

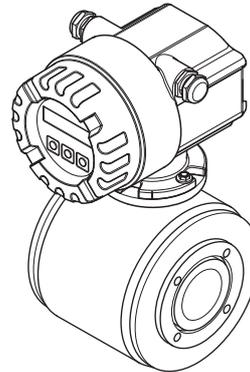
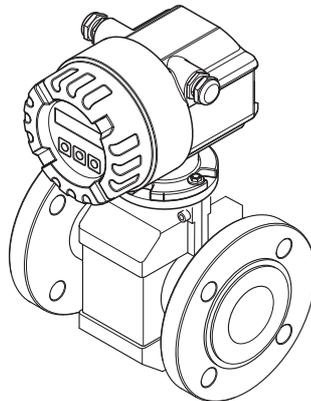
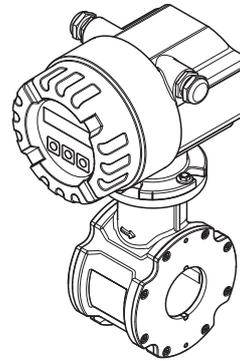
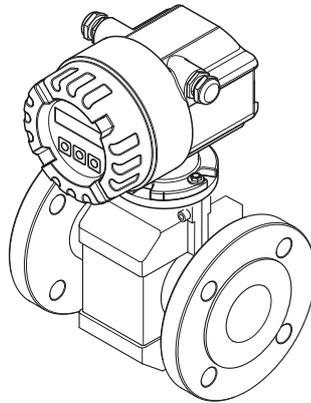
Válido a partir de la versión de software  
V 1.03.00.XX (software del equipo)

# Manual de instrucciones

## Proline Promag 10

### HART

Caudalímetro electromagnético





## Índice de contenido

<b>1</b>	<b>Instrucciones de seguridad</b> . . . . .	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>Localización y resolución de fallos</b> . . .	<b>72</b>
1.1	Uso correcto del equipo . . . . .	4	9.1	Instrucciones para la localización y resolución de fallos . . . . .	72
1.2	Instalación, puesta en marcha y configuración . . .	4	9.2	Mensajes de error de sistema . . . . .	73
1.3	Funcionamiento seguro . . . . .	5	9.3	Mensajes de error de proceso . . . . .	75
1.4	Devolución del equipo . . . . .	5	9.4	Errores de proceso sin mensajes . . . . .	75
1.5	Iconos y notas relativas a la seguridad . . . . .	5	9.5	Respuesta de las salidas ante errores . . . . .	76
<b>2</b>	<b>Identificación</b> . . . . .	<b>6</b>	9.6	Piezas de repuesto . . . . .	77
2.1	Sistema de Identificación del dispositivo . . . . .	6	9.7	Devolución del equipo . . . . .	81
2.2	Certificados . . . . .	7	9.8	Eliminación . . . . .	81
2.3	Marcas registradas . . . . .	8	9.9	Versiones del software . . . . .	81
<b>3</b>	<b>Instalación</b> . . . . .	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>Datos técnicos</b> . . . . .	<b>82</b>
3.1	Recepción de material, transporte y almacenamiento . . . . .	9	10.1	Resumen de datos técnicos . . . . .	82
3.2	Condiciones de instalación . . . . .	11	<b>11</b>	<b>Anexo</b> . . . . .	<b>106</b>
3.3	Instrucciones de seguridad . . . . .	19	11.1	Ilustración de la matriz de funciones . . . . .	106
3.4	Comprobaciones tras la instalación . . . . .	40	11.2	Grupo UNIDADES SISTEMA (SYSTEM UNITS)	107
<b>4</b>	<b>Cableado</b> . . . . .	<b>41</b>	11.3	Grupo CONFIGURACIÓN (OPERATION) . . . . .	109
4.1	Conexión de la versión separada . . . . .	41	11.4	INDICACIÓN (USER INTERFACE) . . . . .	110
4.2	Conexión de la unidad de medición . . . . .	47	11.5	Grupo TOTALIZADOR (TOTALIZER) . . . . .	111
4.3	Igualación de potencial . . . . .	49	11.6	Grupo SALIDA DE CORRIENTE (CURRENT OUTPUT) . . . . .	112
4.4	Grado de protección . . . . .	52	11.7	Grupo SALIDA IMPULSO/ESTADO (PULSE/STATUS OUTPUT) . . . . .	114
4.5	Comprobaciones tras la conexión . . . . .	53	11.8	Grupo COMUNICACIÓN (COMMUNICATION)	119
<b>5</b>	<b>Funcionamiento</b> . . . . .	<b>54</b>	11.9	Grupo PARÁMETROS PROCESO . . . . .	120
5.1	Elementos de indicación y configuración . . . . .	54	11.10	Grupo PARÁMETROS SISTEMA (SYSTEM PARAMETER) . . . . .	122
5.2	Descripción abreviada de la matriz de funciones	55	11.11	Grupo DATOS SENSOR (SENSOR DATA) . . . . .	125
5.3	Visualización de mensajes de error . . . . .	57	11.12	Grupo SUPERVISIÓN (SUPERVISION) . . . . .	127
5.4	Comunicación . . . . .	58	11.13	Grupo SIMULACIÓN SISTEMA (SIMULATION SYSTEM) . . . . .	129
<b>6</b>	<b>Puesta en marcha</b> . . . . .	<b>65</b>	11.14	Grupo VERSIÓN SENSOR (SENSOR VERSION)	129
6.1	Verificación funcional . . . . .	65	11.15	Grupo VERSIÓN AMPLIFICADOR (AMPLIFIER VERSION) . . . . .	129
6.2	Activación del equipo de medición . . . . .	65	11.16	Ajustes de fábrica . . . . .	130
6.3	Guía resumida para la puesta en marcha . . . . .	65			
6.4	Puesta en marcha tras la instalación de una nueva tarjeta electrónica . . . . .	66			
6.5	Ajuste de tubería vacía/llena . . . . .	67			
<b>7</b>	<b>Mantenimiento</b> . . . . .	<b>68</b>			
7.1	Limpieza externa . . . . .	68			
7.2	Juntas . . . . .	68			
<b>8</b>	<b>Accesorios</b> . . . . .	<b>69</b>			
8.1	Accesorios específicos para el instrumento . . . . .	69			
8.2	Accesorios específicos para el principio de medición . . . . .	69			
8.3	Accesorios específicos para comunicaciones . . .	70			
8.4	Accesorios específicos para el mantenimiento .	71			
				<b>Índice</b> . . . . .	<b>133</b>

# 1 Instrucciones de seguridad

## 1.1 Uso correcto del equipo

El instrumento de medición que se describe en este manual de instrucciones debe utilizarse exclusivamente para medir el caudal de líquidos conductores de la electricidad en tuberías cerradas.

El equipo puede realizar mediciones con la mayoría de líquidos que presentan una conductividad mayor o igual que 50  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Ejemplos

- Ácidos, bases
- Agua potable, aguas residuales, fangos de cloaca
- Leche, cerveza, vino, agua mineral, etc.

Un uso incorrecto o distinto de aquél para el que el equipo ha sido diseñado puede revertir en un funcionamiento no seguro del equipo. El fabricante no acepta la responsabilidad de ningún daño ocasionado por ello.

## 1.2 Instalación, puesta en marcha y configuración

Tenga por favor en cuenta lo siguiente:

- La instalación, la conexión con la fuente de alimentación, la puesta en marcha y el mantenimiento del equipo deben llevarse a cabo únicamente por parte de personal especializado, debidamente cualificado e instruido, y que esté autorizado por el propietario/responsable de la instalación para realizar este tipo de trabajos. El especialista debe haber leído y entendido este manual de instrucciones y debe seguir todas las instrucciones que contiene.
- El control de la operación del equipo solamente lo podrán llevar a cabo personas autorizadas y entrenadas para ello por el explotador/propietario de la instalación. Es obligatorio el estricto cumplimiento de las instrucciones contempladas en el manual de instrucciones.
- En lo que se refiere a fluidos especiales, incluidos líquidos de limpieza, Endress+Hauser le proporcionará encantado, siempre que lo desee, información sobre las propiedades de resistencia a la corrosión de los materiales de las partes en contacto con el medio. Pequeñas variaciones en la temperatura, concentración o grado de contaminación en el proceso pueden implicar, no obstante, variaciones en las propiedades de resistencia química. Por esta razón, Endress+Hauser no asume ninguna responsabilidad con respecto a la resistencia a la corrosión de las partes en contacto con el medio de aplicaciones específicas.  
El usuario es responsable de la elección del material más apropiado para las partes que entran en contacto con el medio de su proceso.
- Si en el sistema de tuberías se llevan a cabo trabajos de soldadura, asegúrese de que la toma de tierra del equipo de soldadura no pasa por el caudalímetro Promag.
- El instalador debe asegurarse de que todas las conexiones del sistema de medición se hayan realizado según los esquemas de conexiones. El transmisor debe conectarse por separado a tierra siempre que se tengan que tomar medidas de protección especiales (p. ej., alimentación con aislamiento galvánico SELV o PELV)
- Además, deben respetarse siempre las normas nacionales que regulan el modo de abrir y reparar equipos eléctricos.

### 1.3 Funcionamiento seguro

Tenga por favor en cuenta lo siguiente:

- Los sistemas de medición preparados para funcionar en zonas con riesgo de explosión se suministran junto con un documento independiente Ex que forma parte del presente manual de instrucciones. Es obligatorio e imprescindible que se cumplan estrictamente las instrucciones de instalación y todos los valores indicados en dicha documentación suplementaria. Los símbolos que pueden verse en la portada de esta documentación Ex hacen referencia a las certificaciones del equipo y al organismo de certificación correspondiente (p. ej.,  Europa,  EE. UU.,  Canadá).
- El equipo de medición cumple los requisitos generales de seguridad según EN 61010-1, así como los requisitos EMC (Compatibilidad electromagnética) según IEC/EN 61326 y las recomendaciones NAMUR NE 21 y NE 43.
- Según la aplicación, deben cambiarse periódicamente las juntas de las conexiones a proceso del sensor Promag H.
- Si el líquido que pasa por el tubo de medición se encuentra a temperatura elevada, se produce también un aumento en la temperatura superficial de la caja. En particular, en el caso del sensor, la temperatura superficial puede llegar a ser próxima a la del líquido. Por lo tanto, si la temperatura del fluido es elevada, deberán tomarse las medidas necesarias para evitar quemaduras.
- El fabricante se reserva el derecho de modificar los datos técnicos sin previo aviso. Su distribuidor de productos Endress+Hauser le proveerá información actualizada y modificaciones del presente manual de instrucciones abreviado.

### 1.4 Devolución del equipo

- No devuelva un equipo de medición si no está completamente seguro de que se hayan eliminado todos los restos de material nocivo, inclusive los residuos que hayan podido entrar en grietas o que hayan podido difundirse en el plástico.
- Los costos por eliminación de residuos y daños personales (quemaduras etc.) que se deban a una limpieza inadecuada del equipo devuelto correrán a cargo del propietario u operador responsable del equipo.

### 1.5 Iconos y notas relativas a la seguridad

Los equipos han sido diseñados para satisfacer los requisitos seguridad más exigentes, se han sometido a verificaciones, y han salido de fábrica en condiciones en las que son seguros de manejar. El equipo cumple los estándares pertinentes y las normas según EN 61010-1 Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y laboratorio.

No obstante, si se utiliza incorrecta o inadecuadamente el equipo pueden surgir situaciones de peligro. En consecuencia, debe prestarse siempre una especial atención a las instrucciones de seguridad indicadas en este manual, mediante los iconos siguiente:



¡Peligro!

Con el símbolo "Peligro" se señala una actividad o procedimiento que, si no se realizan correctamente, pueden implicar daños o poner en peligro la seguridad. Cumpla rigurosamente las instrucciones indicadas y ejecute cuidadosamente los pasos indicados.



¡Atención!

Con el símbolo "Atención" se señala una actividad o un procedimiento que, si no se lleva a cabo correctamente, puede implicar un mal funcionamiento o incluso la destrucción del equipo. Cumpla rigurosamente las instrucciones indicadas.



¡Nota!

Con el símbolo "Nota" se señala una acción o un procedimiento que, si no se realizan correctamente, pueden influir indirectamente sobre el buen funcionamiento del equipo o activar una respuesta inesperada de una parte del equipo.

## 2 Identificación

### 2.1 Sistema de Identificación del dispositivo

El caudalímetro consta de los siguientes componentes:

- Transmisor Promag 10
- Sensores Promag D/E/H/L/P/W

En la *versión compacta*, el transmisor y el sensor forman una sola unidad mecánica; en la (*versión separada*) se instalan lugares separados.

#### 2.1.1 Placa de identificación del transmisor

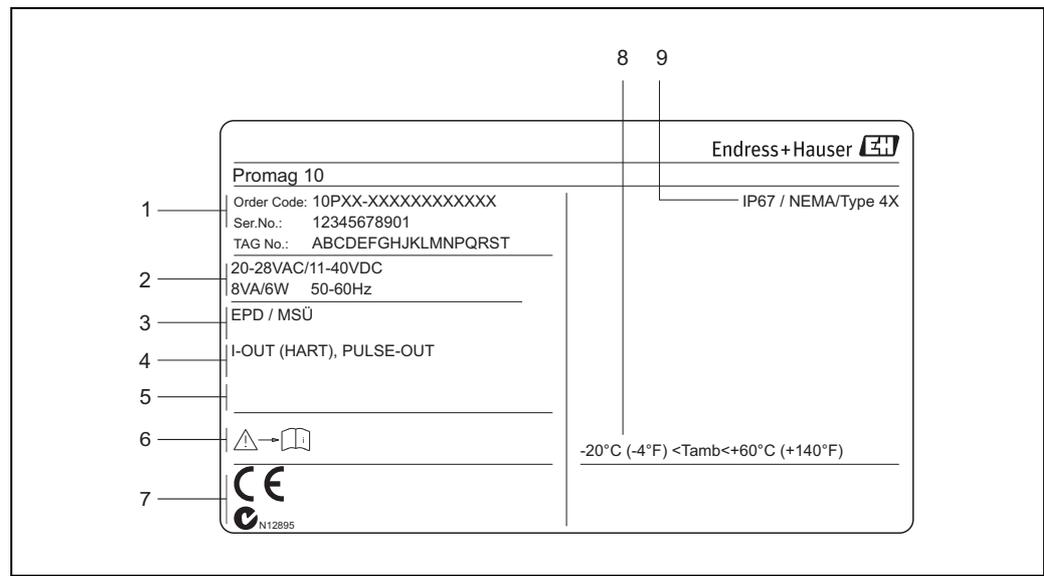


Fig. 1: Especificaciones indicadas en la placa de identificación del transmisor "Promag 10" (ejemplo)

- 1 Código de pedido / número de serie: Vea las especificaciones indicadas en la confirmación de pedido para conocer el significado de las distintas letras y dígitos.
- 2 Fuente de alimentación, frecuencia, consumo
- 3 Información adicional:  
DTV/MSÜ: con detección de tubería vacía
- 4 Salidas disponibles:  
I-OUT (HART): con salida de corriente (HART)  
IMPULSO-OUT: con salida impulso/estado
- 5 Reservado para información sobre productos especiales
- 6 Observe la documentación del equipo
- 7 Reservado para información adicional sobre la versión del equipo (homologaciones, certificados)
- 8 Rango de temperaturas ambiente toleradas
- 9 Grado de protección

### 2.1.2 Placa de identificación del sensor

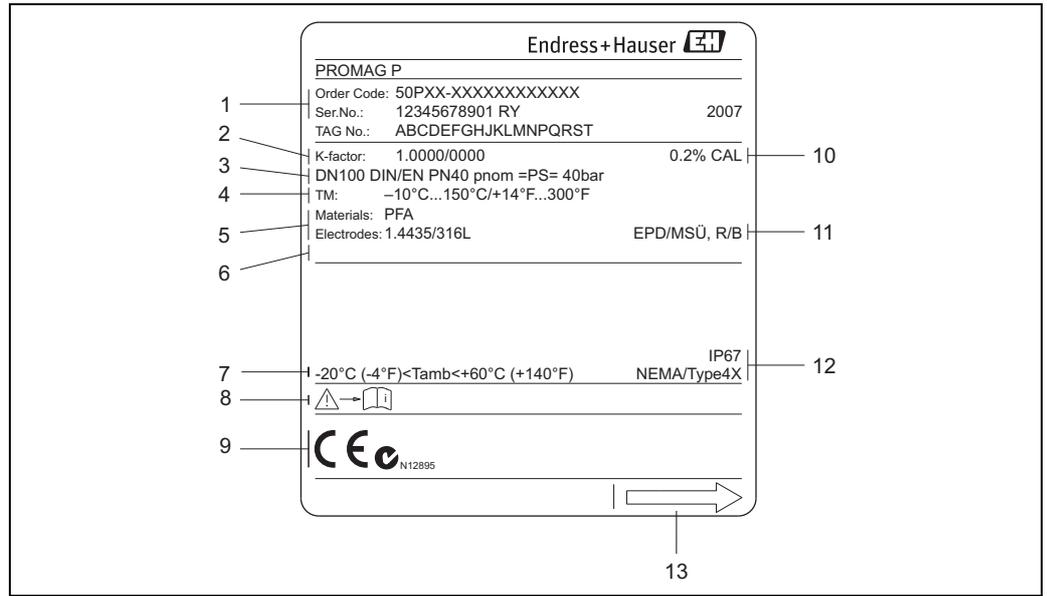


Fig. 2: Especificaciones indicadas en la placa de identificación del sensor "Promag" (ejemplo)

- 1 Código de pedido / número de serie: Vea las especificaciones indicadas en la confirmación de pedido para conocer el significado de las distintas letras y dígitos.
- 2 Factor de calibración con punto cero
- 3 Diámetro nominal /Presión nominal
- 4 Rango de temperaturas del fluido
- 5 Materiales: Revestimiento interno / electrodos de medida
- 6 Reservado para información sobre productos especiales
- 7 Rango de temperaturas ambiente toleradas
- 8 Observe la documentación del equipo
- 9 Reservado para información adicional sobre la versión del equipo (homologaciones, certificados)
- 10 Tolerancia de calibración
- 11 Información adicional (ejemplos):
  - DTV/MSÜ: con electrodo para detección de tubería vacía
  - R/B: con electrodo de referencia
- 12 Grado de protección
- 13 Sentido del caudal

### 2.1.3 Placa de identificación, conexiones

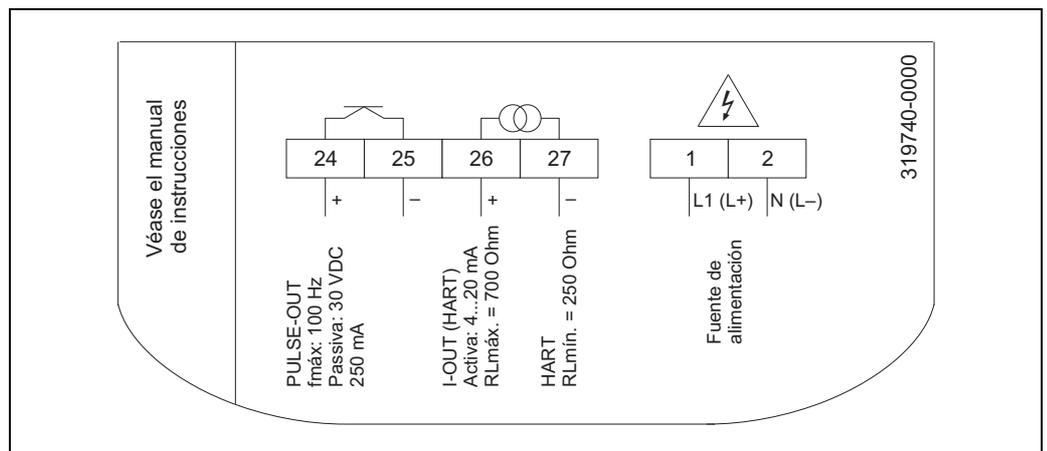


Fig. 3: Especificaciones indicadas en la placa de identificación del transmisor (ejemplo)

## 2.2 Certificados

Los equipos han sido diseñados para satisfacer los requisitos de seguridad más exigentes conforme a la práctica habitual en la ingeniería acústica. Asimismo, han sido sometidos a verificaciones y ha salido de fábrica en las condiciones en las que su manejo es completamente seguro.

El equipo cumple los estándares pertinentes y normas según EN 61010-1 “Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y laboratorio”, así como los requisitos EMC (Compatibilidad electromagnética) según IEC/EN 61326.

El sistema de medición descrito en este manual cumple por consiguiente con los requisitos estatutarios de las directrices de la CE. Endress+Hauser confirma que el equipo ha pasado satisfactoriamente las verificaciones correspondientes adhiriendo al mismo la marca CE.

El sistema de medición satisface los requisitos EMC (Compatibilidad electromagnética) de las autoridades australianas para comunicaciones y medios de comunicación ACMA (Australian Communications and Media Authority).

## 2.3 Marcas registradas

KALREZ® y VITON®

Marcas registradas de E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, EE. UU.

TRI-CLAMP®

Marca registrada de Ladish & Co., Inc., Kenosha, EE.UU.

HART®

Marca registrada de HART Communication Foundation, Austin, EE. UU.

FieldCare®, Fieldcheck®, Applicator®

Marcas comerciales registradas o pendientes de ser registradas de Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

## 3 Instalación

### 3.1 Recepción de material, transporte y almacenamiento

#### 3.1.1 Recepción de material

Cuando reciba la mercancía, compruebe lo siguiente:

- Compruebe si el embalaje y los contenidos presentan algún daño.
- Compruebe que no falta nada y de que el material suministrado corresponde a lo que ha pedido.

#### 3.1.2 Transporte

Las siguientes instrucciones son aplicables a la hora de desembalar el equipo y de transportarlo al lugar de montaje:

- Transporte el equipo en las cajas en las que se ha suministrado.
- No extraer las placas o caperuzas de protección de las conexiones a proceso hasta que el equipo esté preparado para ser instalado. Esto es sobre todo muy importante en el caso de los sensores dotados de un revestimiento de PTFE.

#### Indicaciones especiales para los equipos con bridas



¡Atención!

- Antes de salir de fábrica, el equipo se ha provisto de unas cubiertas de madera para cubrir las bridas y proteger su revestimiento durante el almacenamiento y transporte. En el caso de Promag L, éstas se utilizan además para mantener las bridas locas fijas en su sitio. No extraiga las tapas hasta justo antes de instalar el equipo en la tubería.
- En el caso de una versión separada no levante los equipos bridados cogiéndolos por la caja del transmisor o por la caja de conexiones.

#### *Transporte de los equipos bridados con $DN \leq 300$ (12")*

Utilice en cambio eslingas, pasándolas alrededor de las dos conexiones a proceso. No utilice cadenas ya que éstas podrían dañar la caja.



¡Peligro!

Riesgo de lesiones si el instrumento resbala o vuelca. El centro de gravedad del equipo de medición ensamblado puede encontrarse en un punto más alto que los puntos por los que se agarra el equipo con la eslinga.

Asegúrese por consiguiente en todo momento que el equipo no pueda llegar a resbalar o girar inesperadamente en torno a su eje.

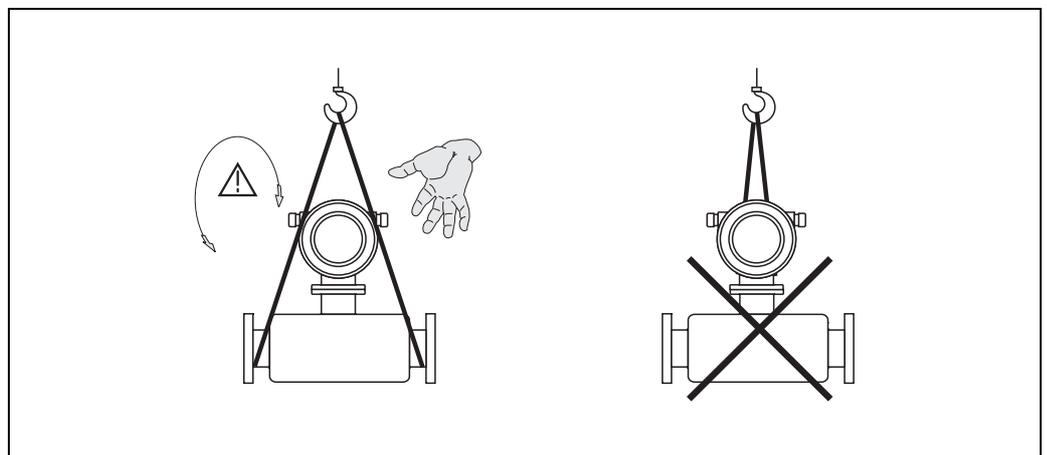


Fig. 4: Transporte de los sensores con  $DN \leq 300$  (12")

A0005575

### Transporte de equipos con bridas de DN > 300 (12")

Para transportar el equipo, levántelo y colóquelo en la tubería, agárrelo únicamente por los orificios metálicos de las bridas.



¡Atención!

No levante nunca el sensor poniendo la horquilla de una carretilla elevadora debajo de la caja de metal.

Ello podría provocar que el metal se abollara y que las bobinas magnéticas de su interior resultaran dañadas.

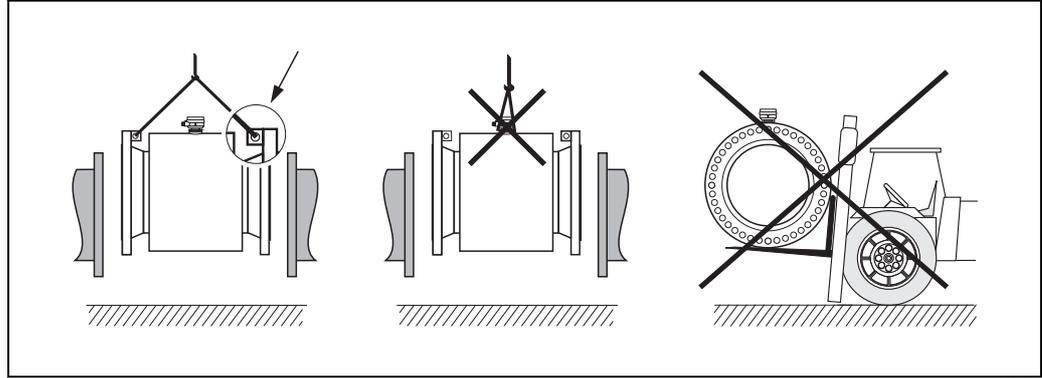


Fig. 5: Transporte de sensores con DN > 300 (12")

A0004295

### 3.1.3 Almacenamiento

Tenga por favor en cuenta lo siguiente:

- Embale el equipo de medición de forma que quede bien protegido contra impactos durante su almacenamiento (y transporte). El embalaje original proporciona una protección óptima para ello.
- La temperatura de almacenamiento debe corresponder al rango de la temperatura de trabajo del transmisor y de los sensores de medición utilizados. → 85
- No extraiga las placas o caperuzas de protección de las conexiones a proceso hasta que el equipo esté preparado para ser instalado. Esto es sobre todo muy importante en el caso de los sensores dotados de un revestimiento de PTFE.
- El equipo de medición debe encontrarse protegido de la radiación solar directa a fin de evitar que alcance temperaturas superficiales excesivas.
- Escoja un lugar de almacenamiento en el que no pueda acumularse humedad en el equipo. Esto ayuda a impedir una infección de hongos y bacterias capaces de dañar el revestimiento interno.

