

# Información técnica

## Micropilot FMR20

### Modbus RS485

Radars sin contacto  
Para sólidos a granel

#### Medición de nivel para sólidos a granel



#### Aplicación

- Protección de entrada: IP66/68 / NEMA 4X/6P
- Rango de medición máximo hasta 10 m (32,8 ft)
- Temperatura de proceso: -40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F)
- Precisión: hasta ±5 mm (0,2 in)

#### Ventajas

- Medición de nivel para sólidos, en particular en silos con muchos elementos internos
- Acceso remoto inalámbrico sencillo, seguro y protegido, ideal para instalación en lugares de acceso difícil
- Puesta en marcha, operación y mantenimiento a través de la app gratuita para iOS / Android SmartBlue; ahorra tiempo y reduce costes
- Cableado sellado herméticamente y sistema electrónico totalmente encapsulado, lo que elimina el ingreso de polvo y hace posible el funcionamiento en condiciones ambientales severas

# Índice de contenidos

<b>Información importante sobre el documento</b> . . . . .	<b>3</b>	Temperatura de almacenamiento . . . . .	23
Símbolos utilizados . . . . .	3	Clase climática . . . . .	23
<b>Términos y abreviaturas</b> . . . . .	<b>4</b>	Altitud de funcionamiento según IEC 61010-1 Ed.3 . . . . .	23
<b>Ciclo de vida del producto</b> . . . . .	<b>5</b>	Grado de protección . . . . .	23
Ingeniería . . . . .	5	Resistencia a vibraciones . . . . .	23
Compras . . . . .	5	Compatibilidad electromagnética (EMC) . . . . .	23
Instalación . . . . .	5	<b>Proceso</b> . . . . .	<b>24</b>
Puesta en marcha . . . . .	5	Temperatura del proceso, presión del proceso . . . . .	24
Manejo . . . . .	5	Constante dieléctrica . . . . .	24
Mantenimiento . . . . .	5	<b>Estructura mecánica</b> . . . . .	<b>25</b>
Retiro . . . . .	5	Medidas . . . . .	25
<b>Principio de medición</b> . . . . .	<b>6</b>	Peso . . . . .	28
Entrada . . . . .	6	Materiales . . . . .	29
Salida . . . . .	6	Cable de conexión . . . . .	29
<b>Entrada</b> . . . . .	<b>6</b>	<b>Operabilidad</b> . . . . .	<b>29</b>
Variable medida . . . . .	6	Concepto operativo . . . . .	29
Rango de medición . . . . .	6	Funcionamiento mediante tecnología inalámbrica	
Banda frecuencial de emisión . . . . .	7	Bluetooth® . . . . .	29
Potencia de transmisión . . . . .	7	Configuración a distancia mediante protocolo Modbus . . . . .	30
<b>Salida</b> . . . . .	<b>7</b>	<b>Certificados y homologaciones</b> . . . . .	<b>31</b>
Salida digital . . . . .	7	Marca CE . . . . .	31
Señal de interrupción . . . . .	7	RoHS . . . . .	31
Linealización . . . . .	7	Conformidad EAC . . . . .	31
<b>Datos específicos del protocolo, Modbus</b> . . . . .	<b>8</b>	Marcado RCM . . . . .	31
Ajustes de Modbus . . . . .	8	Certificaciones . . . . .	31
Variables medidas mediante protocolo Modbus . . . . .	8	Smartphones y tabletas protegidos contra explosión . . . . .	31
<b>Conexión eléctrica</b> . . . . .	<b>9</b>	Equipos de presión con presión permitida	
Asignación de cables . . . . .	9	≤ 200 bar (2 900 psi) . . . . .	31
Tensión de alimentación . . . . .	9	Norma de radio EN 302729-1/2 . . . . .	31
Consumo de potencia . . . . .	9	FCC / Industry Canada . . . . .	32
Tiempo de inicio . . . . .	11	Mexico . . . . .	33
Fallo de la fuente de alimentación . . . . .	11	Otras normas y directrices . . . . .	34
Conexión del equipo . . . . .	11	<b>Información para cursar pedidos</b> . . . . .	<b>34</b>
Especificación de los cables . . . . .	13	<b>Accesorios</b> . . . . .	<b>35</b>
Protección contra sobretensiones . . . . .	13	Accesorios específicos del equipo . . . . .	35
<b>Características de funcionamiento</b> . . . . .	<b>13</b>	Accesorios específicos para el mantenimiento . . . . .	49
Condiciones de trabajo de referencia . . . . .	13	<b>Documentación suplementaria</b> . . . . .	<b>49</b>
Error medido máximo . . . . .	13	Manual de instrucciones abreviado (KA) . . . . .	49
Resolución del valor de medición . . . . .	13	Manual de instrucciones (BA) . . . . .	49
Tiempo de respuesta . . . . .	14	Instrucciones de seguridad (XA) . . . . .	49
Influencia de la temperatura ambiente . . . . .	14	<b>Marcas registradas</b> . . . . .	<b>50</b>
<b>Instalación</b> . . . . .	<b>15</b>		
Condiciones de instalación . . . . .	15		
<b>Entorno</b> . . . . .	<b>23</b>		
Rango de temperaturas ambiente . . . . .	23		

## Información importante sobre el documento

---

### Símbolos utilizados

### Símbolos para ciertos tipos de información y gráficos

 **Admisible**

Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos

 **Prohibido**

Procedimientos, procesos o acciones que no están permitidos

 **Consejo**

Indica información adicional



Referencia a documentación



Referencia a gráficos



Nota o paso individual que se debe respetar

**1, 2, 3**

Serie de pasos



Resultado de un paso

**1, 2, 3, ...**

Número del elemento

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

Vistas

## Términos y abreviaturas

**BA**

Tipo de documento "Manual de instrucciones"

**KA**

Tipo de documento "Manual de instrucciones abreviado"

**TI**

Tipo de documento "Información técnica"

**SD**

Tipo de documento "Documentación especial"

**XA**

Tipo de documento "Instrucciones de seguridad"

**PN**

Presión nominal

**MWP**

MWP (Presión máxima de trabajo / presión máx. de proceso)

La MWP se encuentra también en la placa de identificación del equipo.

**ToF**

Time of Flight

 **$\epsilon_r$  (valor Dk)**

Constante dieléctrica relativa

**Software de configuración**

El término "herramienta de configuración" se utiliza en lugar del siguiente software de configuración: SmartBlue (app), para la operación mediante un smartphone o tableta Android o iOS

**RTU**

Unidad de transmisión remota

**BD**

Distancia de bloqueo; no se analizan señales dentro de la BD.

**PLC**

Controlador lógico programable (PLC)

**CDI**

Interfaz común de datos

## Ciclo de vida del producto

---

### Ingeniería

- Tecnología de medición de radar contrastada
  - Amplio rango de posibilidades y accesorios de instalación
  - Grado de protección más alto frente a entrada
  - Esquemas 2D/3D
  - Generador de hojas de especificaciones
  - Applicator Herramienta de selección para elegir la solución de medición idónea
-  Equipo no compatible con transmisores y sensores que utilicen tecnología de medición por ultrasonidos (por ejemplo, Prosonic FMU9x, FDU9x)
- 

### Compras

- Disponibilidad global
  - El código de pedido incluye una variedad de accesorios de montaje
- 

### Instalación

- Rosca trasera y delantera para ofrecer flexibilidad en la instalación
  - Brida deslizante para instalación en tubuladura
  - Punto de medición completo: incluyendo accesorio de montaje y tubo de protección frente a desbordes
- 

### Puesta en marcha

- Configuración rápida y fácil con la aplicación SmartBlue y Modbus
  - No se requieren herramientas ni adaptadores adicionales
  - Idiomas locales (hasta 15)
- 

### Manejo

- Automonitorización continua
  - Información de diagnóstico del equipo según NAMUR NE107 con medidas correctivas en forma de mensajes de texto sencillo
  - Curva de la señal a través de SmartBlue (aplicación)
  - Transmisión simple punto a punto de datos cifrados (probada por Fraunhofer AISEC) y comunicación protegida por contraseña a través de la tecnología inalámbrica Bluetooth®
- 

### Mantenimiento

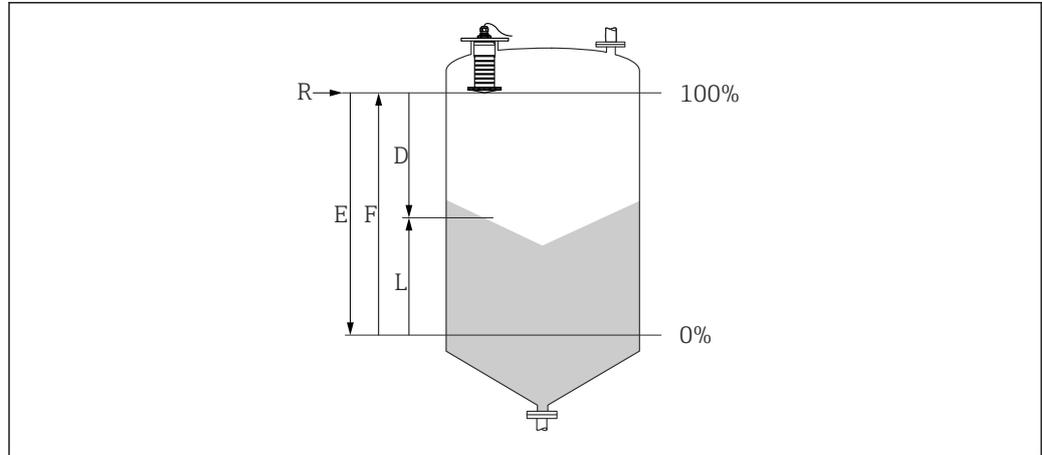
- No requiere mantenimiento
  - Expertos técnicos disponibles en el servicio de atención telefónica en todo el mundo
- 

### Retiro

- Conceptos de reciclaje responsables con el medioambiente
  - Conformidad con RoHS (restricción de ciertas sustancias peligrosas), soldadura sin plomo de los componentes electrónicos
-

## Principio de medición

El Micropilot es un sistema de medición "de eco", que funciona según el método de tiempo de retorno (ToF). Mide la distancia entre el punto de referencia **R** y la superficie del producto. Una antena emite impulsos de radar que se reflejan en la superficie del producto y son recibidos de nuevo por el sistema de radar.



A0045303

**1** Parámetros de ajuste del Micropilot

- R* Punto de referencia de la medición (borde inferior de la brida o conexión roscada)
- E* Calibración de vacío (= cero)
- F* Calibración de lleno (= span)
- D* Distancia medida
- L* Nivel ( $L = E - D$ )

### Entrada

La antena recibe los pulsos de radar reflejados y los transmite a la electrónica. Un microprocesador evalúa las señales recibidas e identifica los ecos de nivel producidos por la reflexión de los pulsos de radar en la superficie del producto. Este sistema de detección de señal clara se beneficia de los más de 30 años de experiencia con los procedimientos que emplean el tiempo de retorno.

La distancia **D** a la superficie del producto es proporcional al tiempo de vuelo **t** del pulso:

$$D = c \cdot t / 2,$$

donde **c** es la velocidad de la luz.

En base a la distancia de vacío conocida **E**, se calcula el nivel **L**:

$$L = E - D$$

### Salida

El equipo se ajusta mediante la introducción de la distancia en vacío **E** (= punto cero) y la distancia en lleno **F** (= span).

Salida digital (SmartBlue): 0 ... 10 m (0 ... 32,8 ft)

## Entrada

### Variable medida

La variable medida es la distancia entre el punto de referencia y la superficie del producto.

El nivel se calcula con respecto a la distancia en vacío **E** introducida.

### Rango de medición

#### Rango de medición máximo

10 m (32,8 ft)

**Requisitos de instalación**

- Sin agitadores
- Sin adherencias
- Constante dieléctrica relativa  $\epsilon_r > 2$   
Póngase en contacto con Endress+Hauser si necesita valores de  $\epsilon_r$  más bajos

**Rango de medición utilizable**

El rango de medición utilizable depende de las propiedades de reflexión del producto, de la posición de instalación y de las posibles reflexiones interferentes.

En instalaciones al aire libre y/o en aplicaciones donde existe riesgo de inundación, debe utilizarse el tubo de protección contra desbordes.

El rango máx. de medición puede ser menor en caso de:

- Productos con propiedades de reflexión deficientes (= valor de  $\epsilon_r$  bajo)
- Cono de producto
- Superficies muy sueltas de los sólidos granulados, p. ej. sólidos granulados con un peso bruto bajo en el caso del llenado neumático.
- Formación de adherencias, especialmente en productos húmedos.

 Para conocer los valores de las constantes dieléctricas (CD) de muchos de los productos más utilizados en diversas industrias, puede consultarse:

- el manual sobre constantes dieléctricas (CD) de Endress+Hauser (CP01076F)
- la "App de valores CD" de Endress+Hauser (disponible para Android e iOS)

---

**Banda frecuencial de emisión** Banda K (~ 26 GHz)

---

**Potencia de transmisión** **Densidad de potencia media en la dirección del haz**

- A una distancia de 1 m (3,3 ft): < 12 nW/cm<sup>2</sup>
- A una distancia de 5 m (16 ft): < 0,4 nW/cm<sup>2</sup>

## Salida

---

**Salida digital****Modbus®**

Interfaz Modbus diferencial dedicada a través de par de conductores independiente

**Tecnología Bluetooth®**

El equipo dispone de una interfaz con tecnología inalámbrica *Bluetooth®* y se puede operar y configurar mediante esta interfaz con la aplicación SmartBlue.

- El rango bajo condiciones de referencia es de 25 m (82 ft)
- La comunicación encriptada y la encriptación de contraseñas evitan que personas no autorizadas puedan utilizar el equipo de forma incorrecta
- La interfaz con tecnología inalámbrica *Bluetooth®* se puede desactivar

---

**Señal de interrupción**

La información sobre el fallo se visualiza, en función de la interfaz, de la forma siguiente:

- Comunicación digital (Modbus)
  - Señal de estado (según la recomendación NAMUR NE 107)
  - Código de diagnóstico
- Software de configuración mediante SmartBlue (app)
  - Señal de estado (según la recomendación NAMUR NE 107)
  - Indicador de textos sencillos con remedios

---

**Linealización**

La función de linealización del equipo permite realizar la conversión del valor medido a cualquier unidad de longitud, peso, caudal o volumen. Para la realización de operaciones a través de Modbus, se preprograman tablas de linealización para el cálculo del volumen en depósitos (véase la lista siguiente).

**Curvas de linealización preprogramadas**

- Depósito cilíndrico
- Depósito esférico
- Depósito con fondo piramidal
- Depósito con fondo cónico
- Depósito con fondo plano

Otras tablas de linealización, con hasta 32 pares de valores, pueden introducirse manualmente.

**Datos específicos del protocolo, Modbus****Conformidad Modbus**

Cumple Modbus con restricciones.

La norma TIA-485 solo se cumple con las restricciones siguientes:

**Carga de bus máxima:**

100 Ω

Para instalaciones con un cable de bus > 100 m, la carga no debe descender por debajo de 200 Ω, o debe utilizarse un repetidor Fieldbus.

**Tiempo para la configuración de la conexión**

< 1 s

**Dirección**

1 a 200

**Ajustes de Modbus**

Los siguientes ajustes pueden personalizarse mediante Bluetooth y Modbus.

Ajuste	Opciones	Por defecto
Bits de datos	7,8	<b>8</b>
Paridad	Par, impar, ninguno	<b>Par</b>
Bits de stop	1,2	<b>1</b>
Velocidad de transmisión	1200, 2400, 4800, 9600, 19200	<b>9600</b>
Protocolo	RTU, ASCII	<b>RTU</b>
Dirección	1 ... 200	<b>200</b>
Intervalo de interrogación mínimo	500 ms	

**Variables medidas mediante protocolo Modbus**

Los 8 parámetros de proceso más importantes se asignan como parámetros de burst a las primeras direcciones en el rango de direcciones de Modbus. Esto significa que la lectura de estos parámetros puede realizarse en una transmisión de medición. Todos los parámetros están disponibles en el formato Float32.



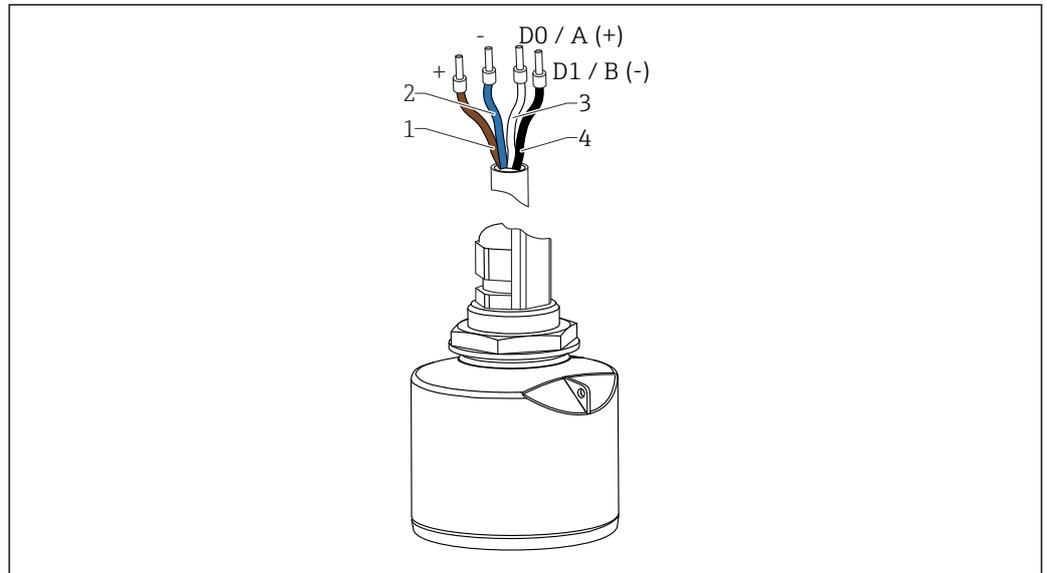
La dirección del registro debe incrementarse en uno (dirección del registro +1) cuando se utiliza el maestro Modbus Memograph M RSG45 o Fieldgate FXA30b. Esto puede aplicarse también para otros maestros.

Dirección Modbus	Nombre del parámetro	Descripción	unidad SI
5000	MODB_PV_VALUE	Nivel linealizado (PV)	Depende del tipo de linealización
5002	MODB_SV_VALUE	Distancia (SV)	m
5004	MODB_TV_VALUE	Amplitud relativa de ecos (TV)	dB
5006	MODB_QV_VALUE	Temperatura (QV)	°C
5008	MODB_SIGNALQUALITY	Calidad de señal	-
5010	MODB_ACTUALDIAGNOSTICS	Número de diagnóstico actual	-

Dirección Modbus	Nombre del parámetro	Descripción	unidad SI
5012	MODB_LOCATION_LONGITUDE	Coordenada de longitud	°
5014	MODB_LOCATION_LATITUDE	Coordenada de latitud	°

## Conexión eléctrica

### Asignación de cables



2 Asignación de cables FMR20, Modbus

- 1 Positivo, cable marrón
- 2 Negativo, cable azul
- 3 Modbus DO/A (+), cable blanco
- 4 Modbus D1/B (-), cable negro

### Tensión de alimentación

5 ... 30 V<sub>DC</sub>

Se requiere una fuente externa de alimentación.

