designación de rosca opuesta)
- Marcas para brida o conexiones de abrazadera: Línea o doble línea



Además, las conexiones roscadas tienen un código matricial que **no** se usa para la alineación.



A0039125

- 13 Posición de la horquilla vibratoria cuando se instala horizontalmente en el depósito usando el marcado

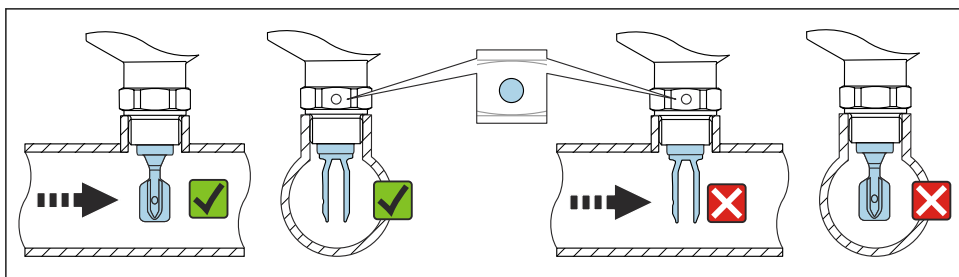
## Instalación del equipo en la tubería

### AVISO

#### Alineación incorrecta del diapasón

La presencia de vórtices y remolinos puede falsear el resultado de la medición.

- Si las tuberías presentan accesorios internos o se trata de depósitos con un agitador, el diapasón debe estar alineado en la dirección de flujo.
- La velocidad de flujo del producto no debe superar 2 m/s (6,56 ft/s) durante el funcionamiento
- Velocidad de flujo > 2 m/s: Separe el diapasón del flujo directo de producto por medio de características estructurales, como una derivación o una ampliación de tubería para reducir la velocidad de flujo hasta máx. 2 m/s (6,56 ft/s)
- El flujo no se verá impedido significativamente si el diapasón está bien alineado y la marca señala en el sentido del flujo.
- Una marca en la conexión a proceso indica la posición de la horquilla vibrante. Conexión roscada = un punto en el cabezal hexagonal; brida = dos líneas en la brida. El marcado es visible cuando está instalado.

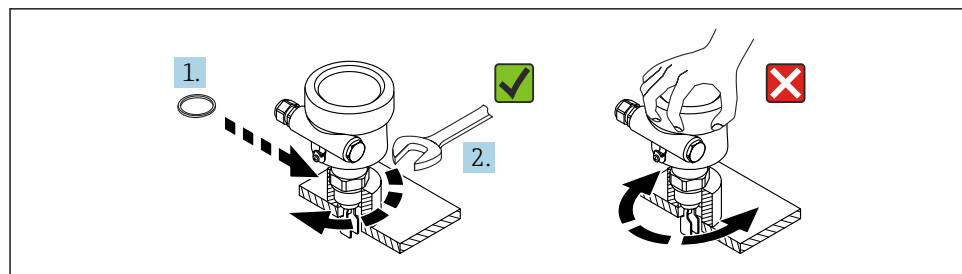


A0034851

- 14 Instalación en tuberías (tenga en cuenta la posición de la horquilla y las marcas)

## Enroscado del equipo

- Hágalo girar exclusivamente por el perno hexagonal, 15 ... 30 Nm (11 ... 22 lbf ft)
- No lo haga girar por la caja.