## 3.2 Condiciones de instalación

### 3.2.1 Dimensiones

Para información sobre las dimensiones y longitudes de instalación del sensor y transmisor, consulte el documento de "Información técnica" del equipo en cuestión. Puede bajarse este documento en formato PDF desde la página web [www.endress.com](http://www.endress.com). Puede encontrar una lista de todos los documentos de "Información técnica" disponibles en la sección "Documentación" en →  105.

### 3.2.2 Lugar de instalación

La formación de burbujas gas o el arrastre de bolsas de aire puede implicar mayores errores de medición.

Deben evitarse los siguientes lugares:

- El punto más alto de una tubería. Riesgo de acumulación de aire.
- Justo antes de una salida libre en una tubería vertical.

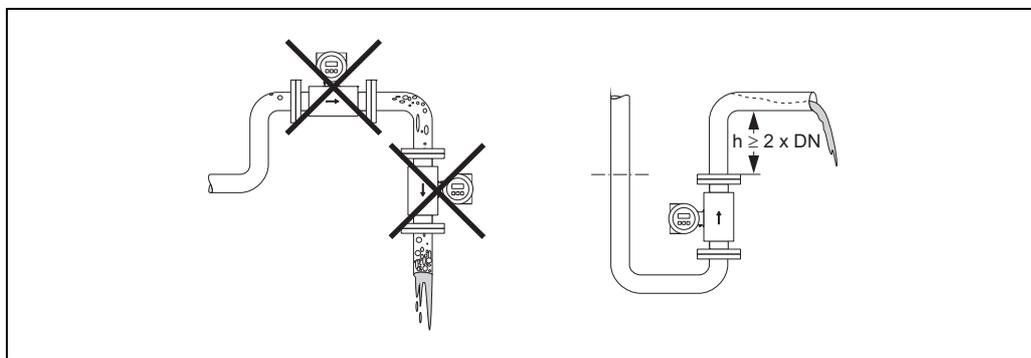


Fig. 6: Lugar de instalación

### Instalación de bombas

No instale el sensor en el lado de aspiración de una bomba. Con esta precaución se evitan presiones bajas y, por consiguiente, el riesgo de dañar el revestimiento del tubo de medición. Para información sobre la resistencia del revestimiento al vacío parcial, consulte →  89.

Puede que sea necesario instalar amortiguadores de impulso en los sistemas que incluyen bombas alternativas, de accionamiento neumático, o peristálticas. Puede encontrar información sobre la resistencia del sistema de medición a vibraciones y golpes en la →  86

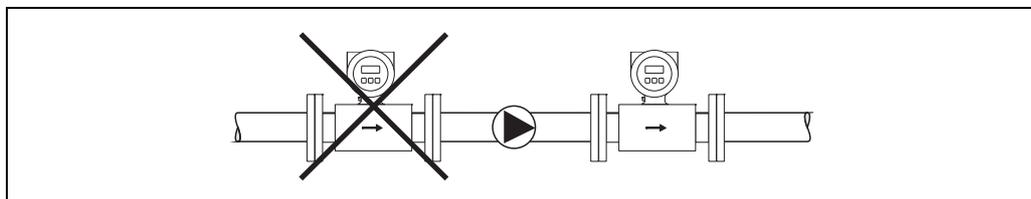


Fig. 7: Instalación de bombas

### Tuberías parcialmente llenas

La instalación en una tubería parcialmente llena que tiene pendiente requiere una configuración tipo drenaje.

La función de detección de tubería vacía (DTV; → 67) ofrece una protección adicional al detectarse con ella la existencia de tuberías vacías o parcialmente llenas.



¡Atención!

Riesgo de acumulación de sólidos. No instale el sensor en el punto más bajo del desagüe. Conviene instalar una válvula de limpieza.

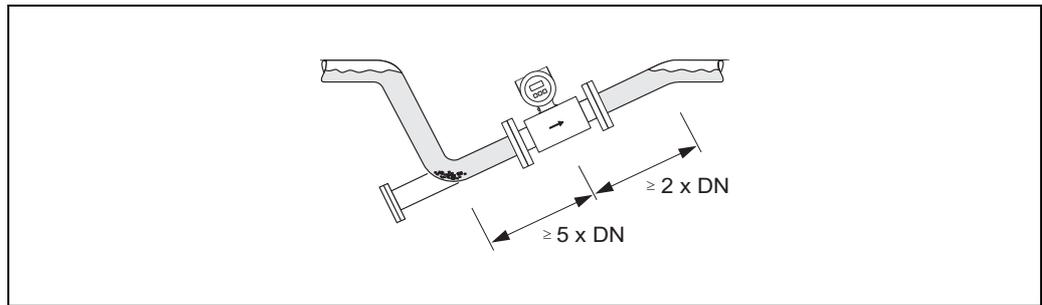


Fig. 8: Instalación en una tubería parcialmente llena

### Tuberías de circulación descendente

Instale un sifón o una válvula de purga aguas abajo del sensor en una tubería descendente con longitud  $h \geq 5$  m (16,4 pies). Con esta precaución se evitan presiones bajas y, por consiguiente, el riesgo de dañar el revestimiento del tubo de medición.

Esta medida previene también pérdidas de cebado que podrían causar la aparición de bolsas de aire. Para información sobre la resistencia del revestimiento al vacío parcial, consulte → 89.

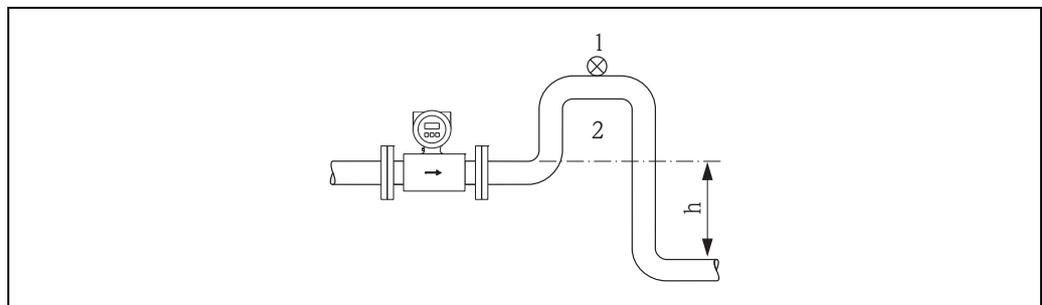


Fig. 9: Medidas en caso de instalación en una tubería descendente

- 1 Válvula de purga
- 2 Sifón
- h Longitud de la tubería descendente

### 3.2.3 Orientación

Una orientación óptima de la instalación contribuye a evitar acumulaciones de gases y aire y deposiciones de residuos en el tubo de medición. No obstante, el Promag presenta la función de detección de tubería vacía (DTV) con la que se detecta de forma segura si el tubo de medición está parcialmente lleno debido a que, por ejemplo, se trabaja con un fluido que libera gases o a que la presión del proceso es variable:

#### Orientación vertical

Esta es la orientación ideal para sistemas de tuberías de autovaciado y para emplear con la función de detección de tubería vacía.

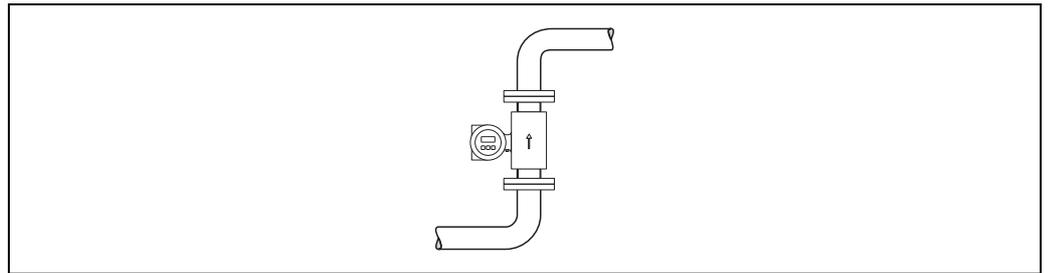


Fig. 10: Orientación vertical

#### Orientación horizontal

El electrodo de medición debe encontrarse en un plano horizontal. Se previene así cualquier aislamiento momentáneo de los electrodos de medición a causa de burbujas de aire arrastradas.



¡Atención!

La detección de tubería vacía (DTV) solo funciona correctamente cuando el equipo de medición está instalado horizontalmente y el cabezal transmisor está orientado hacia arriba. →  10 De lo contrario, no hay garantía de que la Detección de Tubería Vacía responda si el tubo de medición está sólo parcialmente lleno o si está vacío.

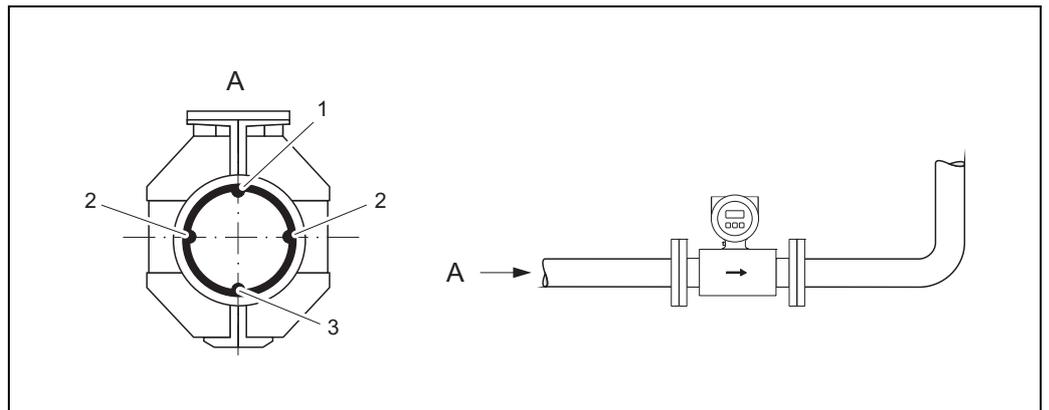


Fig. 11: Orientación horizontal

- 1 Electrodo DTV para la detección de tubería vacía (no con Promag D ni Promag H (DN 2 a 15 / 1/12 a 1/2"))
- 2 Electrodo para detección de señales de medida
- 3 Electrodo de referencia para la compensación de potencial (no con Promag D ni Promag H)

**Tramos rectos de entrada y salida**

Siempre que sea posible, instale el sensor en una posición aguas arriba de piezas de conexión como válvulas, uniones en T, tubos acodados, etc.

Deben observarse los siguientes tramos rectos de entrada y salida para que se cumplan las especificaciones relativas a la precisión:

- Tramo recto de entrada:  $\geq 5 \times DN$
- Tramo recto de salida:  $\geq 2 \times DN$

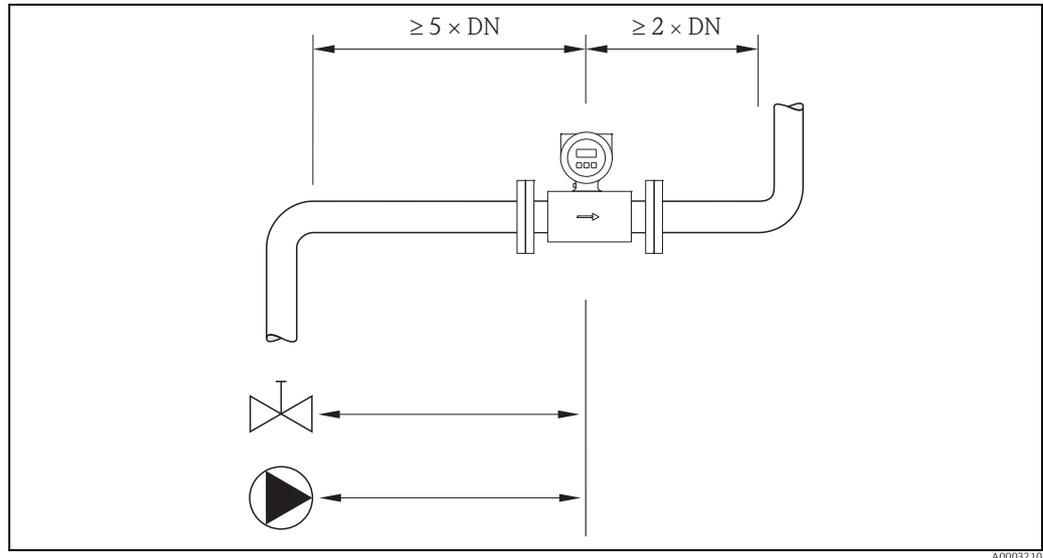


Fig. 12: Tramos rectos de entrada y salida

**3.2.4 Vibraciones**

Fije bien la tubería y el sensor si hay vibraciones importantes.



¡Atención!

Si las vibraciones son demasiado fuertes, se recomienda que se monte el sensor separado del transmisor. Puede encontrar información sobre la resistencia a vibraciones y golpes en la → 86.

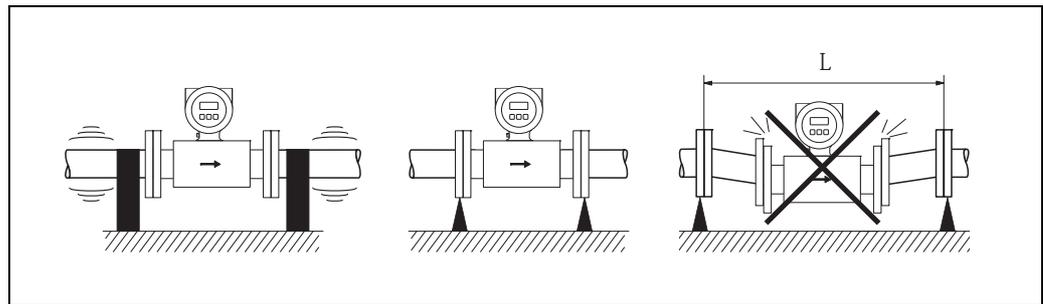


Fig. 13: Medidas para evitar que vibre el equipo ( $L > 10\text{ m}$  (32,8 pies))

### 3.2.5 Bases, soportes

Si el diámetro nominal DN es  $\geq 350$  (14"), monte el sensor sobre una base que tenga la capacidad de carga apropiada.



¡Atención!

Riesgo de daños.

No deje que el peso del sensor descansa sobre la carcasa metálica: se abollaría la carcasa y podrían dañarse las bobinas magnéticas que se encuentran en su interior.

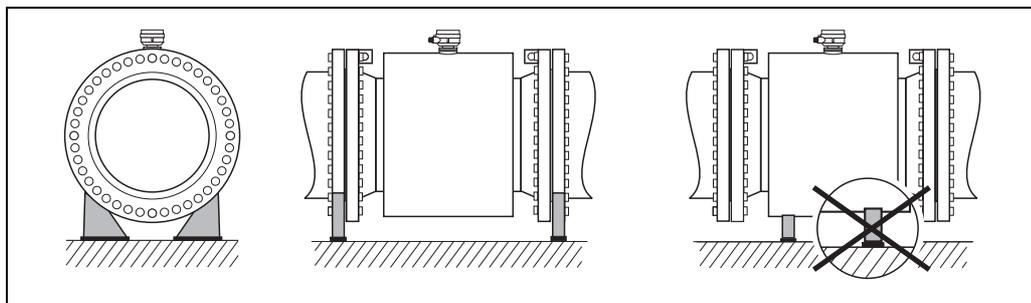


Fig. 14: Soporte apropiado para diámetros nominales grandes (DN  $\geq 350$  / 14")

### 3.2.6 Adaptadores

Se pueden utilizar adaptadores apropiados conformes a DIN EN 545 (reductores de doble brida) para instalar en sensor en tuberías de gran diámetro.

El aumento resultante del caudal mejora la precisión con los fluidos muy lentos. El nomograma ilustrado en esta página le permite determinar la pérdida de carga debida a un reductor o expansor.



¡Nota!

El nomograma presentado solo es válido para líquidos con viscosidad similar a la del agua.

1. Calcule la razón  $d/D$ .
2. En el nomograma puede leer la pérdida de carga en función del caudal (*aguas abajo del reductor*) y la razón  $d/D$ .

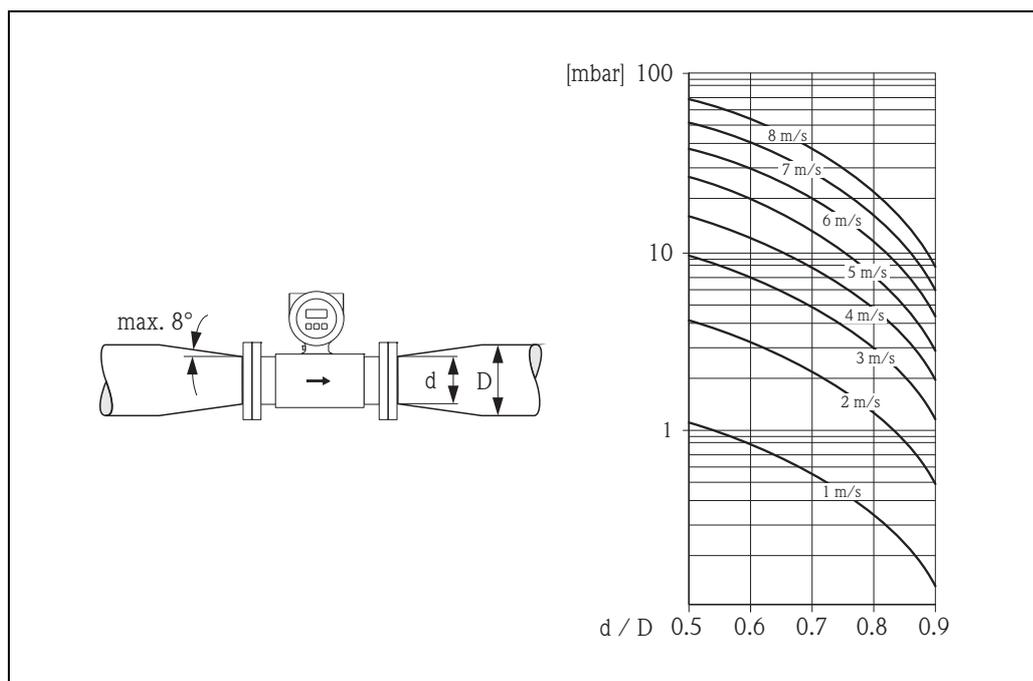


Fig. 15: Pérdida de la carga debida a los adaptadores

### 3.2.7 Diámetro nominal y caudal

El diámetro de la tubería y el caudal determinan el diámetro nominal del sensor. La velocidad de caudal óptima comprende entre 2 y 3 m/s (6,5 a 9,8 ft/s)

La velocidad del fluido (v), por otra parte, tiene que ser apropiada para las propiedades físicas del fluido:

- $v < 2$  m/s (6,5 ft/s): en caso de fluidos abrasivos
- $v > 2$  m/s (6,5 ft/s): en caso de fluidos que forman adherencias



¡Nota!

Se puede aumentar, en caso necesario, el caudal reduciendo el diámetro nominal del sensor. (→ 15).

#### Caudal recomendado (unidades SI)

Diámetro nominal [mm]	Promag D	Promag E/P	Promag H	Promag L	Promag W
	Valor de fondo de escala mín. / máx. (v=0,3 o 10 m/s) en [dm³/min]				
2	-	-	0,06 a 1,8	-	-
4	-	-	0,25 a 7	-	-
8	-	-	1 a 30	-	-
15	-	4 a 100	4 a 100	-	-
25	9 a 300	9 a 300	9 a 300	-	9 a 300
32	-	15 a 500	-	-	15 a 500
40	25 a 700	25 a 700	25 a 700	-	25 a 700
50	35 a 1.100	35 a 1.100	35 a 1.100	35 a 1.100	35 a 1.100
65	60 a 2000	60 a 2000	60 a 2000	60 a 2000	60 a 2000
80	90 a 3000	90 a 3000	90 a 3000	90 a 3000	90 a 3000
100	145 a 4700	145 a 4700	145 a 4700	145 a 4700	145 a 4700
125	-	220 a 7.500	-	220 a 7.500	220 a 7.500
[mm]	Valor de fondo de escala mín. / máx. (v=0,3 o 10 m/s) en [m³/h]				
150	-	20 a 600	-	20 a 600	20 a 600
200	-	35 a 1.100	-	35 a 1.100	35 a 1.100
250	-	55 a 1700	-	55 a 1700	55 a 1700
300	-	80 a 2.400	-	80 a 2.400	80 a 2.400
350	-	110 a 3300	-	110 a 3300	110 a 3300
375	-	-	-	140 a 4.200	140 a 4.200
400	-	140 a 4.200	-	140 a 4.200	140 a 4.200
450	-	180 a 5400	-	180 a 5400	180 a 5400
500	-	220 a 6.600	-	220 a 6.600	220 a 6.600
600	-	310 a 9600	-	310 a 9600	310 a 9600
700	-	-	-	420 a 13.500	420 a 13.500
750	-	-	-	480 a 13.500	480 a 13.500
800	-	-	-	550 a 18000	550 a 18000
900	-	-	-	690 a 22500	690 a 22500
1000	-	-	-	850 a 28.000	850 a 28.000
1050	-	-	-	950 a 13.500	950 a 13.500
1200	-	-	-	1250 a 40000	1250 a 40000
1400	-	-	-	-	1.700 a 55.000
1600	-	-	-	-	2200 a 70000
1800	-	-	-	-	2800 a 90000
2000	-	-	-	-	3400 a 110000

## Caudal recomendado (unidades EE. UU.)

Diámetro nominal [pulgadas]	Promag D	Promag E/P	Promag H	Promag L	Promag W
	Valor de fondo de escala mín. / máx. (v= 0,3 o 10 m/s) en [gal/min]				
1 1/12"	-	-	0,015 a 0,5	-	-
5/32"	-	-	0,07 a 2	-	-
5/16"	-	-	0,25 a 8	-	-
1/2"	-	1,0 a 27	1,0 a 27	-	-
1"	2,5 a 80	2,5 a 80	2,5 a 80	-	2,5 a 80
1 1/4"	-	4 a 130	-	-	4 a 130
1 1/2"	7 a 190	7 a 190	7 a 190	7 a 190	7 a 190
2"	10 a 300	10 a 300	10 a 300	10 a 300	10 a 300
2 1/2"	16 a 500	16 a 500	16 a 500	16 a 500	16 a 500
3"	24 a 800	24 a 800	24 a 800	24 a 800	24 a 800
4"	40 a 1.250	40 a 1.250	40 a 1.250	40 a 1.250	40 a 1.250
5"	-	60 a 1950	-	60 a 1950	60 a 1950
6"	-	90 a 2.650	-	90 a 2.650	90 a 2.650
8"	-	155 a 4850	-	155 a 4850	155 a 4850
10"	-	250 a 7.500	-	250 a 7.500	250 a 7.500
12"	-	350 a 10600	-	350 a 10600	350 a 10600
14"	-	500 a 15.000	-	500 a 15.000	500 a 15.000
15"	-	-	-	600 a 19000	600 a 19000
16"	-	600 a 19000	-	600 a 19000	600 a 19000
18"	-	800 a 24.000	-	800 a 24.000	800 a 24.000
20"	-	1000 a 30000	-	1000 a 30000	1000 a 30000
24"	-	1.400 a 44.000	-	1.400 a 44.000	1.400 a 44.000
28"	-	-	-	1900 a 60000	1900 a 60000
30"	-	-	-	2.150 a 67.000	2.150 a 67.000
32"	-	-	-	2.450 a 80.000	2.450 a 80.000
36"	-	-	-	3100 a 100000	3100 a 100000
40"	-	-	-	3800 a 125000	3800 a 125000
42"	-	-	-	4.200 a 13.5000	4.200 a 13.5000
48"	-	-	-	5.500 a 175.000	5.500 a 175.000
[pulgadas]	Valor de fondo de escala mín. / máx. (v = 0,3 o 10 m/s) en [Mgal/d]				
54"	-	-	-	-	9 a 300
60"	-	-	-	-	12 a 380
66"	-	-	-	-	14 a 500
72"	-	-	-	-	16 a 570
78"	-	-	-	-	18 a 650

### 3.2.8 Longitud de los cables de conexión

Para garantizar la precisión en las mediciones, al instalar la versión separada es necesario seguir las instrucciones siguientes:

- Fije los cables tendidos o páselos por un conducto blindado para cables. Movimientos del cable pueden falsificar la señal de la medición, sobre todo cuando el fluido medido tiene una conductividad baja.
- Disponga el cable de forma que en su recorrido no haya máquinas eléctricas ni elementos de conmutación.
- Si fuera necesario, asegure la igualación de potencial entre sensor y transmisor.
- La longitud máxima admisible del cable de conexión  $L_{m\acute{a}x.}$  depende de la conductividad del fluido ( $\rightarrow$  Fig. 16). La conductividad mínima requerida de cualquier líquido es de 50  $\mu\text{S/cm}$ .
- La longitud máxima del cable de conexión es de 10 m (33 pies) si se utiliza la detección de tubería vacía (DTV  $\rightarrow$  Fig. 67).

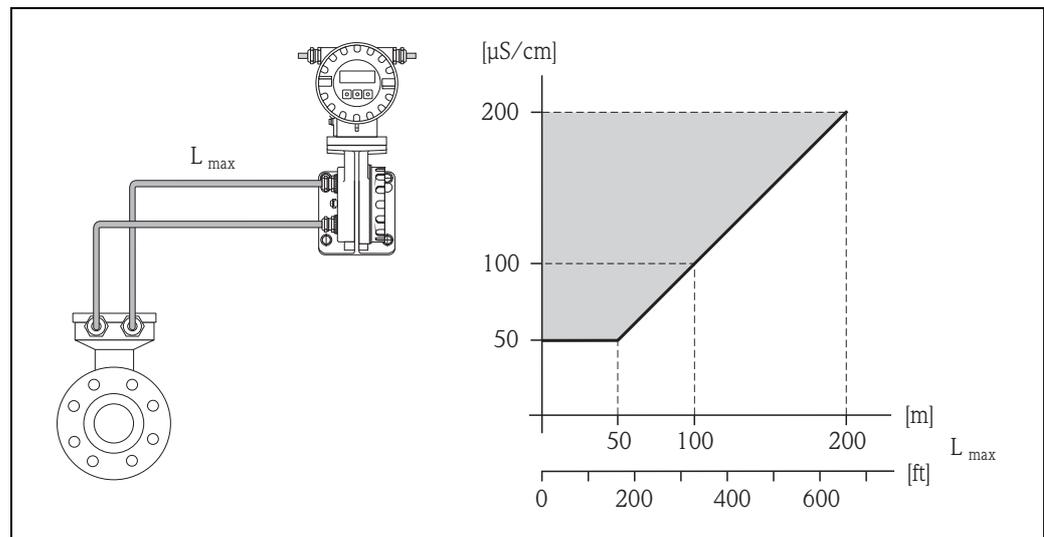


Fig. 16: Longitud admisible del cable de la versión separada

Zona en gris = rango admisible  
 $L_{m\acute{a}x.}$  = longitud del cable de conexión en [m]  
 Conductividad del fluido en [ $\mu\text{S/cm}$ ]

## 3.3 Instrucciones de seguridad

### 3.3.1 Instalación del sensor Promag D

El sensor se instala entre las bridas de la tubería con la ayuda de un kit de montaje. El equipo se centra haciendo uso de las ranuras que presenta el sensor (→ 20).