#### Funcionamiento de la batería

La comunicación por tecnología inalámbrica *Bluetooth*<sup>®</sup> del sensor puede deshabilitarse para prolongar la vida operativa de la batería.

#### Igualación de potencial

No es preciso tomar medidas especiales de igualación de potencial.



Se pueden pedir diferentes unidades de alimentación como accesorio a Endress+Hauser.

### Consumo de potencia

Datos con tensión de alimentación 24 V<sub>DC</sub>

Potencia de entrada máxima: 100 mW

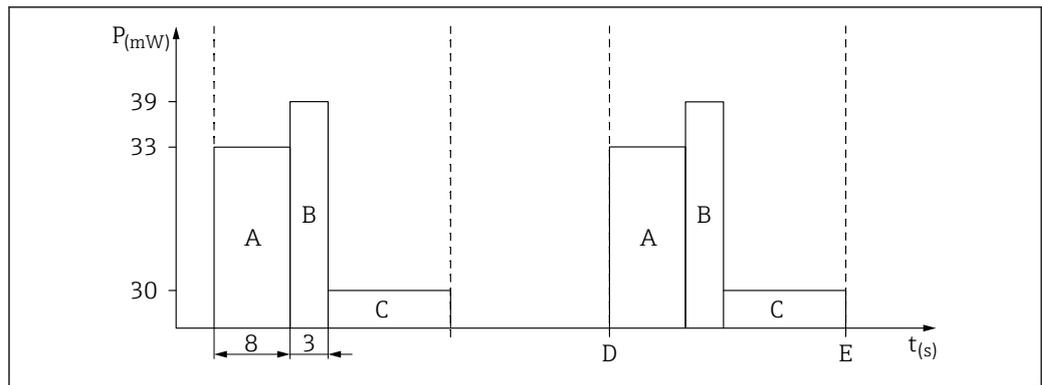
Cálculo para otra tensión de alimentación:

$$P = 39 \text{ mW} + (V_{CC} - 24 \text{ V}_{DC}) \times 0,28$$

Medidas para reducir consumo de potencia:

La desactivación de la interfaz de la tecnología *Bluetooth*<sup>®</sup> inalámbrica reduce el consumo de potencia en un 1,5 mW.

### Activación/desactivación del modo de acción simple mediante RTU

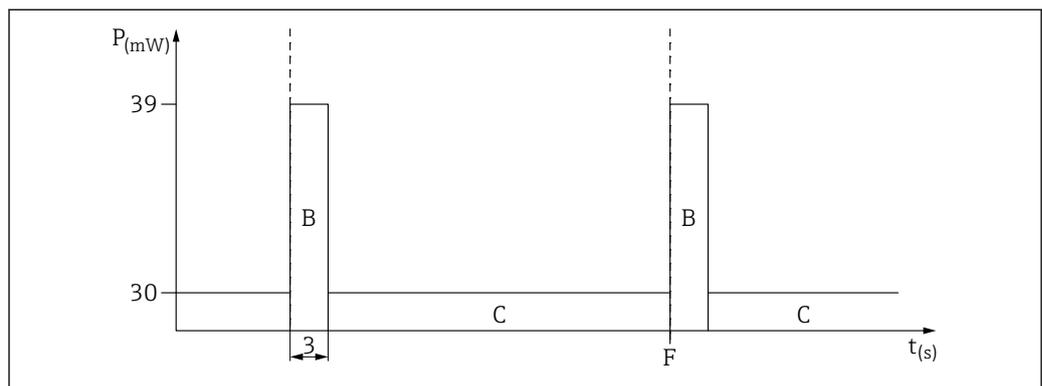


A0038152

3 Activación/desactivación del consumo de potencia del modo de acción simple mediante RTU

- A Inicio
- B Medición de control
- C Modo de ahorro de potencia
- D Conecte la fuente de alimentación
- E Desconecte la fuente de alimentación

### Modo de acción simple conectado permanentemente

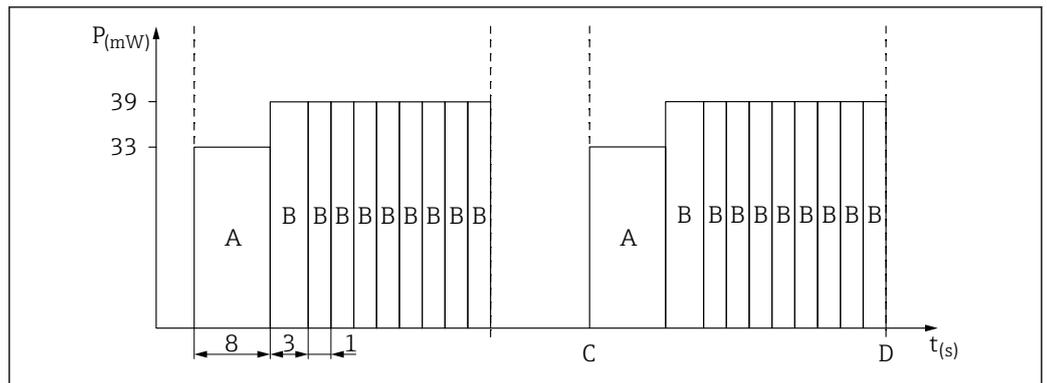


A0038151

4 Consumo de potencia del modo de acción simple conectado permanentemente

- B Medición de control
- C Modo de ahorro de potencia
- F Disparador

**Activación/desactivación del modo de medición continua mediante RTU**



5 Activación/desactivación del consumo de potencia del modo de medición continua mediante RTU

- A Inicio
- B Medición de control
- C Conecte la fuente de alimentación
- D Desconecte la fuente de alimentación

**Ejemplo de cálculo**

Configuración asumida

- RTU: E+H FXA30B con batería (7,2 V, 14,5 Ah)
- Modbus: activación/desactivación del modo de acción simple mediante RTU
- Conecte la fuente de alimentación cada 15 min y déjela conectada durante 30 s

Consumo de potencia con  $V_{cc} = 7,2 V$

- Arranque:  $33 mW + (7,2 V - 24 V) \times 0,28 = 28,3 mW$
- Medición:  $39 mW + (7,2 V - 24 V) \times 0,28 = 34,3 mW$
- Modo de ahorro de potencia:  $30 mW + (7,2 V - 24 V) \times 0,28 = 25,3 mW$

Energía de una medición:

$$E = 8 s \times 28,3 mW + 3 s \times 34,3 mW + (30 s - 8 s - 3 s) \times 25,3 mW = 810 mWs$$

Número de mediciones:

$$7,2 V \times 14,5 Ah \times 3600 / 0,810 Ws = \sim 460\,000 \text{ mediciones}$$

Vida útil:

$$460\,000 \times 15 \text{ min} = 4\,790 \text{ días} = 13 \text{ años}$$



El consumo energético del RTU no se tiene en cuenta!

**Tiempo de inicio**

Hasta el primer valor medido:

- 11 s (típicamente)
- 15 s (máximo)

Hasta precisión total:

- 15 s (típicamente)
- 20 s (máximo)

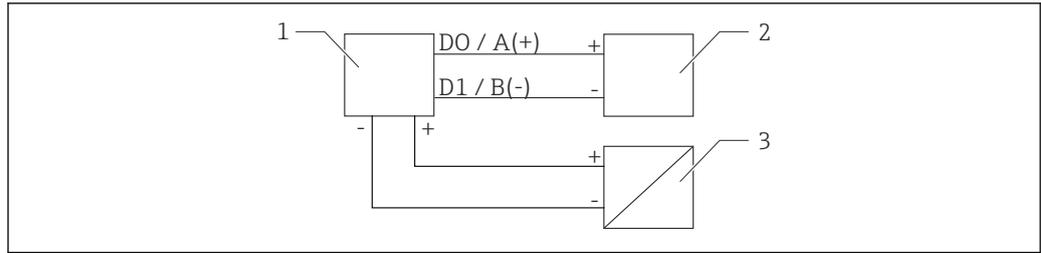
**Fallo de la fuente de alimentación**

La configuración permanece almacenada en el sensor.

**Conexión del equipo**

**Diagrama de circuito de bloque para conexión Modbus RS485**

La conexión RS485 cumple los requisitos de la especificación RS485-IS para uso en entornos peligrosos.

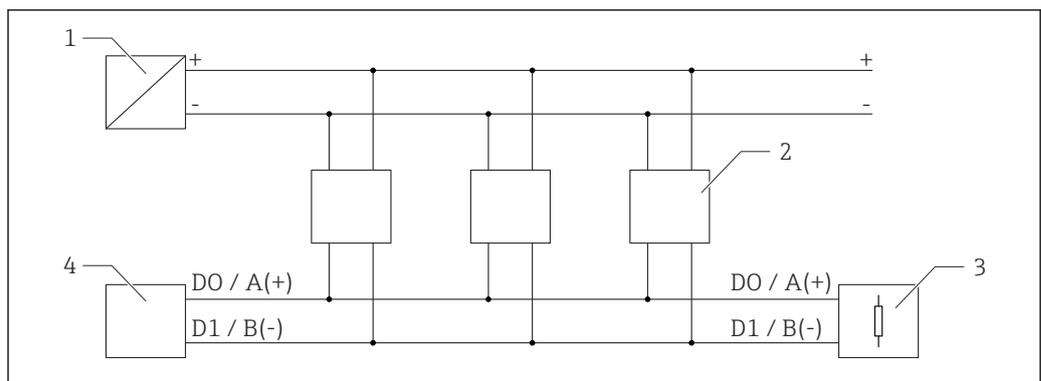


A0037751

6 Diagrama de circuito de bloque para conexión Modbus RS485

- 1 Equipo con comunicación Modbus
- 2 Maestro Modbus/RTU
- 3 Fuente de alimentación

Hasta 32 usuarios pueden conectarse en el bus RS485.



A0038149

7 Diagrama de circuito de bloque para conexión Modbus RS485, varios usuarios

- 1 Fuente de alimentación
- 2 Equipo con comunicación Modbus
- 3 Terminación de bus
- 4 Maestro Modbus/RTU

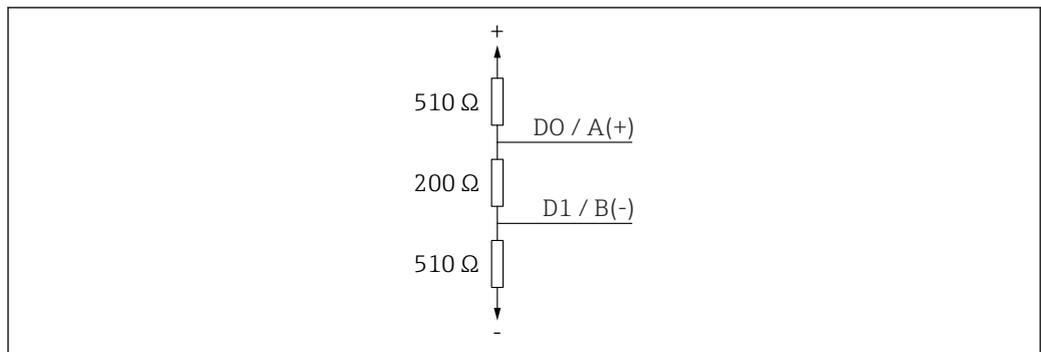
**i** El cable de bus debe ser un cable Fieldbus de tipo A con una longitud máxima de 1 200 m (3 937 ft).

Si el equipo se instala en un entorno peligroso, la longitud del cable no puede superar 1 000 m (3 281 ft).

Debe conectarse una resistencia de terminación en ambos extremos del bus RS485.

### Resistencia de terminación del bus Modbus RS485

La resistencia de terminación del bus debe instalarse según la especificación RS485-IS.



A0038150

8 Representación de la resistencia de terminación del bus según la especificación RS485-IS

<b>Especificación de los cables</b>	<p>Cable sin blindaje, sección transversal de cable 0,22 mm<sup>2</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Resistente a radiación UV y a la intemperie</li> <li>■ Resistencia a las llamas conforme a IEC 60332-1-2</li> </ul> <p>Según la IEC/EN 60079-11 sección 10.9, el cable está diseñado para una resistencia a la tracción de 30 N (6,74 lbf) (durante un periodo de 1 h).</p> <p>El equipo se suministra con 5 m (16 ft) de cable por defecto. Las longitudes de cable 10 m (33 ft) y 20 m (66 ft) están disponibles opcionalmente.</p> <p>Las longitudes definidas por el usuario hasta una longitud total de 300 m (980 ft) son viables en incrementos de un metro o un pie.</p>
-------------------------------------	---

<b>Protección contra sobretensiones</b>	El equipo dispone de protección contra sobretensiones integrada.
---	--

## Características de funcionamiento

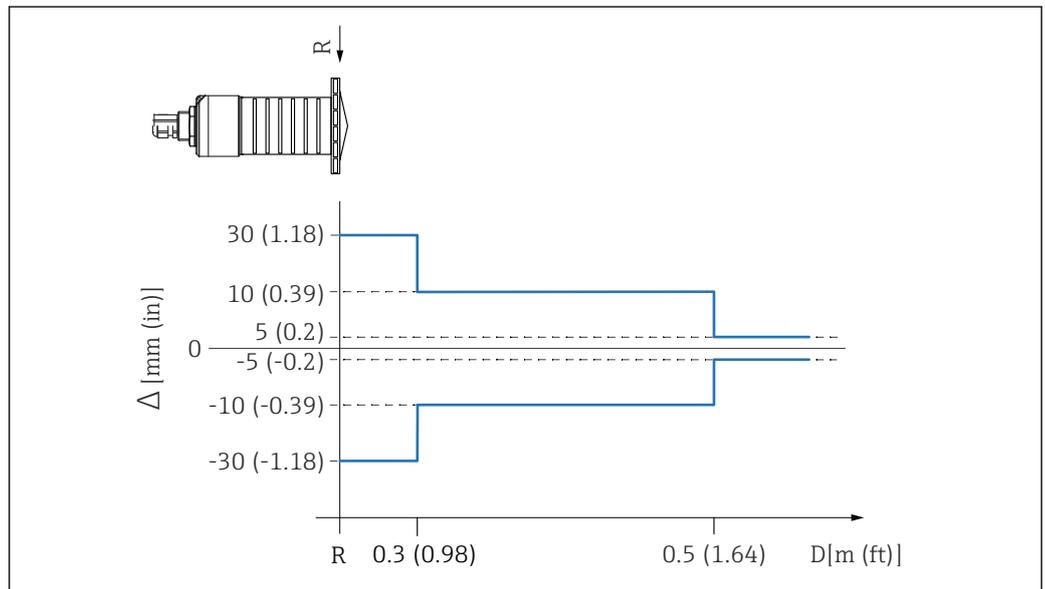
<b>Condiciones de trabajo de referencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Temperatura = +24 °C (+75 °F) ±5 °C (±9 °F)</li> <li>■ Presión = 960 mbar abs. (14 psia) ±100 mbar (±1,45 psi)</li> <li>■ Humedad = 60 % ±15 %</li> <li>■ Reflector: placa metálica con diámetro ≥ 1 m (40 in)</li> <li>■ Sin señales de interferencia de importancia en el haz de señal reflejado</li> </ul>
---	--

<b>Error medido máximo</b>	Datos típicos en las condiciones de trabajo de referencia: DIN EN 61298-2, porcentajes relativos al span.
----------------------------	---

**Salida digital; Modbus, SmartBlue (aplicación)**

- Suma de no linealidad, no repetibilidad e histéresis: ±5 mm (±0,2 in)
- Offset/punto cero: ±4 mm (±0,16 in)

**Valores diferentes en aplicaciones de rango cercano**



9 Error medido máximo en aplicaciones de rango cercano; valores para versión estándar

- Δ Error medido máximo
- R Punto de referencia de la medición de distancia
- D Distancia desde el punto de referencia de la antena

<b>Resolución del valor de medición</b>	<p>Zona muerta según EN61298-2:</p> <p>Digital: 1 mm (0,04 in)</p>
---	--

---

<b>Tiempo de respuesta</b>	<p>El tiempo de respuesta se puede configurar. Se aplican los siguientes tiempos de respuesta de tipo escalonada (según DIN EN 61298-2) cuando la amortiguación está desactivada:</p> <p><b>Altura del depósito</b> &lt;10 m (32,8 ft)</p> <p><b>Frecuencia de muestreo</b> <math>1 \text{ s}^{-1}</math></p> <p><b>Tiempo de respuesta</b> &lt;3 s</p> <p> De conformidad con DIN EN 61298-2, el tiempo de respuesta de tipo escalonada es el tiempo transcurrido después de un cambio abrupto en la señal de entrada hacia arriba hasta que la señal de salida cambiada haya adoptado el 90 % del valor de estado estacionario por primera vez.</p>
----------------------------	--

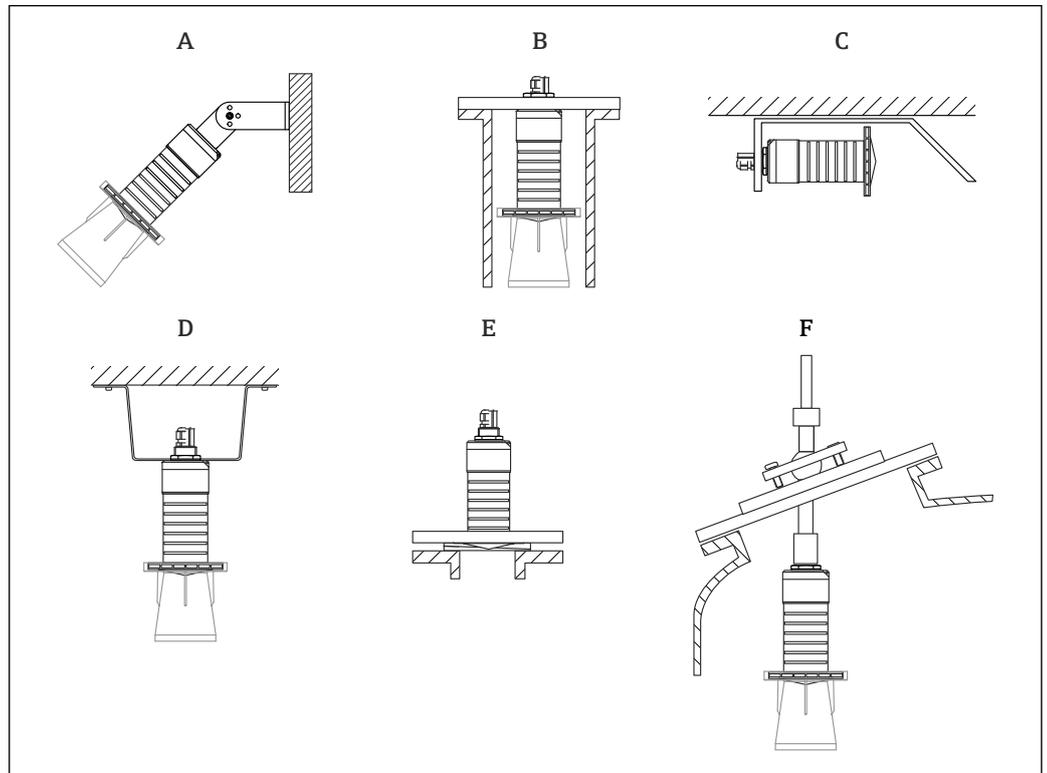
---

<b>Influencia de la temperatura ambiente</b>	<p><b>Las mediciones se llevan a cabo de acuerdo con EN 61298-3.</b></p> <p>Digital (Modbus, tecnología <i>Bluetooth</i><sup>®</sup> inalámbrica: Versión estándar, <math>T_{\text{promedio}_C} = \pm 3 \text{ mm } (\pm 0,12 \text{ in})/10 \text{ K}</math></p>
--	---