A0034852

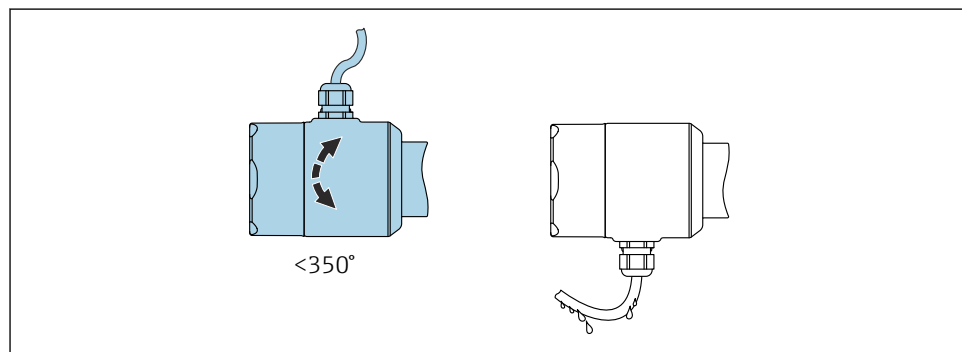
15 Enroscado del equipo

## Alineación de la entrada del cable

Todas las cajas pueden alinearse.

### Caja sin tornillo de bloqueo

La caja del equipo se puede rotar hasta 350°.



A0052359

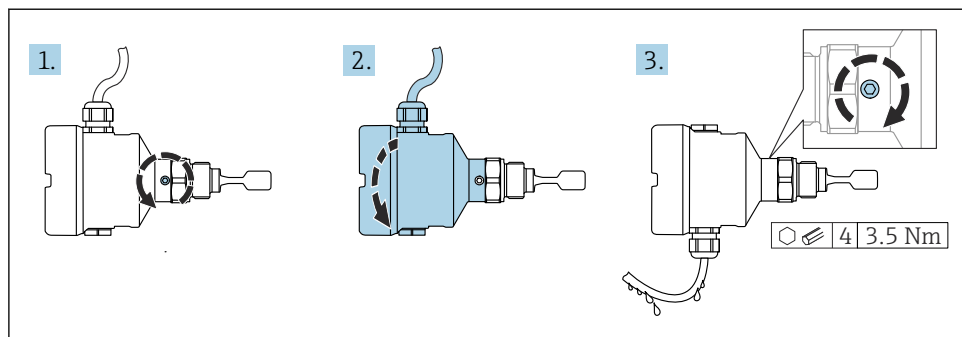
16 Caja sin tornillo de bloqueo con circuito de goteo

### Caja con tornillo de bloqueo



En el caso de cajas con tornillo de bloqueo:

- Es preciso aflojar el tornillo de bloqueo para poder girar la caja y alinear el cable. Un lazo de drenaje en el cable evita la humedad en la caja.
- Cuando el equipo se entrega de fábrica, el tornillo de bloqueo está apretado.



A0037347

### 17 Caja con tornillo de bloqueo externo y circuito de goteo

1. Afloje el tornillo de bloqueo externo (máximo 1,5 vueltas).
2. Gire la caja y alinee la entrada de cable.
3. Apriete el tornillo de bloqueo externo.

#### AVISO

#### La caja no se puede desenroscar por completo.

- ▶ Afloje el tornillo de fijación exterior girándolo no más de 1,5 veces. Si el tornillo se afloja demasiado o se desatornilla por completo (más allá del punto de anclaje), las piezas pequeñas (contradisco) pueden aflojarse y caer.
- ▶ Apriete los tornillos de fijación (cabeza hexagonal 4 mm (0,16 in)) con 3,5 Nm (2,58 lbf ft)  $\pm 0,3$  Nm ( $\pm 0,22$  lbf ft) máximo.

#### Cierre de las tapas de la caja

#### AVISO

#### Daños por suciedad en la rosca y en la tapa de la caja.

- ▶ Retire la suciedad (p. ej., arena) de la rosca de las cubiertas y la caja.
- ▶ Si sigue notando resistencia al cerrar la cubierta, compruebe de nuevo la posible presencia de suciedad en la rosca.



#### Rosca de la caja

Las roscas del sistema electrónico y del compartimento de conexiones se pueden dotar de un recubrimiento antifricción.

Lo siguiente es aplicable a todos los materiales de la caja:

**✗ No lubrique las roscas de la caja.**

## 5.3 Comprobaciones tras el montaje

- ☐ ¿El equipo está indemne (inspección visual)?
- ☐ ¿El número y el etiquetado del punto de medición son correctos? (inspección visual)
- ☐ ¿El equipo está protegido adecuadamente contra las precipitaciones y la luz solar directa?
- ☐ ¿El equipo está asegurado correctamente?