¡Nota!

El kit de montaje, que se compone de pernos de montaje, juntas, tuercas y arandelas necesarias para la instalación, puede pedirse por separado (→ 69). Los casquillos de centrado se suministran junto con el equipo siempre que se indiquen como necesarios para la instalación.



¡Atención!

Al instalar el transmisor en la tubería aplique los pares de apriete requeridos (→ 21).

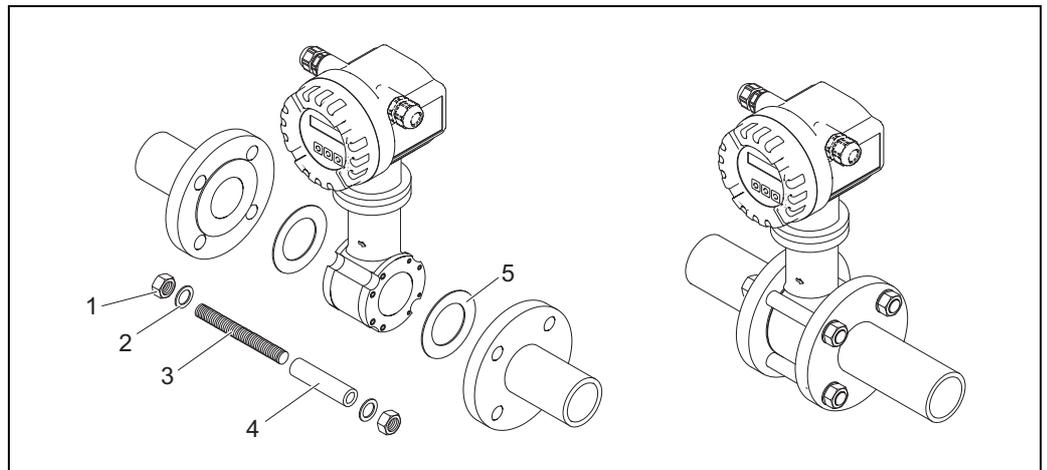


Fig. 17: Montaje de los sensores

- 1 Tuerca
- 2 Arandela
- 3 Perno de montaje
- 4 Casquillo de centrado
- 5 Junta

### Juntas

Al instalar el sensor, compruebe que las juntas no tapen parte de la sección de la tubería.



¡Atención!

¡Riesgo de cortocircuito! No utilice juntas de material electroconductor como el grafito. Se podría formar, dentro del tubo de medición, una capa conductora capaz de poner en cortocircuito la señal de medida.

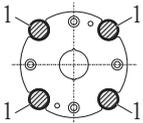
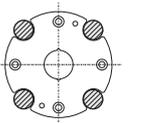
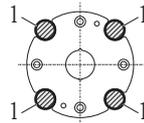
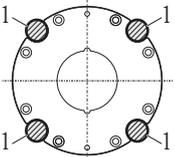
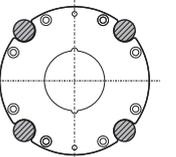
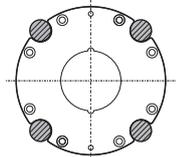
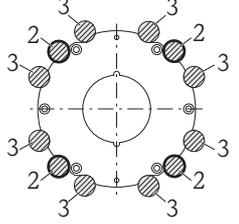
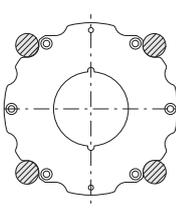
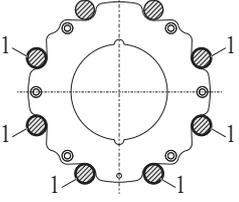
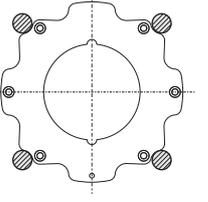
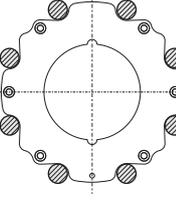
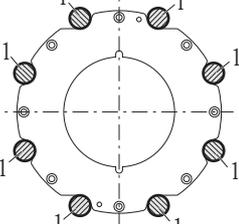
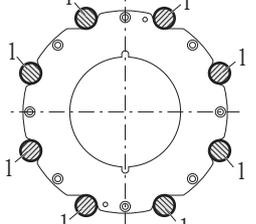
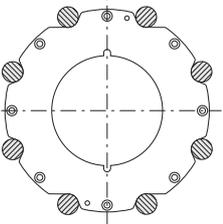


¡Nota!

Utilice juntas con una dureza de 70° Shore.

**Disposición de los pernos de fijación y casquillos de centrado**

El equipo se centra aprovechando las cavidades del sensor. La disposición de los pernos de montaje y el uso de los casquillos de centrado dependen del diámetro nominal, brida y paso utilizados.

	Conexión a proceso		
	EN (DIN)	ASME	JIS
DN 25 a 40 (1 a 1 1/2")	 A0010896	 A0010824	 A0010896
DN 50 (2")	 A0010897	 A0010825	 A0010825
DN 65 (-)	 A0012170	 A0010825	 A0012171
DN 80 (3")	 A0010898	 A0010827	 A0010826
DN 100 (4")	 A0012168	 A0012168	 A0012169
1 = Pernos de montaje con casquillos de centrado 2 = Bridas EN (DIN): 4 orificios → con casquillos de centrado 3 = Bridas EN (DIN): 8 orificios → sin casquillos de centrado			

### Pares de apriete a aplicar a los tornillos (Promag D)

Tenga por favor en cuenta lo siguiente:

- Los pares de apriete indicados a continuación se refieren únicamente a roscas lubricadas.
- Apriete siempre uniformemente las roscas siguiendo una secuencia diagonal opuesta.
- Si se aprietan excesivamente los tornillos, pueden deformarse las zonas de unión y/o dañarse las juntas.
- Los pares de apriete indicados a continuación solo son válidos para tuberías que no están sometidas a esfuerzos de tracción.

Los pares de apriete indicados son para cuando se utilizan juntas planas de EPDM blando (p. ej., 70 Shore).

*Pares de apriete, pernos de montaje y casquillos de centrado según EN (DIN) PN 16*

Diámetro nominal [mm]	Pernos de montaje [mm]	Casquillo de centrado longitud [mm]	Par de apriete [Nm] con brida a proceso con	
			superficie de junta lisa	cara con resalte
25	4 x M12 x 145	54	19	19
40	4 x M16 x 170	68	33	33
50	4 x M16 x 185	82	41	41
65 <sup>1)</sup>	4 x M16 x 200	92	44	44
65 <sup>2)</sup>	8 x M16 x 200	- <sup>3)</sup>	29	29
80	8 x M16 x 225	116	36	36
100	8 x M16 x 260	147	40	40

<sup>1)</sup> Bridas EN (DIN): 4 orificios → con casquillos de centrado  
<sup>2)</sup> Bridas EN (DIN): 8 orificios → sin casquillos de centrado  
<sup>3)</sup> No requiere casquillo de centrado. El dispositivo se centra directamente con la caja del sensor.

*Pares de apriete, pernos de montaje y casquillos de centrado según JIS 10 K*

Diámetro nominal [mm]	Pernos de montaje [mm]	Casquillo de centrado longitud [mm]	Par de apriete [Nm] con brida a proceso con	
			superficie de junta lisa	cara con resalte
25	4 x M16 x 170	54	24	24
40	4 x M16 x 170	68	32	25
50	4 x M16 x 185	- *	38	30
65	4 x M16 x 200	- *	42	42
80	8 x M16 x 225	- *	36	28
100	8 x M16 x 260	- *	39	37

\* No requiere casquillo de centrado. El dispositivo se centra directamente con la caja del sensor.

*Pares de apriete, pernos de montaje y casquillos de centrado según ASME Clase 150*

Diámetro nominal [pulgadas]	Pernos de montaje [pulgadas]	Casquillo de centrado longitud [pulgadas]	Pares de apriete [lbf ft] con brida a proceso con	
			superficie de junta lisa	cara con resalte
1"	4 x UNC 1/2" x 5.70"	- *	14	7
1 1/2"	4 x UNC 1/2" x 6.50"	- *	21	14
2"	4 x UNC 5/8" x 7.50"	- *	30	27
3"	4 x UNC 5/8" x 9.25"	- *	31	31
4"	8 x UNC 5/8" x 10.4"	5,79	28	28

\* No requiere casquillo de centrado. El dispositivo se centra directamente con la caja del sensor.

### 3.3.2 Instalación del sensor Promag E



¡Atención!

- Las cubiertas protectoras que cubren las dos bridas del sensor sirven para proteger el revestimiento de PTFE de las bridas. No extraiga por ello las tapas hasta justo antes de instalar el sensor en la tubería.
- Dichas cubiertas deben permanecer en su puesto durante todo el tiempo que el equipo esté almacenado.
- Compruebe que el revestimiento interno no esté dañado y de que sigue recubriendo las bridas.



¡Nota!

El volumen de suministro no incluye pernos, tuercas, juntas, etc. Son elementos de los que deberá proveerse el propio cliente.

El sensor está diseñado para ser instalado entre dos bridas de tubería.

- Tenga en cuenta los pares de apriete que se indican en la página → 23
- Si se utilizan discos de puesta a tierra, siga las instrucciones de montaje que vienen incluidas en la entrega.

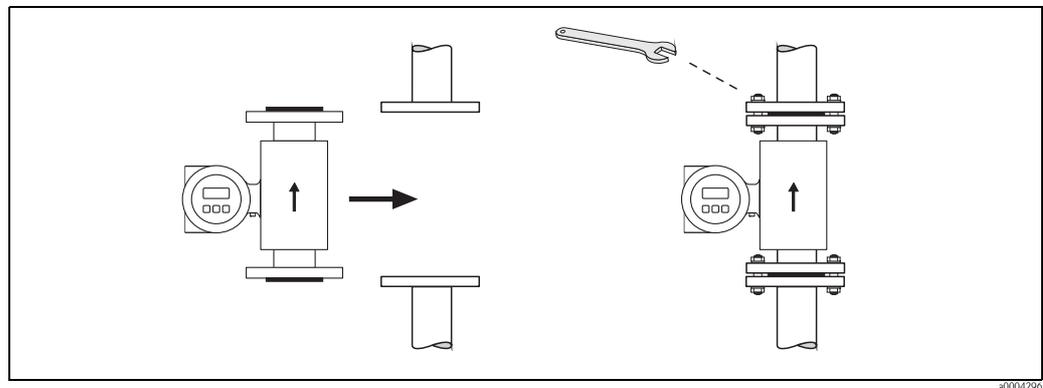


Fig. 18: Instalación del sensor Promag E

#### Juntas

Debe cumplir lo siguiente cuando instale las juntas:

- Revestimiento de PTFE → No hace falta utilizar juntas!
- En el caso de bridas DIN, utilice únicamente juntas conformes a EN 1514-1.
- Compruebe que las juntas no sobresalgan más allá de la sección transversal de la tubería.



¡Atención!

¡Riesgo de cortocircuito! No utilice juntas de material electroconductor como el grafito. Se podría formar, dentro del tubo de medición, una capa conductora capaz de poner en cortocircuito la señal de medida.

#### Cable de puesta a tierra

- Si fuera necesario, puede pedir como accesorio un cable de puesta a tierra especial para la igualación de potencial (→ 69).
- Puede encontrar información sobre la igualación de potencial e instrucciones detalladas para el montaje con cables de puesta a tierra en la → 49

### Pares de apriete para tornillos prensa (Promag E)

Tenga por favor en cuenta lo siguiente:

- Los pares de apriete indicados a continuación se refieren únicamente a roscas lubricadas.
- Apriete siempre uniformemente las roscas siguiendo una secuencia diagonal opuesta.
- Si se aprietan excesivamente los tornillos, pueden deformarse las zonas de unión y/o dañarse las juntas.
- Los pares de apriete indicados a continuación solo son válidos para tuberías que no están sometidas a esfuerzos de tracción.

Pares de apriete para:

- EN (DIN) → 23
- ASME → 24
- JIS → 24

#### Pares de apriete para Promag E en caso de EN (DIN)

Diámetro nominal [mm]	EN (DIN) Presión nominal [bar]	Pernos con rosca	Par de apriete máx. [Nm]
15	PN 40	4 × M 12	11
25	PN 40	4 × M 12	26
32	PN 40	4 × M 16	41
40	PN 40	4 × M 16	52
50	PN 40	4 × M 16	65
65 *	PN 16	8 × M 16	43
80	PN 16	8 × M 16	53
100	PN 16	8 × M 16	57
125	PN 16	8 × M 16	75
150	PN 16	8 × M 20	99
200	PN 10	8 × M 20	141
200	PN 16	12 × M 20	94
250	PN 10	12 × M 20	110
250	PN 16	12 × M 24	131
300	PN 10	12 × M 20	125
300	PN 16	12 × M 24	179
350	PN 6	12 × M 20	200
350	PN 10	16 × M 20	188
350	PN 16	16 × M 24	254
400	PN 6	16 × M 20	166
400	PN 10	16 × M 24	260
400	PN 16	16 × M 27	330
450	PN 6	16 × M 20	202
450	PN 10	20 × M 24	235
450	PN 16	20 × M 27	300
500	PN 6	20 × M 20	176
500	PN 10	20 × M 24	265
500	PN 16	20 × M 30	448
600	PN 6	20 × M 24	242
600	PN 10	20 × M 27	345
600 *	PN 16	20 × M 33	658
* Diseñado según EN 1092-1 (y no según DIN 2501)			

*Pares de apriete para Promag E en caso de ASME*

Diámetro nominal		ASME Presión nominal [bar]	Pernos con rosca	Par máximo de apriete PTFE	
[mm]	[pulgadas]			[Nm]	[lbf · ft]
15	½"	Clase 150	4 × ½"	6	4
25	1"	Clase 150	4 × ½"	11	8
40	1 ½"	Clase 150	4 × ½"	24	18
50	2"	Clase 150	4 × 5/8"	47	35
80	3"	Clase 150	4 × 5/8"	79	58
100	4"	Clase 150	8 × 5/8"	56	41
150	6"	Clase 150	8 × ¾"	106	78
200	8"	Clase 150	8 × ¾"	143	105
250	10"	Clase 150	12 × 7/8"	135	100
300	12"	Clase 150	12 × 7/8"	178	131
350	14"	Clase 150	12 × 1"	260	192
400	16"	Clase 150	16 × 1"	246	181
450	18"	Clase 150	16 × 1 1/8"	371	274
500	20"	Clase 150	20 × 1 1/8"	341	252
600	24"	Clase 150	20 × 1 ¼"	477	352

*Pares de apriete para Promag E en caso de JIS*

Diámetro nominal [mm]	JIS Rango de presión	Pernos con rosca	Par de apriete máx. [Nm] PTFE
15	20K	4 × M 12	16
25	20K	4 × M 16	32
32	20K	4 × M 16	38
40	20K	4 × M 16	41
50	10K	4 × M 16	54
65	10K	4 × M 16	74
80	10K	8 × M 16	38
100	10K	8 × M 16	47
125	10K	8 × M 20	80
150	10K	8 × M 20	99
200	10K	12 × M 20	82
250	10K	12 × M 22	133
300	10K	16 × M 22	99

### 3.3.3 Instalación del sensor Promag H

El sensor se suministra según pedido con o sin las conexiones a proceso preinstaladas. Las conexiones a proceso preinstaladas se han fijado al sensor mediante tornillos roscados de cabeza hexagonal de 4 o 6 mm.



¡Atención!

Puede ser que el sensor requiera un soporte o accesorios adicionales, dependiendo de la aplicación y de la longitud del tramo recto de tubería. Cuando se utilicen conexiones de proceso de plástico, el sensor debe soportarse adicionalmente con medios mecánicos. El kit para montaje en pared puede pedirse individualmente como accesorio a E+H (→ 69).

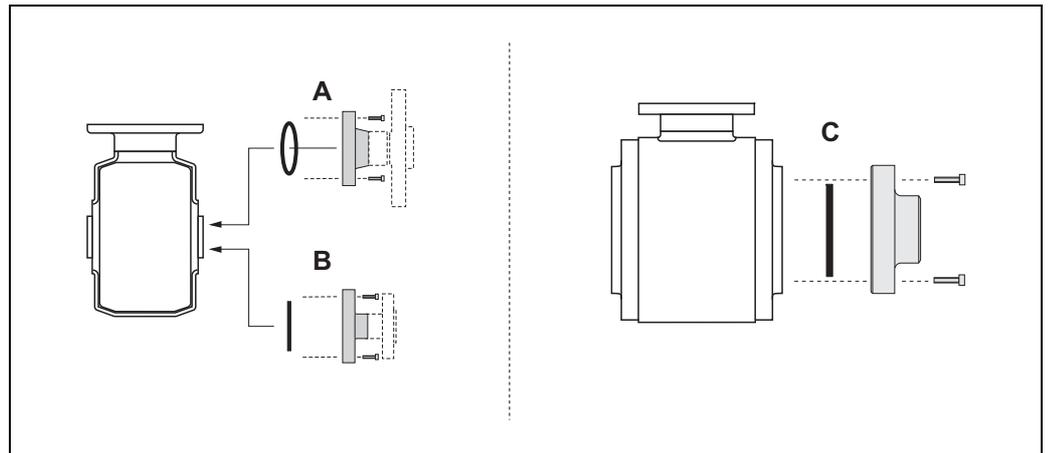


Fig. 19: Conexiones a proceso del Promag H (DN 2 a 25 / 1/12 a 1", DN 40 a 100 / 1½ a 4")

A = DN 2...25 / conexión a proceso con junta tórica  
 - Bridas EN (DIN), ASME, JIS),  
 - Rosca externa

B = DN 2...25 / conexión a proceso con junta moldeada aséptica  
 - Casquillos de soldar (DIN 11850, ODT/SMS)  
 - Tri-Clamp L14AM7  
 - Acoplamiento (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145 (solo DN 25)  
 - Brida DIN 11864-2

B = DN 40...100 / conexión a proceso con junta moldeada aséptica  
 - Casquillos de soldar (DIN 11850, ODT/SMS)  
 - Tri-Clamp L14AM7  
 - Acoplamiento (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145)  
 - Brida DIN 11864-2

#### Juntas

Al instalar las conexiones a proceso, compruebe que las juntas de estanqueidad estén limpias y correctamente centradas.



¡Atención!

- En el caso de las conexiones a proceso metálicas, debe apretar a fondo los tornillos. La conexión a proceso forma una conexión metálica con el sensor, lo cual asegura una compresión definida de la junta.
- En el caso de conexiones a proceso de plástico, tenga en cuenta los pares de apriete máximos para roscas lubricadas (7 Nm / 5,2 lbf ft). Con bridas de plástico, utilice siempre juntas entre la conexión y la brida del contador.
- Las juntas deben reemplazarse periódicamente, dependiendo de la aplicación, especialmente en el caso de juntas deformables (versión aséptica). La periodicidad del recambio depende de la frecuencia de los ciclos de limpieza, la temperatura de limpieza y la del líquido del proceso. Los recambios de juntas pueden pedirse como accesorios → 69.

### Soldadura del transmisor en la tubería (casquillos para soldar)



¡Atención!

Riesgo de destrucción de la electrónica de medición. Compruebe que la máquina soldadora *no* está puesta a tierra a través del sensor o el transmisor.

1. Suelde por puntos el sensor a la tubería. Puede pedir para ello un posicionador para soldar que ofrece Endress+Hauser como accesorio →  69.
2. Afloje los tornillos de la brida de la conexión a proceso y extraiga el sensor junto con la junta de la tubería.
3. Soldar la conexión a proceso a la tubería.
4. Vuelva a instalar el sensor en la tubería. Asegúrese de que todos los elementos estén limpios y la junta quede asentada correctamente.



¡Nota!

- Si las tuberías de pequeño espesor de pared transportan productos alimentarios y no han sido soldadas correctamente, el calor podría dañar la junta instalada. Por este motivo se recomienda retirar el sensor y la junta antes de hacer la soldadura.
- La tubería debe sobresalir unos 8 mm para permitir su extracción.

### Limpieza con "pigs"

Si se utiliza un "pig" para la limpieza, ténganse en cuenta los diámetros internos del tubo de medición y de la conexión a proceso. Puede encontrar todos los datos de dimensiones del sensor y transmisor en la documentación independiente "Datos técnicos".

### 3.3.4 Instalación del sensor Promag L



¡Atención!

- Las cubiertas de protección montadas sobre las dos bridas del sensor (DN 50 a 300 / 2 a 12") sirven para mantener las bridas locas en su lugar y proteger el revestimiento de PTFE durante el transporte. Por lo tanto, no retire estas cubiertas hasta el momento mismo en que el sensor vaya a ser instalado en la tubería.
- Dichas cubiertas deben permanecer en su puesto durante todo el tiempo que el equipo esté almacenado.
- Compruebe que el revestimiento interno no esté dañado y de que sigue recubriendo las bridas.



¡Nota!

El volumen de suministro no incluye pernos, tuercas, juntas, etc. Son elementos de los que deberá proveerse el propio cliente.

El sensor está diseñado para ser instalado entre dos bridas de tubería.

- Tenga en cuenta los pares de apriete que se indican en la página → 28
- Si se utilizan discos de puesta a tierra, siga las instrucciones de montaje que vienen incluidas en la entrega.
- Para cumplir con las especificaciones, es preciso una instalación concéntrica en la zona de medida.

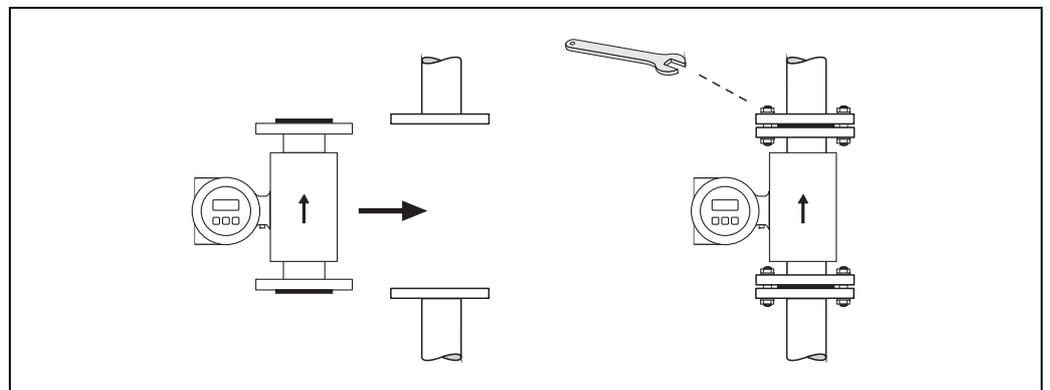


Fig. 20: Instalación del sensor Promag L

#### Juntas

Debe cumplir lo siguiente cuando instale las juntas:

- Revestimiento de goma dura → es preciso utilizar siempre juntas suplementarias.
- Revestimiento de poliuretano → no hace falta utilizar juntas.
- Revestimiento de PTFE → no hace falta utilizar juntas.
- En el caso de bridas DIN, utilice únicamente juntas conformes a EN 1514-1.
- Compruebe que las juntas no sobresalgan más allá de la sección transversal de la tubería.



¡Atención!

¡Riesgo de cortocircuito!

No utilice juntas de material electroconductor como el grafito. Se podría formar, dentro del tubo de medición, una capa conductora capaz de poner en cortocircuito la señal de medida.

#### Cable de puesta a tierra

- Si fuera necesario, puede pedir como accesorio un cable de puesta a tierra especial para la igualación de potencial (→ 69).
- Puede encontrar información sobre la igualación de potencial e instrucciones detalladas para el montaje con cables de puesta a tierra en la → 49

**Pares de apriete de los tornillos (Promag L)**

Tenga por favor en cuenta lo siguiente:

- Los pares de apriete indicados a continuación se refieren únicamente a roscas lubricadas.
- Apriete siempre uniformemente las roscas siguiendo una secuencia diagonal opuesta.
- Si se aprietan excesivamente los tornillos, pueden deformarse las zonas de unión y/o dañarse las juntas.
- Los pares de apriete indicados a continuación solo son válidos para tuberías que no están sometidas a esfuerzos de tracción.

*Pares de apriete para Promag L con EN (DIN)*

Diámetro nominal [mm]	EN (DIN) Presión nominal [bar]	Pernos con rosca	Par máximo de apriete		
			Goma dura [Nm]	Poliuretano [Nm]	PTFE [Nm]
50	PN 10/16	4 × M 16	-	15	40
65*	PN 10/16	8 × M 16	-	10	22
80	PN 10/16	8 × M 16	-	15	30
100	PN 10/16	8 × M 16	-	20	42
125	PN 10/16	8 × M 16	-	30	55
150	PN 10/16	8 × M 20	-	50	90
200	PN 10	8 × M 20	-	65	130
250	PN 10	12 × M 20	-	50	90
300	PN 10	12 × M 20	-	55	100
350	PN 6	12 × M 20	111	120	-
350	PN 10	16 × M 20	112	118	-
400	PN 6	16 × M 20	90	98	-
400	PN 10	16 × M 24	151	167	-
450	PN 6	16 × M 20	112	126	-
450	PN 10	20 × M 24	153	133	-
500	PN 6	20 × M 20	119	123	-
500	PN 10	20 × M 24	155	171	-
600	PN 6	20 × M 24	139	147	-
600	PN 10	20 × M 27	206	219	-
700	PN 6	24 × M 24	148	139	-
700	PN 10	24 × M 27	246	246	-
800	PN 6	24 × M 27	206	182	-
800	PN 10	24 × M 30	331	316	-
900	PN 6	24 × M 27	230	637	-
900	PN 10	28 × M 30	316	307	-
1000	PN 6	28 × M 27	218	208	-
1000	PN 10	28 × M 33	402	405	-
1200	PN 6	32 × M 30	319	299	-
1200	PN 10	32 × M 36	564	568	-

\* Diseñado según EN 1092-1 (y no según DIN 2501)

*Pares de apriete para Promag L con ASME*

Diámetro nominal		ASME Rango de presión [lbs]	Pernos con rosca	Par máximo de apriete					
[mm]	["]			Goma dura	Poliuretano		PTFE		
			[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]	
50	2"	Clase 150	4 × 5/8"	-	-	15	11	40	29
80	3"	Clase 150	4 × 5/8"	-	-	25	18	65	48
100	4"	Clase 150	8 × 5/8"	-	-	20	15	44	32
150	6"	Clase 150	8 × 3/4"	-	-	45	33	90	66
200	8"	Clase 150	8 × 3/4"	-	-	65	48	125	92
250	10"	Clase 150	12 × 7/8"	-	-	55	41	100	74

Diámetro nominal		ASME Rango de presión [lbs]	Pernos con rosca	Par máximo de apriete					
[mm]	["]			Goma dura		Poliuretano		PTFE	
				[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
300	12"	Clase 150	12 × 7/8"	-	-	68	56	115	85
350	14"	Clase 150	12 × 1"	135	100	158	117	-	-
400	16"	Clase 150	16 × 1"	128	94	150	111	-	-
450	18"	Clase 150	16 × 1 1/8"	204	150	234	173	-	-
500	20"	Clase 150	20 × 1 1/8"	183	135	217	160	-	-
600	24"	Clase 150	20 × 1 1/4"	268	198	307	226	-	-

*Pares de apriete Promag L para AWWA*

Diámetro nominal		AWWA Rango de presión	Pernos con rosca	Par máximo de apriete					
[mm]	["]			Goma dura		Poliuretano		PTFE	
				[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
700	28"	Clase D	28 × 1 1/4"	247	182	292	215	-	-
750	30"	Clase D	28 × 1 1/4"	287	212	302	223	-	-
800	32"	Clase D	28 × 1 1/2"	394	291	422	311	-	-
900	36"	Clase D	32 × 1 1/2"	419	309	430	317	-	-
1000	40"	Clase D	36 × 1 1/2"	420	310	477	352	-	-
1050	42"	Clase D	36 × 1 1/2"	528	389	518	382	-	-
1200	48"	Clase D	44 × 1 1/2"	552	407	531	392	-	-

*Pares de apriete para Promag L con AS 2129*

Diámetro nominal [mm]	AS 2129 Rango de presión	Pernos con rosca	Par máximo de apriete		
			Goma dura [Nm]	Poliuretano [Nm]	PTFE [Nm]
350	Tabla E	12 × M 24	203	-	-
400	Tabla E	12 × M 24	226	-	-
450	Tabla E	16 × M 24	226	-	-
500	Tabla E	16 × M 24	271	-	-
600	Tabla E	16 × M 30	439	-	-
700	Tabla E	20 × M 30	355	-	-
750	Tabla E	20 × M 30	559	-	-
800	Tabla E	20 × M 30	631	-	-
900	Tabla E	24 × M 30	627	-	-
1000	Tabla E	24 × M 30	634	-	-
1200	Tabla E	32 × M 30	727	-	-

*Pares de apriete para Promag L y AS 4087*

Diámetro nominal [mm]	AS 4087 Rango de presión	Pernos con rosca	Par máximo de apriete		
			Goma dura [Nm]	Poliuretano [Nm]	PTFE [Nm]
350	PN 16	12 × M 24	203	-	-
375	PN 16	12 × M 24	137	-	-
400	PN 16	12 × M 24	226	-	-
450	PN 16	12 × M 24	301	-	-
500	PN 16	16 × M 24	271	-	-
600	PN 16	16 × M 27	393	-	-
700	PN 16	20 × M 27	330	-	-
750	PN 16	20 × M 30	529	-	-

Diámetro nominal [mm]	AS 4087 Rango de presión	Pernos con rosca	Par máximo de apriete		
			Goma dura [Nm]	Poliuretano [Nm]	PTFE [Nm]
800	PN 16	20 × M 33	631	-	-
900	PN 16	24 × M 33	627	-	-
1000	PN 16	24 × M 33	595	-	-
1200	PN 16	32 × M 33	703	-	-

### 3.3.5 Instalación del sensor Promag P



¡Atención!