## Instalación

Condiciones de instalación

Tipos de instalación



A0045309

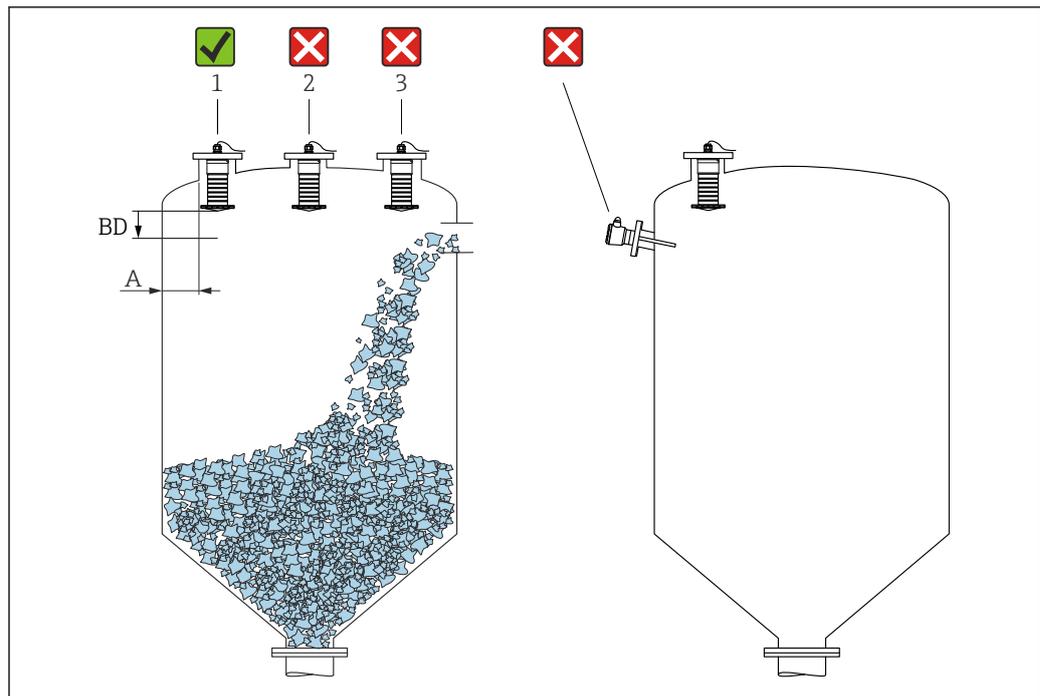
**10** *Instalación en pared, techo o tubuladura*

- A *Montaje en pared o techo, ajustable*
- B *Montaje en rosca posterior*
- C *Instalación horizontal en espacios reducidos*
- D *Instalación en techo con contratuerca (incluida en el suministro)*
- E *Instalación con junta de brida regulable*
- F *Instalación con unidad de alineación FAU40*

**i** **¡Atención!**

- Los cables de los sensores no están diseñados como cables de soporte. No los use como elementos de suspensión.
- Haga funcionar siempre el equipo en posición vertical en aplicaciones sin contacto.

### Posición para la instalación en un depósito



11 Posición de instalación en un depósito

- Si es posible, instale el sensor de forma que su borde inferior esté dentro del depósito.
- Distancia recomendada **A** pared-borde externo de la boquilla:  $\sim \frac{1}{6}$  del diámetro del depósito. El equipo no se debe montar en ningún caso a menos de 15 cm (5,91 in) de la pared del depósito.
- No instale el sensor en el centro del depósito.
- Evite mediciones a través de la cortina de producto.
- Evite los elementos internos, como interruptores de límite.
- No se evalúa ninguna señal dentro de la Distancia bloqueo (BD). Por esta razón puede utilizarse para eliminar señales interferentes (p. ej. los efectos de la condensación) en las proximidades de la antena.

De manera predeterminada se configura una Distancia bloqueo automática de al menos 0,1 m (0,33 ft). No obstante, esta se puede modificar manualmente (también es admisible 0 m (0 ft)).

Cálculo automático:

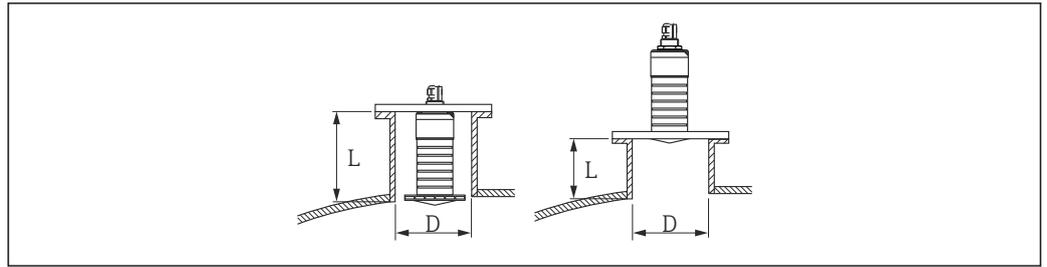
Distancia bloqueo = Calibración vacío - Calibración lleno - 0,2 m (0,656 ft).

Cada vez que se efectúa una entrada nueva en el Parámetro **Calibración vacío** o en el Parámetro **Calibración lleno**, el Parámetro **Distancia bloqueo** se recalcula de manera automática usando esta fórmula.

Si el resultado del cálculo es un valor  $< 0,1$  m (0,33 ft), se sigue usando la Distancia bloqueo de 0,1 m (0,33 ft).

### Instalación en tubuladura

Para que las mediciones sean óptimas, la antena debería proyectarse hacia afuera de la tubuladura. El interior de la tubuladura ha de ser liso y no puede contener bordes ni juntas de soldadura. El borde de la tubuladura debería ser redondeado, si resulta posible.



A0046282

12 Instalación en tubuladura

La longitud máxima de la tubuladura **L** depende del diámetro de la tubuladura **D**.  
Tenga en cuenta los límites para el diámetro y la longitud de la tubuladura.

**Antena de 80 mm (3 in), instalación en interior de tubuladura**

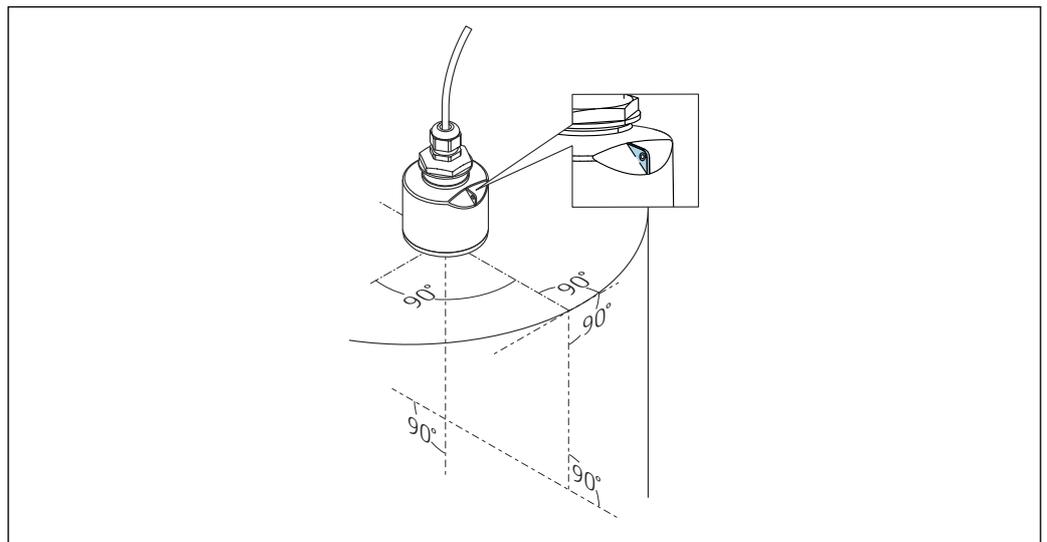
- D: mín. 120 mm (4,72 in)
- L: máx. 205 mm (8,07 in) +  $D \times 4,5$

**Antena de 80 mm (3 in), instalación en exterior de tubuladura**

- D: mín. 80 mm (3 in)
- L: máx.  $D \times 4,5$

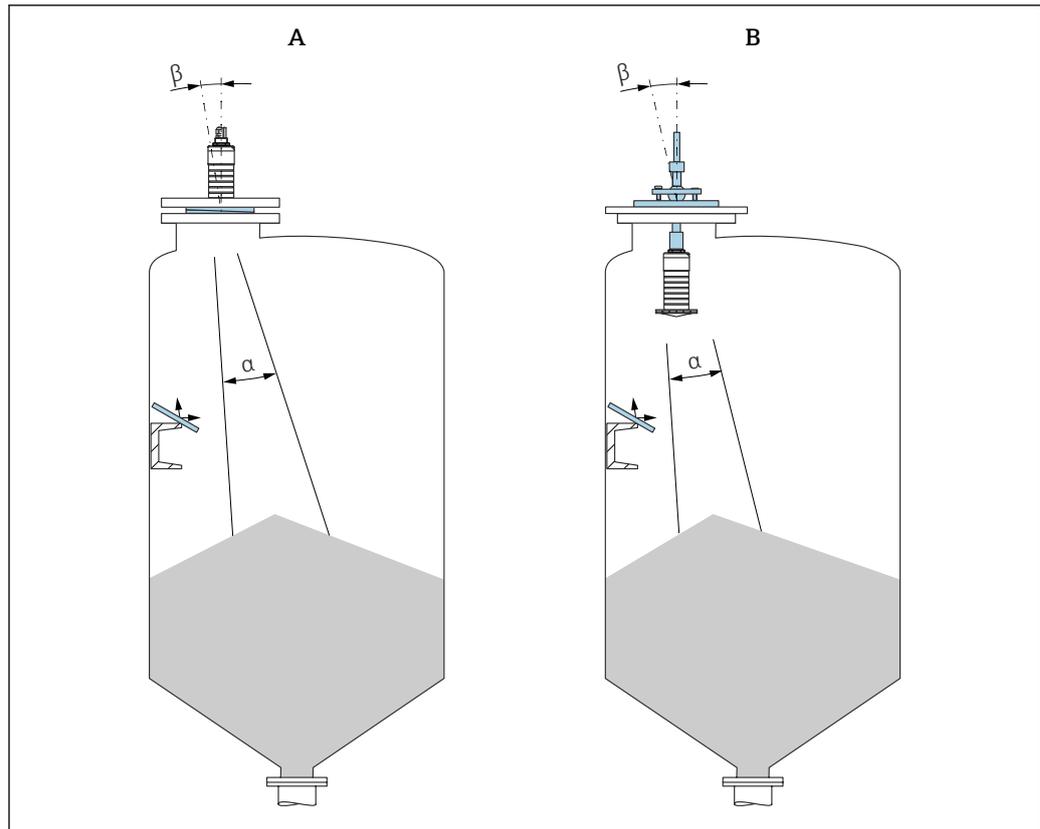
**Alineación del equipo para instalación en un depósito**

- Alinee la antena de forma que quede perpendicular a la superficie del producto
- Alinee lo mejor posible el terminal con lengüeta hacia la pared del depósito



A0028927

13 Alineación del equipo para instalación en un depósito



A0045325

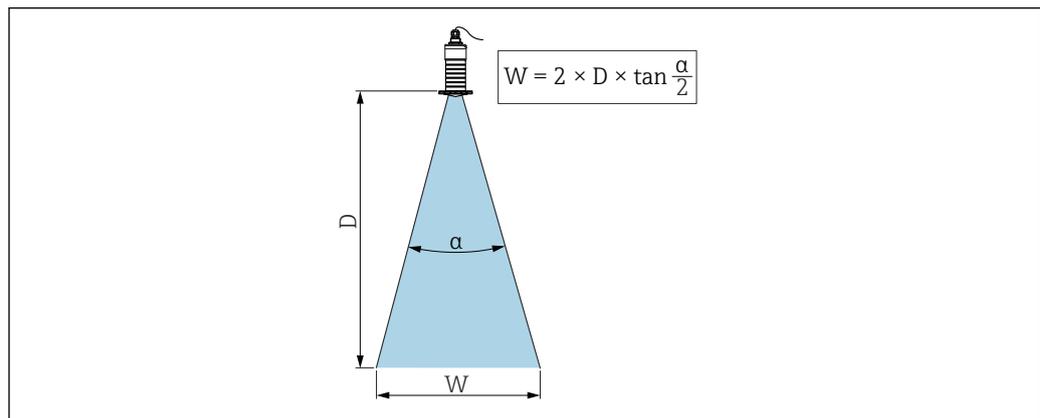
14 Alineación del sensor con el cono de producto

A Instalación con junta de brida regulable

B Instalación con unidad de alineación FAU40

**i** A fin de evitar ecos perturbadores, use placas de metal instaladas en ángulo (si es necesario)

### Ángulo de abertura del haz



A0046285

15 Relación entre el ángulo de abertura del haz  $\alpha$ , la distancia  $D$  y el diámetro del ancho del haz  $W$

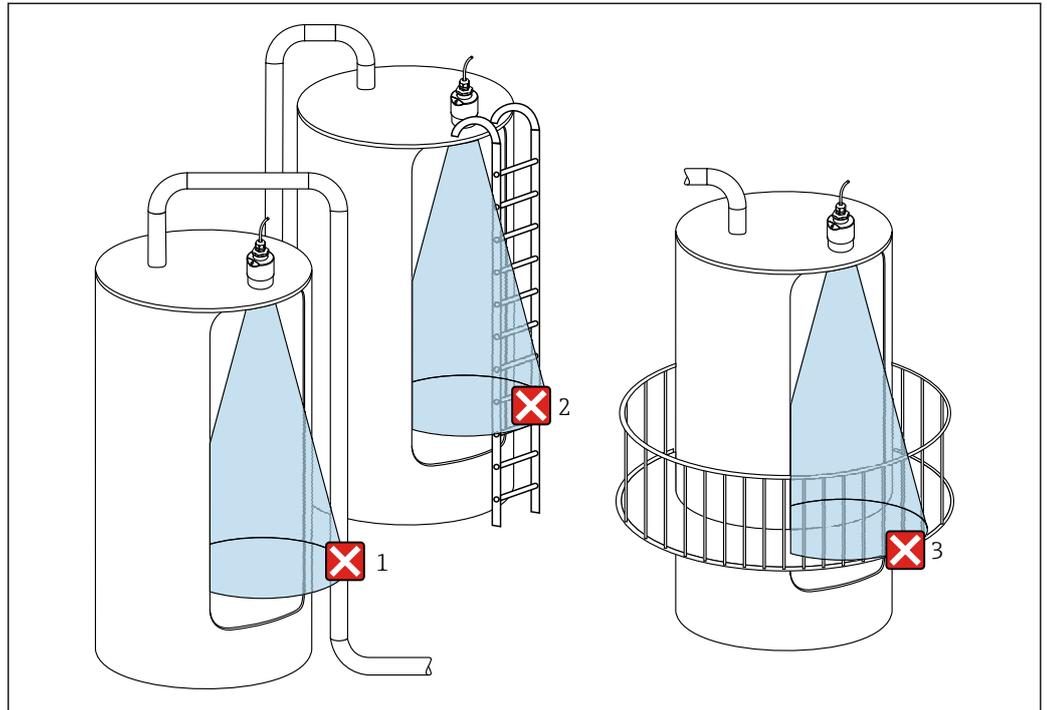
El ángulo de abertura del haz se define como el ángulo  $\alpha$  en el que la energía de las ondas de radar alcanza la mitad del valor de la densidad de potencia máxima (anchura a 3 dB). No obstante, fuera del haz de señal también se emiten microondas que pueden reflejarse en las instalaciones interferentes.

El diámetro del haz  $W$  depende del ángulo de abertura del haz  $\alpha$  y de la distancia  $D$ .

**Antena de 80 mm (3 in) con o sin tubo de protección contra desbordes,  $\alpha$  12°**

$$W = D \times 0,21$$

### Medición en depósitos de plástico



A0029540

16 Medición en depósitos de plástico con una instalación interferente metálica fuera del depósito

- 1 Tubería, tubos
- 2 Escalera
- 3 Rejilla, baranda

**i** Si la pared exterior del depósito es de un material no conductor (p. ej., plástico reforzado con fibra de vidrio [GFR]), las microondas se pueden reflejar en instalaciones externas interferentes fuera del depósito.

#### Opciones de optimización

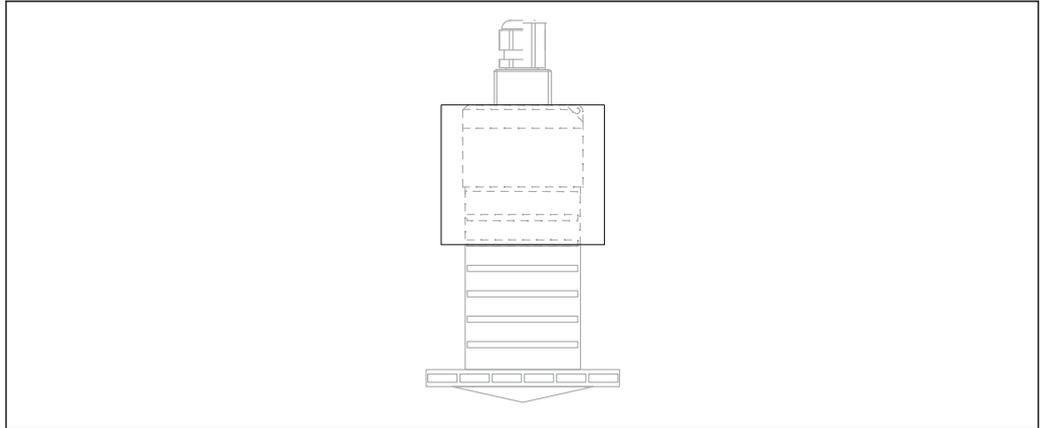
- **Junta de brida regulable:** El equipo se puede alinear con la superficie del producto usando la junta de brida regulable.
- **Unidad de alineación:**  
Si el equipo dispone de una unidad de alineación, el sensor se puede alinear óptimamente conforme a las condiciones presentes en el depósito. El ángulo máximo  $\beta$  es  $\pm 15^\circ$ . La finalidad de la alineación del sensor consiste principalmente en:
  - Prevenir reflexiones interferentes
  - Aumentar el máximo rango de medición posible en salidas cónicas
  - Asegúrese de que no haya ninguna instalación interferente fabricada de un material conductor en el haz de señal (véase la sección de la abertura del haz para obtener información sobre el cálculo del diámetro del ancho del haz).