☐ ¿El equipo cumple las especificaciones del punto de medición?

Por ejemplo:

- Temperatura del proceso
- Presión de proceso
- Temperatura ambiente
- Rango de medición

## 6 Conexión eléctrica

### 6.1 Requisitos de conexión

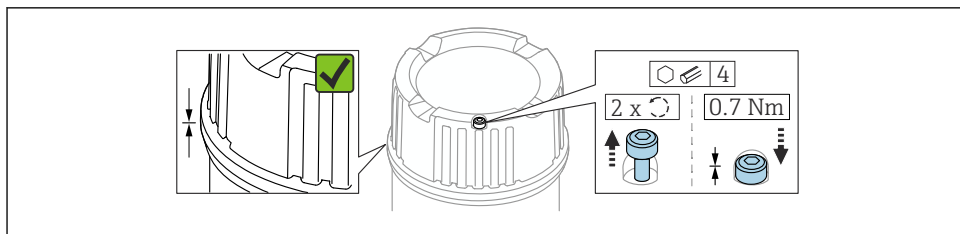
#### 6.1.1 Cubierta con tornillo de fijación

En el caso de los equipos destinados al uso en áreas de peligro con un tipo de protección contra explosiones determinado, la cubierta está bloqueada con un tornillo de fijación.

#### AVISO

**Si el tornillo de fijación no está posicionado correctamente, la cubierta no puede proporcionar un sellado seguro.**

- ▶ Abra la tapa: afloje el tornillo de bloqueo de la tapa con un máximo de 2 vueltas para que no caiga dicho tornillo. Ajuste la cubierta y compruebe la junta de la cubierta.
- ▶ Cierre la tapa: atornille la tapa de forma segura en la caja, asegurándose de que el tornillo de bloqueo se ha dispuesto correctamente. No debe haber ningún espacio entre la cubierta y la caja.



A0039520

 18 Cubierta con tornillo de fijación

#### 6.1.2 Conexión de tierra de protección (PE)

Si se utiliza el equipo en zonas con peligro de explosión, siempre debe incluirse en la conexión equipotencial del sistema, independientemente del voltaje de funcionamiento. Esto resulta posible conectándose a la conexión de tierra de protección (PE) interna o externa.

## 6.2 Conexión del equipo



### Rosca de la caja

Las roscas del sistema electrónico y del compartimento de conexiones se pueden dotar de un recubrimiento antifricción.

Lo siguiente es aplicable a todos los materiales de la caja:

 **No lubrique las roscas de la caja.**

### 6.2.1 Densidad a 2 hilos (módulo del sistema electrónico FEL60D) para la medición de densidad

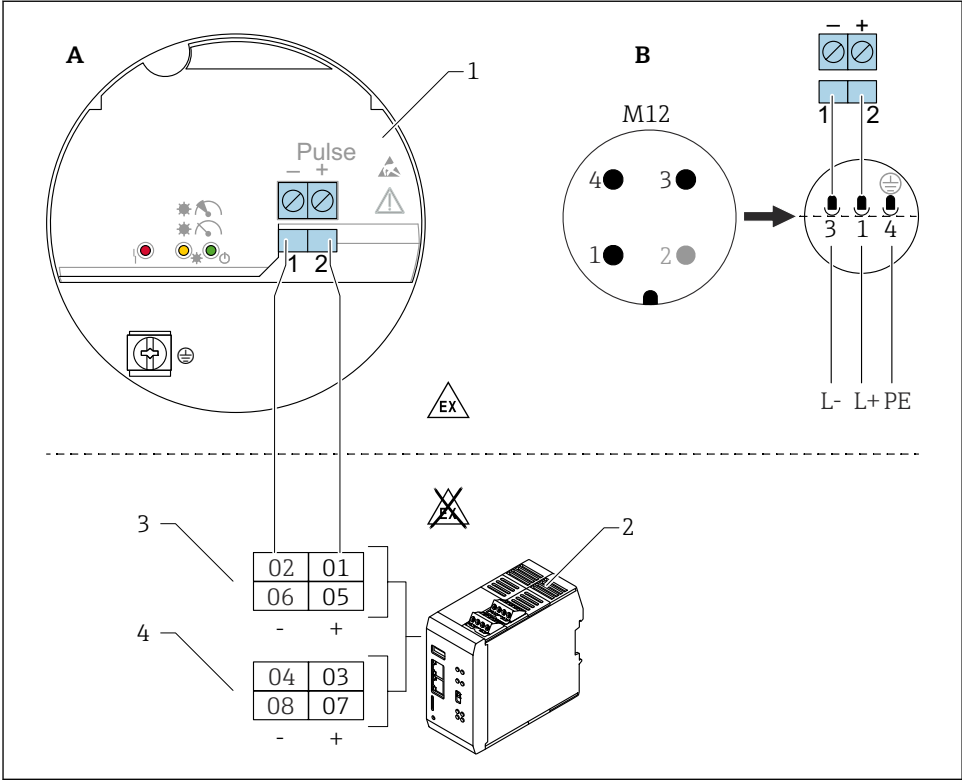
#### AVISO

**No es admisible su funcionamiento con otras unidades de conmutación.**

Destrucción de componentes electrónicos.

- No instale el módulo del sistema electrónico FEL60D en equipos usados inicialmente como interruptores de nivel.

Asignación de terminales



A0059904

19 Diagrama de conexiones: conexión del módulo del sistema electrónico FEL60D al calculador de densidad QML51

A Cableado de conexión con terminales

B Cableado de conexión con conector M12 en la caja según la norma EN61131-2

1 Módulo del sistema electrónico FEL60D

- 2 *Calculador de densidad QML51*
- 3 *Canales PFM (ajuste predeterminado)*
- 4 *Canales de 4 ... 20 mA (HART) (ajuste predeterminado), p. ej., para equipos de medición de temperatura*



Los canales están preajustados. La configuración se puede modificar.



No resulta posible conectar un equipo con una salida de pulsos (PFM) y un equipo con una salida HART de 4 ... 20 mA, o con transmisión exclusivamente HART, a la misma regleta de terminales si los valores medidos se tienen que transmitir mediante la comunicación HART.



No resulta posible conectar dos equipos con una salida de pulsos (PFM) a la misma regleta de terminales.

Los equipos siguientes se pueden conectar a una regleta de terminales:

- Un equipo con una salida de pulsos y un equipo adicional con una salida analógica (4 ... 20 mA).
- Un equipo con una salida de pulsos y un equipo adicional con una salida HART de 4 ... 20 mA, siempre que no se use la comunicación HART.
- Solo un equipo con una salida de pulsos. Un equipo adicional con una salida de pulsos no se puede conectar a la misma regleta de terminales.
- Uno o 2 equipos con 4 ... 20 mA o 4 ... 20 mA HART. En este caso, ambos equipos pueden usar la comunicación HART.



La versión anterior del Liquiphant Density con FEL50D es compatible con el calculador de densidad QML51.

### Tensión de alimentación

La tensión de alimentación es  $24 V_{DC}$  ( $\pm 20\%$ ), adecuada únicamente para conectar al calculador de densidad QML51.

La fuente de alimentación del equipo debe ser de categoría "CLASS 2" o "SELV".

### Consumo de potencia

- FTL63 Density:  $P < 160 \text{ mW}$
- Calculador de densidad QML51:  $P < 9 \text{ W}$

### Consumo de corriente

FTL63 Density:  $I < 10 \text{ mA}$

### Protección contra sobretensiones

Sobretensión categoría I

## Ajuste de Liquiphant con el sistema electrónico de densidad FEL60D

### Existen 3 tipos diferentes de ajustes:

- Ajuste estándar (estado de suministro):

Para determinar las características del sensor, los parámetros de la horquilla se miden en dos condiciones (en vacío y en un baño de agua definido). Los parámetros específicos del equipo determinados se entregan junto con el equipo en un informe de ajuste. Estos parámetros se deben transferir al calculador de densidad QML51.