- Las cubiertas protectoras que cubren las dos bridas del sensor sirven para proteger el revestimiento de PTFE de las bridas. No extraiga por ello las tapas hasta justo antes de instalar el sensor en la tubería.
- Dichas cubiertas deben permanecer en su puesto durante todo el tiempo que el equipo esté almacenado.
- Compruebe que el revestimiento interno no esté dañado y de que sigue recubriendo las bridas.



¡Nota!

El volumen de suministro no incluye pernos, tuercas, juntas, etc. Son elementos de los que deberá proveerse el propio cliente.

El sensor está diseñado para ser instalado entre dos bridas de tubería.

- Tenga en cuenta los pares de apriete que se indican en la página → 31
- Si se utilizan discos de puesta a tierra, siga las instrucciones de montaje que vienen incluidas en la entrega.

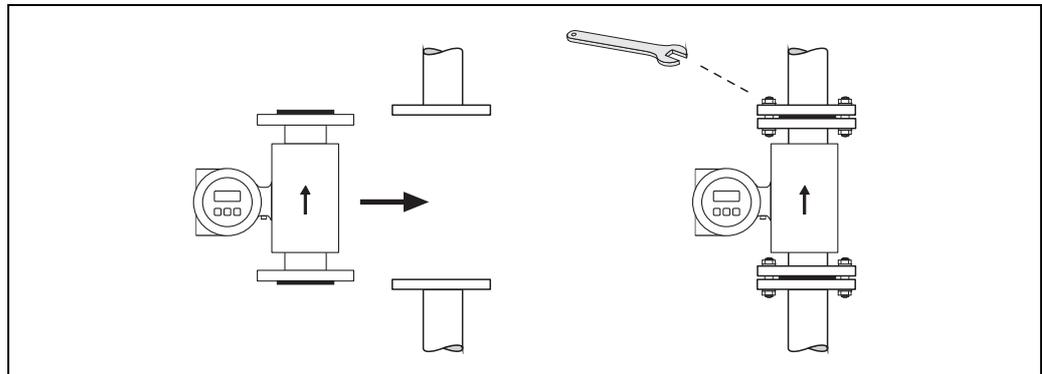


Fig. 21: Instalación del sensor Promag P

#### Juntas

Debe cumplir lo siguiente cuando instale las juntas:

- Revestimiento de PTFE → No hace falta utilizar juntas!
- En el caso de bridas DIN, utilice únicamente juntas conformes a EN 1514-1.
- Compruebe que las juntas no sobresalgan más allá de la sección transversal de la tubería.



¡Atención!

¡Riesgo de cortocircuito! No utilice juntas de material electroconductor como el grafito. Se podría formar, dentro del tubo de medición, una capa conductora capaz de poner en cortocircuito la señal de medida.

#### Cable de puesta a tierra

- Si fuera necesario, puede pedir como accesorio un cable de puesta a tierra especial para la igualación de potencial (→ 69).
- Puede encontrar información sobre la igualación de potencial e instrucciones detalladas para el montaje con cables de puesta a tierra en la → 49

### Pares de apriete para tornillos prensa (Promag P)

Tenga por favor en cuenta lo siguiente:

- Los pares de apriete indicados a continuación se refieren únicamente a roscas lubricadas.
- Apriete siempre uniformemente las roscas siguiendo una secuencia diagonal opuesta.
- Si se aprietan excesivamente los tornillos, pueden deformarse las zonas de unión y/o dañarse las juntas.
- Los pares de apriete indicados a continuación solo son válidos para tuberías que no están sometidas a esfuerzos de tracción.

Pares de apriete para:

- EN (DIN) → 31
- ASME → 32
- JIS → 32
- AS 2129 → 33
- AS 4087 → 33

#### Pares de apriete del Promag P según EN (DIN)

Diámetro nominal [mm]	EN (DIN) Presión nominal [bar]	Pernos con rosca	Par de apriete máx. [Nm]
25	PN 40	4 × M 12	26
32	PN 40	4 × M 16	41
40	PN 40	4 × M 16	52
50	PN 40	4 × M 16	65
65 *	PN 16	8 × M 16	43
65	PN 40	8 × M 16	43
80	PN 16	8 × M 16	53
80	PN 40	8 × M 16	53
100	PN 16	8 × M 16	57
100	PN 40	8 × M 20	78
125	PN 16	8 × M 16	75
125	PN 40	8 × M 24	111
150	PN 16	8 × M 20	99
150	PN 40	8 × M 24	136
200	PN 10	8 × M 20	141
200	PN 16	12 × M 20	94
200	PN 25	12 × M 24	138
250	PN 10	12 × M 20	110
250	PN 16	12 × M 24	131
250	PN 25	12 × M 27	200
300	PN 10	12 × M 20	125
300	PN 16	12 × M 24	179
300	PN 25	16 × M 27	204
350	PN 10	16 × M 20	188
350	PN 16	16 × M 24	254
350	PN 25	16 × M 30	380
400	PN 10	16 × M 24	260
400	PN 16	16 × M 27	330
400	PN 25	16 × M 33	488
450	PN 10	20 × M 24	235
450	PN 16	20 × M 27	300
450	PN 25	20 × M 33	385
500	PN 10	20 × M 24	265
500	PN 16	20 × M 30	448
500	PN 25	20 × M 33	533
600	PN 10	20 × M 27	345
600 *	PN 16	20 × M 33	658
600	PN 25	20 × M 36	731

\* Diseñado según EN 1092-1 (y no según DIN 2501)

*Pares de apriete para Promag P en caso de ASME*

Diámetro nominal		ASME Presión nominal [lbs]	Pernos con rosca	Par máximo de apriete PTFE	
[mm]	[pulgadas]			[Nm]	[lbf · ft]
25	1"	Clase 150	4 × ½"	11	8
25	1"	Clase 300	4 × 5/8"	14	10
40	1 ½"	Clase 150	4 × ½"	24	18
40	1 ½"	Clase 300	4 × ¾"	34	25
50	2"	Clase 150	4 × 5/8"	47	35
50	2"	Clase 300	8 × 5/8"	23	17
80	3"	Clase 150	4 × 5/8"	79	58
80	3"	Clase 300	8 × ¾"	47	35
100	4"	Clase 150	8 × 5/8"	56	41
100	4"	Clase 300	8 × ¾"	67	49
150	6"	Clase 150	8 × ¾"	106	78
150	6"	Clase 300	12 × ¾"	73	54
200	8"	Clase 150	8 × ¾"	143	105
250	10"	Clase 150	12 × 7/8"	135	100
300	12"	Clase 150	12 × 7/8"	178	131
350	14"	Clase 150	12 × 1"	260	192
400	16"	Clase 150	16 × 1"	246	181
450	18"	Clase 150	16 × 1 1/8"	371	274
500	20"	Clase 150	20 × 1 1/8"	341	252
600	24"	Clase 150	20 × 1 ¼"	477	352

*Pares de apriete del Promag P según JIS*

Diámetro nominal [mm]	JIS Rango de presión	Pernos con rosca	Par de apriete máx. [Nm] PTFE
25	10K	4 × M 16	32
25	20K	4 × M 16	32
32	10K	4 × M 16	38
32	20K	4 × M 16	38
40	10K	4 × M 16	41
40	20K	4 × M 16	41
50	10K	4 × M 16	54
50	20K	8 × M 16	27
65	10K	4 × M 16	74
65	20K	8 × M 16	37
80	10K	8 × M 16	38
80	20K	8 × M 20	57
100	10K	8 × M 16	47
100	20K	8 × M 20	75
125	10K	8 × M 20	80
125	20K	8 × M 22	121
150	10K	8 × M 20	99
150	20K	12 × M 22	108
200	10K	12 × M 20	82
200	20K	12 × M 22	121
250	10K	12 × M 22	133
250	20K	12 × M 24	212
300	10K	16 × M 22	99
300	20K	16 × M 24	183

*Pares de apriete del Promag P según AS 2129*

Diámetro nominal [mm]	AS 2129 Rango de presión	Pernos con rosca	Par de apriete máx. [Nm] PTFE
25	Tabla E	4 × M 12	21
50	Tabla E	4 × M 16	42

*Pares de apriete del Promag P según AS 4087*

Diámetro nominal [mm]	AS 4087 Rango de presión	Tornillos con rosca	Par de apriete máx. [Nm] PTFE
50	PN 16	4 × M 16	42

### 3.3.6 Instalación del sensor W



¡Nota!

El volumen de suministro no incluye pernos, tuercas, juntas, etc. Son elementos de los que deberá proveerse el propio cliente.

El sensor está diseñado para ser instalado entre dos bridas de tubería.

- Tenga en cuenta los pares de apriete que se indican en la página → 34
- Si se utilizan discos de puesta a tierra, síganse las instrucciones de montaje que vienen incluidas en la entrega.

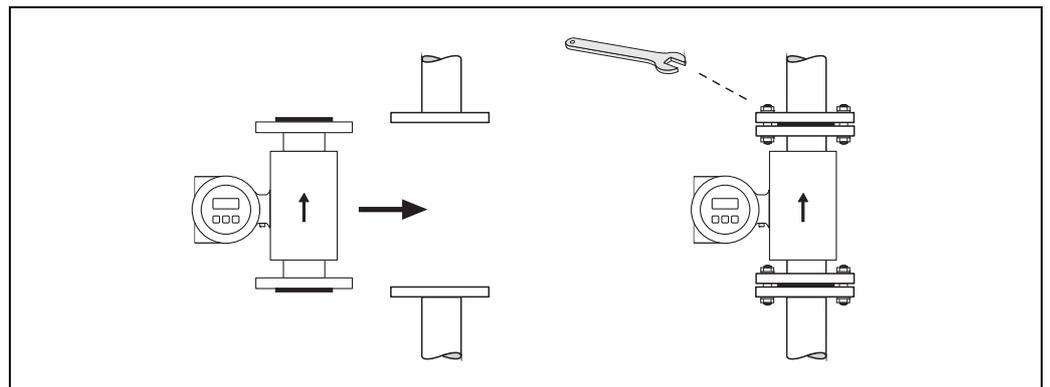


Fig. 22: Instalación del sensor W

#### Juntas

Debe cumplir lo siguiente cuando instale las juntas:

- Revestimiento de goma dura → es preciso utilizar siempre juntas suplementarias.
- Revestimiento de poliuretano → no hace falta utilizar juntas.
- En el caso de bridas DIN, utilice únicamente juntas conformes a EN 1514-1.
- Compruebe que las juntas no sobresalgan más allá de la sección transversal de la tubería.



¡Atención!

¡Riesgo de cortocircuito!

No utilice juntas de material electroconductor como el grafito. Se podría formar, dentro del tubo de medición, una capa conductora capaz de poner en cortocircuito la señal de medida.

#### Cable de puesta a tierra

- Si fuera necesario, puede pedir como accesorio un cable de puesta a tierra especial para la igualación de potencial (→ 69).
- Puede encontrar información sobre la igualación de potencial e instrucciones detalladas para el montaje con cables de puesta a tierra en la → 49

**Pares de apriete de los tornillos (Promag W)**

Tenga por favor en cuenta lo siguiente:

- Los pares de apriete indicados a continuación se refieren únicamente a roscas lubricadas.
- Apriete siempre uniformemente las roscas siguiendo una secuencia diagonal opuesta.
- Si se aprietan excesivamente los tornillos, pueden deformarse las zonas de unión y/o dañarse las juntas.
- Los pares de apriete indicados a continuación solo son válidos para tuberías que no están sometidas a esfuerzos de tracción.

Pares de apriete para:

- EN (DIN) → 34
- JIS → 36
- ASME → 35
- AWWA → 36
- AS 2129 → 37
- AS 4087 → 37

*Pares de apriete del Promag W según EN (DIN)*

Diámetro nominal [mm]	EN (DIN) Presión nominal [bar]	Pernos con rosca	Par de apriete máx. [Nm]	
			Goma dura	Poliuretano
25	PN 40	4 × M 12	-	15
32	PN 40	4 × M 16	-	24
40	PN 40	4 × M 16	-	31
50	PN 40	4 × M 16	48	40
65*	PN 16	8 × M 16	32	27
65	PN 40	8 × M 16	32	27
80	PN 16	8 × M 16	40	34
80	PN 40	8 × M 16	40	34
100	PN 16	8 × M 16	43	36
100	PN 40	8 × M 20	59	50
125	PN 16	8 × M 16	56	48
125	PN 40	8 × M 24	83	71
150	PN 16	8 × M 20	74	63
150	PN 40	8 × M 24	104	88
200	PN 10	8 × M 20	106	91
200	PN 16	12 × M 20	70	61
200	PN 25	12 × M 24	104	92
250	PN 10	12 × M 20	82	71
250	PN 16	12 × M 24	98	85
250	PN 25	12 × M 27	150	134
300	PN 10	12 × M 20	94	81
300	PN 16	12 × M 24	134	118
300	PN 25	16 × M 27	153	138
350	PN 6	12 × M 20	111	120
350	PN 10	16 × M 20	112	118
350	PN 16	16 × M 24	152	165
350	PN 25	16 × M 30	227	252
400	PN 6	16 × M 20	90	98
400	PN 10	16 × M 24	151	167
400	PN 16	16 × M 27	193	215
400	PN 25	16 × M 33	289	326
450	PN 6	16 × M 20	112	126
450	PN 10	20 × M 24	153	133
450	PN 16	20 × M 27	198	196
450	PN 25	20 × M 33	256	253
500	PN 6	20 × M 20	119	123

Diámetro nominal [mm]	EN (DIN)		Par de apriete máx. [Nm]	
	Presión nominal [bar]	Pernos con rosca	Goma dura	Poliuretano
500	PN 10	20 × M 24	155	171
500	PN 16	20 × M 30	275	300
500	PN 25	20 × M 33	317	360
600	PN 6	20 × M 24	139	147
600	PN 10	20 × M 27	206	219
600 *	PN 16	20 × M 33	415	443
600	PN 25	20 × M 36	431	516
700	PN 6	24 × M 24	148	139
700	PN 10	24 × M 27	246	246
700	PN 16	24 × M 33	278	318
700	PN 25	24 × M 39	449	507
800	PN 6	24 × M 27	206	182
800	PN 10	24 × M 30	331	316
800	PN 16	24 × M 36	369	385
800	PN 25	24 × M 45	664	721
900	PN 6	24 × M 27	230	637
900	PN 10	28 × M 30	316	307
900	PN 16	28 × M 36	353	398
900	PN 25	28 × M 45	690	716
1000	PN 6	28 × M 27	218	208
1000	PN 10	28 × M 33	402	405
1000	PN 16	28 × M 39	502	518
1000	PN 25	28 × M 52	970	971
1200	PN 6	32 × M 30	319	299
1200	PN 10	32 × M 36	564	568
1200	PN 16	32 × M 45	701	753
1400	PN 6	36 × M 33	430	398
1400	PN 10	36 × M 39	654	618
1400	PN 16	36 × M 45	729	762
1600	PN 6	40 × M 33	440	417
1600	PN 10	40 × M 45	946	893
1600	PN 16	40 × M 52	1007	1100
1800	PN 6	44 × M 36	547	521
1800	PN 10	44 × M 45	961	895
1800	PN 16	44 × M 52	1108	1003
2000	PN 6	48 × M 39	629	605
2000	PN 10	48 × M 45	1047	1092
2000	PN 16	48 × M 56	1324	1261

\* Diseñado según EN 1092-1 (y no según DIN 2501)

*Pares de apriete del Promag W según ASME*

Diámetro nominal		ASME Presión nominal [lbs]	Pernos con rosca	Par máximo de apriete			
[mm]	["]			Goma dura	Poliuretano		
			[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]	
25	1"	Clase 150	4 × ½"	-	-	7	5
25	1"	Clase 300	4 × 5/8"	-	-	8	6
40	1 ½"	Clase 150	4 × ½"	-	-	10	7
40	1 ½"	Clase 300	4 × ¾"	-	-	15	11
50	2"	Clase 150	4 × 5/8"	35	26	22	16
50	2"	Clase 300	8 × 5/8"	18	13	11	8
80	3"	Clase 150	4 × 5/8"	60	44	43	32
80	3"	Clase 300	8 × ¾"	38	28	26	19
100	4"	Clase 150	8 × 5/8"	42	31	31	23
100	4"	Clase 300	8 × ¾"	58	43	40	30

Diámetro nominal		ASME Presión nominal [lbs]	Pernos con rosca	Par máximo de apriete			
[mm]	["]			Goma dura		Poliuretano	
				[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
150	6"	Clase 150	8 × ¾"	79	58	59	44
150	6"	Clase 300	12 × ¾"	70	52	51	38
200	8"	Clase 150	8 × ¾"	107	79	80	59
250	10"	Clase 150	12 × 7/8"	101	74	75	55
300	12"	Clase 150	12 × 7/8"	133	98	103	76
350	14"	Clase 150	12 × 1"	135	100	158	117
400	16"	Clase 150	16 × 1"	128	94	150	111
450	18"	Clase 150	16 × 1 1/8"	204	150	234	173
500	20"	Clase 150	20 × 1 1/8"	183	135	217	160
600	24"	Clase 150	20 × 1 ¼"	268	198	307	226

*Pares de apriete del Promag W según JIS*

Diámetro nominal [mm]	JIS Rango de presión	Pernos con rosca	Par de apriete máx. [Nm]	
			Goma dura	Poliuretano
25	10K	4 × M 16	-	19
25	20K	4 × M 16	-	19
32	10K	4 × M 16	-	22
32	20K	4 × M 16	-	22
40	10K	4 × M 16	-	24
40	20K	4 × M 16	-	24
50	10K	4 × M 16	40	33
50	20K	8 × M 16	20	17
65	10K	4 × M 16	55	45
65	20K	8 × M 16	28	23
80	10K	8 × M 16	29	23
80	20K	8 × M 20	42	35
100	10K	8 × M 16	35	29
100	20K	8 × M 20	56	48
125	10K	8 × M 20	60	51
125	20K	8 × M 22	91	79
150	10K	8 × M 20	75	63
150	20K	12 × M 22	81	72
200	10K	12 × M 20	61	52
200	20K	12 × M 22	91	80
250	10K	12 × M 22	100	87
250	20K	12 × M 24	159	144
300	10K	16 × M 22	74	63
300	20K	16 × M 24	138	124

*Pares de apriete del Promag W según AWWA*

Diámetro nominal		AWWA Rango de presión	Pernos con rosca	Par máximo de apriete			
[mm]	["]			Goma dura		Poliuretano	
				[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
700	28"	Clase D	28 × 1 ¼"	247	182	292	215
750	30"	Clase D	28 × 1 ¼"	287	212	302	223
800	32"	Clase D	28 × 1 ½"	394	291	422	311
900	36"	Clase D	32 × 1 ½"	419	309	430	317
1000	40"	Clase D	36 × 1 ½"	420	310	477	352
1050	42"	Clase D	36 × 1 ½"	528	389	518	382
1200	48"	Clase D	44 × 1 ½"	552	407	531	392
1350	54"	Clase D	44 × 1 ¾"	730	538	633	467
1500	60"	Clase D	52 × 1 ¾"	758	559	832	614
1650	66"	Clase D	52 × 1 ¾"	946	698	955	704

Diámetro nominal		AWWA Rango de presión	Pernos con rosca	Par máximo de apriete			
[mm]	["]			Goma dura		Poliuretano	
				[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
1800	72"	Clase D	60 × 1 ¾"	975	719	1087	802
2000	78"	Clase D	64 × 2"	853	629	786	580

*Pares de apriete del Promag W según AS 2129*

Diámetro nominal [mm]	AS 2129 Rango de presión	Pernos con rosca	Par de apriete máx. [Nm] Goma dura
50	Tabla E	4 × M 16	32
80	Tabla E	4 × M 16	49
100	Tabla E	8 × M 16	38
150	Tabla E	8 × M 20	64
200	Tabla E	8 × M 20	96
250	Tabla E	12 × M 20	98
300	Tabla E	12 × M 24	123
350	Tabla E	12 × M 24	203
400	Tabla E	12 × M 24	226
450	Tabla E	16 × M 24	226
500	Tabla E	16 × M 24	271
600	Tabla E	16 × M 30	439
700	Tabla E	20 × M 30	355
750	Tabla E	20 × M 30	559
800	Tabla E	20 × M 30	631
900	Tabla E	24 × M 30	627
1000	Tabla E	24 × M 30	634
1200	Tabla E	32 × M 30	727

*Pares de apriete del Promag W según AS 4087*

Diámetro nominal [mm]	AS 4087 Rango de presión	Pernos con rosca	Par de apriete máx. [Nm] Goma dura
50	Tabla E	4 × M 16	32
80	PN 16	4 × M 16	49
100	PN 16	4 × M 16	76
150	PN 16	8 × M 20	52
200	PN 16	8 × M 20	77
250	PN 16	8 × M 20	147
300	PN 16	12 × M 24	103
350	PN 16	12 × M 24	203
375	PN 16	12 × M 24	137
400	PN 16	12 × M 24	226
450	PN 16	12 × M 24	301
500	PN 16	16 × M 24	271
600	PN 16	16 × M 27	393
700	PN 16	20 × M 27	330
750	PN 16	20 × M 30	529
800	PN 16	20 × M 33	631
900	PN 16	24 × M 33	627
1000	PN 16	24 × M 33	595
1200	PN 16	32 × M 33	703

### 3.3.7 Giro de la caja del transmisor

1. Afloje los tornillos de fijación.
2. Gire el cierre de bayoneta hasta el tope.
3. Levante con cuidado el cabezal transmisor:
  - Promag D: aprox. 10 mm (0,39 pulgadas) por encima de los tornillos de fijación
  - Promag E/H/L/P/W: hasta el tope
4. Gire la caja hasta la posición deseada:
  - Promag D: máx. 180° en el sentido de las agujas del reloj o máx. 180° en sentido contrario al de las agujas del reloj
  - Promag E/H/L/P/W: máx. 280° en el sentido de las agujas del reloj o máx. 20° en sentido contrario al de las agujas del reloj
5. Baje la caja hasta su posición y vuelva a encajar el cierre de bayoneta
6. Vuelva a apretar los dos tornillos de fijación.

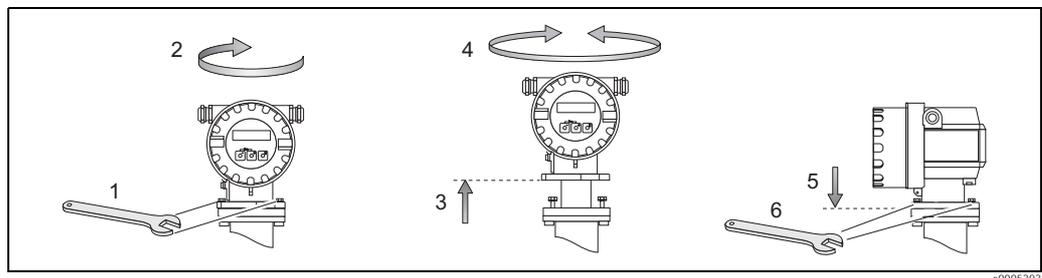


Fig. 23: Giro de la caja del transmisor

### 3.3.8 Giro del indicador de campo

1. Desatornille la cubierta del compartimiento de la electrónica de la caja del transmisor.
2. Extraiga el módulo de indicación de las guías de sujeción del transmisor.
3. Gire el transmisor hasta la posición deseada (máx. 4 × 45° en ambos sentidos).
4. Vuelva a disponer el indicador en las guías de sujeción.
5. Enrosque de nuevo la tapa del compartimiento de la electrónica en el cabezal transmisor hasta que quede bien sujeto.

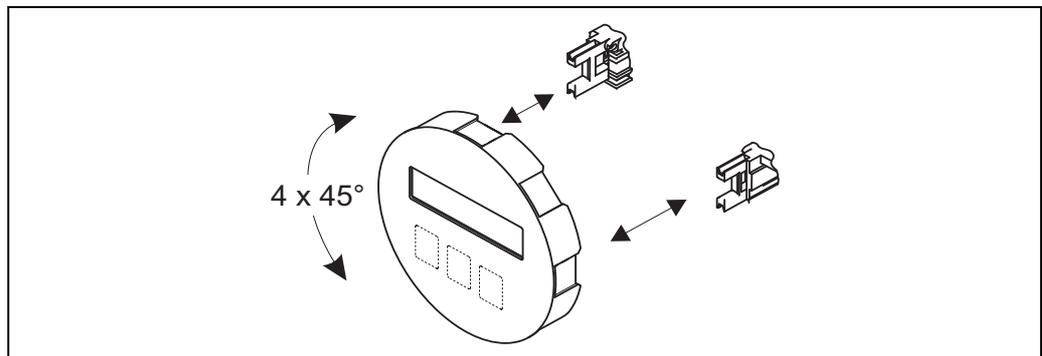


Fig. 24: Rotación del indicador local

### 3.3.9 Montaje del transmisor (versión separada)

El transmisor puede instalarse mediante:

- Montaje en pared
- En una tubería (con kit de montaje, es un accesorio) →  69

El transmisor y el sensor tienen que montarse por separado cuando:

- El acceso es difícil
- Falta espacio
- Temperaturas ambiente/del líquido extremas (rangos de temperatura →  85)
- Vibraciones intensas (>2 g/2 h por día; 10 a 100 Hz)



¡Atención!