Para obtener más información, póngase en contacto con el centro de ventas de Endress+Hauser.

#### Tapa de protección ambiental

Para el uso en exteriores se recomienda emplear una tapa de protección ambiental.

La tapa de protección ambiental se puede pedir como un accesorio o junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio incluido".



A0046286

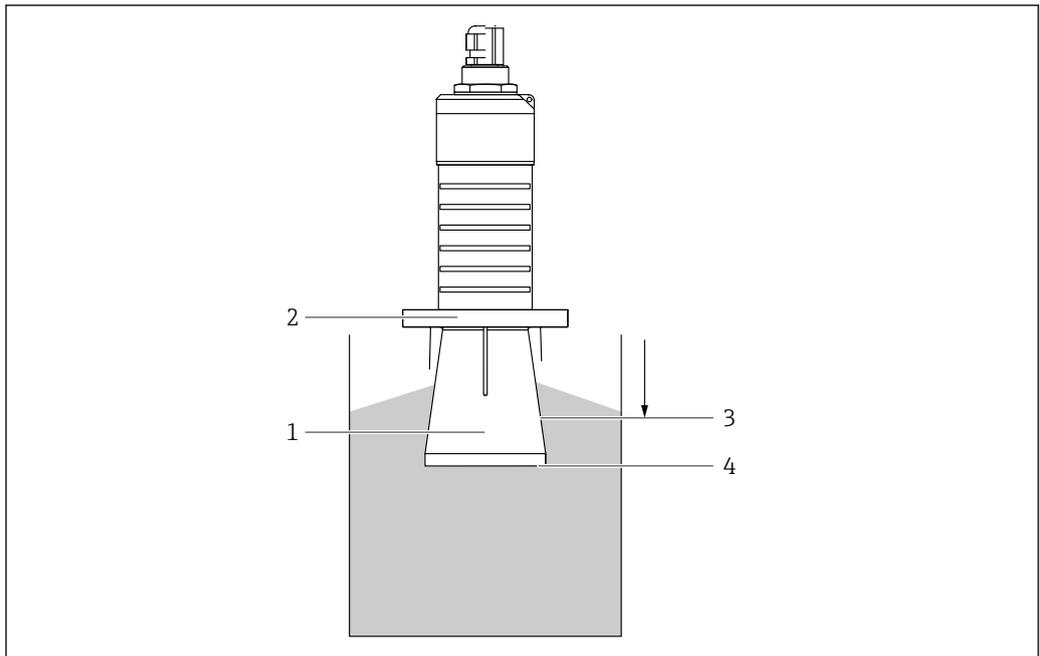
17 Tapa de protección ambiental

**i** El sensor no está completamente cubierto por la tapa de protección ambiental.

### Medición al aire libre con tubo de protección contra desbordes

En instalaciones al aire libre y/o en aplicaciones donde existe riesgo de inundación, debe utilizarse el tubo de protección contra desbordes.

El tubo de protección contra desbordes puede solicitarse como un accesorio o junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio adjunto".



A0045326

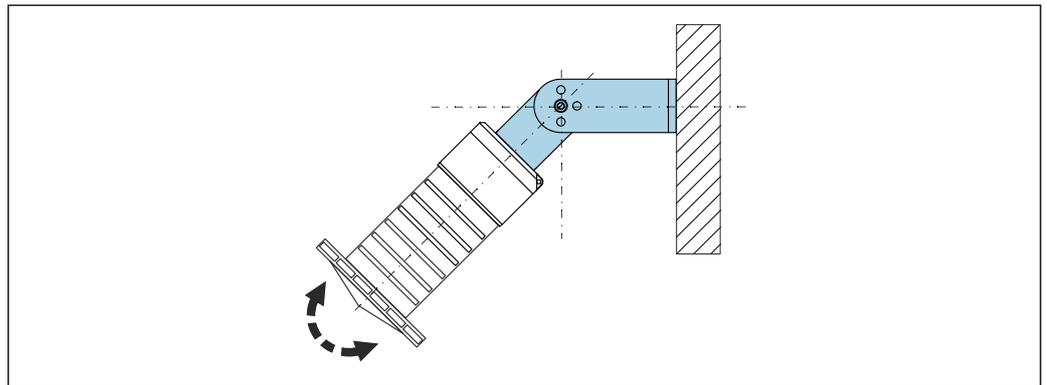
18 Función del tubo de protección contra desbordes

- 1 Espacio vacío
- 2 Junta tórica (EPDM)
- 3 Distancia bloqueo
- 4 Nivel máx.

El tubo se enrosca directamente dentro del sensor y sella el sistema herméticamente mediante una junta tórica. En caso de desborde, el espacio vacío que se forma dentro del tubo asegura una detección definitiva del nivel máximo justo en el extremo del tubo. Dado que la Distancia bloqueo está dentro del tubo, no se analizan ecos múltiples.

### Instalación con soporte de montaje, ajustable

El soporte de montaje puede solicitarse como un accesorio o junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio adjunto".



A0046287

19 Instalación con soporte de montaje, ajustable

- Instalación en pared o techo si es posible.
- Utilizando el soporte de montaje, posicione la antena perpendicularmente a la superficie del producto.

#### AVISO

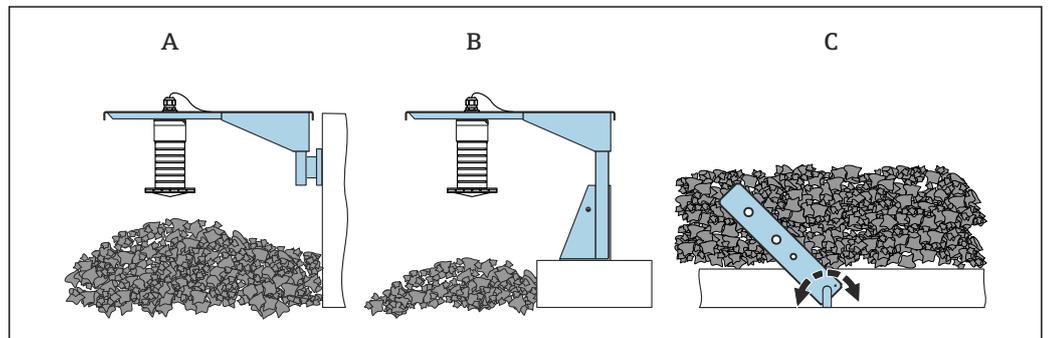
**No hay conexión conductiva entre el soporte de montaje y la caja del transmisor.**

Posibles cargas electrostáticas.

- ▶ Integre el soporte de montaje en el sistema local de compensación de potencial.

### Instalación del soporte voladizo, con pivote

El soporte voladizo, la placa de montaje en pared y la base de montaje están disponibles como accesorios.



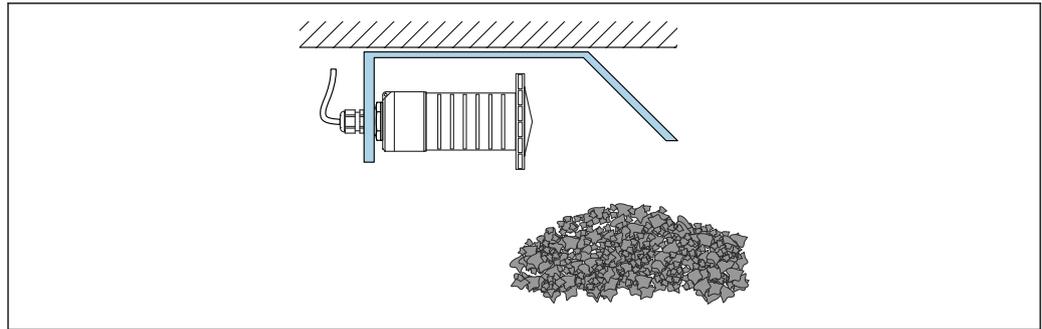
A0045327

20 Instalación del soporte voladizo, con pivote

- A Soporte voladizo con placa de montaje en pared
- B Soporte voladizo con base de montaje
- C Soporte voladizo, pivotante

### Instalación con el soporte de montaje horizontal

El soporte de montaje puede solicitarse junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio adjunto".

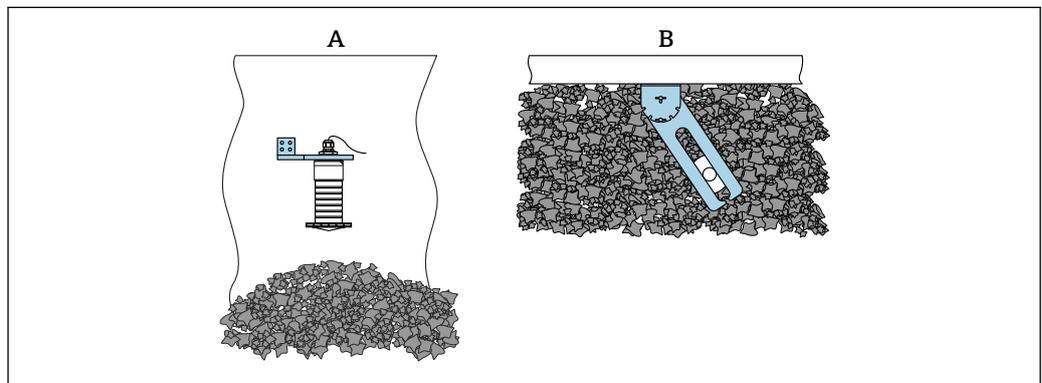


A0045328

21 Instalación con el soporte de montaje horizontal (sin tubo de protección contra desbordes)

### Instalación con soporte de montaje pivotante

El soporte de montaje pivotante se puede pedir junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio incluido".



A0045329

22 Instalación, pivotante y ajustable

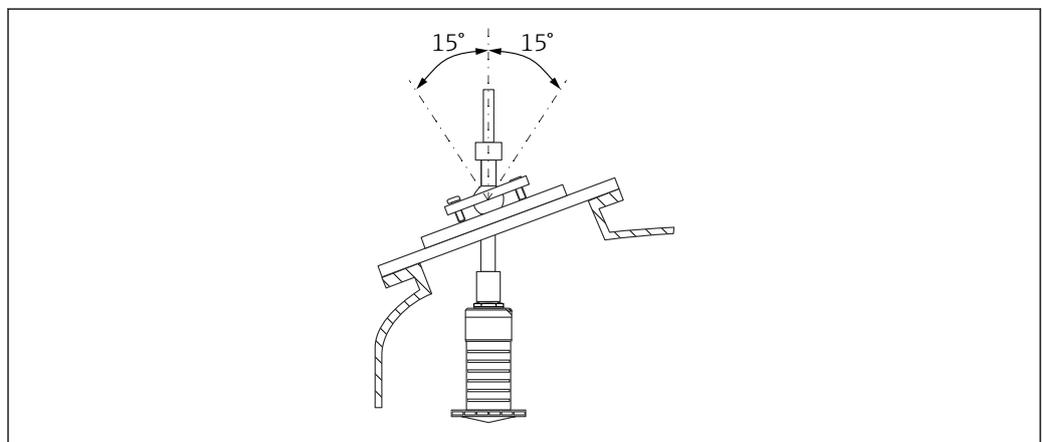
A Soporte voladizo con placa de montaje en pared

B Soporte voladizo pivotante y ajustable (para alinear el equipo con el producto que se desea medir)

### Unidad de alineación FAU40

La unidad de alineación FAU40 permite ajustar un ángulo de inclinación del eje de la antena de hasta  $15^\circ$  en todas las direcciones. La unidad de alineación sirve para apuntar de forma óptima el haz de radar hacia los sólidos granulados.

La unidad de alineación FAU40 está disponible como accesorio.



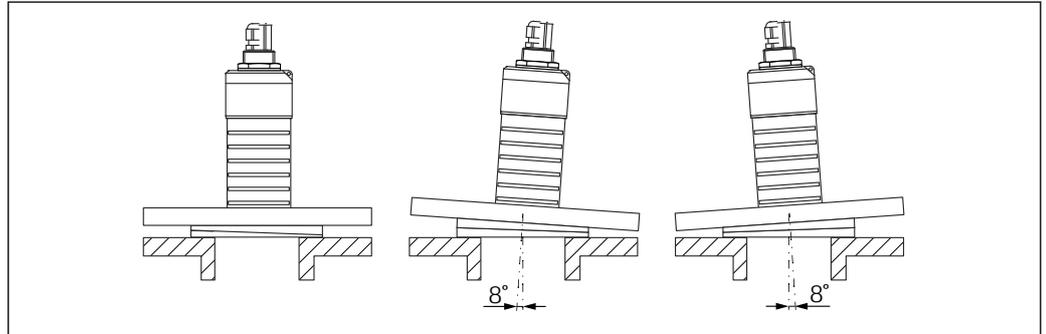
A0045332

23 Micropilot FMR20 con unidad de alineación

### Junta de brida regulable

El haz de radar se puede apuntar de forma óptima hacia los sólidos granulados usando la junta de brida regulable.

La junta de brida regulable se puede pedir junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio incluido".



24 Micropilot FMR20 con junta de brida regulable

A0045331

## Entorno

### Rango de temperaturas ambiente

Equipo de medición: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)



Puede que no sea viable utilizar la conexión Bluetooth a temperaturas ambiente > 60 °C (140 °F).

Funcionamiento al aire libre bajo luz solar intensa:

- Monte el equipo protegido a la sombra.
- Evite la radiación solar directa, sobre todo en zonas climáticas cálidas.
- Utilice una cubierta de protección contra la intemperie.

### Temperatura de almacenamiento

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

### Clase climática

DIN EN 60068-2-38 (prueba Z/AD)

### Altitud de funcionamiento según IEC 61010-1 Ed.3

Normalmente, hasta 2 000 m (6 600 ft) sobre el nivel del mar.

### Grado de protección

Probado según:

- IP66, NEMA 4X
- IP68, NEMA 6P (24 h a 1,83 m (6,00 ft) 1,83 m por debajo de la superficie del agua)

### Resistencia a vibraciones

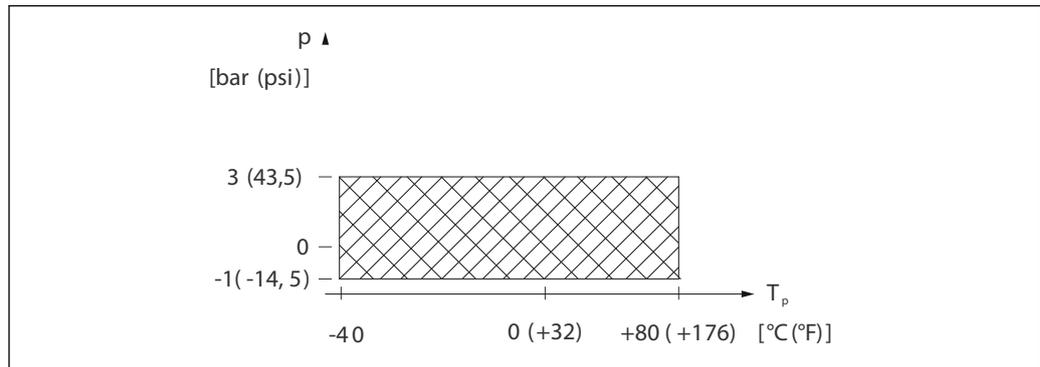
DIN EN 60068-2-64/IEC 60068-2-64: 20 ... 2 000 Hz, 1 (m/s<sup>2</sup>)/Hz

### Compatibilidad electromagnética (EMC)

Compatibilidad electromagnética de acuerdo con todos los requisitos relevantes resumidos en la norma EN 61000 y en las recomendaciones NAMUR EMC (NE 21). Se proporcionan detalles al respecto en la "Declaración de conformidad" ([www.es.endress.com/descargas](http://www.es.endress.com/descargas)).

## Proceso

Temperatura del proceso,  
presión del proceso



A0029007-ES

25 FMR20: rango permitido para la temperatura y la presión del proceso

### Rango de temperatura del proceso

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

### Rango de presión del proceso, conexiones a proceso roscadas

- $p_{rel} = -1 \dots 3 \text{ bar } (-14,5 \dots 43,5 \text{ psi})$
- $p_{abs} < 4 \text{ bar } (58 \text{ psi})$

### Rango de presión del proceso, conexiones a proceso con brida UNI

- $p_{rel} = -1 \dots 1 \text{ bar } (-14,5 \dots 14,5 \text{ psi})$
- $p_{abs} < 2 \text{ bar } (29 \text{ psi})$



El rango de presión puede restringirse adicionalmente en caso de una homologación CRN.