- Ajuste especial (selección en el configurador de producto):

Para determinar las características del sensor, los parámetros de la horquilla se miden en tres condiciones (en vacío y en dos baños de agua definidos a las temperaturas especificadas). Los parámetros específicos del equipo determinados se entregan junto con el equipo en un informe de ajuste. Estos parámetros se deben transferir al calculador de densidad QML51.

Este tipo de ajuste permite alcanzar un nivel de precisión incluso más alto.

- Ajuste en campo:

Durante el ajuste de campo, la densidad determinada por el usuario se transfiere al calculador de densidad QML51.



Todos los parámetros necesarios del sensor Liquiphant Density se documentan en el **informe de ajustes** y en el **pase del sensor**.

Estos documentos están incluidos en el alcance del suministro.



La demás información y documentación disponible actualmente se puede encontrar en el sitio web de Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Downloads.

## Medición de densidad

El equipo Liquiphant Density mide la densidad de un producto líquido en tuberías y depósitos. El equipo es apto para todo tipo de fluidos newtonianos (viscosos puros). Además, el equipo también es apto para uso en áreas de peligro.



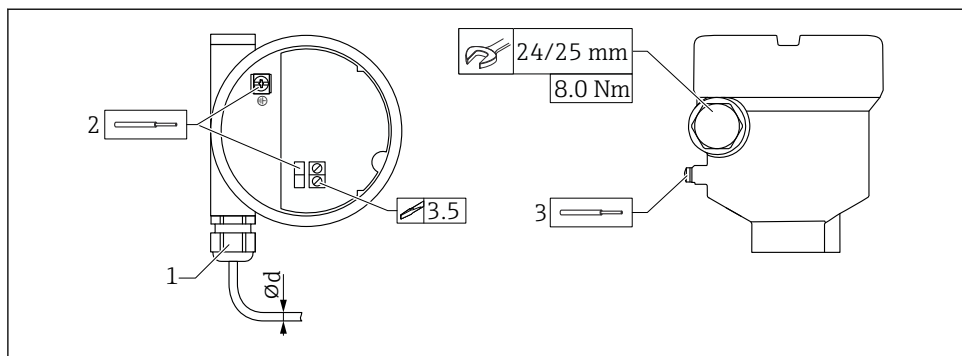
La medición puede resultar alterada por las circunstancias siguientes:

- Presencia de burbujas de aire en el sensor
- El sensor no está cubierto totalmente por el producto
- Formación de deposiciones sólidas de producto sobre el sensor
- Alta velocidad del fluido en las tuberías
- Turbulencias importantes en la tubería debido a que los tramos rectos de salida son demasiado cortos
- Corrosión de la horquilla
- Comportamiento no newtoniano de los fluidos (viscosos no puros)

### 6.2.2 Conexión del cable

#### Herramientas necesarias

- Destornillador de hoja plana (0,6 mm × 3,5 mm) para terminales
- Herramienta adecuada con ancho entre caras AF24/25 (8 Nm (5,9 lbf ft)) para prensaestopas M20



A0018023

## 20 Ejemplo de acoplamiento con entrada de cable, módulo del sistema electrónico con terminales

- 1 Acoplamiento M20 (con entrada de cable), ejemplo
  - 2 Sección transversal máxima del conductor 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG14), borne de tierra en el interior de la caja + terminales en el sistema electrónico
  - 3 Sección transversal del conductor máx. 4,0 mm<sup>2</sup> (AWG12), borne de tierra en el exterior de la caja (ejemplo: caja de plástico con conexión de tierra de protección externa [PE])
- Ød Latón niquelado 7 ... 10,5 mm (0,28 ... 0,41 in)  
 Plástico 5 ... 10 mm (0,2 ... 0,38 in)  
 Acero inoxidable 7 ... 12 mm (0,28 ... 0,47 in)  
 Acero inoxidable higiénico 7 ... 10 mm (0,28 ... 0,39 in)