- No debe sobrepasarse en el lugar de instalación el rango admisible de temperatura ambiente  $-20 +60^{\circ}\text{C}$  (4 a  $+140^{\circ}\text{F}$ ). Al equipo no le debe dar el sol directamente.
- Si el equipo se monta sobre una tubería caliente, asegúrese de que la temperatura de la caja no llegue a superar los  $+60^{\circ}\text{C}$  ( $+140^{\circ}\text{F}$ ), que es la temperatura máxima permitida.

Monte el transmisor tal como se ilustra en la →  25.

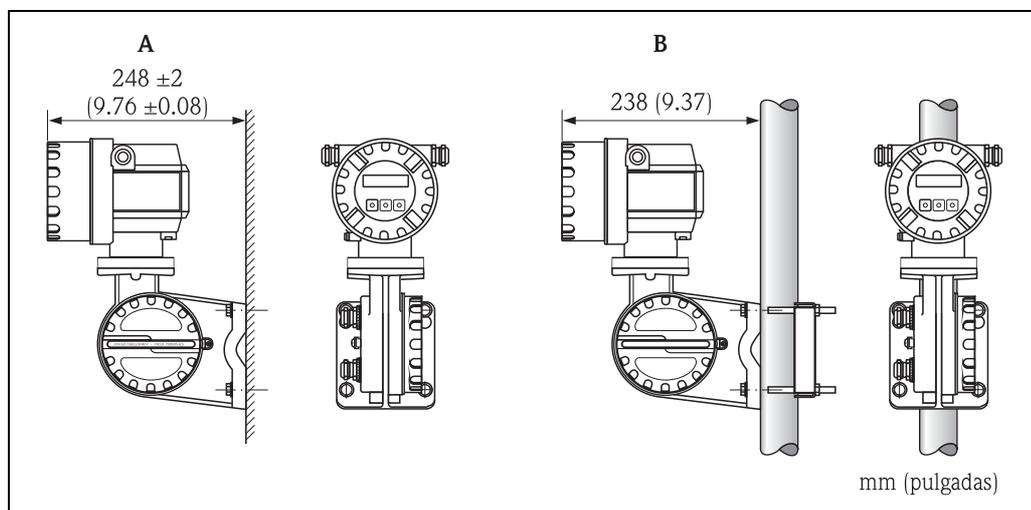


Fig. 25: Montaje del transmisor (versión separada)

- A Montaje directo a la pared  
 B Montaje en tubería

A0010719

### 3.4 Comprobaciones tras la instalación

Una vez montado el equipo de medida en la tubería, realice las siguientes verificaciones:

Condiciones del equipo y especificaciones	Comentarios
¿El equipo ha sufrido algún daño? (inspección visual)	-
¿El equipo corresponde a las especificaciones del punto de medición, incluyendo éstas la temperatura y presión del proceso, la temperatura ambiente, la conductividad mínima del líquido, el rango de medida, etc. ?	→ 86
Instalación	Comentarios
¿La flecha de la placa de identificación del sensor concuerda con la dirección del caudal en la tubería?	-
¿La posición del eje del electrodo de medición es la correcta?	→ 13
¿La posición del electrodo de detección de tubería vacía es la correcta?	→ 13
¿Los tornillos se han apretado aplicando los pares de fuerza requeridos al instalar el sensor?	Promag D → 21 Promag E → 23 Promag L → 28 Promag P → 31 Promag W → 34
¿Se han utilizado las juntas apropiadas (tipo, material, instalación)?	Promag D → 19 Promag E → 22 Promag H → 25 Promag L → 27 Promag P → 30 Promag W → 33
¿Las etiquetas y el número del punto de medida son correctos (inspección visual)?	-
Entorno / condiciones de proceso	Comentarios
¿Se han respetado los tramos rectos de entrada y salida requeridos?	Tramo recto de entrada $\geq 5 \times$ DN Tramo recto de salida $\geq 2 \times$ DN
¿El equipo de medición está protegido contra la humedad y la radiación solar directa?	-
¿Se ha protegido adecuadamente el sensor contra las vibraciones (sujeción, soporte) ?	Aceleración de hasta 2 g por analogía con IEC 600 68-2-8

## 4 Cableado



¡Peligro!

Si utiliza la versión separada, solo deben conectarse sensores y transmisores que presenten el mismo número de serie. Si no se conectan así, se podrían producir errores de medición.



¡Nota!

El equipo no incluye ningún interruptor interno de corriente. Conviene por tanto que asigne al equipo un conmutador o interruptor con el que pueda interrumpirse la corriente procedente de la red.

### 4.1 Conexión de la versión separada

#### 4.1.1 Conexión del Promag D/E/H/L/P/W



¡Peligro!

- ¡Riesgo de descargas eléctricas! Desconecte la fuente de alimentación antes de abrir el equipo. No instale el equipo ni realice ninguna conexión con él mientras el equipo esté conectado con la fuente de alimentación. Sin esta precaución, existe el riesgo de que la electrónica sufra algún daño irreparable.
- ¡Riesgo de descargas eléctricas! Conectar el conductor de protección a la borna de tierra situada en la caja antes de proceder a aplicar tensión.



¡Atención!

- Los sensores y transmisores que se interconectan deben presentar el mismo número de serie. En caso contrario pueden aparecer problemas de comunicación.
- Riesgo de daños para el controlador de bobina. Desconecte siempre la fuente de alimentación antes de conectar o desconectar el cable de la bobina.

#### Procedimiento

1. Transmisor: Afloje el tornillo de bloqueo y extraiga la cubierta del compartimento de conexiones (a).
2. Sensor: Extraiga la cubierta de la caja de conexiones (b).
3. Pase el cable de señal (c) y el cable de la bobina (d) por las entradas de cable correspondientes.



¡Atención!

Guíe los cables de conexión de modo seguro (véase la "Longitud de los cables de conexión" → 18).

4. Termine los cables de señal y de la bobina según las indicaciones de la tabla:  
Promag D/E/L/P/W → Consulte la tabla → 44  
Promag H → Consulte la tabla "Terminación de los cables" → 45
5. Realice el cableado cable entre sensor y transmisor.  
El diagrama de conexionado correspondiente a su equipo se encuentra:  
→ En el dibujo correspondiente:  
→ 26 (Promag D) → 27 (Promag E/L/P/W); → 28 (Promag H)  
→ En la cubierta del sensor y del transmisor



¡Nota!

El blindaje de los cables del sensor Promag H se conecta a tierra mediante los terminales de anclaje (véase también la tabla "Terminación de cables" → 45)

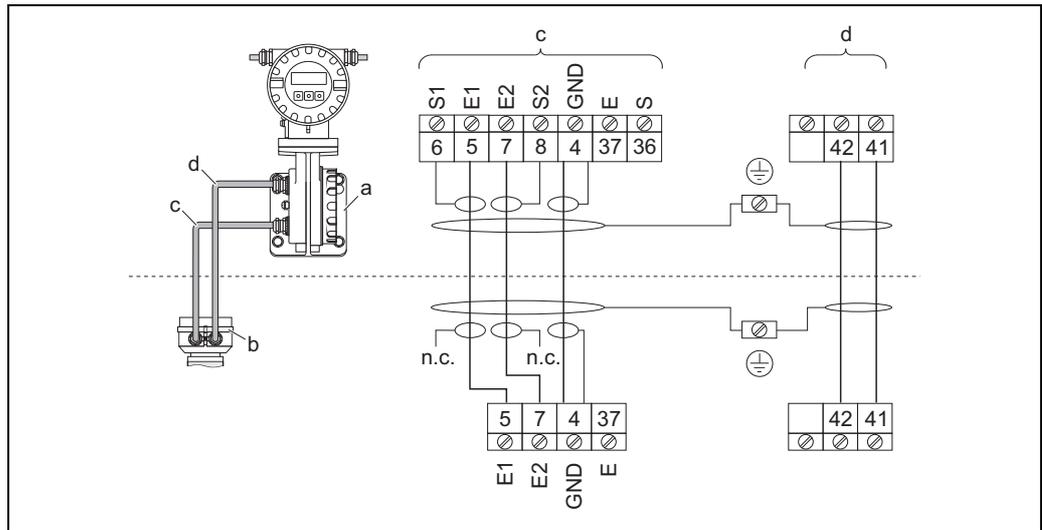


¡Atención!

Aísle el blindaje de los cables sin conectar a fin de eliminar el riesgo de cortocircuitos con el blindaje de cables contiguos en la caja de conexiones.

6. Transmisor: Fije la cubierta del compartimento de conexiones (a) y apriete el tornillo del casquillo superior del tornillo de bloqueo.
7. Sensor: Enrosque la cubierta a la caja de conexiones (b).

**Promag D**



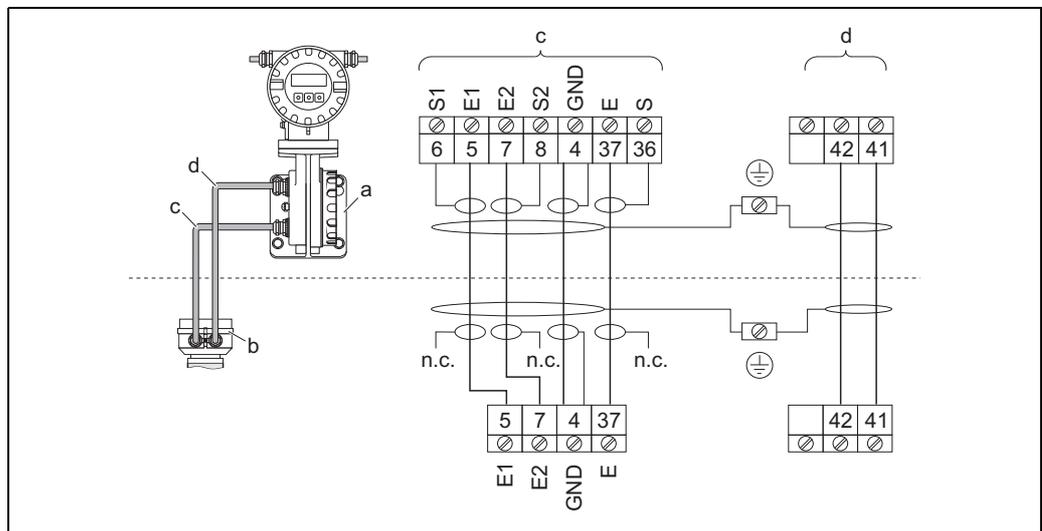
a0010695

Fig. 26: Conexión de la versión separada del Promag D

- a Compartimento de conexiones de la caja para montaje en pared
- b Tapa de la caja de conexiones del sensor
- c Cable de señal
- d Cable de corriente de la bobina
- n.c. Blindajes de cable aislados, no conectados

Color del cable / Número del terminal:  
 5/6 = marrón, 7/8 = blanco, 4 = verde, 37/36 = amarillo

**Promag E/L/P/W**



A0012461

Fig. 27 :Conexión de la versión separada Promag E/L/P/W

- a Compartimento de conexiones de la caja para montaje en pared
- b Tapa de la caja de conexiones del sensor
- c Cable de señal
- d Cable de corriente de la bobina
- n.c. Blindajes de cable aislados, no conectados

Color del cable / Número del terminal:  
 5/6 = marrón, 7/8 = blanco, 4 = verde, 37/36 = amarillo

## Promag H

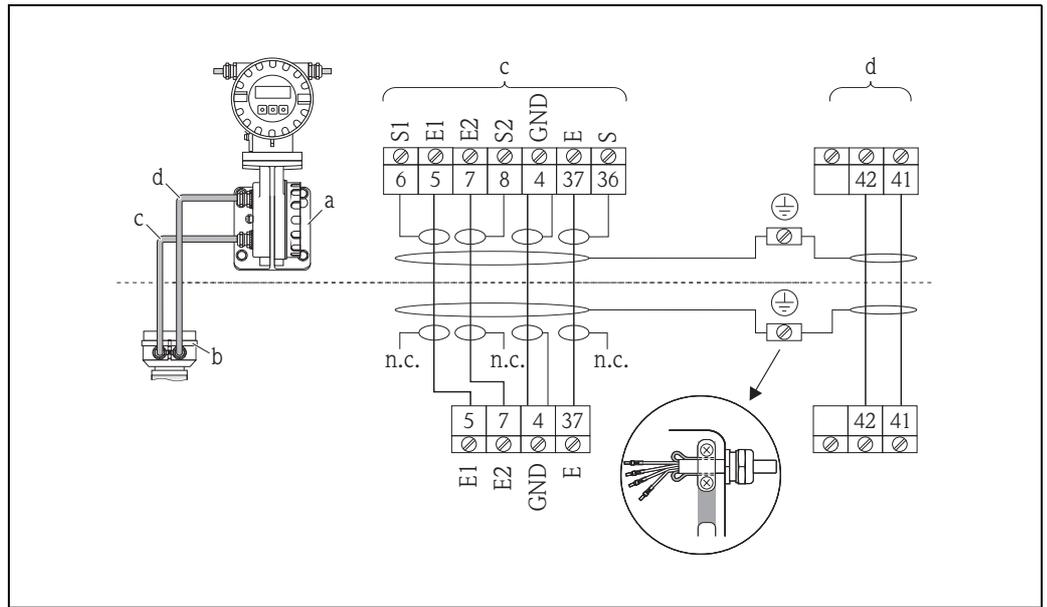


Fig. 28: Conexión de la versión separada del Promag H

- a Compartimento de conexiones de la caja para montaje en pared
- b Tapa de la caja de conexiones del sensor
- c Cable de señal
- d Cable de corriente de la bobina
- n.c. Blindajes de cable aislados, no conectados

Color del cable / Número del terminal:

5/6 = marrón, 7/8 = blanco, 4 = verde, 37/36 = amarillo

A0012477

**Terminación de los cables de la versión separada  
Promag D/E/L/P/W**

Termine el cable de señal y el cable de corriente de las bobinas tal como ilustra la figura de abajo (detalle A).  
Hay que dotar los distintos conductores finos con terminales de empalme (detalle B: ① = terminal de empalme rojo, Ø 1,0 mm; ② = terminal de empalme blanco, Ø 0,5 mm).

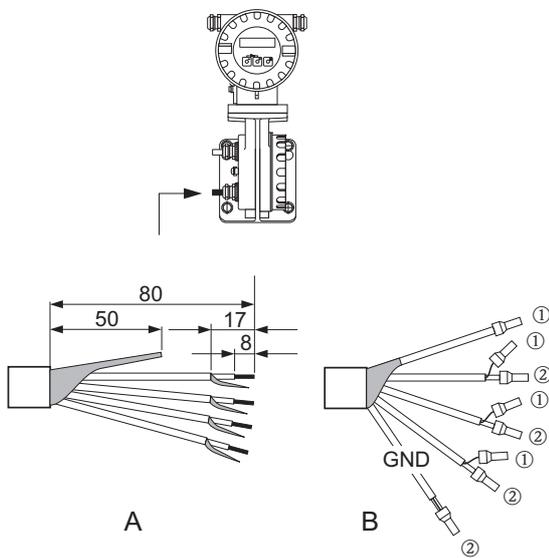
⚠ ¡Atención!

Al preparar los conectores debe prestarse atención a los aspectos siguientes:

- *Cable de señal* → Compruebe que los terminales de empalme no entren en contacto con el blindaje del cable en el lado del sensor.  
Distancia mínima = 1 mm (excepción "GND" = cable verde de tierra)
- *Cable de corriente de la bobina* → Aísle a la altura del refuerzo un conductor de los tres que tiene el cable; solo se necesitan dos conductores para realizar la conexión.

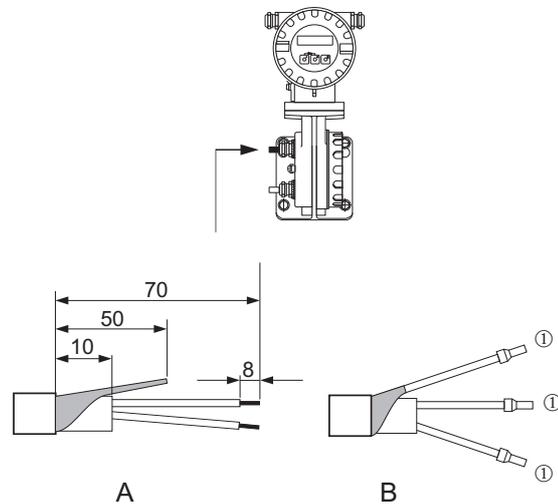
TRANSMISOR

Cable de señal



a0005391

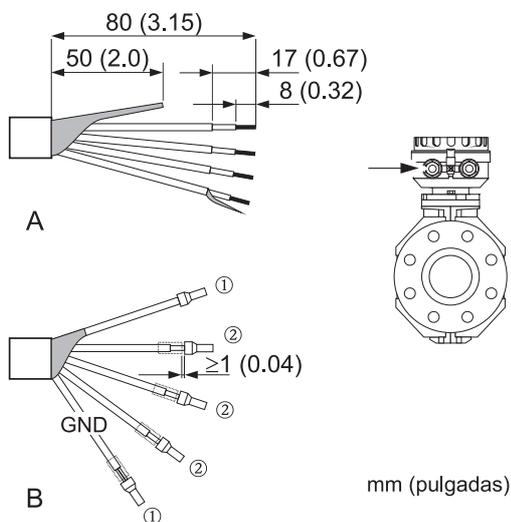
Cable de corriente de la bobina



a0005390

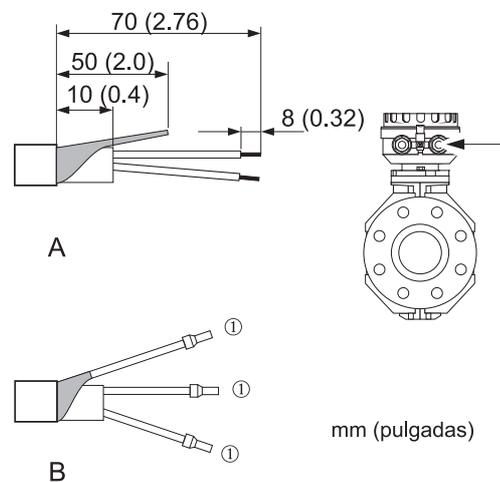
SENSOR

Cable de señal



A0003241

Cable de corriente de la bobina



mm (pulgadas)

A0003240

**Terminación de los cables de la versión separada Promag H**

Termine el cable de señal y el cable de corriente de las bobinas tal como ilustra la figura de abajo (detalle A).

Hay que dotar los distintos conductores finos con terminales de empalme (detalle B: ① = terminal de empalme rojo, Ø 1,0 mm; ② = terminal de empalme blanco, Ø 0,5 mm).

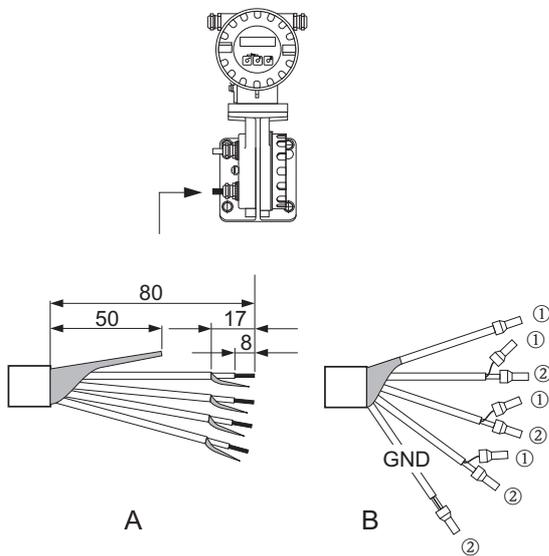
☝ ¡Atención!

Al preparar los conectores debe prestarse atención a los aspectos siguientes:

- *Cable de señal* → Compruebe que los terminales de empalme no entren en contacto con el blindaje del cable en el lado del sensor. Distancia mínima = 1 mm (excepción "GND" = cable verde).
- *Cable de corriente de la bobina* → Aísle a la altura del refuerzo un conductor de los tres que tiene el cable; solo se necesitan dos conductores para realizar la conexión.
- En el lateral del sensor, doble los apantallamientos de los dos cables unos 15 mm hacia atrás sobre la camisa externa del cable. La propia presión asegura la conexión eléctrica con la caja.

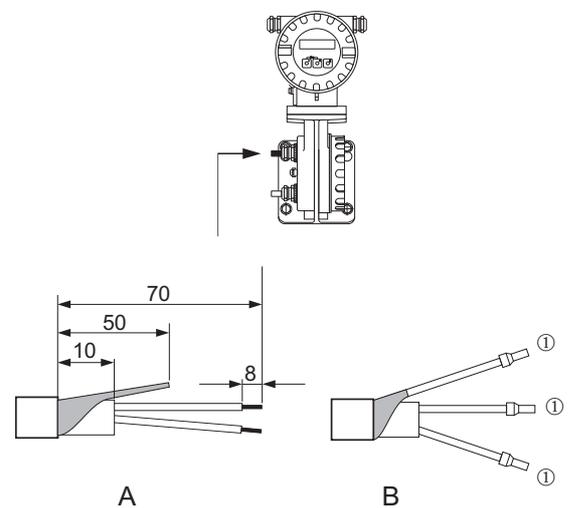
**TRANSMISOR**

**Cable de señal**



a0005391

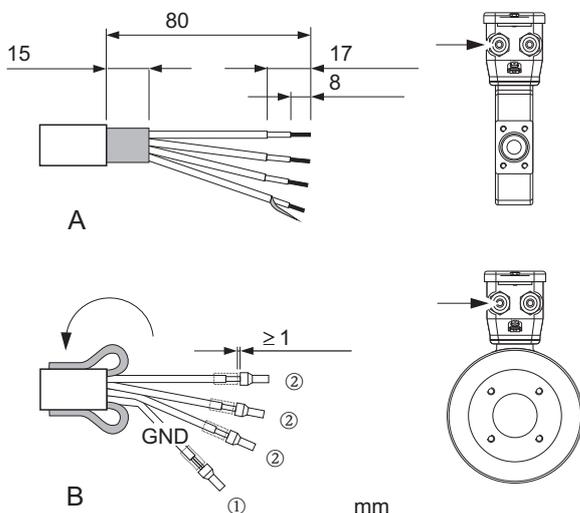
**Cable de corriente de la bobina**



a0005390

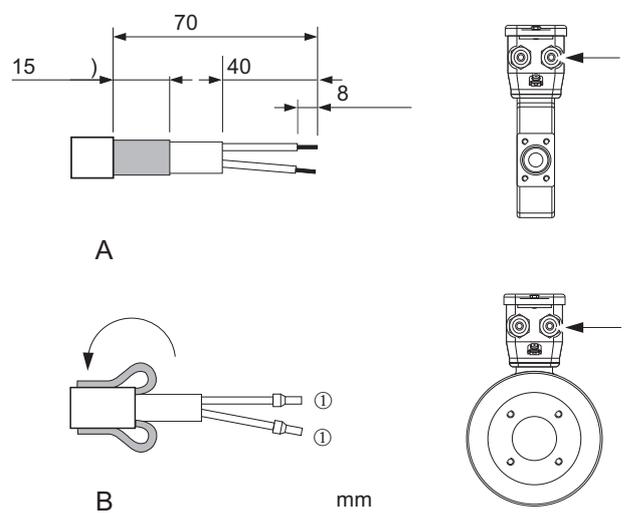
**SENSOR**

**Cable de señal**



A0002647

**Cable de corriente de la bobina**



A0002648

### 4.1.2 Especificaciones de los cables

#### Cable de señal

- Cable PVC de  $3 \times 0,38 \text{ mm}^2$  con blindaje común de cobre trenzado ( $\varnothing \sim 7 \text{ mm}$ ) y conductores blindados individualmente
- Con DTV (Detección de Tubería Vacía): Cable PVC de  $4 \times 0,38 \text{ mm}^2$  con blindaje común de cobre trenzado ( $\varnothing \sim 7 \text{ mm}$ ) y conductores blindados individualmente
- Resistencia del conductor:  $\leq 50 \Omega/\text{km}$
- Capacitancia: núcleo/blindaje:  $\leq 420 \text{ pF/m}$
- Temperatura de trabajo permanente:  $-20$  a  $+80^\circ\text{C}$
- Sección transversal del cable: máx.  $2,5 \text{ mm}^2$

#### Cable de la bobina

- Cable PVC de  $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$  con blindaje común de cobre trenzado ( $\varnothing \sim 7 \text{ mm}$ )
- Resistencia del conductor:  $\leq 37 \Omega/\text{km}$
- Capacitancia: núcleo/núcleo, blindaje conectado a tierra:  $\leq 120 \text{ pF/m}$
- Temperatura de trabajo:  $-20$  a  $+80^\circ\text{C}$
- Sección transversal del cable: máx.  $2,5 \text{ mm}^2$
- Tensión de prueba para aislamiento del cable:  $\geq 1433 \text{ Vca r.m.s. } 50/60 \text{ Hz}$  o  $\geq 2026 \text{ Vcc}$

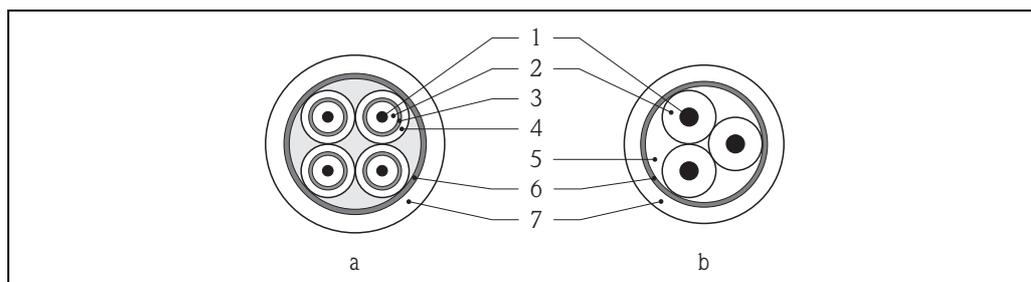


Fig. 29: Sección transversal del cable

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| a | Cable de señal                  |
| b | Cable de corriente de la bobina |
| 1 | Conductor                       |
| 2 | Aislamiento del conductor       |
| 3 | Blindaje del conductor          |
| 4 | Envoltura del conductor         |
| 5 | Refuerzo del conductor          |
| 6 | Blindaje del cable              |
| 7 | Envoltura externa               |

#### Funcionamiento en áreas con fuertes interferencias eléctricas:

El equipo de medida cumple los requisitos generales de seguridad según EN 61010 así como los requisitos EMC (Compatibilidad electromagnética) de IEC/EN 61326.



¡Atención!

La puesta a tierra se realiza mediante las bornas de tierra previstas para ello en la caja de conexiones. Compruebe que la longitud del apantallamiento estriado y trenzado del cable a la borna de tierra sean lo más cortas posible.

## 4.2 Conexión de la unidad de medición

### 4.2.1 Transmisor



¡Peligro!

- ¡Riesgo de descargas eléctricas!