Constante dieléctrica

### Para sólidos

- $\epsilon_r \geq 2$
- Póngase en contacto con Endress+Hauser si necesita valores de  $\epsilon_r$  más bajos



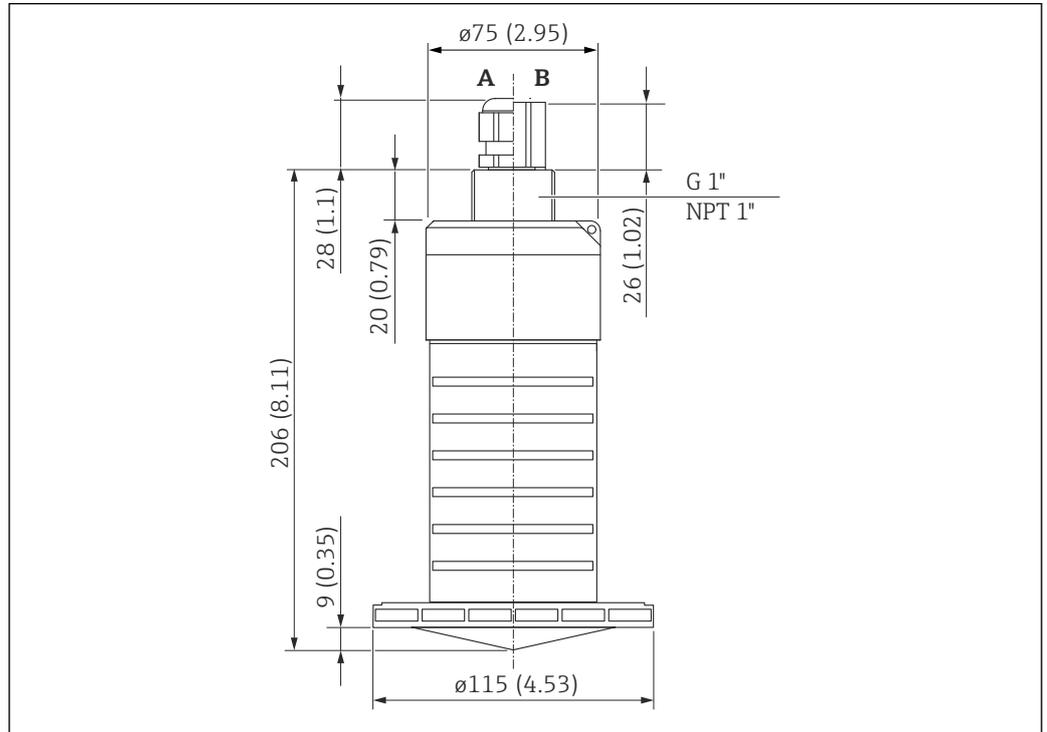
Para conocer los valores de las constantes dieléctricas (CD) de muchos de los productos más utilizados en diversas industrias, puede consultarse:

- el manual sobre constantes dieléctricas (CD) de Endress+Hauser (CP01076F)
- la "App de valores CD" de Endress+Hauser (disponible para Android e iOS)

## Estructura mecánica

Medidas

80 mm (3 in) Antena



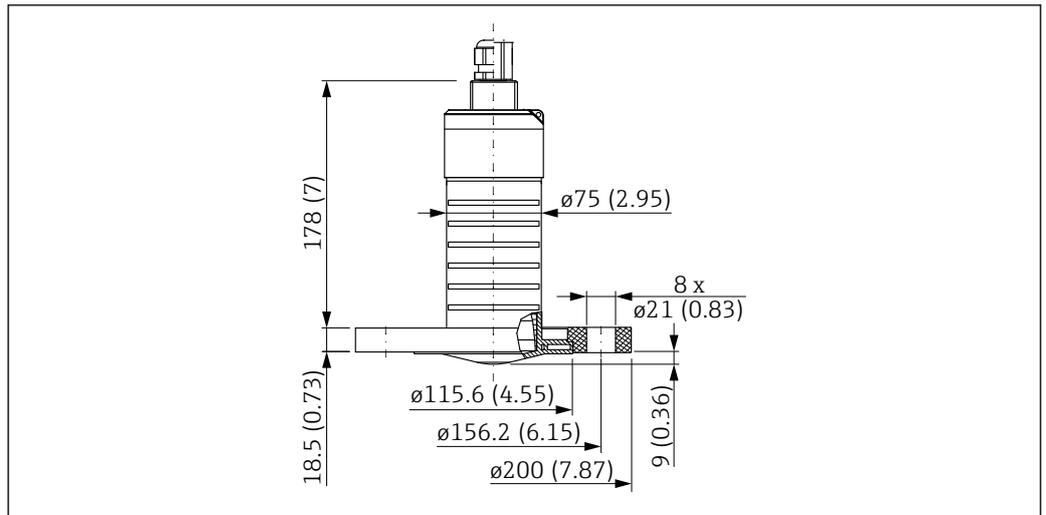
26 Dimensiones de la antena 80 mm (3 in); unidad física: mm (pulgadas)

- A Prensaestopas
- B Conducto FNPT 1/2"

A0028807



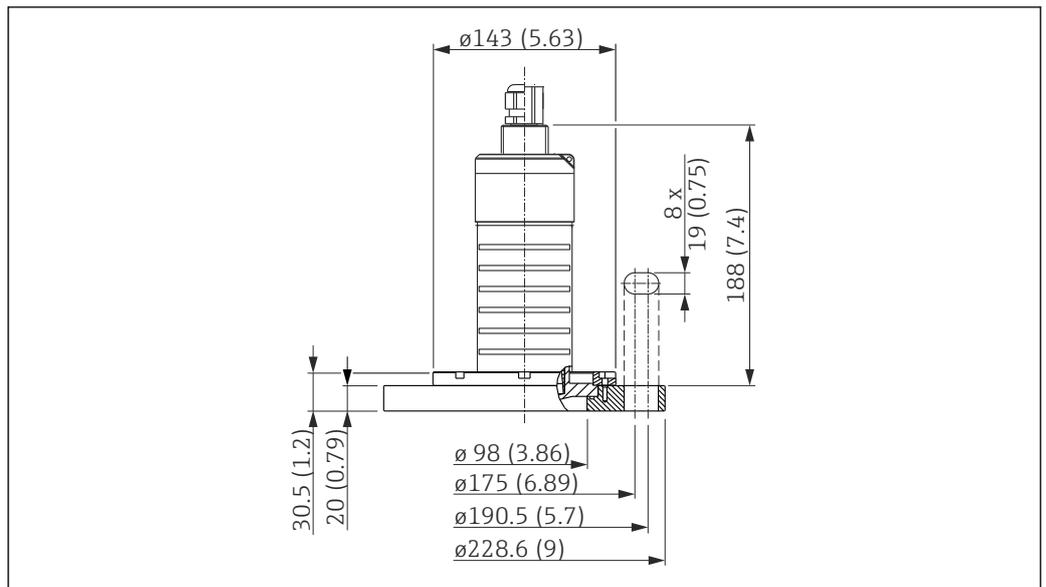
**Antena 80 mm (3 in) con brida deslizante 3"/DN80**



28 Dimensiones de la antena 80 mm (3 in) con brida deslizante 3"/DN80, unidad fisica: mm (pulgadas)

La brida deslizante 3"/DN80, PVDF, puede solicitarse junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio adjunto".

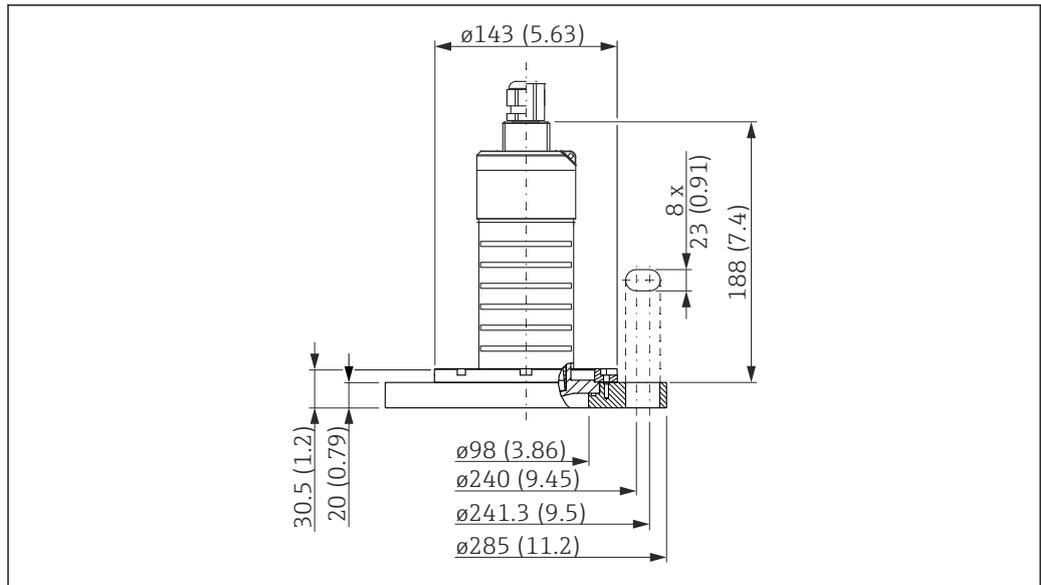
**Antena 80 mm (3 in) con brida deslizante 4"/DN100**



29 Dimensiones de la antena 80 mm (3 in) con brida deslizante 4"/DN100, unidad fisica: mm (pulgadas)

La brida deslizante 4"/DN100, PVDF, puede solicitarse junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio adjunto".

**Antena 80 mm (3 in) con brida deslizando 6"/DN150**

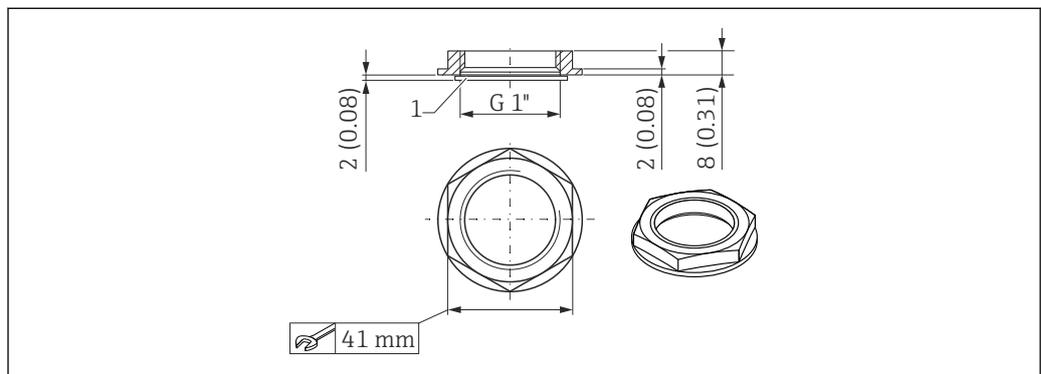


A002B818

30 Dimensiones de la antena 80 mm (3 in) con brida deslizando 6"/DN150, unidad física: mm (pulgadas)

La brida deslizando 6"/DN150, PVDF, puede solicitarse junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio adjunto".

**Contratuera para conexión a proceso, parte posterior**



A002B419

31 Dimensiones de la contratuera para conexión a proceso, parte posterior, unidad física: mm (pulgadas)

1 Junta

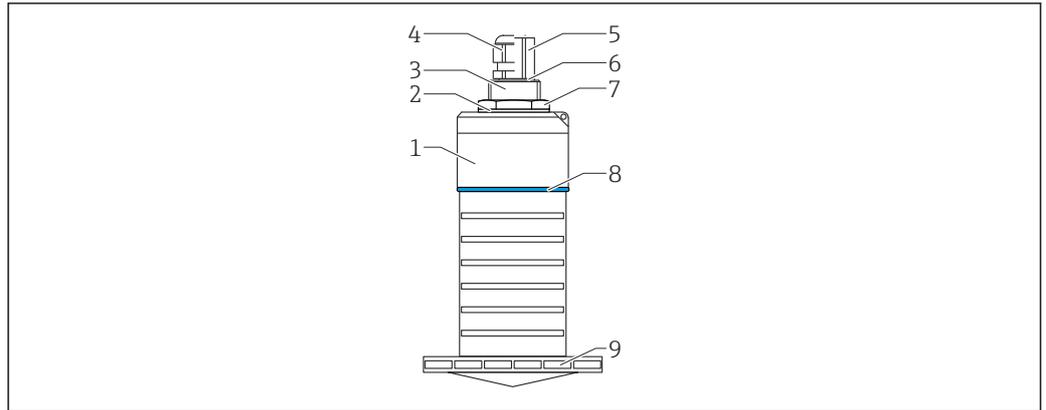
- La contratuera con junta (EPDM) está incluida en el alcance del suministro
- Material: PA66

**Peso**

**Peso (incluido cable de 5 m (16,4 ft))**

Equipo con antena de 80 mm (3 in): aprox. 2,8 kg (6,2 lb)

## Materiales



A0046292

32 Visión general sobre los materiales

- Antena de 80 mm (3 in)
- 1 Caja del sensor; PVDF
  - 2 Junta; EPDM
  - 3 Conexión a proceso, parte posterior, PVDF
  - 4 Prensaestopas; PA
  - 5 Adaptador de conducto; CuZn con un baño de níquel
  - 6 Junta tórica; EPDM
  - 7 Contratuerca; PA6.6
  - 8 Material de la junta; PBT-PC
  - 9 Conexión a proceso, parte frontal; PVDF

## Cable de conexión

Longitud del cable disponible: 5 ... 300 m (16 ... 980 ft)

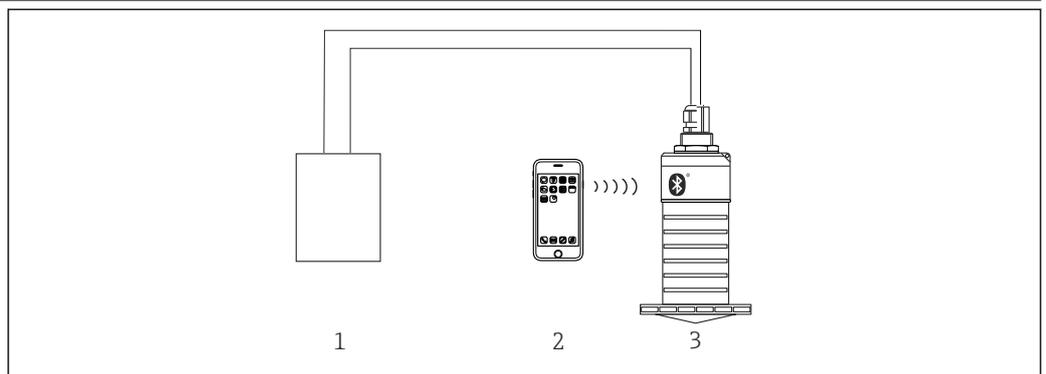
Material: PVC

## Operabilidad

### Concepto operativo

- Modbus
- SmartBlue (app) mediante tecnología Bluetooth®
- Menú guiado con resúmenes explicativos de las funciones de los distintos parámetros en el software de configuración

### Funcionamiento mediante tecnología inalámbrica Bluetooth®

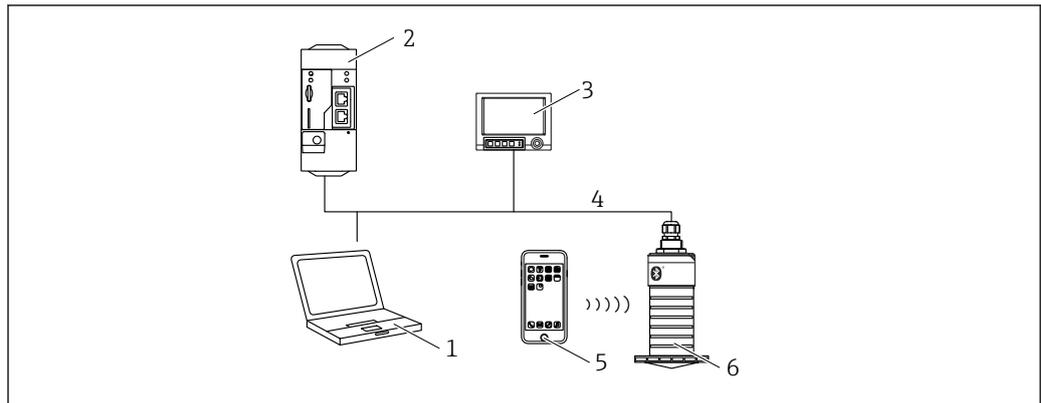


A0046293

33 Permite configuración remota mediante Bluetooth®

- 1 Fuente de alimentación del transmisor
- 2 Smartphone/tableta con SmartBlue (app)
- 3 Transmisor con tecnología Bluetooth®

### Configuración a distancia mediante protocolo Modbus



A0046459

#### 34 Opciones de configuración a distancia mediante protocolo Modbus

- 1 Ordenador con software de configuración Modbus (aplicación de cliente, aplicación de terminal, etc.)
- 2 Unidad de transmisión remota (RTU) con Modbus (p. ej. Fieldgate FXA42)
- 3 Memograph M RSG45
- 4 Modbus RS485
- 5 Smartphone/tableta con SmartBlue (app)
- 6 Transmisor con tecnología Modbus e inalámbrica Bluetooth®

## Certificados y homologaciones

 Los certificados y homologaciones disponibles se pueden consultar a diario a través del configurador de producto.

<b>Marca CE</b>	<p>El sistema de medición satisface los requisitos legales de las directivas de la UE vigentes. Estas se enumeran en la Declaración CE de conformidad correspondiente, junto con las normativas aplicadas.</p> <p>Endress+Hauser confirma que el equipo ha pasado las correspondientes verificaciones adhiriendo al mismo la marca CE.</p>
<b>RoHS</b>	<p>El sistema de medición cumple las restricciones sobre sustancias de la Directiva sobre Restricciones a la Utilización de Sustancias Peligrosas 2011/65/EU (RoHS 2).</p>
<b>Conformidad EAC</b>	<p>El sistema de medición cumple con los requisitos legales de las directrices EAC aplicables. La lista de los mismos se halla en la correspondiente Declaración de Conformidad EAC en conjunción con las normas estándares aplicadas.</p> <p>Endress+Hauser confirma que el equipo ha pasado las correspondientes verificaciones adhiriendo al mismo la marca EAC.</p>
<b>Marcado RCM</b>	<p>El producto o sistema de medición suministrado cumple los requisitos de integridad de red e interoperabilidad y las características de rendimiento que define la ACMA (Australian Communications and Media Authority), así como las normas de salud y seguridad. En particular, satisface las disposiciones reglamentarias relativas a la compatibilidad electromagnética. Los productos están señalados con la marca RCM en la placa de identificación.</p> <div data-bbox="501 990 1533 1128" style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0029561</p>
<b>Certificaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona no peligrosa</li> <li>▪ ATEX II 1 G Ex ia IIC T4 Ga</li> <li>▪ ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T4 Ga/Gb</li> <li>▪ CSA C/US universal</li> <li>▪ CSA C/US IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, AEx ia / Ex ia T4</li> <li>▪ IEC Ex ia IIC T4 Ga/Gb</li> </ul> <p>Deben cumplirse instrucciones de seguridad adicionales para uso en zonas con peligro de explosión. Consulte el documento "Instrucciones de seguridad" (XA) incluido en la entrega. La referencia a las XA correspondientes se encuentra en la placa de identificación.</p>
<b>Smartphones y tabletas protegidos contra explosión</b>	<p>Solo se permite utilizar terminales móviles con homologación para zonas explosivas en zonas con peligro de explosión.</p>
<b>Equipos de presión con presión permitida ≤ 200 bar (2 900 psi)</b>	<p>Los instrumentos de presión con una brida y rosca que no tienen una caja presurizada no entran dentro del alcance de la Directiva sobre equipos a presión, independientemente de la presión máxima permitida.</p> <p><b>Motivos:</b></p> <p>Según el Artículo 2, punto 5 de la Directiva de la UE 2014/68/EU, los accesorios de presión se definen como "los dispositivos con fines operativos cuya cubierta esté sometida a presión".</p> <p>Si un equipo de presión no incorpora una cubierta sometida a presión (sin cámara de presión propia identificable), no existe ningún accesorio de presión presente dentro de la definición estipulada por la Directiva.</p>
<b>Norma de radio EN 302729-1/2</b>	<p>Los equipos cumplen la norma de radio LPR (Radares de sondeo) EN 302729-1/2 y están homologados para uso sin restricciones en el interior y exterior de depósitos cerrados en países de la UE y EFTA. Como requisito previo, los países en cuestión deben haber implementado ya esta norma.</p> <p>A continuación se enumeran los países que han implementado la norma actualmente:</p>

Bélgica, Bulgaria, Alemania, Dinamarca, Estonia, Francia, Grecia, Reino Unido, Irlanda, Islandia, Italia, Liechtenstein, Lituania, Letonia, Malta, Países Bajos, Noruega, Austria, Polonia, Portugal, Rumanía, Suecia, Suiza, Eslovaquia, España, República Checa y Chipre.