## Cuando use el acoplamiento M20, preste atención a lo siguiente

Tras insertar el cable:

- Contraapriete el acoplamiento
- Apriete la tuerca de unión del acoplamiento con un par de 8 Nm (5,9 lbf ft)
- Enrosque en la caja el acoplamiento incluido con un par de 3,75 Nm (2,76 lbf ft)

### 6.2.3 Verificación tras la conexión

- ☐ ¿El equipo el cable no presentan daños (inspección visual)?
- ☐ ¿Los cables empleados cumplen los requisitos?
- ☐ ¿Los cables montados cuentan con un sistema adecuado de alivio de esfuerzos mecánicos?
- ☐ ¿Los prensaestopas están montados y bien apretados?
- ☐ ¿La tensión de alimentación se corresponde con la información que figura en la placa de identificación?
- ☐ ¿La polaridad no está invertida?, ¿la asignación de terminales es correcta?
- ☐ ¿El LED verde está encendido cuando la tensión de alimentación está presente?
- ☐ ¿Todas las tapas de la caja están instaladas y apretadas?
- ☐ Opcional: ¿La cubierta está apretada con el tornillo de fijación?

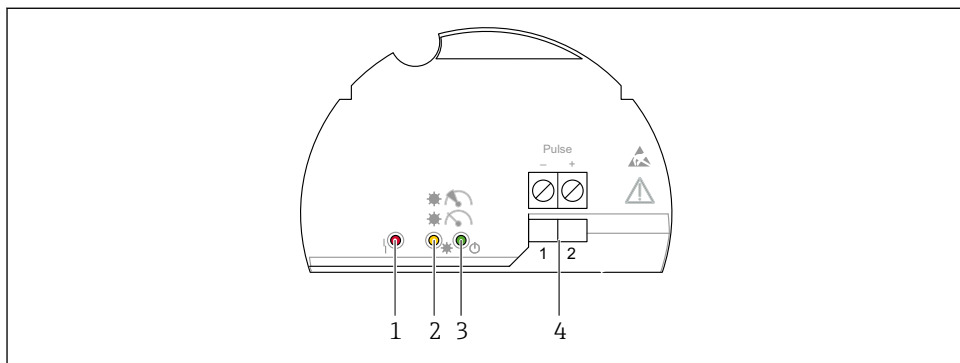
## 7 Opciones de configuración

### 7.1 Visión general de las opciones de configuración

#### 7.1.1 Planteamiento de manejo

Funcionamiento con el calculador de densidad QML51. Para obtener más detalles, véase la documentación del calculador de densidad QML51.

#### 7.1.2 Elementos del módulo del sistema electrónico



A0039683

 21 Módulo de la electrónica FEL60D

- 1 LED rojo, para aviso o alarma
- 2 LED amarillo, estabilidad de la medición
- 3 LED verde, estado operativo (el equipo está encendido)
- 4 Terminales de las salidas de pulsos

## 8 Puesta en marcha



El contenido de esta sección es aplicable al Liquiphant.

Véase también el manual de instrucciones del calculador de densidad: BA02545S.

### 8.1 Comprobación tras la instalación y comprobación de funciones

Antes de efectuar la puesta en marcha del punto de medición, compruebe que se hayan llevado a cabo las correspondientes comprobaciones tras la instalación y tras la conexión.

 Comprobaciones tras el montaje

 Comprobaciones tras la conexión

## 8.2 Encendido del equipo

- Activar

- ↳ El LED verde está encendido y el LED amarillo parpadea 2-3 veces

La medición es estable si ambos LED (verde y amarillo) se encienden a continuación.



71783182

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---