Desconecte la fuente de alimentación antes de abrir el equipo. No instale el equipo ni realice ninguna conexión con él mientras el equipo esté conectado con la fuente de alimentación. Sin esta precaución, existe el riesgo de que la electrónica sufra algún daño irreparable.

- ¡Riesgo de descargas eléctricas!

Conectar el conductor de protección a la borna de tierra situada en la carcasa antes de proceder a aplicar tensión.

- Compare las especificaciones indicadas en la placa de identificación con la frecuencia y tensión de la alimentación.

Se tienen que cumplir también las disposiciones nacionales referentes a la instalación de equipos eléctricos.

- El transmisor debe incluirse en el sistema de fusible de la planta.

1. Desatornille la cubierta del compartimiento de la electrónica de la caja del transmisor.
2. Presione las pestañas laterales y haga bajar la cubierta del compartimento de conexiones.
3. Pase el cable de alimentación y el de señales por las entradas de cable correspondientes.
4. Extraiga los conectores terminal de la caja del transmisor y conecte el cable de alimentación y el de señales:
  - Diagrama de conexionado → 30
  - Asignación de terminales → 48

5. Vuelva a conectar los conectores terminal en el cabezal del transmisor.



¡Nota!

Los bornes de conexión están codificados para evitar confusiones.

6. Conecte el cable de puesta a tierra con la borna de tierra.
7. Levante y cierre la cubierta del compartimento de conexiones.
8. Enrosque firmemente la tapa del compartimento de la electrónica en las caja del transmisor.

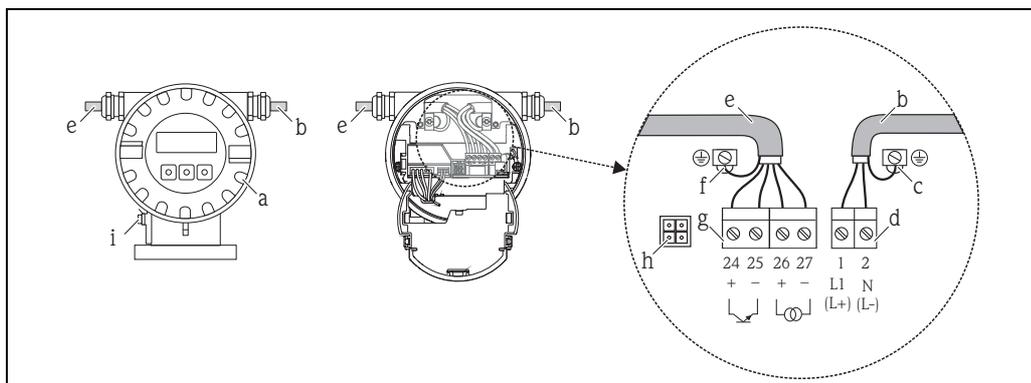


Fig. 30: Conexión del transmisor (caja para montaje en campo de aluminio).  
Sección transversal del cable: máx. 2,5 mm<sup>2</sup>

- a Cubierta del compartimento de la electrónica
- b Cable para alimentación eléctrica: 85 a 250 Vca, 11 a 40 Vcc, 20 a 28 Vca
- c Borna de tierra para cable de alimentación
- d Conector terminal para cable de alimentación: No. 1–2 → 48 (Asignación de terminales)
- e Cable de señal
- f Borna de tierra para cable de señal
- g Conector terminal para cable de señal: No. 24–27 → 48 (Asignación de terminales)
- h Conector rápido de servicio
- i Borna de tierra para la igualación de potencial

## 4.2.2 Asignación de terminales

Versión de pedido	Terminal n° (salidas / fuente de alimentación)		
	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)	1 (L1/L+) / 2 (N/L-)
10***_*****A	Salida de impulso	Salida de corriente HART	Fuente de alimentación



¡Nota!

Valores funcionales de las salidas y fuente de alimentación → 82

## 4.2.3 Conexión HART

Los usuarios pueden disponer de las siguientes opciones de conexión:

- Conexión directa con el transmisor mediante los terminales 26(+) y 27 (-)
- Conexión mediante el circuito de 4 a 20 mA.
- La carga mínima del lazo de medición debe ser por lo menos de 250  $\Omega$ .
- Una vez puesto el equipo en marcha, realice los ajustes siguientes:
  - Función RANGO DE CORRIENTE (CURRENT SPAN) → "4-20 mA HART"
  - Active o desactive la protección HART contra escritura → 60

### Conexión de la consola HART

Véase también la documentación editada por la Fundación de Comunicaciones HART y, en particular, el documento HCF LIT 20: "HART, a technical summary" (Resumen técnico sobre HART).

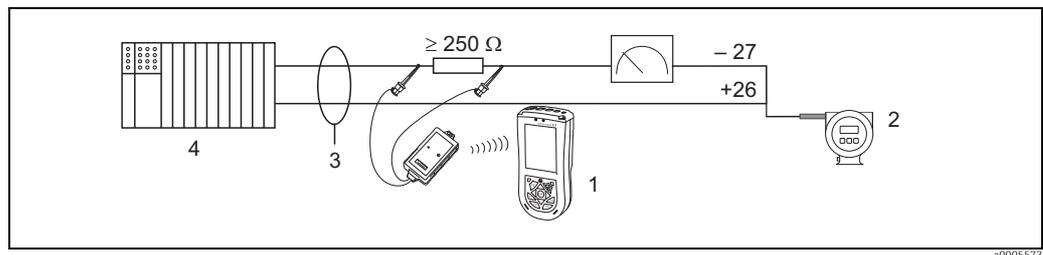


Fig. 31: Conexión eléctrica de la consola Field Xpert SFX100 HART

- 1 Consola Field Xpert SFX100 HART
- 2 Energía auxiliar
- 3 Blindaje
- 4 Otros dispositivos o PLC con entrada pasiva

### Conexión de un PC con un software de configuración

Para poder conectar un PC dotado con software de configuración (p. ej., FieldCare), se necesita un módem HART (p. ej., el Commubox FXA 195).

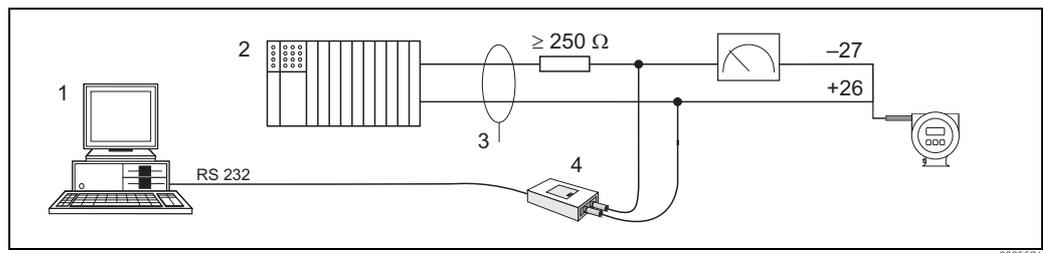


Fig. 32: Conexión eléctrica de un PC dotado con software de configuración

- 1 PC dotado con software de configuración
- 2 Otros dispositivos de evaluación o un PLC con entrada pasiva
- 3 Blindaje
- 4 Módem HART, por ejemplo, Commubox FXA 195

### 4.3 Igualación de potencial



¡Peligro!

El sistema de medición debe incluirse en la igualación de potencial.

La medición solo se realiza a la perfección cuando el producto líquido y el sensor tienen el mismo potencial eléctrico. Esto se consigue mediante el electrodo de referencia que comprende el sensor.

La igualación de potencial requiere tener también en cuenta lo siguiente:

- El sistema de puesta a tierra de la planta
- Las condiciones de trabajo como materiales y conexión a tierra de las tuberías, protección catódica, etc. (véase la tabla)

#### 4.3.1 Igualación de potencial en el caso del Promag D

- ¡No tiene electrodo de referencia!  
Con los dos discos de puesta a tierra del sensor, se garantiza siempre una conexión eléctrica con el fluido.
- Ejemplos de conexiones → 49

#### 4.3.2 Igualación de potencial de potencial en el caso del Promag E/L/P/W

- Electrodo de referencia como estándar en el sensor
- Ejemplos de conexiones → 50

#### 4.3.3 Igualación de potencial en el caso del Promag H

¡No tiene electrodo de referencia!  
Con las conexiones a proceso metálicas del sensor, se garantiza siempre una conexión eléctrica con el fluido.

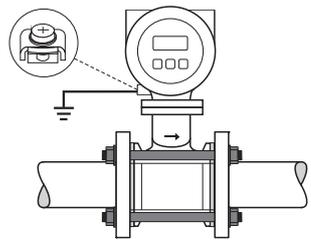


¡Atención!

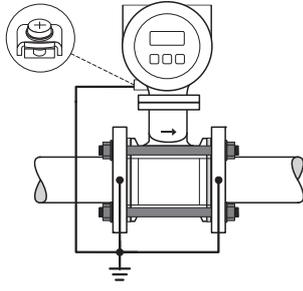
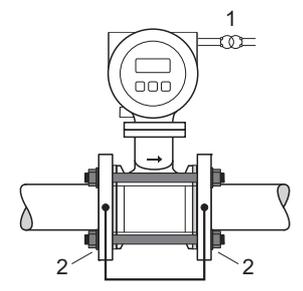
Si se utilizan conexiones a proceso de material sintético, hay que instalar unos anillos de puesta a tierra para que se iguale el potencial (→ 25). Estos anillos de puesta a tierra pueden pedirse como accesorios a Endress+Hauser (→ 69).

#### 4.3.4 Ejemplos de conexiones de igualación de potencial para Promag D

##### Caso habitual

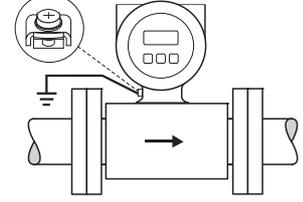
Condiciones de trabajo	Igualación de potencial
<p>Cuando el equipo de medición se utiliza en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tubería metálica, conectada con tierra</li> <li>■ Una tubería de plástico</li> <li>■ Una tubería con revestimiento aislante</li> </ul> <p>La igualación de potencial se realiza mediante la borna de tierra del transmisor (caso estándar).</p> <p> ¡Nota! Si la instalación se realiza en una tubería metálica, se recomienda que conecte la borna de tierra de la caja del transmisor con la tubería.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">a0010702</p> <p>Fig. 33: Mediante la borna de tierra del transmisor</p>

**Casos especiales**

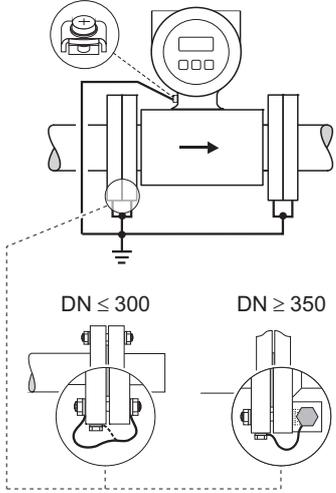
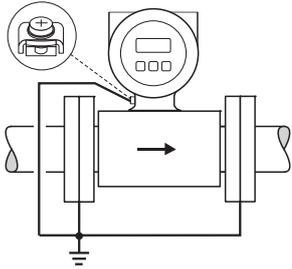
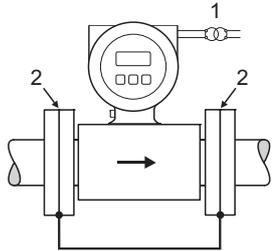
Condiciones de trabajo	Igualación de potencial
<p>Cuando el equipo de medición se utiliza en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Una tubería metálica que no está conectada a tierra</li> </ul> <p>Este procedimiento de conexión es también apropiado para situaciones en las que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La igualación de potencial no está asegurada</li> <li>Puede haber corrientes residuales demasiado intensas</li> </ul> <p>La igualación de potencial se realiza mediante la borna de tierra del transmisor y las dos bridas de la tubería.</p> <p>En este caso, el cable de conexión a tierra (hilo de cobre, 6 mm<sup>2</sup> / 0,0093 pulgadas<sup>2</sup>) se sujeta directamente sobre el revestimiento conductor de la brida utilizando los tornillos de la brida.</p>	 <p style="text-align: right;">a0010703</p> <p>Fig. 34: Mediante la borna de tierra del transmisor y las bridas de la tubería.</p>
<p>Cuando el equipo de medición se utiliza en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tubería con unidad de protección catódica</li> </ul> <p>El equipo se instala sin potencial en la tubería.</p> <p>Solo las dos bridas de la tubería se conectan a un cable de puesta a tierra (hilo de cobre, 6 mm<sup>2</sup> (0,0093 pulgadas<sup>2</sup>)). El cable de puesta a tierra se conecta directamente con el revestimiento conductor de la brida mediante los tornillos de la misma.</p> <p>Tenga en cuenta lo siguiente cuando haga la instalación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hay que cumplir las normativas vigentes relativas a la instalación sin potencial.</li> <li>No debe haber ningún contacto eléctricamente conductivo entre tubería y equipo</li> <li>El material utilizado en el montaje debe aguantar los pares de apriete aplicables.</li> </ul>	 <p style="text-align: right;">a0010704</p> <p>Fig. 35: Igualación de potencial y protección catódica</p> <p>1 Transformador de aislamiento de la fuente alimentación 2 Aislado eléctricamente</p>

**4.3.5 Ejemplos de conexiones de igualación de potencial para el Promag E/L/P/W**

**Caso habitual**

Condiciones de trabajo	Igualación de potencial
<p>Cuando el equipo de medición se utiliza en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tubería metálica, conectada con tierra</li> </ul> <p>La igualación de potencial se realiza mediante la borna de tierra del transmisor (caso estándar).</p> <p> ¡Nota! Si la instalación se realiza en una tubería metálica, se recomienda que conecte la borna de tierra de la caja del transmisor con la tubería.</p>	 <p style="text-align: right;">a0010702</p> <p>Fig. 36: Mediante la borna de tierra del transmisor</p>

**Casos especiales**

Condiciones de trabajo	Igualación de potencial
<p>Cuando el equipo de medición se utiliza en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Una tubería metálica que no está puesta a tierra</li> </ul> <p>Este procedimiento de conexión es también apropiado para situaciones en las que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La igualación de potencial no está asegurada</li> <li>Puede haber corrientes residuales demasiado intensas</li> </ul> <p>Las dos bridas del sensor se conectan con la brida de la tubería por medio de un cable de conexión a tierra (hilo de cobre, 6 mm<sup>2</sup> / 0,0093 pulgadas<sup>2</sup>) y asimismo se ponen a tierra. Ponga a tierra la caja de conexiones del transmisor o del sensor, según sea aplicable mediante la borna de tierra prevista para este fin.</p> <p>El modo de conectar el cable de puesta a tierra depende del diámetro nominal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>DN ≤ 300: El cable de puesta a tierra se instala directamente sobre el revestimiento conductor de la brida utilizando los tornillos de la brida.</li> <li>DN ≥ 350: El cable de puesta a tierra se conecta directamente con el soporte metálico de arrastre.</li> </ul> <p> ¡Nota! El cable de puesta a tierra para las conexiones bridadas puede pedirse por separado a Endress+Hauser en calidad de accesorio.</p>	 <p>DN ≤ 300      DN ≥ 350</p> <p><small>a0010703</small></p> <p><i>Fig. 37: Mediante la borna de tierra del transmisor y las bridas de la tubería.</i></p>
<p>Cuando el equipo de medición se utiliza en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Una tubería de plástico</li> <li>Una tubería con revestimiento aislante</li> </ul> <p>Este procedimiento de conexión es también apropiado para situaciones en las que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La igualación de potencial no está asegurada</li> <li>Puede haber corrientes residuales demasiado intensas</li> </ul> <p>La igualación de potencial se lleva a cabo con discos de puesta a tierra adicionales que se hallan conectados a la borna de tierra mediante un cable de puesta a tierra (hilo de cobre, menos de 6 mm<sup>2</sup> (0,0093 pulgadas<sup>2</sup>). Al instalar los discos de puesta a tierra, por favor, observe las instrucciones de instalación adjuntas.</p>	 <p><small>a0010702</small></p> <p><i>Fig. 38: Mediante la borna de tierra del transmisor</i></p>
<p>Cuando el equipo de medición se utiliza en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tubería con unidad de protección catódica</li> </ul> <p>El equipo se instala sin potencial en la tubería. Solo las dos bridas de la tubería se conectan a un cable de puesta a tierra (hilo de cobre, 6 mm<sup>2</sup> (0,0093 pulgadas<sup>2</sup>). El cable de puesta a tierra se conecta directamente con el revestimiento conductor de la brida mediante los tornillos de la misma.</p> <p>Tenga en cuenta lo siguiente cuando haga la instalación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hay que cumplir las normativas vigentes relativas a la instalación sin potencial.</li> <li>No debe haber ningún contacto eléctricamente conductivo entre tubería y equipo</li> <li>El material utilizado en el montaje debe aguantar los pares de apriete aplicables.</li> </ul>	 <p><small>a0010704</small></p> <p><i>Fig. 39: Igualación de potencial y protección catódica</i></p> <p>1 Transformador de aislamiento de la fuente alimentación 2 Aislado eléctricamente</p>

## 4.4 Grado de protección

El equipo cumple los requisitos correspondientes al grado de protección IP 67.

Para mantener el grado de protección IP 67 del equipo tras su instalación en campo o tras la realización de tareas de mantenimiento, es imprescindible que se cumplan los requisitos siguientes:

- Los juntas del transmisor deben encontrarse limpias y en buen estado al insertarlas en las ranuras correspondientes. Las juntas se secarán, limpiarán o sustituirán por otras nuevas siempre que sea necesario.
- Todos los tornillos prensa y tapas roscadas tienen que encontrarse bien apretados.
- Los cables utilizados para las conexiones deben presentar el diámetro externo especificado → 46.
- Apriete firmemente la entrada de cables.
- Los cables deben formar una comba hacia abajo antes de pasar por la entrada de cable ("trampa antiagua"). Esta disposición de los cables evita que la humedad penetre en el dispositivo. Instale siempre el equipo de medida de forma que las entradas de cable apunten de abajo arriba.
- Extraer todos los prensaestopas de entrada de cable que no se utilicen y, en su lugar, insertar tapones ciegos.
- No saque la arandela aislante de la entrada de cables.

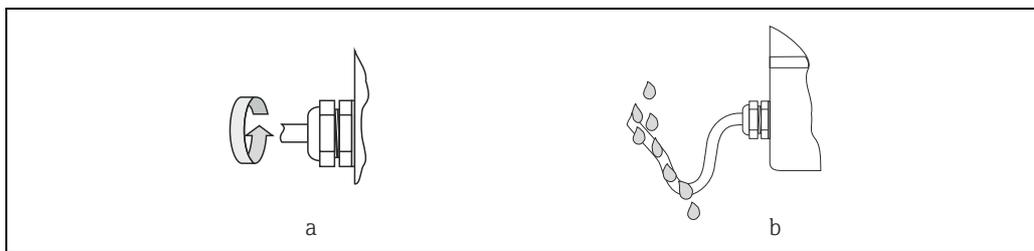


Fig. 40: Instrucciones para la instalación, prensaestopas de entrada de cables



¡Atención!

¡No afloje los tornillos prensa de la caja del sensor, porque si no se perdería el grado de protección garantizado por Endress+Hauser.



¡Nota!

Los sensores Promag E/L/P/W pueden adquirirse dotados con protección IP 68 (aptos para inmersión permanente en agua a una profundidad de hasta 3 metros (10 pies)). En este caso, el transmisor debe instalarse separado del sensor.

El sensor Promag L con grado de protección IP68 está disponible solamente con bridas de acero inoxidable.

## 4.5 Comprobaciones tras la conexión

Una vez realizada la instalación eléctrica del equipo de medida, realice las verificaciones siguientes:

Condiciones del equipo y especificaciones	Comentarios
¿Los cables o el equipo están dañados (inspección visual)?	-
Conexiones eléctricas	Notas
¿La tensión de alimentación corresponde a de las especificaciones indicadas en la placa de identificación?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 85 a 250 Vca (50 a 60 Hz)</li> <li>■ 20 a 28 Vca (50 a 60 Hz)</li> <li>11 a 40 Vcc</li> </ul>
¿Los cables empleados cumplen las especificaciones?	→ 46
¿Los cables están debidamente protegidos contra tirones?	-
¿El trazado de los cables está completamente aislado? ¿Se han evitado bucles y cruces de cables?	-
¿Están correctamente conectados los cables de la alimentación eléctrica y los cables de señal?	Véase el diagrama de conexionado que se encuentra en la cara interna de la tapa del compartimento de terminales
Solo versión separada: ¿El caudalímetro está conectado a una electrónica del transmisor seleccionada correctamente?	Vea si concuerdan los números de serie indicados en la placa de identificación del sensor y el transmisor que se ha conectado.
Solo versión separada: El cable de conexión entre el sensor y el transmisor ¿está conectado correctamente?	→ 41
¿Los bornes de tornillo están todos bien apretados?	-
¿Se han tomado correctamente medidas para la puesta a tierra/igualación de potencial?	→ 49
¿Las entradas de cable instaladas están todas bien apretadas y selladas? ¿Los cables forman "trampas antiagua"?	→ 52
¿Las tapas de la caja están todas bien colocadas y apretadas?	-

## 5 Funcionamiento

### 5.1 Elementos de indicación y configuración

El indicador local permite leer directamente todos los parámetros importantes en el punto de medición y configurar el equipo.

El área de visualización comprende dos líneas; en ellas se visualizan los valores medidos y/o variables de estado (tubería parcialmente llena, etc.). La asignación de valores/variables a las líneas de indicación en el modo operativo está definida. La línea superior muestra el caudal volumétrico y la línea inferior, el estado del totalizador.

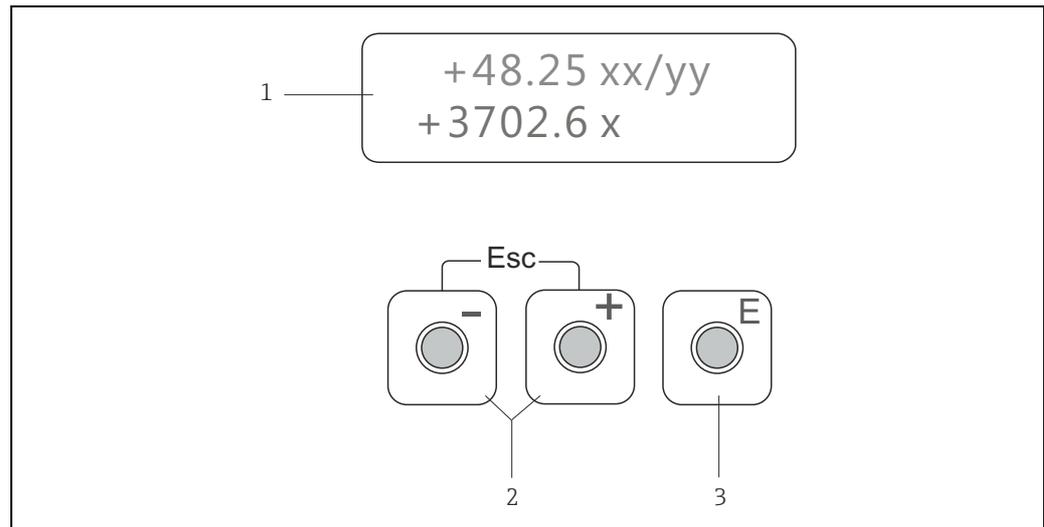


Fig. 41: Elementos de indicación y configuración

- 1 **Indicador de cristal líquido:**  
El indicador de cristal líquido de dos líneas presenta valores medidos, textos de diálogo, mensajes de error y mensajes informativos. La indicación que aparece cuando se está realizando la medición normal se conoce como posición INICIO (modo de operación).
  - Renglón superior: Presenta valores medidos principales, p. ej., el caudal volumétrico [en, p. ej., ml/min]
  - Renglón inferior: Indica el estado del totalizador [p. ej., en m<sup>3</sup>]
- 2 **Teclas más/menos**
  - Para introducir valores numéricos, seleccionar parámetros
  - Para seleccionar distintos grupos funcionales de la matriz de funciones
 Pulse simultáneamente las teclas +/- para activar las siguientes funciones:
  - Salir paso a paso de la matriz de funciones → posición INICIO
  - Si mantiene pulsadas durante más de 3 segundos las teclas +/- → Regreso directo a la posición INICIO
  - Cancelar la entrada de datos
- 3 **Tecla Intro**
  - Posición INICIO → Entrada en la matriz de funciones
  - Memoriza los valores numéricos que Ud. introduce o los ajustes que Ud. modifique

## 5.2 Descripción abreviada de la matriz de funciones



¡Nota!

- Véanse las observaciones generales de la → 56
- Visión general de la matriz de funciones → 106
- Descripción detallada de todas las funciones → 107

La matriz de funciones presenta dos niveles, a saber, el de grupos de funciones y el de las funciones pertenecientes a los distintos grupos de funciones.

Los grupos funcionales constituyen las agrupaciones de orden más alto en la gama de opciones de control del equipo de medición. A cada uno de estos grupos se han asignado una serie de funciones. Hay que seleccionar primero un grupo para acceder seguidamente a las distintas funciones con las que se puede configurar el equipo.