La implementación aún está en curso en todos los países no enumerados en la lista.

Tenga en cuenta lo siguiente para el funcionamiento de los equipos fuera de depósitos cerrados:

1. El equipo debe instalarse según las instrucciones incluidas en el capítulo "Instalación".
2. La instalación debe ser realizada por personal experto y debidamente formado.
3. La antena del equipo debe instalarse en una ubicación fija, orientada verticalmente hacia abajo.
4. El lugar de instalación debe estar situado a una distancia de 4 km de las estaciones de radioastronomía que se enumeran más adelante o, en caso contrario, debe obtenerse la aprobación de la autoridad correspondiente. Si el equipo está instalado a una distancia de 4 ... 40 km de una de las estaciones enumeradas, no debe instalarse a una altura superior a 15 m (49 ft) por encima del suelo.

#### Estaciones de radioastronomía

País	Nombre de la estación	Latitud	Longitud
Alemania	Effelsberg	50°31'32" Norte	06°53'00" Este
Finlandia	Metsähovi	60°13'04" Norte	24°23'37" Este
	Tuorla	60°24'56" Norte	24°26'31" Este
Francia	Plateau de Bure	44°38'01" Norte	05°54'26" Este
	Floirac	44°50'10" Norte	00°31'37" Oeste
Gran Bretaña	Cambridge	52°09'59" Norte	00°02'20" Este
	Damhall	53°09'22" Norte	02°32'03" Oeste
	Jodrell Bank	53°14'10" Norte	02°18'26" Oeste
	Knockin	52°47'24" Norte	02°59'45" Oeste
	Pickmere	53°17'18" Norte	02°26'38" Oeste
Italia	Medicina	44°31'14" Norte	11°38'49" Este
	Noto	36°52'34" Norte	14°59'21" Este
	Sardinia	39°29'50" Norte	09°14'40" Este
Polonia	Fort Skala Krakow	50°03'18" Norte	19°49'36" Este
Rusia	Dmitrov	56°26'00" Norte	37°27'00" Este
	Kalyazin	57°13'22" Norte	37°54'01" Este
	Pushchino	54°49'00" Norte	37°40'00" Este
	Zelenchukskaya	43°49'53" Norte	41°35'32" Este
Suecia	Onsala	57°23'45" Norte	11°55'35" Este
Suiza	Bleien	47°20'26" Norte	08°06'44" Este
España	Yebes	40°31'27" Norte	03°05'22" Oeste
	Robledo	40°25'38" Norte	04°14'57" Oeste
Hungría	Penc	47°47'22" Norte	19°16'53" Este



Como norma general, deben cumplirse los requisitos que se describen en la norma EN 302729-1/2.

#### FCC / Industry Canada

Este equipo cumple con la parte 15 de la normativa de la FCC [y con la licencia del Departamento de Industria de Canadá, exento de la normativa RSS]. La operación está sujeta a las dos siguientes condiciones: (1) este equipo no debe causar interferencias perjudiciales, y (2) este equipo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluidas las interferencias que puedan provocar un funcionamiento no deseado.

*Este equipo cumple con el CNR del Departamento de Industria de Canadá aplicables a los equipos radioeléctricos exentos de licencia. Su utilización se halla sujeta a las dos condiciones siguientes: (1) este equipo no debe producir interferencias y (2) el usuario del equipo debe aceptar cualquier interferencia radioeléctrica recibida, incluidas las interferencias que puedan provocar un funcionamiento no deseado.*

[Cualquier] cambio o modificación que se realice en los equipos y que no esté aprobado expresamente por Endress+Hauser puede invalidar la autorización de la FCC para su funcionamiento.

-  Estos equipos han sido probados y cumplen con los límites de un equipo digital de Clase B, según la Parte 15 de la normativa FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable contra interferencias perjudiciales en una instalación doméstica. Este equipo genera, utiliza y puede radiar energía de radiofrecuencia, y si no se instala y se utiliza de acuerdo con las instrucciones, puede provocar interferencias perjudiciales en las comunicaciones por radio. Sin embargo, no existe ninguna garantía de que a pesar de ello no puedan producirse interferencias en una instalación particular. Si estos equipos causan interferencias perjudiciales en la recepción de radio o televisión, lo cual puede determinarse apagando y encendiendo los equipos, se recomienda al usuario que intente corregir la interferencia mediante una o más de las medidas siguientes:
  - Cambie la orientación o ubicación de la antena receptora
  - Aumente la separación entre los equipos y el receptor
  - Conecte el equipo a un salida de corriente de un circuito distinto de aquel al que se ha conectado el receptor
  - Pida ayuda al distribuidor o a un técnico de radio/TV con experiencia
- 
  - La instalación del equipo LPR/TLPR será realizada por instaladores formados, en estricto cumplimiento de las instrucciones del fabricante.
  - El uso de este equipo se basa en un principio de "no interferencia, no protección". Es decir, el usuario aceptará operaciones de radar de alta potencia en la misma banda de frecuencias que pueden interferir con o dañar a este equipo. No obstante, el usuario deberá retirar a su costa los equipos que interfieran con operaciones con licencias prioritarias.
  - Solo para uso sin el accesorio "tubo de protección contra desbordes", es decir, NO en el campo libre: la instalación y el funcionamiento de este equipo se llevarán a cabo en un contenedor cerrado para evitar emisiones de radiofrecuencia, que de lo contrario provocarían interferencias con la navegación aérea.

#### **FCC / ID Industriales de Canadá**

##### **Radar de sondeo para depósitos**

- **HVIN: FMR20**
  - FCC ID: LCGFMR2XK
  - ID Industrial de Canadá: 2519A-2K
- **HVIN: FMR20X**
  - FCC ID: LCGFMR2XKT
  - ID Industrial de Canadá: 2519A-2KT

##### **Radar de sondeo:**

- **HVIN: FMR20+R7; FMR20+R8**
  - FCC ID: LCGFMR2XKF
  - ID Industrial de Canadá: 2519A-2KF
- **HVIN: FMR20+R7X; FMR20+R8X**
  - FCC ID: LCGFMR2XKL
  - ID Industrial de Canadá: 2519A-2KL

---

#### **Mexico**

El funcionamiento de este equipo está sujeto a las dos condiciones siguientes:

- (1) Este equipo o aparato no puede causar interferencias perjudiciales.
- (2) Este equipo o aparato debe aceptar todas las interferencias, incluyendo las que puedan causar un funcionamiento indeseado del equipo o aparato.

Este producto contiene un módulo inalámbrico

Marca: Endress+Hauser

Modelo: FMR20



A0034100

## Otras normas y directrices

- IEC/EN 61010-1  
Medidas de protección para equipos eléctricos de medición, control, regulación y de laboratorio
- IEC/EN 55011  
"Emisiones EMC, emisión de radiofrecuencia para Clase B". Equipos industriales, científicos y médicos – Características de perturbaciones electromagnéticas - Límites y métodos de medición
- IEC/EN 61000-4-2  
Inmunidad a EMC, ESD (Criterios de funcionamiento A). Compatibilidad electromagnética (EMC): Técnicas de ensayo y medición - Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas (ESD)
- IEC/EN 61000-4-3  
Inmunidad a EMC, susceptibilidad a los campos de radiofrecuencia (Criterios de funcionamiento A). Compatibilidad electromagnética (EMC): Técnicas de ensayo y medición - Ensayo de la inmunidad del equipamiento eléctrico a los campos electromagnéticos, radiados y de radiofrecuencia
- IEC/EN 61000-4-4  
Inmunidad a EMC, ráfagas (Criterios de funcionamiento B). Compatibilidad electromagnética (EMC): Técnicas de ensayo y medición - Ensayo de inmunidad a los transitorios rápidos en ráfagas
- IEC/EN 61000-4-5  
Inmunidad a EMC, sobretensión (Criterios de funcionamiento B). Compatibilidad electromagnética (EMC): Técnicas de ensayo y medición - Ensayo de inmunidad frente a sobretensión
- IEC/EN 61000-4-6  
Inmunidad a EMC, radiofrecuencia conducida (Criterios de funcionamiento A). Compatibilidad electromagnética (EMC): Técnicas de ensayo y medición - Inmunidad a las perturbaciones conducidas, inducidas por campos de radiofrecuencia
- IEC/EN 61000-4-8  
Inmunidad a EMC, campos magnéticos a 50 Hz. Compatibilidad electromagnética (EMC): Técnicas de ensayo y medición - Ensayo de inmunidad a los campos magnéticos a la frecuencia de red
- EN 61000-6-3  
Emisión EMC, radiofrecuencia conducida. EMC: Interferencia radiada - Entorno residencial, comercial y de industria ligera
- NAMUR NE 21  
Compatibilidad electromagnética (requisitos EMC) de equipos para procesos industriales y de control en laboratorio
- NAMUR NE 43  
Estandarización del nivel de la señal para información sobre avería de transmisores digitales con salida de señal analógica.
- NAMUR NE 107  
Clasificación del estado según NE107
- NAMUR NE 131  
Requisitos que deben cumplir equipos de campo para aplicaciones estándar
- IEEE 802.15.1  
Requisitos para la interfaz de la tecnología *Bluetooth*<sup>®</sup> inalámbrica

## Información para cursar pedidos

La información detallada para cursar pedidos está disponible en su centro de ventas más próximo [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) o en el configurador de producto, en [www.endress.com](http://www.endress.com) :

1. Haga clic en Empresa
2. Seleccione el país
3. Haga clic en Productos
4. Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda
5. Abra la página del producto

El botón Configuración abre el configurador de producto.

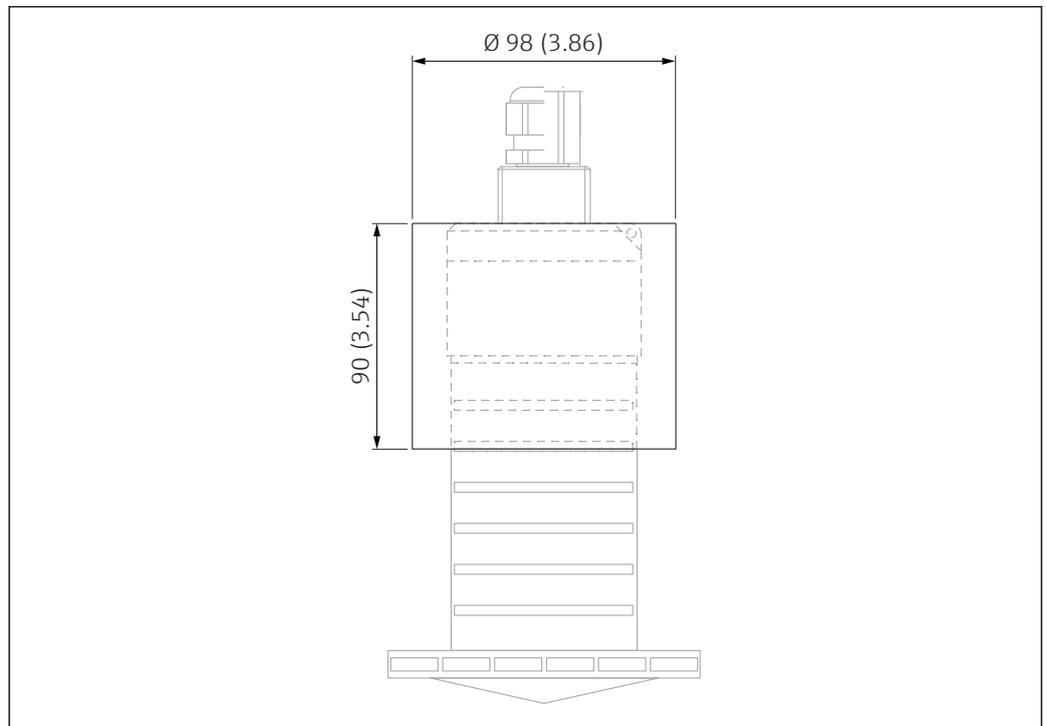
- i** **Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos**
- Datos de configuración actualizados
  - Según el equipo: Entrada directa de información específica del punto de medición, como el rango de medición o el idioma de trabajo
  - Comprobación automática de criterios de exclusión
  - Creación automática del código de pedido y su desglose en formato de salida PDF o Excel
  - Posibilidad de cursar un pedido directamente en la tienda en línea de Endress+Hauser

## Accesorios

### Accesorios específicos del equipo

#### Tapa de protección ambiental

La tapa de protección ambiental se puede pedir junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio incluido".



**35** Medidas de la tapa de protección ambiental, unidad física: mm (in)

#### Material

PVDF

#### Número de pedido

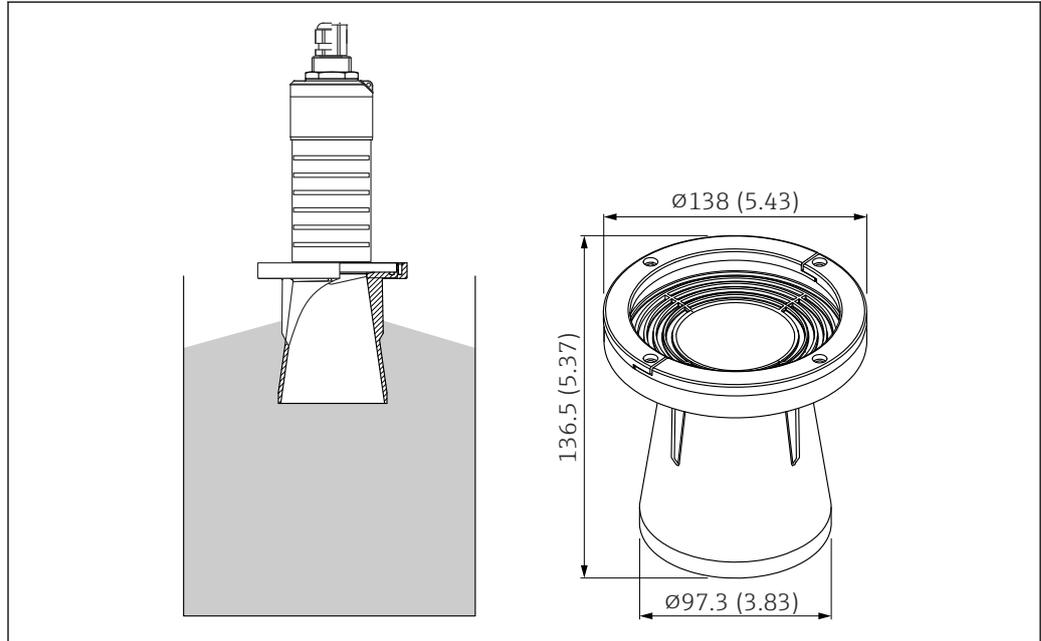
52025686

- i** El sensor no está completamente cubierto por la tapa de protección ambiental.

**Tubo de protección contra desbordes 80 mm (3 in)**

Adecuado para el uso con equipos con una antena de 80 mm (3 in) y conexión a proceso "Montaje en el lado del cliente sin brida".

El tubo de protección contra desbordes puede solicitarse como un accesorio o junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio adjunto".



36 Medidas del tubo de protección contra desbordes 80 mm (3 in), unidad física: mm (in)

**Material**

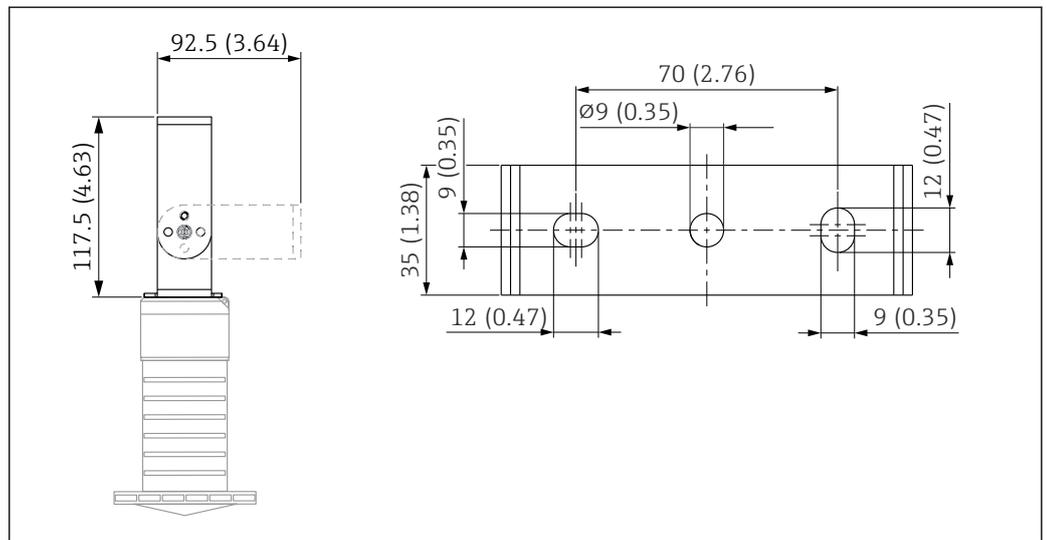
PBT-PC, metalizado

**Número de pedido**

71327051

### Soporte de montaje, ajustable

El soporte de montaje puede solicitarse junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio adjunto".



A0046296

37 Dimensiones del soporte de montaje; unidad física: mm (pulgadas)

Se compone de:

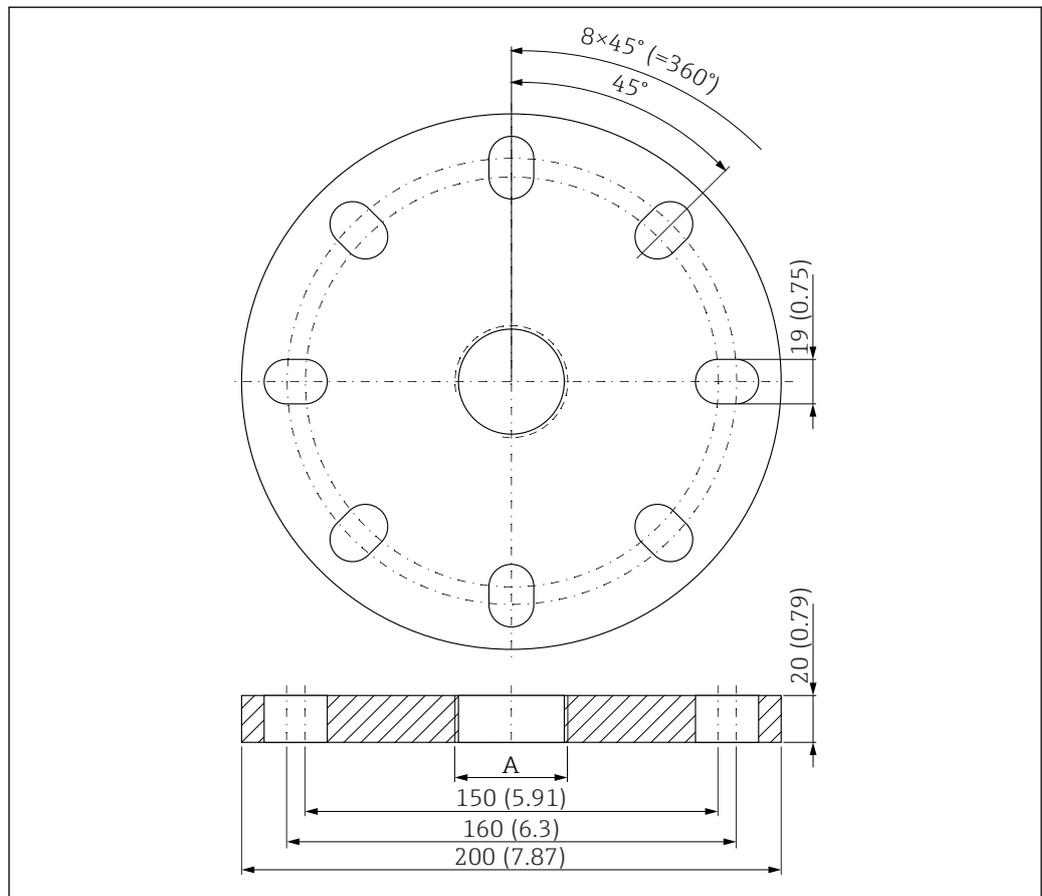
- 1 × soporte de montaje, 316L (1,4404)
- 1 × placa de montaje, 316L (1,4404)
- 3 × tornillos, A4
- 3 × discos de fijación, A4

**Número de pedido**

71325079

**Brida UNI 3"/DN80/80, PP**

La brida UNI 3"/DN80/80 puede solicitarse junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio adjunto".



A0037947

38 Dimensiones de la brida UNI 3"/DN80/80; unidad física: mm (pulgadas)

A Conexión del sensor conforme a la estructura de pedido del producto "Conexión a proceso en la parte posterior"

**Material**

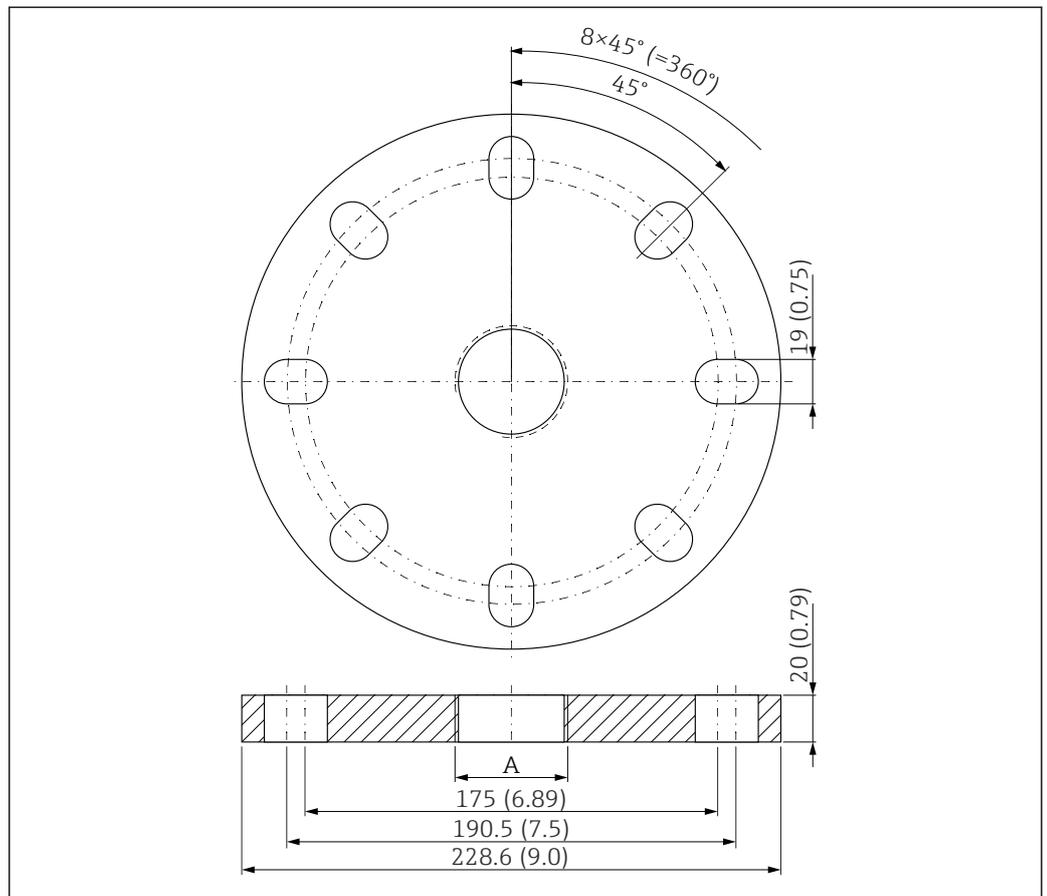
PP

**Número de pedido**

FAX50-####

**Brida UNI 4"/DN100/100, PP**

La brida UNI 4"/DN100/100 puede solicitarse junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio adjunto".



39 Dimensiones de la brida UNI 4"/DN100/100; unidad física: mm (pulgadas)

A Conexión del sensor conforme a la estructura de pedido del producto "Conexión a proceso en la parte posterior"

**Material**

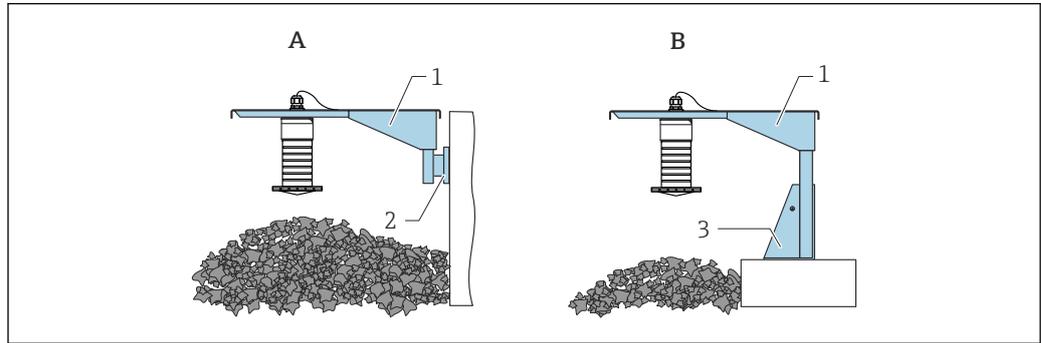
PP

**Número de pedido**

FAX50-####

**Soporte voladizo, con pivote**

*Instalación del sensor*

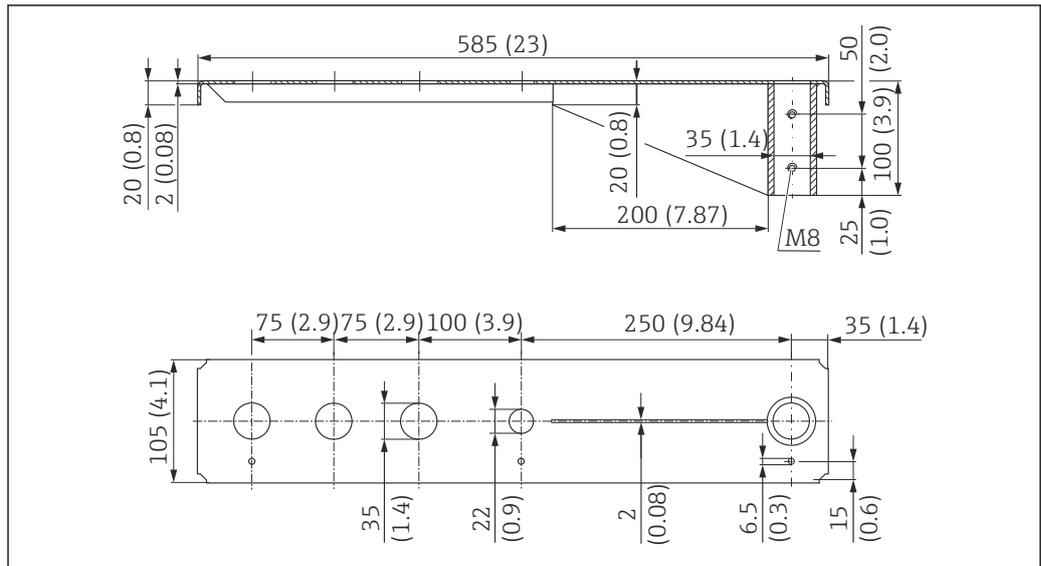


A0045347

40 Instalación de sensor de tipo conexión a proceso de la parte posterior

- A Instalación con soporte voladizo y placa de montaje en pared
- B Instalación con soporte voladizo y base de montaje
- 1 Soporte voladizo
- 2 Placa de montaje en pared
- 3 Base de montaje

*Brazo de soporte voladizo de 500 mm, para conexiones G 1" o MNPT 1" en la parte posterior*



A0037806

41 Dimensiones. Unidad de medida mm (in)

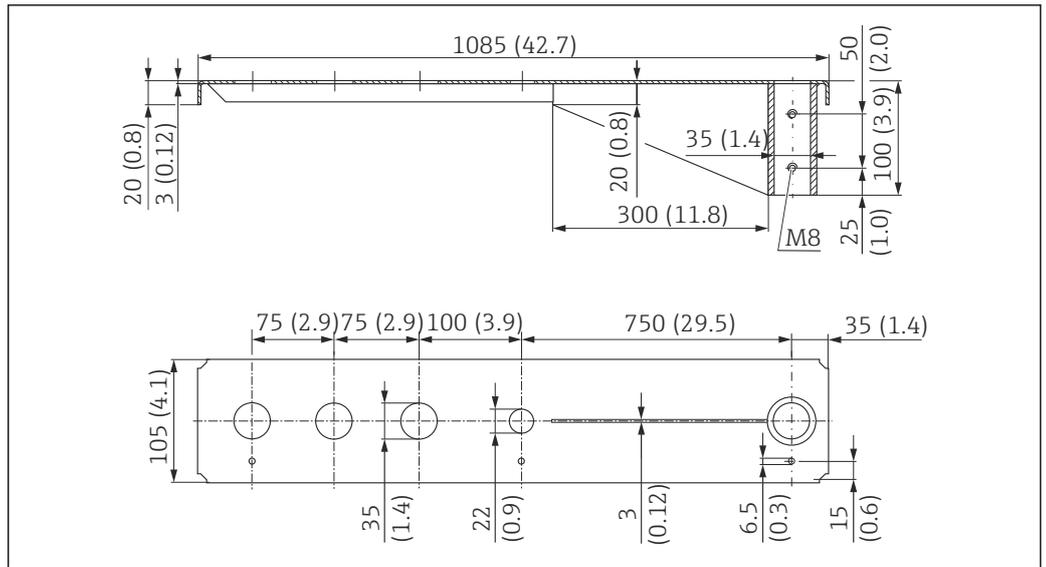
**Peso:**  
3,0 kg (6,62 lb)

**Material**  
316L (1.4404)

**Número de producto**  
71452315

-  Aberturas de 35 mm (1,38 in) para todas las conexiones G 1" o MNPT 1" en la parte posterior
- La abertura de 22 mm (0,87 in) se puede usar para cualquier sensor adicional
- Los tornillos de retención están incluidos en el suministro

Brazo de soporte voladizo de 1000 mm, para conexiones G 1" o MNPT 1" en la parte posterior



42 Dimensiones. Unidad de medida mm (in)

**Peso:**

5,4 kg (11,91 lb)

**Material**

316L (1.4404)

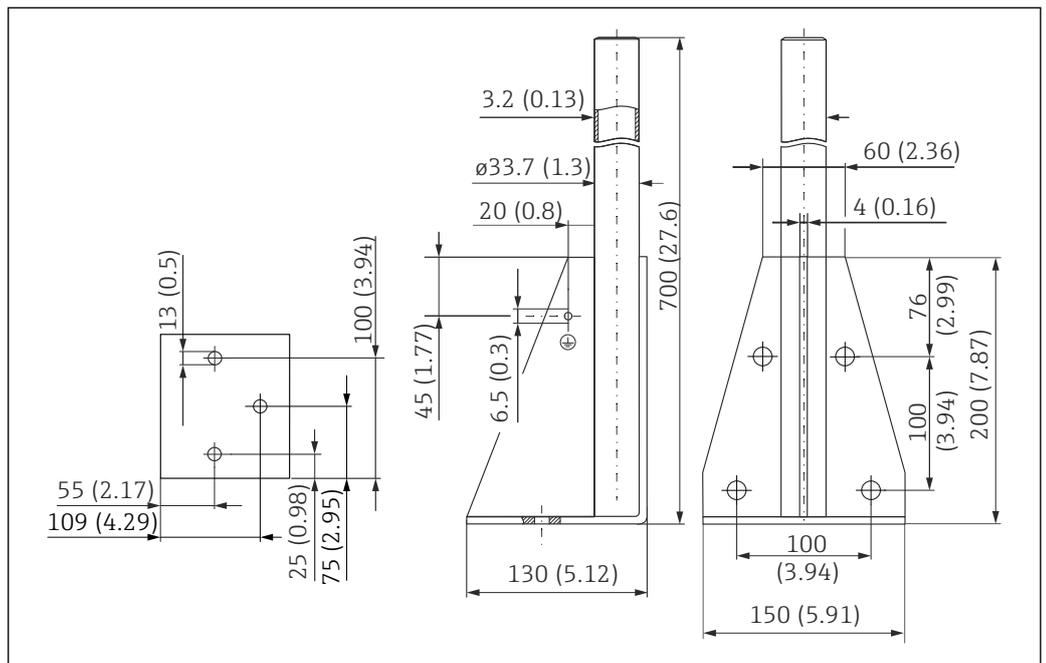
**Número de producto**

71452316



- Aberturas de 35 mm (1,38 in) para todas las conexiones G 1" o MNPT 1" en la parte posterior
- La abertura de 22 mm (0,87 in) se puede usar para cualquier sensor adicional
- Los tornillos de retención están incluidos en el suministro

Base, 700 mm (27,6 in)



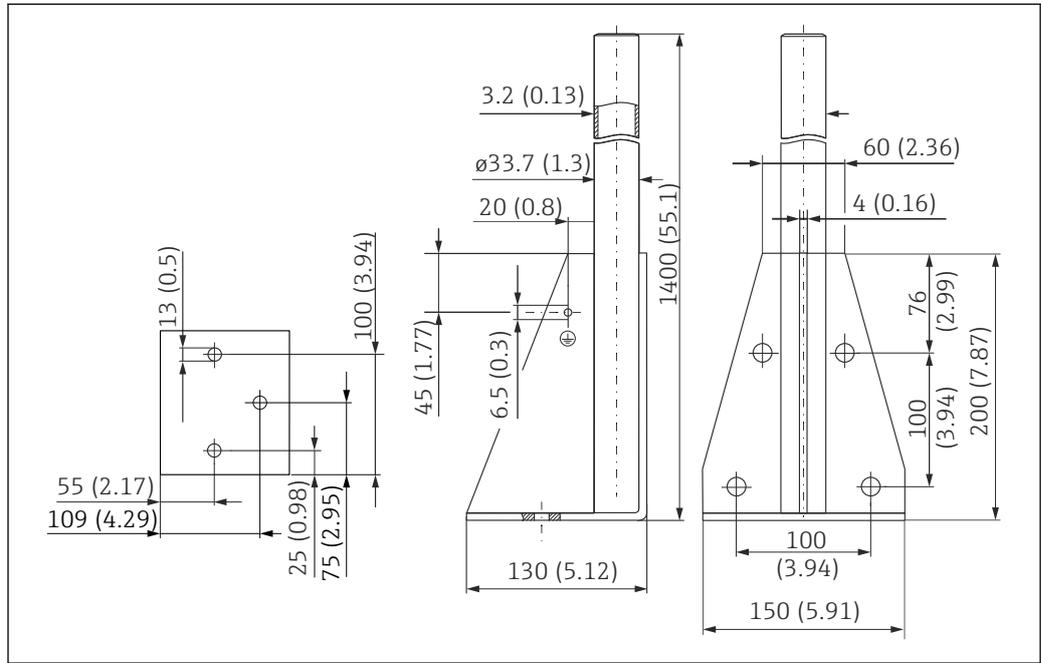
43 Dimensiones. Unidad de medida mm (in)

**Peso:**  
4,0 kg (8,82 lb)

**Material**  
316L (1.4404)

**Número de pedido**  
71452327

Base, 1400 mm (55,1 in)



A0037800

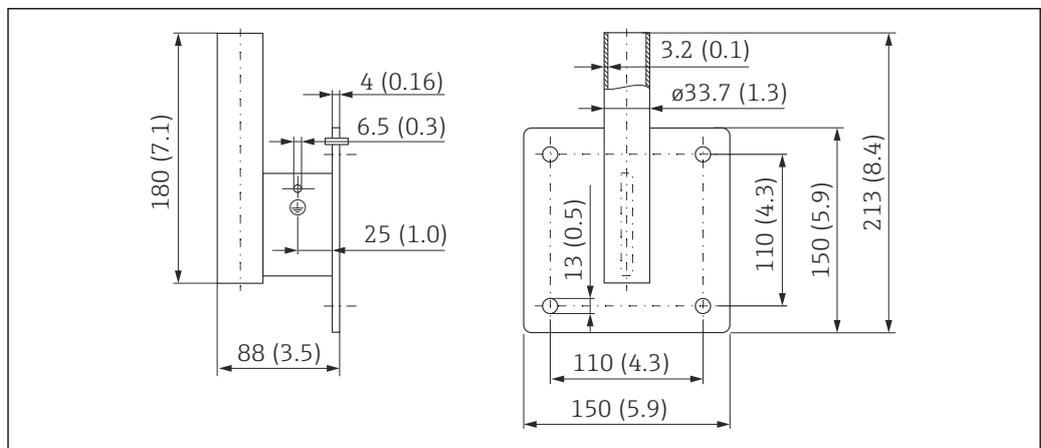
44 Dimensiones. Unidad de medida mm (in)