1. Posición INICIO → **E** → Entre en la matriz de funciones
2. Seleccione un grupo funcional (p. ej., FUNCIONAMIENTO)
3. Seleccione una función (p. ej., LENGUAJE)  
 Modifique parámetros / introduzca valores numéricos:  
**Esc** → seleccione o entre un código de activación, parámetro, valor numérico  
**E** → guarde los valores que ha entrado
4. Salir de la matriz de funciones:
  - Manteniendo pulsada durante más de 3 s la tecla Esc (**Esc**) → posición INICIO
  - Pulsando repetidamente la tecla Esc (**Esc**) → regreso paso a paso a la posición INICIO

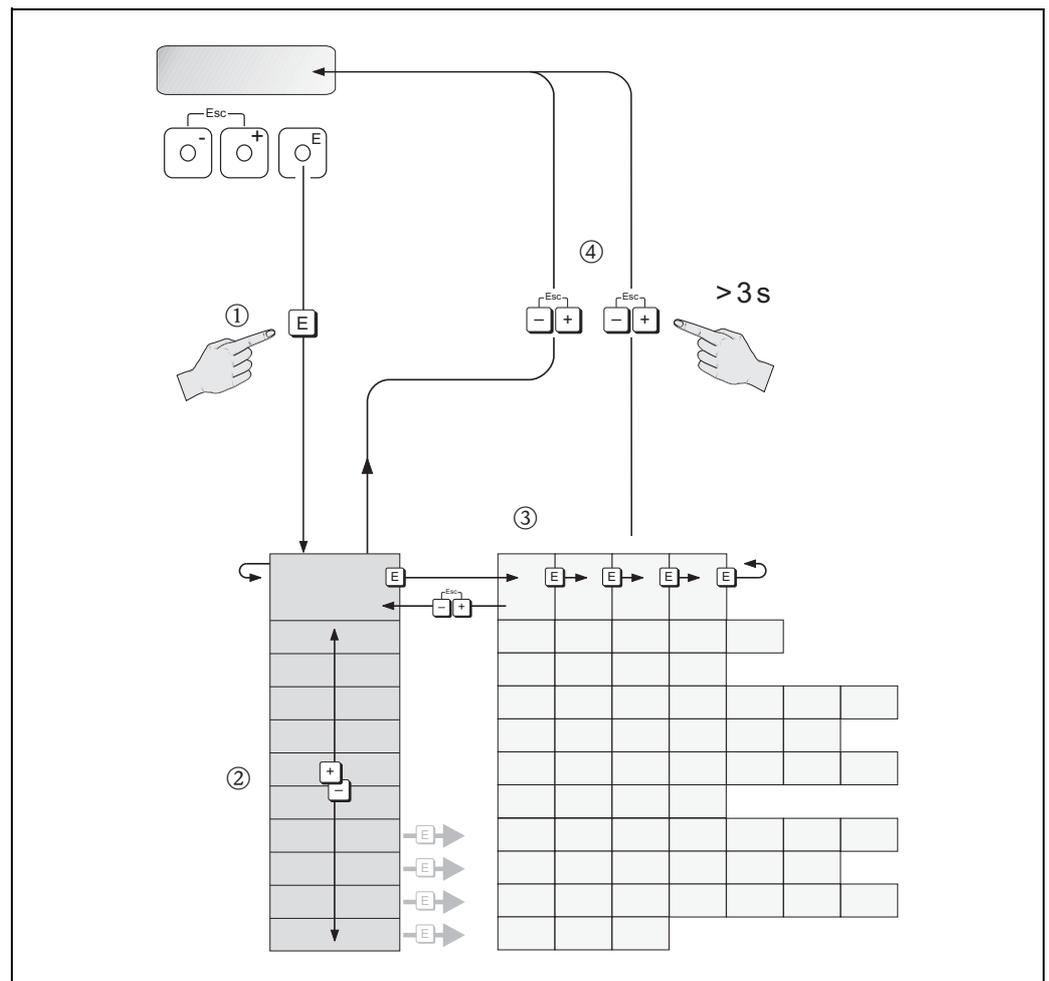


Fig. 42: Selección de funciones y configuración de parámetros (matriz de funciones)

A0001142

### 5.2.1 Observaciones generales

El menú "Puesta en marcha rápida" (→  65) es adecuado para la puesta en marcha en la mayoría de los casos. Para la realización de operaciones de medición más complejas se requieren por otra parte funciones adicionales que puede configurar según sus necesidades y adaptar a los parámetros de proceso particulares. La matriz de funciones comprende por tanto una gran variedad de funciones adicionales que se han agrupado para mayor claridad en una serie de grupos funcionales.

A la hora de configurar funciones, tenga en cuenta las siguientes instrucciones:

- Seleccione las funciones tal como se describe en la →  55.
- Puede desactivar determinadas funciones (OFF). Si lo hace, no se visualizarán tampoco las funciones de otros grupos funcionales que estén relacionadas con la que haya desactivado.
- Algunas funciones le pedirán la confirmación de los datos introducidos. Pulse  para seleccionar "SI" | YES |"y pulse de nuevo  para confirmar. De esta forma guardará el ajuste realizado o bien iniciará la función según lo que proceda.
- El retorno a la posición INICIO es automático si no pulsa ninguna tecla durante 5 minutos.



¡Nota!

- El transmisor sigue midiendo mientras se introducen datos, o sea, los valores que se están midiendo se encuentran de forma usual en las salidas de señal.
- Si se produce un fallo de alimentación, todos los valores de inicio, así como los configurados permanecen almacenados en la EEPROM.

### 5.2.2 Habilitación del modo de programación

La matriz de funciones puede inhabilitarse. Al inhabilitarla se elimina la posibilidad de que se produzca algún cambio indeseado en la matriz de funciones, valores numéricos o ajustes de fábrica. Se tiene que introducir por tanto previamente un código numérico (ajuste de fábrica = 10) para poder modificar los ajustes.

Si utiliza un código definido por usted mismo, elimina la posibilidad de que personas no autorizadas tengan acceso a los datos, véase la función ENTRADA CÓDIGO →  109.

Siga las instrucciones siguientes para introducir un código:

- Si la programación está bloqueada y usted pulsa los elementos de configuración  en una función cualquiera, aparece automáticamente una indicación en la pantalla pidiéndole que introduzca el código.
- Si selecciona "0" como código privado, entonces la programación estará siempre habilitada.
- La organización de servicios de Endress+Hauser le brindará la ayuda necesaria en caso de que olvide o pierda su código personal.



¡Atención!

La modificación de determinados parámetros, como, por ejemplo, las características del sensor, afecta a numerosas funciones del sistema de medición global y, en particular, a la precisión de la medida.

Normalmente, estos parámetros no se pueden cambiar. No dude en ponerse en contacto con Endress+Hauser si desea aclarar alguna cuestión al respecto.

### 5.2.3 Desactivación del modo de programación

La programación se desactiva si no se pulsa ningún elemento de configuración durante 60 segundos tras haber vuelto a la posición INICIO.

También puede inhabilitar la programación en la función "ENTRADA CÓDIGO" introduciendo en ella un número cualquiera (distinto del código del cliente).

## 5.3 Visualización de mensajes de error

### 5.3.1 Tipos de error

Los errores que ocurren durante la puesta en marcha o medición se señalan inmediatamente. Si se producen dos o más errores de sistema o de proceso, entonces se visualiza en el indicador el error con prioridad máxima.

El sistema de medición distingue dos tipos de errores:

- **Errores de sistema** → 📄 73:  
Este grupo comprende todos los errores debidos propiamente al equipo, p. ej., errores de comunicación, error de hardware, etc.
- **Errores de proceso** → 📄 75:  
Este grupo comprende todos los errores de aplicación, p. ej., tubería vacía, etc.

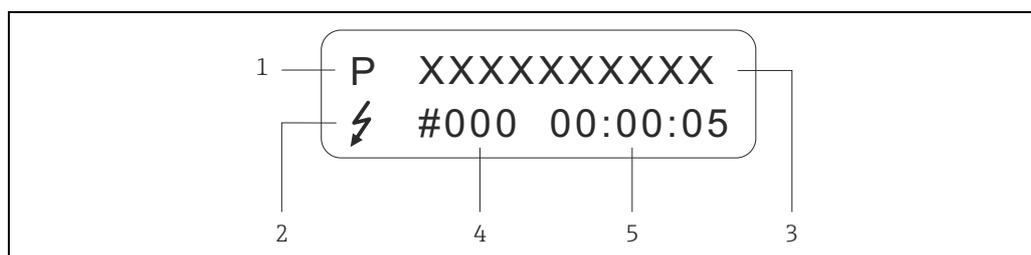


Fig. 43: Mensajes de error que se visualizan en el indicador (ejemplo)

- 1 Tipo de error:  
P = Error de proceso  
- S = Error de sistema
- 2 Tipo de mensaje de error:  
- ⚡ = mensaje de fallo  
- ! = mensaje de aviso
- 3 Denominación del error: p. ej. EMPTY PIPE (TUBERÍA VACÍA) = el tubo de medición solo está parcialmente lleno o completamente vacío
- 4 Número del error: p. ej., # 401
- 5 Duración del error más reciente (en horas, minutos y segundos)

### 5.3.2 Tipos de mensajes de error

#### Mensaje de aviso (!)

- Se visualiza en el indicador mediante → signo de exclamación (!) y tipo de error (S: error de sistema, P: error de proceso).
- El error en cuestión no tiene ningún efecto sobre las salidas del equipo de medición.

#### Mensaje de fallo (⚡)

- Se visualiza en el indicador mediante → símbolo de relámpago (⚡) y tipo de error (S: error de sistema, P: error de proceso).
- El error en cuestión incide directamente sobre las salidas.  
La respuesta de las salidas (modo de alarma) puede definirse mediante la función "MODO DE ALARMA" de la matriz de funciones → 📄 127.



¡Nota!

Por razones de seguridad, los mensajes de error deben emitirse por la salida estado.

## 5.4 Comunicación

Además de la configuración local, el equipo de medición se puede configurar y puede medir valores mediante el protocolo HART. La comunicación digital se realiza mediante la salida de corriente HART de 4–20 mA →  48.

El protocolo HART permite transferir, para fines de configuración y diagnóstico, datos de medida y del equipo entre el administrador HART y los equipos en campo.

El administrador HART, p. ej. una consola o un software de configuración en un PC (p. ej., el FieldCare), requiere ficheros de descripción del dispositivo (DD) para poder acceder a toda la información contenida en un dispositivo HART. La información se transfiere exclusivamente utilizando los denominados "comandos". Existen tres clases distintas de comandos:

- **Comandos universales:**

Todos los equipos soportan y utilizan estos comandos universales.

En particular, presentan las funcionalidades siguientes:

- Identificación de los dispositivos HART
- Lectura de valores digitales de medida (caudal volumétrico, totalizador, etc.)

- **Comandos de uso común:**

Los comandos de uso común están asociados a funciones que son soportadas y que pueden ser ejecutadas por la mayoría de los equipos de campo, pero no por todos.

- **Comandos específicos del equipo:**

Estos comandos permiten acceder a funciones específicas del equipo que no satisfacen los estándares HART. Tales comandos permiten acceder a información del equipo de campo individual, entre otras cosas, tal como los valores de calibración de tubería vacía/llena, ajustes de la supresión de caudal residual, etc.



¡Nota!

El presente equipo tiene acceso a estos tres tipos de comandos. Puede encontrar una lista con todos los "comandos universales" y "comandos de uso común" en la →  60.

### 5.4.1 Modos de configuración

Para la configuración completa del equipo de medición, incluyendo los comandos específicos del equipo, el usuario dispone de unos archivos descriptores de dispositivo (DD) que le proporcionan los siguientes soportes y programas operativos:

#### Field Xpert HART Communicator

La selección de funciones del equipo mediante el Comunicador HART es un proceso que implica el uso de una serie de niveles de menú y una matriz especial de funciones HART. El manual de instrucciones para HART que hallará en el estuche de transporte del terminal portátil HART Communicator contiene más información acerca del equipo.

#### Software de configuración "FieldCare"

El FieldCare es una herramienta basada en FTD desarrollada por Endress+Hauser para gestión de activos de planta y que permite la configuración y el diagnóstico de equipos de campo inteligentes. Con la información de estado, dispone también de una herramienta sencilla pero efectiva para monitorizar equipos. El acceso a los caudalímetros Proline se efectúa mediante una interfaz de servicio o la interfaz de servicio FXA193.

#### Software de configuración "SIMATIC PDM" (Siemens)

El SIMATIC PDM es una herramienta estandarizada e independiente del fabricante que permite la configuración, el mando, el mantenimiento y el diagnóstico de equipos inteligentes de campo.

### Software de configuración "AMS" (Emerson Process Management)

AMS (soluciones para la gestión de activos): software para mando y configuración de equipos.

#### 5.4.2 Ficheros descriptores de dispositivo actuales

La tabla siguiente ilustra qué archivos descriptores de dispositivo son más adecuados para cada herramienta de operaciones y dónde pueden obtenerse.

Protocolo HART:

Válido para el software de equipo:	1.04.XX	→ Función SOFTWARE EQUIPO
Datos del equipo HART		
ID de fabricante:	11 <sub>hex</sub> (ENDRESS+HAUSER)	→ Función "ID del fabricante"
ID de equipo:	56 <sub>hex</sub>	→ Función "ID del equipo"
Datos de la versión HART:	Revisión Equipo 5/ Revisión DD 1	
Publicación del software:	01.2012	
Software de configuración:	Fuentes de obtención de descriptores de dispositivo:	
Consola Field Xpert SFX100	Utilice la función de actualización de la consola	
Fieldcare / DTM	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ www.endress.com → Download (Descargas)</li> <li>■ CD-ROM (número de pedido Endress+Hauser 56004088)</li> <li>■ DVD (número de pedido de Endress+Hauser 70100690)</li> </ul>	
AMS	www.endress.com → Download (Descargas)	
SIMATIC PDM	www.endress.com → Download (Descargas)	

Verificador/simulador:	Fuentes de obtención de descriptores de dispositivo:
Fieldcheck	Actualice mediante FieldCare con el equipo FXA193/291 DTM en el módulo Fieldflash



¡Nota!

La consola de verificación / simulación Fieldcheck sirve para comprobar el funcionamiento de caudalímetros en campo. Cuando se utiliza conjuntamente con el paquete de software FieldCare, los resultados de la comprobación pueden importarse a una base de datos, imprimirse y utilizarse para certificaciones oficiales. Póngase en contacto con su representante de Endress+Hauser para más información al respecto.

#### 5.4.3 Variables del equipo

Las siguientes variables del equipo se encuentran disponibles cuando se utiliza el protocolo HART:

Código (decimal)	Variable del equipo
0	OFF (sin asignar)
1	Caudal volumétrico
250	Totalizador

Las variables de proceso han sido asignadas en fábrica a las siguientes variables del equipo:

- Valor primario (PV) → Caudal volumétrico
- Segunda variable de proceso (SV) → Totalizador
- Valor terciario (TV) → Sin asignar
- Cuarta variable de proceso (FV) → Sin asignar

### 5.4.4 Protección de HART contra escritura activada/desactivada

La protección HART contra escritura puede activarse o desactivarse mediante la función "PROTECCIÓN HART ESCRITURA" del equipo →  119.

### 5.4.5 Comandos HART universales y de uso común

En la siguiente tabla se indican todos los comandos universales que soporta el equipo.

Número del comando Comando HART / Tipo de acceso		Datos del comando (datos numéricos en forma decimal)	Datos de la respuesta (datos numéricos en forma decimal)
Comandos universales			
0	Leer el identificador exclusivo del equipo Tipo de acceso = lectura	ninguna	<p>La identificación del equipo proporciona información acerca del equipo y del fabricante. Se trata de un dato que no puede modificarse.</p> <p>La respuesta consiste en la ID de 12 bytes del equipo :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Byte 0: valor fijo de 254</li> <li>- Byte 1: ID del fabricante, 17 = E+H</li> <li>- Byte 2: ID del tipo de dispositivo, 69 = Promag 10</li> <li>- Byte 3: Número de preámbulos</li> <li>- Byte 4: Núm. rev. comandos universales</li> <li>- Byte 5: Núm. rev. comandos específicos del equipo</li> <li>- Byte 6: Revisión del software</li> <li>- Byte 7: Revisión del hardware</li> <li>- Byte 8: Información adicional sobre el equipo</li> <li>- Bytes 9-11: Identificación del equipo</li> </ul>
1	Leer la variable de proceso primaria Tipo de acceso = lectura	ninguna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Byte 0: Código de unidad HART de la variable de proceso primaria</li> <li>- Bytes 1-4: Variable de proceso primaria</li> </ul> <p>Ajuste de fábrica: Variable de proceso primaria = Caudal volumétrico</p> <p> ¡Nota! Las unidades específicas del fabricante se presentan mediante el código de unidad HART "240".</p>
2	Leer la variable de proceso presentada como corriente en mA y en tanto por ciento del rango de medida fijado Tipo de acceso = lectura	ninguna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bytes 0-3: corriente efectiva de la variable de proceso primaria, expresada en mA</li> <li>- Bytes 4-7: valor % del rango de medida seleccionado</li> </ul> <p>Ajuste de fábrica: Variable de proceso primaria = Caudal volumétrico</p>
3	Leer la primera variable de proceso como corriente expresada en mA y cuatro variables de proceso dinámicas Tipo de acceso = lectura	ninguna	<p>Se envían como respuesta 24 bytes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bytes 0-3: corriente de la variable de proceso primaria, (mA)</li> <li>- Byte 4: Código HART de la variable de proceso primaria</li> <li>- Bytes 5-8: Variable de proceso primaria</li> <li>- Byte 9: Código de unidad HART de la segunda variable de proceso</li> <li>- Bytes 10-13: Segunda variable de proceso</li> <li>- Byte 14: Código de unidad HART de la tercera variable de proceso</li> <li>- Bytes 15-18: Tercera variable de proceso</li> <li>- Byte 19: Código de unidad HART de la cuarta variable de proceso</li> <li>- Bytes 20-23: Cuarta variable de proceso</li> </ul> <p><i>Ajuste de fábrica:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variable de proceso primaria = Caudal volumétrico</li> <li>■ Segunda variable de proceso = Totalizador</li> <li>■ Tercera variable de proceso = OFF (no asignada)</li> <li>■ Cuarta variable de proceso = OFF (no asignada)</li> </ul> <p>La asignación de las variables de proceso no puede cambiarse.</p> <p> ¡Nota! Las unidades específicas del fabricante se presentan mediante el código de unidad HART "240".</p>

Número del comando Comando HART / Tipo de acceso		Datos del comando (datos numéricos en forma decimal)	Datos de la respuesta (datos numéricos en forma decimal)
6	Fijar la dirección abreviada HART Tipo de acceso = escritura	Byte 0: dirección deseada (0 a 15) Ajuste de fábrica: 0  ¡Nota! Con una dirección > 0 (modo multipunto), la salida de corriente correspondiente a la primera variable de proceso primaria se fija a 4 mA.	Byte 0: dirección activa
11	Leer el identificador exclusivo del equipo utilizando el TAG (designación del punto de medición) Tipo de acceso = lectura	Bytes 0-5: ETIQUETA (TAG)	La identificación del equipo proporciona información acerca del equipo y del fabricante. Se trata de un dato que no puede modificarse.  La respuesta consiste en la ID de 12 bytes del equipo siempre que el TAG proporcionado coincide con el guardado en la memoria del equipo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Byte 0: valor fijo de 254</li> <li>- Byte 1: ID del fabricante, 17 = E+H</li> <li>- Byte 2: ID del tipo de dispositivo, 69 = Promag 10</li> <li>- Byte 3: Número de preámbulos</li> <li>- Byte 4: Núm. rev. comandos universales</li> <li>- Byte 5: Núm. rev. comandos específicos del equipo</li> <li>- Byte 6: Revisión del software</li> <li>- Byte 7: Revisión del hardware</li> <li>- Byte 8: Información adicional sobre el equipo</li> <li>- Bytes 9-11: Identificación del equipo</li> </ul>
12	Leer el mensaje del usuario Tipo de acceso = lectura	ninguna	Bytes 0-24: Mensaje del usuario  ¡Nota! El comando 17 permite escribir el mensaje de usuario.
13	Lectura de la etiqueta (TAG), descriptor y fecha Tipo de acceso = lectura	ninguna	- Bytes 0-5: ETIQUETA (TAG) - Bytes 6-17: descriptor - Bytes 18-20: Fecha   ¡Nota! Usted puede escribir la etiqueta (TAG), el descriptor y la fecha utilizando el comando 18.
14	Leer la información del sensor relacionada con la variable de proceso primaria	ninguna	- Bytes 0-2: Número de serie del sensor - Byte 3: Código de unidad HART de los límites del sensor y rango de medida de la variable de proceso primaria. - Bytes 4-7: Límite superior del sensor - Bytes 8-11: Límite inferior del sensor - Bytes 12-15: Campo mínimo   ¡Nota! <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los datos son relativos a la primera variable de proceso (= caudal volumétrico).</li> <li>■ Las unidades específicas del fabricante se presentan mediante el código de unidad HART "240".</li> </ul>
15	Leer la información de salida correspondiente a la variable de proceso primaria Tipo de acceso = lectura	ninguna	- Byte 0: ID de selección de alarma - Byte 1: ID de función de transferencia - Byte 2: Código de unidad HART establecido para el rango de medida de la variable de proceso primaria - Bytes 3-6: valor superior rango, corresponde a 20 mA - Bytes 7-10: valor inferior rango, corresponde a 4 mA - Bytes 11-14: Constante de tiempo de la amortiguación en [s] - Byte 15: ID de la protección de escritura - Byte 16: ID de distribuidor de OEM, 17 = E+H  Ajuste de fábrica: Variable de proceso primaria = Caudal volumétrico   ¡Nota! Las unidades específicas del fabricante se presentan mediante el código de unidad HART "240".
16	Leer el número de fabricación del equipo Tipo de acceso = lectura	ninguna	Bytes 0-2: Número de fabricación

Número del comando Comando HART / Tipo de acceso		Datos del comando (datos numéricos en forma decimal)	Datos de la respuesta (datos numéricos en forma decimal)
17	Escribir un mensaje de usuario Tipo de acceso = escritura	Guarda cualquier texto de 32 caracteres en el dispositivo. Bytes 0-23: Mensaje de usuario deseado	Visualiza el mensaje de usuario que se encuentra actualmente guardado en la memoria del equipo: Bytes 0-23: Mensaje de usuario que se encuentra guardado en la memoria del equipo
18	Escritura de la etiqueta (TAG), descriptor y fecha Tipo de acceso = escritura	Con este parámetro, se puede almacenar una etiqueta (TAG) de 8 caracteres, un descriptor de 16 caracteres y una fecha - Bytes 0-5: ETIQUETA (TAG) - Bytes 6-17: descriptor - Bytes 18-20: Fecha	Visualiza la información guardada en el equipo: - Bytes 0-5: ETIQUETA (TAG) - Bytes 6-17: descriptor - Bytes 18-20: Fecha
19	Escribir el número de fabricación del equipo Tipo de acceso = escritura	Bytes 0-2: Número de fabricación	Bytes 0-2: Número de fabricación

En la tabla siguiente se indican todos los comandos universales que el equipo soporta.

Número del comando Comando HART / Tipo de acceso		Datos del comando (datos numéricos en forma decimal)	Datos de la respuesta (datos numéricos en forma decimal)
Comandos de uso común			
34	Escribir la constante de tiempo asociada a la variable de proceso primaria Tipo de acceso = escritura	Bytes 0-3: Valor de la amortiguación en segundos para la variable de proceso primaria "caudal volumétrico"  <i>Ajuste de fábrica:</i> Variable de proceso primaria = Amortiguación de la salida de corriente	Muestra el valor de amortiguación actual en el equipo: Bytes 0-3: Valor de amortiguación en segundos
35	Escribir el rango de medida asociado a la variable de proceso primaria Tipo de acceso = escritura	Escriba el rango de medida deseado: - Byte 0: Código de unidad HART de la variable de proceso primaria - Bytes 1-4: valor superior rango, corresponde a 20 mA - Bytes 5-8: valor inferior rango, corresponde a 4 mA  <i>Ajuste de fábrica:</i> Variable de proceso primaria = Caudal volumétrico   ¡Nota! <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El extremo inferior del rango de medida (4 mA) debe corresponder a caudal cero.</li> <li>▪ Si el código de unidad HART no es el adecuado para la variable de proceso, el equipo proseguirá considerando la última unidad válida.</li> </ul>	El rango de medida actualmente establecido se muestra como una respuesta: - Byte 0: Código de unidad HART establecido para el rango de medida de la variable de proceso primaria - Bytes 1-4: valor superior rango, corresponde a 20 mA - Bytes 5-8: valor inferior rango, corresponde a 4 mA   ¡Nota! Las unidades específicas del fabricante se presentan mediante el código de unidad HART "240".
38	Reposición de las condiciones del equipo (configuración cambiada) Tipo de acceso = escritura	ninguna   ¡Nota! Este comando HART puede ejecutarse cuando la protección contra escritura se encuentra activada (= ON)!	ninguna
40	Simulación de la corriente de salida correspondiente a la variable de proceso primaria Tipo de acceso = escritura	Simulación de la salida de corriente deseada para la primera variable de proceso. Con un valor de entrada igual a 0 se abandona el modo de simulación: Bytes 0-3: Corriente de salida en mA  <i>Ajuste de fábrica:</i> Variable de proceso primaria = Caudal volumétrico.   ¡Nota! Puede definir la asignación de variables de proceso a variables del equipo mediante el comando 51.	Se visualiza como respuesta la corriente de salida que corresponde en este momento a la variable de proceso primaria: Bytes 0-3: Corriente de salida en mA

Número del comando Comando HART / Tipo de acceso		Datos del comando (datos numéricos en forma decimal)	Datos de la respuesta (datos numéricos en forma decimal)
42	Realización de la reposición del maestro Tipo de acceso = escritura	ninguna	ninguna
44	Escribir la unidad de la variable de proceso primaria Tipo de acceso = escritura	<p>Establece la unidad de la variable de proceso primaria. Solamente las unidades que son apropiadas para las variables de proceso se transfieren al equipo: Byte 0: Código de unidad HART</p> <p><i>Ajuste de fábrica:</i> Variable de proceso primaria = Caudal volumét.</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Si el código de unidad HART que se ha escrito no es el apropiado para la variable de proceso, el equipo proseguirá considerando la última unidad válida.</li> <li>▪ Un cambio en las unidades de la variable de proceso primaria tiene un efecto directo en las unidades del sistema.</li> </ul>	<p>Se visualiza como respuesta el código de unidad vigente para la primera variable de proceso: Byte 0: Código de unidad HART</p> <p> ¡Nota! Las unidades específicas del fabricante se presentan mediante el código de unidad HART "240".</p>
48	Leer la información de estado adicional del equipo Tipo de acceso = lectura	ninguna	<p>Se visualiza como respuesta el estado del equipo en formato ampliado: Codificación: véase la tabla →  63.</p>
50	Leer las asignaciones de variables del equipo a las cuatro variables de proceso Tipo de acceso = lectura	ninguna	<p>Visualización de la asignación actual de variables de proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Código de la variable del equipo para la variable de proceso primaria</li> <li>– Byte 1: Código de la variable del equipo para la segunda variable de proceso</li> <li>– Byte 2: Código de la variable del equipo para la tercera variable de proceso</li> <li>– Byte 3: Código de la variable del equipo para la cuarta variable de proceso</li> </ul> <p><i>Ajuste de fábrica:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Primera var. proceso: Código 1 para el caudal volum.</li> <li>▪ Segunda var. proceso: Código 250 para totalizador</li> <li>▪ Tercera var. proceso: Código 0 para OFF (no asignada)</li> <li>▪ Cuarta var. proceso: Código 0 para OFF (no asignada)</li> </ul>
53	Escribir la unidad de la variable del equipo Tipo de acceso = escritura	<p>Este comando fija las unidades de las variables especificadas del equipo. Se transfieren únicamente las unidades que son apropiadas para las variables del equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Código de la variable del equipo</li> <li>– Byte 1: Código de unidad HART</li> </ul> <p><i>Código de las variables del equipo soportadas:</i> Véase información →  59</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Si la unidad que se ha escrito no es la apropiada para la variable del equipo considerada, el equipo proseguirá considerando la última unidad válida.</li> <li>▪ Un cambio en las uds de las variables de equipo tiene un efecto directo en las uds del sistema.</li> </ul>	<p>Se visualizan como respuesta las unidades vigentes de las variables del equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Código de la variable del equipo</li> <li>– Byte 1: Código de unidad HART</li> </ul> <p> ¡Nota! Las unidades específicas del fabricante se presentan mediante el código de unidad HART "240".</p>
59	Escritura del número de preámbulos en mensaje de respuesta Tipo de acceso = escritura	<p>Este parámetro establece el número de preámbulos que se insertan en los mensajes de respuesta: Byte 0: Número de preámbulos (4 a 20)</p>	<p>Se visualiza como respuesta el número actual de preámbulos que comprenden las respuestas con mensajes: Byte 0: Número de preámbulos</p>

#### 5.4.6 Estado del equipo y mensajes de error

El estado del equipo ampliado, en este caso, los mensajes de error en curso, se puede leer mediante el comando "48". Este comando proporciona información parcialmente codificada en bits (véase la tabla de abajo).



## ¡Nota!

- Puede encontrar información detallada sobre los estados del equipo y los mensajes de error y la forma de borrarlos en →  63.
- Los bits y bytes no indicados están sin asignar.