**Peso:**  
6,0 kg (13,23 lb)

**Material**  
316L (1.4404)

**Número de pedido**  
71452326

Soporte para montaje en pared en voladizo con pivote



A0019350

45 Dimensiones del soporte para montaje en pared. Unidad de medida mm (in)

**Peso**

1,21 kg (2,67 lb)

**Material**

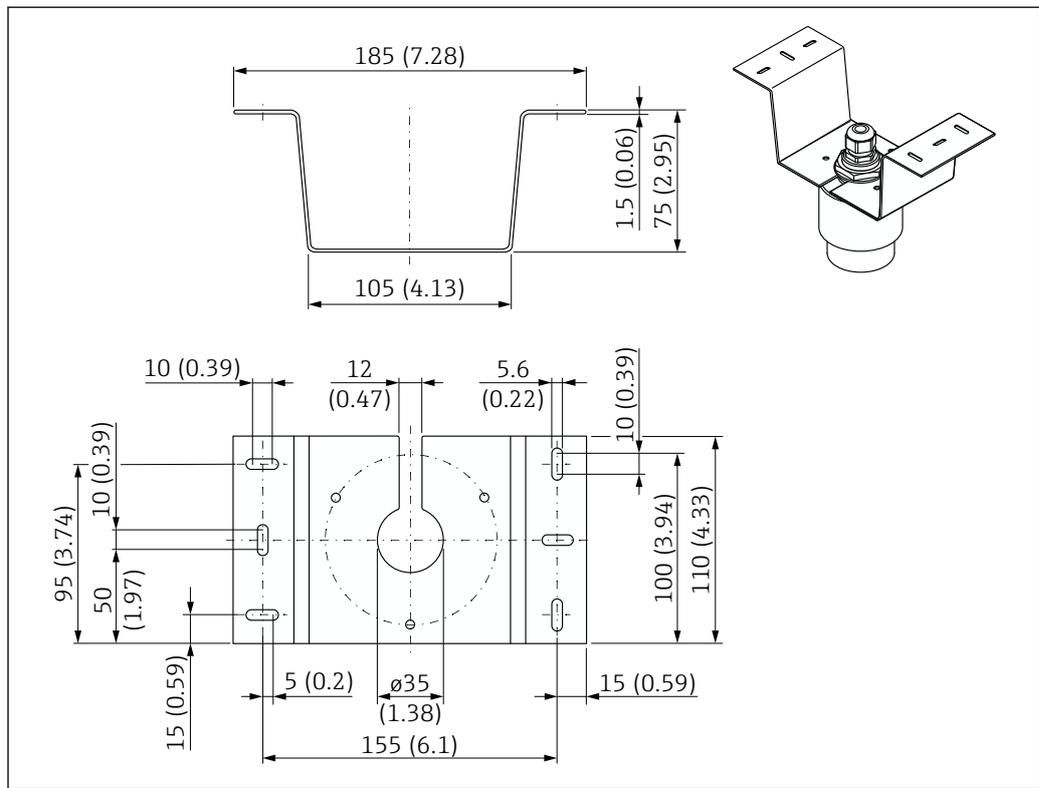
316L (1.4404)

**Número de producto**

71452323

### Soporte para montaje en techos

El soporte de montaje para el techo se puede pedir junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio incluido".



A0028891

46 Dimensiones del soporte para montaje en techo. Unidad de medida mm (in)

#### Material

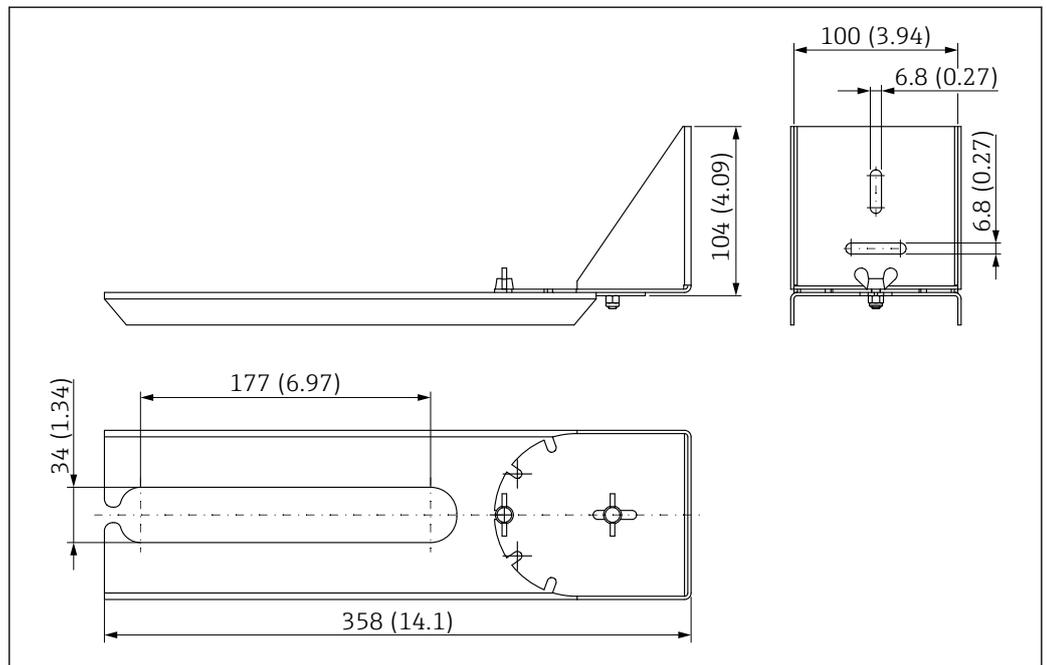
316L (1.4404)

#### Número de pedido

71093130

**Soporte de montaje pivotante**

El soporte de montaje puede solicitarse junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio adjunto".



A0038143

47 Dimensiones del soporte de montaje pivotante. Unidad de medida mm (in)

**Material**

316L (1.4404)

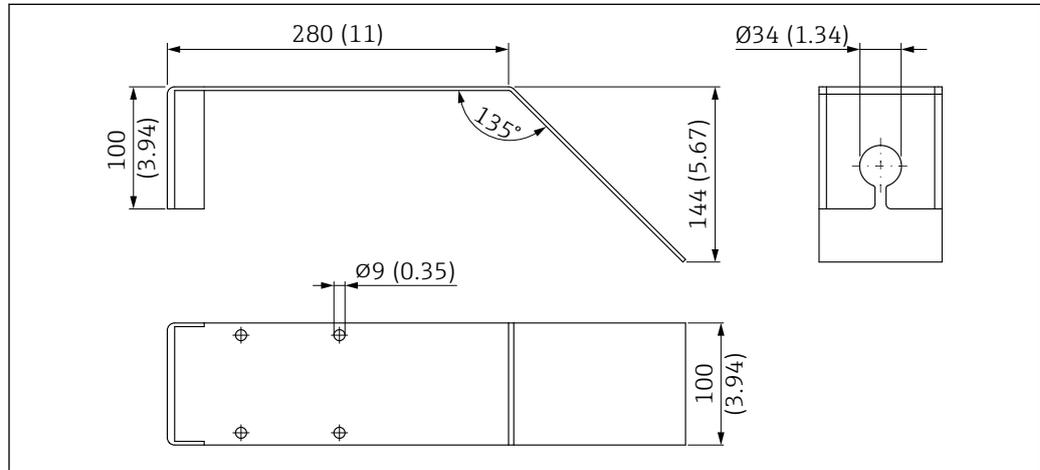
**Número de pedido**

71429910

**Soporte de montaje horizontal**

El soporte de montaje horizontal se usa para instalar el equipo en espacios reducidos.

El soporte de montaje puede solicitarse junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio adjunto".



48 Medidas del soporte de montaje horizontal. Unidad de medida mm (in)

**Material**

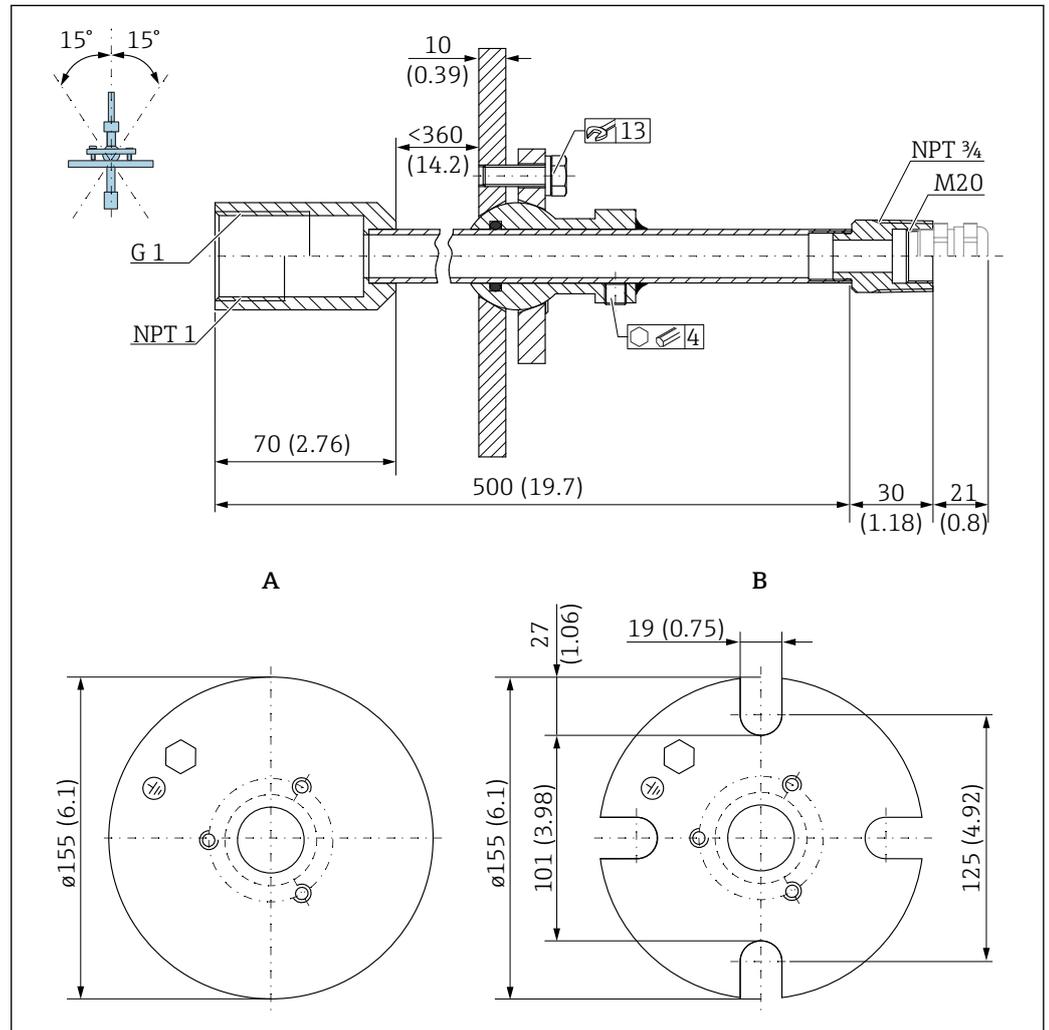
316L (1.4404)

**Número de pedido**

71429905

### Unidad de alineación FAU40

La unidad de alineación se usa para alinear el sensor con los sólidos granulados de forma óptima.



49 Medidas. Unidad de medida mm (in)

A Brida de soldadura

B Brida UNI

### Material

- Brida: 304
- Tubería: acero, galvanizado
- Prensaestopas: 304 o acero, galvanizado

### Número de pedido

FAU40-##

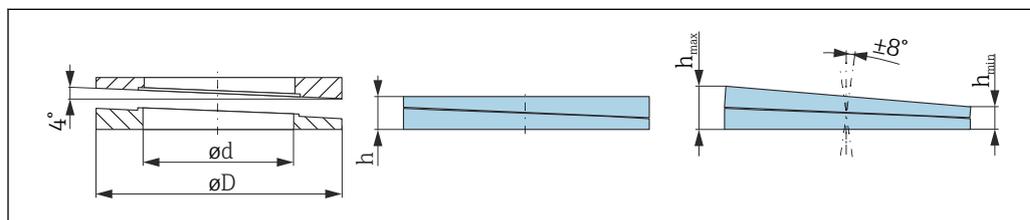
**i** Se puede usar para todas las conexiones del sensor G1" o MNPT1 de la parte trasera, rosca macho, y cable de conexión de  $\varnothing$  máx. 10 mm (0,43 in), longitud mínima 600 mm (23,6 in).

**📖** Información técnica TI00179F

### Junta de brida regulable

La junta de brida regulable se usa para alinear el FMR20

La junta de brida regulable se puede pedir junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio incluido".



50 Medidas

Datos técnicos: versión DN/JIS			
Número de pedido	71074263	71074264	71074265
Compatible con	DN80 PN10/40	DN100 PN10/16	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DN150 PN10/16</li> <li>■ JIS 10K 150A</li> </ul>
Longitud de tornillo recomendada	100 mm (3,9 in)	100 mm (3,9 in)	110 mm (4,3 in)
Tamaño de tornillo recomendado	M14	M14	M18
Material	EPDM		
Presión de proceso	-0,1 ... 0,1 bar (-1,45 ... 1,45 psi)		
Temperatura de proceso	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)		
D	142 mm (5,59 in)	162 mm (6,38 in)	218 mm (8,58 in)
d	89 mm (3,5 in)	115 mm (4,53 in)	169 mm (6,65 in)
h	22 mm (0,87 in)	23,5 mm (0,93 in)	26,5 mm (1,04 in)
h <sub>min</sub>	14 mm (0,55 in)	14 mm (0,55 in)	14 mm (0,55 in)
h <sub>máx</sub>	30 mm (1,18 in)	33 mm (1,3 in)	39 mm (1,45 in)
Datos técnicos: versión ASME/JIS			
Número de pedido	71249070	71249072	71249073
Compatible con	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ASME 3" 150 lbs</li> <li>■ JIS 80A 10K</li> </ul>	ASME 4" 150 lbs	ASME 6" 150 lbs
Longitud de tornillo recomendada	100 mm (3,9 in)	100 mm (3,9 in)	110 mm (4,3 in)
Tamaño de tornillo recomendado	M14	M14	M18
Material	EPDM		
Presión de proceso	-0,1 ... 0,1 bar (-1,45 ... 1,45 psi)		
Temperatura de proceso	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)		
D	133 mm (5,2 in)	171 mm (6,7 in)	219 mm (8,6 in)
d	89 mm (3,5 in)	115 mm (4,53 in)	168 mm (6,6 in)
h	22 mm (0,87 in)	23,5 mm (0,93 in)	26,5 mm (1,04 in)
h <sub>min</sub>	14 mm (0,55 in)	14 mm (0,55 in)	14 mm (0,55 in)
h <sub>máx</sub>	30 mm (1,18 in)	33 mm (1,3 in)	39 mm (1,45 in)

**Accesorios específicos para el mantenimiento**

**Applicator**

Software para selección y dimensionado de equipos de medida de Endress+Hauser:

- Determinación de todos los datos necesarios para identificar el dispositivo óptimo de medición: p. ej., pérdida de carga, precisión o conexiones a proceso.
- Representación gráfica de los resultados del cálculo

Gestión, documentación y acceso a todos los datos y parámetros relacionados con el proyecto durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Applicator puede obtenerse:

<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

**Configurator**

Configurador de Producto: la herramienta para la configuración individual de productos

- Datos de configuración actualizados
- En función del dispositivo, entrada directa de información específica del punto de medición, tal como el rango de medición o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática del código de producto y su desglose en formato PDF o Excel
- Posibilidad de realizar un pedido en la Online shop de Endress+Hauser

La aplicación Configurator se puede obtener en el sitio web de Endress+Hauser: [www.es.endress.com](http://www.es.endress.com)

-> Haga clic en "Corporate" -> Seleccione el país -> Haga clic en "Productos" -> Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda -> Abra la página de producto -> Haga clic en el botón "Configurar", situado a la derecha de la imagen del producto, para abrir la aplicación Product Configurator.

**W@M**

Gestión del ciclo de vida de su planta

W@M le ayuda mediante su amplia gama de aplicaciones de software a lo largo de todo el proceso, desde la planificación y las compras hasta la instalación, puesta en marcha, configuración y manejo de los equipos de medición. Todas las informaciones relevantes sobre cada uno de los equipos, como el estado de los equipos, las piezas de repuesto o documentación específica, se encuentran a su disposición durante todo el ciclo de vida.

La aplicación ya contiene los datos de los equipos de Endress+Hauser que usted tiene.

Endress+Hauser se encarga también de mantener y actualizar los registros de datos.

W@M está a su disposición:

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

## Documentación suplementaria

En la sección de Descargas de la página web de Endress+Hauser ([www.es.endress.com/downloads](http://www.es.endress.com/downloads)) pueden obtenerse los tipos de documentación siguientes:

-  Para una visión general sobre el alcance de la documentación técnica del equipo, consúltese:
  - *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): Introduzca el número de serie indicado en la placa de identificación
  - *Endress+Hauser Operations App*: Introduzca el número de serie indicado en la placa de identificación o escanee el código matricial en 2D (código QR) que presenta la placa de identificación

**Manual de instrucciones abreviado (KA)**

**Guía para llegar rápidamente al primer valor medido**

El manual de instrucciones abreviado contiene toda la información imprescindible desde la recepción de material hasta la puesta en marcha del equipo.

**Manual de instrucciones (BA)**

**Su guía de referencia**

El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, recepción de material, almacenamiento, montaje, conexión, hasta la configuración y puesta en marcha del equipo, incluyendo la resolución de fallos, el mantenimiento y el desguace del equipo.

**Instrucciones de seguridad (XA)**

Según las certificaciones pedidas para el equipo, se suministran las siguientes instrucciones de seguridad (XA) con el mismo. Forma parte del manual de instrucciones.

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

## Marcas registradas

### **Modbus®**

Marca registrada de SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

### **Apple®**

Apple, el logotipo de Apple, iPhone y iPod touch son marcas registradas de Apple Inc., registradas en los EE. UU. y otros países. App Store es una marca de servicio de Apple Inc.

### **Android®**

Android, Google Play y el logotipo de Google Play son marcas registradas de Google Inc.

### **Bluetooth®**

La marca denominativa *Bluetooth*® y sus logotipos son marcas registradas propiedad de Bluetooth SIG, Inc. y cualquier uso por parte de Endress+Hauser de esta marca está sometido a un acuerdo de licencias. El resto de marcas y nombres comerciales son los de sus respectivos propietarios.

---



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

---