Byte	Bit	Núm. del error	Breve descripción del error
0	0	001	Error grave del equipo
	1	011	La EEPROM del amplificador de medida es defectuosa
	2	012	Error al acceder a datos de la EEPROM del amplificador de medida
3	3	111	Error en la suma de verificación del totalizador
5	0	321	La corriente de la bobina del sensor esta fuera de tolerancia.
7	3	351	Salida de corriente: Caudal fuera de rango
8	3	359	Salida impulso: La frecuencia de la salida de impulsos está fuera del rango.
10	7	401	Tubo de medición vacío o parcialmente lleno
11	2	461	La calibración DTV no es posible debido a que la conductividad del líquido es demasiado alta o demasiado baja.
	4	463	Los valores de la calibración DTV correspondientes a tubería vacía y tubería llena son idénticos y por tanto incorrectos.
12	7	501	Se ha descargado en el equipo la nueva versión del software del amplificador. Actualmente no son posibles otros comandos.
14	3	601	Se ha activado el modo de espera
18	3	691	Se ha activado la simulación de la respuesta ante errores (salidas)
	4	692	Se ha activado la simulación de caudal volumétrico

## 6 Puesta en marcha

### 6.1 Verificación funcional

Antes de poner el punto de medición en marcha, compruebe que se hayan realizado todas las verificaciones finales:

- Lista de comprobaciones de la “Comprobaciones tras la instalación” →  40
- Lista de comprobaciones de la “Comprobaciones tras la conexión” →  53

### 6.2 Activación del equipo de medición

Una vez completadas satisfactoriamente las comprobaciones del conexionado, puede pasar a activar la fuente de alimentación. El equipo se encuentra ahora operativo. Una vez conectado, el equipo de medición realiza una serie de autocomprobaciones. A medida que se realiza este procedimiento, aparece en el indicador local la siguiente secuencia de mensajes:

PROMAG 10  
V 1.XX.XX

Mensaje de inicio

Una vez finalizado el proceso de inicio, el equipo pasa directamente al modo de medición normal. Aparecen diversas medidas y/o variables de estado (posición INICIO) en el indicador.



¡Nota!

Si se ha producido un fallo durante el inicio, aparece en el indicador un mensaje de error indicando la causa del fallo.

### 6.3 Guía resumida para la puesta en marcha

Posición INICIO →  → 

#### Configuración del indicador

Idioma de la interfaz de usuario	→  109
Contraste de la pantalla	→  110
Número de dígitos decimales	→  110

#### Selección de las unidades de medición

Caudal volumétrico	→  107
Totalizador	→  111

#### Configuración de las salidas de señal

<i>Salida de corriente</i>		<i>Salida de impulso/estado</i>	
Rango de corriente	→  112	Modo de operación	→  114
Valor de fondo de escala	→  113	Valor por imde impulso	→  114
		Ancho de impulso	→  114
		o	
		Asignar la salida de estado	→  115
		Punto de activación	→  115

#### Aplicaciones complejas

La forma más rápida de encontrar información sobre la configuración de funciones adicionales es utilizando las páginas siguiente:

Matriz operativa	→  106
Índice	→  133

#### Para obtener resultados de medición óptimos

Supresión de caudal residual	→  120
Detección de tubería vacía	→  120

## 6.4 Puesta en marcha tras la instalación de una nueva tarjeta electrónica

Tras el inicio, el equipo comprueba si hay un número de serie disponible. Si éste no es el caso, se inicia el siguiente proceso de configuración. Instalación de una nueva tarjeta electrónica →  78.

### 6.4.1 Configuración de puesta en marcha



¡Nota!

- Los ajustes de configuración solo son posibles si aún no se ha introducido y guardado un número de serie. Si un parámetro se ha introducido incorrectamente durante el proceso de configuración, debe ser corregido desde la función correspondiente de la matriz de funciones.
- La información apropiada está indicada en la placa de identificación del sensor y en la parte interna de la tapa de la caja, →  2V →  7.

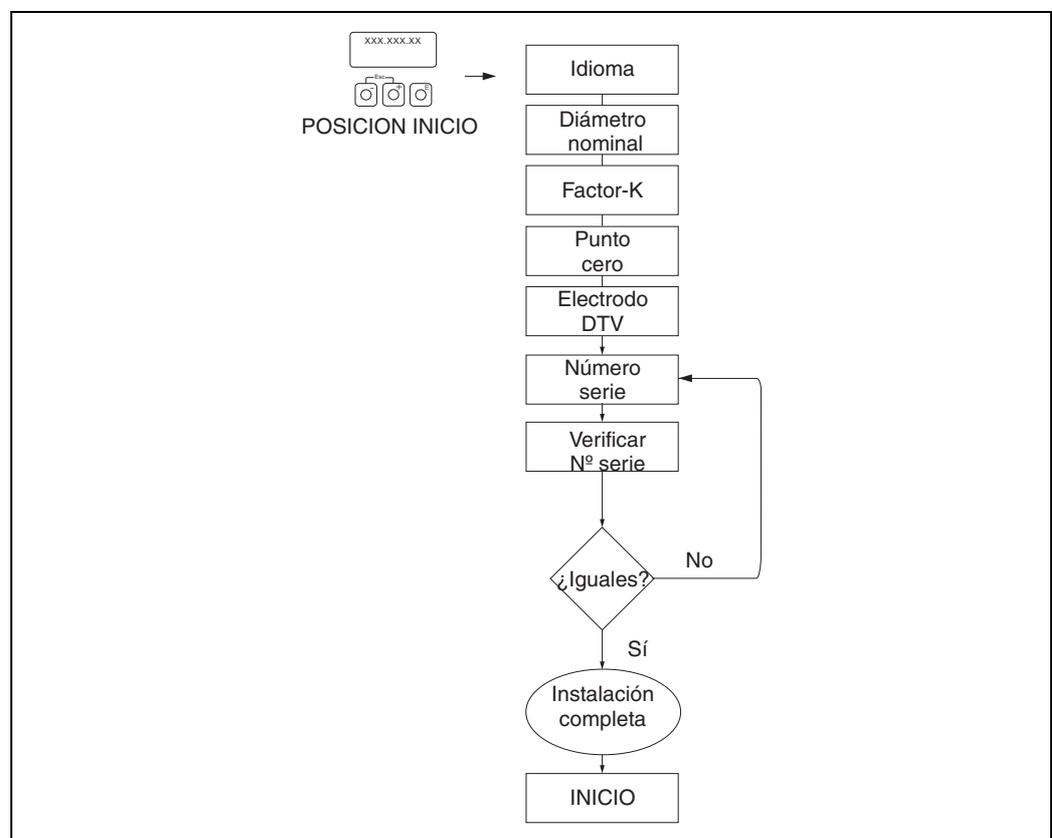


Fig. 44: La configuración "Puesta en marcha" se activa automáticamente tras la instalación de una nueva tarjeta electrónica siempre que el equipo no disponga del número de serie.

## 6.5 Ajuste de tubería vacía/llena

El equipo no puede medir correctamente el caudal si el tubo de medida no está completamente lleno. El estado del tubo puede controlarse de forma continuada mediante la detección de tubería vacía:

DTV = Detección Tubería Vacía (con la ayuda de un electrodo DTV).



¡Atención!

Puede encontrar información detallada sobre el ajuste de tubería vacía y tubería llena en la descripción de las funciones:

- AJUSTE DTV (realización del ajuste) → 121.
- DTV (activación y desactivación de la detección de tubería vacía) → 120.



¡Nota!

- La función DTV no está disponible a menos que el sensor esté equipado con un electrodo DTV.
- Los equipos han sido calibrados en fábrica con agua (aprox. 500 µS/cm). Si la conductividad del líquido del proceso difiere de este valor de referencia, tendrá que realizar un nuevo ajuste de tubería vacía/llena en su instalación.
- El ajuste de fábrica para DTV es OFF; hay que activar por tanto DTV si se necesita trabajar con esta función.
- El error de proceso de DTV puede emitirse por la salida configurable de relé.

### 6.5.1 Realización de los ajustes de tubería vacía y tubería llena (DTV)

1. Seleccione la función requerida en la matriz de funciones:  
INICIO → → → PARÁMETROS PROCESO → → → AJUSTE DTV
2. Vacíe la tubería. Las paredes del tubo de medición deben encontrarse todavía húmedas durante el ajuste de tubería vacía para DTV
3. Inicie el ajuste de tubería vacía: Seleccione "AJUSTE TUBERÍA VACÍA" y pulse para confirmar.
4. Una vez realizado el ajuste de tubería vacía, llene la tubería de líquido.
5. Inicie el ajuste de tubería llena: Seleccione "AJUSTE DE TUBERÍA LLENA" y pulse para confirmar.
6. Realizado este ajuste, seleccione "OFF" y salga de la función pulsando .
7. Active ahora la detección de tubería vacía seleccionando la opción "ACTIVADO" en la función DTV.



¡Atención!

Los coeficiente de ajuste tienen que ser válidos para poder activar la función DTV. Si el ajuste realizado es incorrecto, pueden aparecer los siguientes mensajes en el indicador:

– LLENO = VACÍO

Los valores de ajuste correspondientes a tubería vacía y tubería llena son idénticos. En tal caso debe repetir el ajuste de tubería vacía o el de tubería llena.

– AJUSTE IMPOSIBLE (ADJUSTMENT NOT OK):

El ajuste no ha podido realizarse debido a que la conductividad del líquido cae fuera del rango admitido.

## 7 Mantenimiento

No requiere tareas de mantenimiento especiales.

### 7.1 Limpieza externa

Para limpiar la parte exterior del equipo de medición, utilice siempre detergentes que no sean agresivos para la superficie de la caja y los separadores.

### 7.2 Juntas

Las juntas de estanqueidad del sensor Promag H deben sustituirse periódicamente, particularmente en el caso de las juntas (versión aséptica).

El periodo entre cambios depende de la frecuencia con que ejecuten los ciclos de limpieza, de la temperatura a la que se lleven a cabo la limpieza y de la temperatura del fluido.

Sustitución de juntas (accesorios) →  69.

## 8 Accesorios

Para el transmisor y para el sensor se dispone de diversos accesorios, que pueden pedirse por separado a Endress+Hauser. La organización de servicio técnico de Endress+Hauser que le atiende habitualmente le puede proporcionar información detallada sobre los códigos de pedido bajo demanda.

### 8.1 Accesorios específicos para el instrumento

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Transmisor Proline Promag 10	Transmisor de repuesto o para stock. Utilice el código de pedido para definir las especificaciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Homologaciones</li> <li>▪ Grado de protección/versión</li> <li>▪ Cable para la versión separada</li> <li>▪ Entrada de cable</li> <li>▪ Indicador/fuente de alimentación/operación</li> <li>▪ Software</li> <li>▪ Salidas/entradas</li> </ul>	10XXX – XXXXX*****

### 8.2 Accesorios específicos para el principio de medición

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Equipo de montaje para Transmisor Promag 10	Equipo de montaje para caja de campo de aluminio (versión separada). Adecuado para montaje en una tubería	DK5WM – B
Kit de montaje en pared para el Promag H	Kit para montaje en pared para el sensor Promag H	DK5HM - **
Cable para la versión separada	Bobina y cables de señal, en diversas longitudes.	DK5CA - * *
Equipo para el montaje de Promag D, versión wafer	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pernos de montaje</li> <li>▪ Tuercas con arandela</li> <li>▪ Juntas de brida</li> <li>▪ Casquillos de centrado (si son necesarios para la brida)</li> </ul>	DKD** - **
Juego de juntas para el Promag D	El juego comprende dos juntas para bridas.	DK5DD – ***
Equipo para el montaje de Promag H	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2 conexiones a proceso</li> <li>▪ Pernos con rosca</li> <li>▪ Juntas</li> </ul>	DKH** – ****
Juego de juntas para el Promag H	Para la sustitución periódica de la juntas del sensor Promag H.	DK5HS – ***
Posicionador para soldar para el Promag H	Casquillo de soldar como conexión a proceso: posicionador para soldar para instalación en el tubo.	DK5HW – ***
Adaptador de conexión a proceso para Promag A,H	Adaptadores para instalar un Promag H en lugar de un Promag 30/33 A o Promag 30/33 H DN 25.	DK5HA – *****
Cable de conexión a tierra para Promag E/L/P/W	Cable de conexión a tierra para la igualación de potencial.	DK5GC – ***
Disco de puesta a tierra para Promag E/L/P/W	Disco de puesta a tierra para la igualación de potencial.	DK5GD – * * * * *
Indicador de proceso RIA45	Unidad de indicación multifuncional de 1 canal: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entrada universal</li> <li>▪ Fuente de alimentación del transmisor</li> <li>▪ Relé de límite de seguridad</li> <li>▪ Salidas analógicas</li> </ul>	RIA45-*****

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Indicador de proceso RIA251	Indicador digital que se enlaza en el lazo de corriente de 4 a 20 mA.	RIA251 - **
Unidad de indicación en campo RIA16	Indicador digital de campo que se enlaza en el lazo de corriente de 4 a 20 mA.	RIA16 - * * *
Gestor de aplicaciones RMM621	Registro electrónico, visualización, compensación, control, ahorro, seguimiento de alarmas y monitorización de eventos a partir de las señales de entrada digitales y analógicas. Los valores y condiciones obtenidos se presentan mediante señales de salida digitales o analógicas. Transmisión remota de señales de alarma, magnitudes calculadas y valores de entrada mediante un módem GSM o PSTN.	RMM621 - *****

### 8.3 Accesorios específicos para comunicaciones

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Comunicador Field Xpert SFX 100 HART	Consola para la configuración remota y la obtención de valores medidos mediante la salida de corriente HART (4 a 20 mA). Póngase en contacto con su representante de Endress+Hauser para más información al respecto.	SFX100 - *****
Fieldgate FXA320	Gateway para la interrogación remota de sensores y actuadores HART mediante navegador de Internet: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entrada analógica de 2 canales (4 a 20 mA)</li> <li>▪ 4 entradas digitales con contador de eventos y función de medición de frecuencias</li> <li>▪ Comunicación por módem, Ethernet o GSM</li> <li>▪ Visualización por Internet/Intranet mediante navegador y/ o por teléfono móvil WAP</li> <li>▪ Monitorización de valores límite con emisión de alarma mediante SMS o correo electrónico</li> <li>▪ Estampilla sincronizada de tiempo para todos los valores medidos</li> </ul>	FXA320 - *****
Fieldgate FXA520	Gateway para la interrogación remota de sensores y actuadores HART mediante navegador de Internet: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Servidor Web para el control remoto de hasta 30 puntos de medición</li> <li>▪ Versión intrínsecamente seguro [EEx ia]IIC para aplicaciones en zonas de riesgo</li> <li>▪ Comunicación por módem, Ethernet o GSM</li> <li>▪ Visualización por Internet/Intranet mediante navegador y/ o por teléfono móvil WAP</li> <li>▪ Monitorización de valores límite con emisión de alarma mediante SMS o correo electrónico</li> <li>▪ Estampilla sincronizada de tiempo para todos los valores medidos</li> <li>▪ Diagnóstico y configuración de los equipos HART por control remoto</li> </ul>	FXA520 - *****
FXA195	La Commubox FXA195 conecta de modo intrínsecamente seguro transmisores inteligentes mediante protocolo HART al puerto USB de un ordenador personal. De este modo, es posible la configuración a distancia de dichos transmisores con la ayuda de programas de configuración (p. ej. FieldCare). La Commubox está alimentada mediante un puerto USB	FXA195 - *

## 8.4 Accesorios específicos para el mantenimiento

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Applicator	Software de selección de caudalímetros y planificación de su disposición en una red de tuberías. El software Applicator puede bajarse desde Internet o pedirse a Endress+Hauser para obtenerlo en soporte CD-ROM a fin de instalarlo en un PC local. Póngase en contacto con su representante de Endress+Hauser para más información al respecto.	DXA80 - *
Fieldcheck	Software de verificación/simulación para comprobar el funcionamiento de caudalímetros en campo. Cuando se utiliza conjuntamente con el paquete de software "FieldCare", los resultados de la comprobación pueden importarse a una base de datos, imprimirse y utilizarse para certificaciones oficiales. Póngase en contacto con su representante de Endress+Hauser para más información al respecto.	50098801
FieldCare	FieldCare es la herramienta de gestión de activos basada en FDT que ha desarrollado Endress+Hauser. Permite la configuración de todas las unidades de campo inteligentes en su sistema y le ayuda en su gestión. Al utilizar información sobre el estado, presenta también un modo sencillo y efectivo para el control del estado de dichas unidades.	Véase la página de productos en la web de Endress+Hauser: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>
Registrador gráfico Memograph M	El registrador gráfico Memograph M proporciona información sobre todas las variables relevantes del proceso. Registra correctamente valores medidos, monitoriza valores de alarma y analiza puntos de medición. Los datos se guardan en la memoria interna de 256 MB y pueden guardarse también en una tarjeta DSD o memoria USB. El Memograph M es también muy atractivo por su diseño modular, manejo intuitivo y el concepto de seguridad integral que incorpora. El software ReadWin® es parte integrante del paquete de software estándar y sirve para configurar, visualizar y almacenar los datos capturados. Los canales matemáticos que comprende opcionalmente permiten monitorizar de forma continua el consumo específico, la eficiencia de la caldera, así como otros parámetros importantes para una gestión energética eficiente.	RSG40 - *****
FXA193	Interfaz de servicio desde el equipo al PC para efectuar operaciones de configuración con el FieldCare.	FXA193 - *

## 9 Localización y resolución de fallos

### 9.1 Instrucciones para la localización y resolución de fallos

Utilice siempre la siguiente lista de verificaciones para empezar con la localización y resolución de fallos que se produzcan tras la puesta en marcha o durante el funcionamiento del equipo. El procedimiento definido le llevará directamente a la causa del problema y a las medidas correctoras apropiadas.

Verificación del indicador	
El indicador no presenta ninguna indicación y no hay ninguna señal de salida.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifique la tensión de alimentación→ terminales 1, 2</li> <li>2. Revise el fusible de la línea de fuerza → 80 85 a 250 V CA: TR5 1 A de fusión lenta / 250 V 11 a 40 V CC / 20 a 28 V CA: TR5 1.6A de fusión lenta / 250 V</li> <li>3. Electrónica de medición defectuosa → pida piezas de repuesto → 77</li> </ol>
El indicador no presenta ninguna indicación si bien hay señales de salida.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe si el conector del cable cinta está bien enchufado en la tarjeta de amplificación → 78</li> <li>2. Módulo de indicación defectuoso→pida piezas de repuesto→ 77</li> <li>3. Electrónica de medición defectuosa→pida piezas de repuesto→ 77</li> </ol>
Los textos que visualiza el indicador están escritos en una lengua extranjera.	Desconecte la fuente de alimentación. Apriete y mantenga apretados los dos botones pulsadores  y conecte el equipo de medición. Los textos del indicador estarán escritos en inglés (ajuste por defecto) y se visualizan con el contraste máximo.
Se visualizan valores medidos pero no hay ninguna señal en la salida de corriente o de impulso.	Tarjeta electrónica defectuosa→pida piezas de repuesto → 77
↓	
Mensajes de error visualizados en el indicador	
<p>Los errores que ocurren durante la puesta en marcha o medición se señalan inmediatamente. Los mensajes de error se componen de varios iconos, cuyos significados se explican a continuación (ejemplo):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de error: S = error de sistema, P= error de proceso</li> <li>- Tipo de mensaje de error <math>\neq</math> = mensaje de fallo, ! = mensaje de aviso</li> <li>- TUBERÍA VACÍA= tipo de error, p. ej., el tubo de medición está sólo parcialmente lleno o está completamente vacío</li> <li>- 03:00:05 = duración de la situación de fallo (en horas, minutos y segundos)</li> <li>- #401 = Número del error</li> </ul> <p> ¡Atención!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¡Véase la información presentada en la → 57!</li> <li>▪ El sistema de medición interpreta simulaciones y el modo de espera como errores del sistema, pero los muestra sólo como mensaje de notificación</li> </ul>	
Número de error: No. 001 - 399 No. 501 / 699	Se ha producido un error de sistema (fallo del equipo) → 73
Número de error: No. 401 - 499	Se ha producido un error de proceso (error de aplicación) → 75
↓	
Otro error (sin mensaje de error)	
Se ha producido algún otro error.	Diagnosis y rectificación → 75

## 9.2 Mensajes de error de sistema

Los errores graves del sistema se reconocen siempre como “mensajes de fallo” y se señalan en el indicador mediante un símbolo de relámpago (⚡). Los mensajes de fallo inciden inmediatamente sobre las salidas. Las simulaciones y el modo de espera, por otra parte, sólo se clasifican e indican como mensajes de aviso.



¡Atención!

Es posible que tras producirse un fallo grave tenga que devolver el caudalímetro al fabricante para su reparación. Hay que realizar una serie de pasos antes de devolver el equipo a Endress+Hauser → 5.

Adjuntar siempre el formulario de "Declaración de contaminación" debidamente cumplimentado. Puede encontrar un impreso de la “Declaración de contaminación” al final de este manual.



¡Nota!

- Los tipos de error enumerados a continuación corresponden a los ajustes de fábrica.
- Tenga también en cuenta la información presentada en → 57

Tipo	Mensaje / núm. de error	Causa	Remedio (Sustituya la tarjeta electrónica →  78)
S = Error de sistema ⚡ = mensaje de fallo (con incidencia sobre las salidas) ! = mensaje de aviso (sin incidencia sobre las salidas)			
Núm. # 0xx → Error de hardware			
S ⚡	FALLO CRÍTICO (CRITICAL FAIL) . # 001	Error grave del equipo	Sustituir la tarjeta electrónica.
S ⚡	AMP HW EEPROM # 011	Tarjeta electrónica: EEPROM defectuosa	Sustituir la tarjeta electrónica.
S ⚡	AMP SW EEPROM # 012	Amplificador: Error al acceder a datos de la EEPROM	En la función “REPARACIÓN FALLO” (TROUBLESHOOTING) pueden verse los bloques de datos en la EEPROM en los que se ha producido un error. Pulse Intro para confirmar la recepción del aviso de error. Se sustituyen entonces automáticamente los valores de parámetro que han dado lugar al error por valores por defecto. ¡Nota! Hay que reiniciar el equipo de medida si se produce un error en un bloque totalizador (véase error N° 111 / TOTAL DE LA SUMA DE COMPROBACIÓN).
Núm. # 1xx → Error de software			
S ⚡	ERR. GANAN. AMP. (GAIN ERROR AMP) # 101	Desviación inadmisibles de la ganancia con respecto al valor de referencia.	Sustituir la tarjeta electrónica.
S ⚡	CHEQ.SUM.TOT. (CHECKSUM TOTAL.) # 111	Error en la suma de verificación del totalizador	1. Reinicie el equipo de medición 2. Sustituya la tarjeta electrónica en caso necesario.
N° # 3xx → Se han rebasado límites del sistema			
S ⚡	TOL.CORR.BOB. (TOL.COIL.CURR.) . # 321	Sensor: La corriente de la bobina está fuera de tolerancia.	¡Peligro! ¡Desconecte la fuente de alimentación antes de manipular el cable de corriente de las bobinas, el conector del cable de corriente de las bobinas o las tarjetas electrónicas de medición! Versión separada: 1. Compruebe el cableado de terminales 41/42 →  41 2. Compruebe el conector del cable de corriente de las bobinas. Versiones compacta y separada: Reemplace la tarjeta electrónica de medición en caso necesario.

Tipo	Mensaje / núm. de error	Causa	Remedio (Sustituya la tarjeta electrónica →  78)
S!	RANGO SAL.CORRIENTE (CURRENT RANGE) # 351	Salida de corriente: el caudal cae fuera del rango establecido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambie el ajuste del límite superior o inferior, según sea aplicable.</li> <li>- Aumente o reduzca el caudal según lo que sea pertinente.</li> </ul>
S!	RANGO IMPULSO (RANGE PULSE) # 359	Salida impulso: la frecuencia de salida de impulso cae fuera del rango establecido.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumente el ajuste de la ponderación de impulsos</li> <li>2. Cuando seleccione el ancho de impulso, escoja un valor que aún pueda ser procesado por un contador externo conectado al equipo (p. ej., un contador mecánico, un PLC, etc.). <i>Determinación de la anchura del impulso:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variante 1: Introduzca el tiempo mínimo que ha durar un impulso, que llega al contador conectado, para que el contador pueda registrarlo.</li> <li>- Variante 2: Introduzca la frecuencia (impulso) máxima como la mitad del "valor recíproco" que un impulso debe estar presente en el contador conectado para asegurar su registro.</li> </ul> <p>Ejemplo: La frecuencia de entrada máxima del contador conectado es de 10 Hz. El ancho de impulso a introducir es: <math>1 / (2 \cdot 10 \text{ Hz}) = 50 \text{ ms}</math></p> </li> <li>3. Reduzca el caudal.</li> </ol>
Nº # 5xx → Error de aplicación			
S!	ACTUALIZ. SW ACT. (SW.-UPDATE ACT.) # 501	Tarjeta electrónica: Nueva versión de software cargándose, no es posible ejecutar otros comandos por el momento.	Esperar hasta finalizar el proceso y reiniciar el equipo.
S!	CARGA/DESCARGA ACT. (UP-/DOWNL. ACT.) # 502	Se cargan o descargan datos mediante FieldCare.  ¡Nota! La configuración del equipo de medida se bloquea durante el proceso de carga/descarga.	Espere a que finalice el proceso de carga /descarga.
Nº # 6xx → Modo de simulación activado			
S!	MODO DE ESPERA (POS.ZERO RET.) # 601	Se ha activado el modo de espera	Desactive el modo de espera.
S ⚡	SIM. MEDICIÓN (SIM. FAILSAFE) # 691	Simulación de respuesta al error (salidas) activa.	Desactive el modo de simulación.
S!	SIM. MEDICIÓN (UNIT VOL.: FLOW) # 692	La simulación de caudal volumétrico está activada.	Desactive el modo de simulación.

### 9.3 Mensajes de error de proceso

Los errores de procesos se definen de forma permanente como mensajes de fallo o de aviso.

Tipo	Mensaje / núm. de error	Causa	Remedio / pieza de repuesto
P = Error de proceso † = mensaje de fallo (con incidencia sobre las salidas) ! = mensaje de aviso (sin incidencia sobre las salidas)			
P !	TUBERÍA VACÍA (EMPTY PIPE) # 401	Tubo de medición vacío o parcialmente lleno	1. Compruebe las condiciones de proceso de la planta 2. Llene el tubo de medición
P !	AJ. NO OK # 461	La calibración de la detección de tubo vacío no es posible puesto que la conductividad del líquido es o bien demasiado alta o bien demasiado baja.	La función DTV no puede utilizarse con líquidos de este tipo.
P †	LLENO = VACÍO # 463	Los valores de la calibración DTV correspondientes a tubería vacía y tubería llena son idénticos y por tanto incorrectos.	Repita la calibración DTV siguiendo el procedimiento correcto → 67.

### 9.4 Errores de proceso sin mensajes

Síntomas	Rectificación
Observación: puede que sea necesario cambiar o corregir ciertos ajustes en las funciones de la matriz de operación para subsanar el fallo.	
Los valores de caudal son negativos a pesar de que el líquido circula en la tubería en sentido positivo.	1. Versión separada: – Desconecte la fuente de alimentación y revise el cableado → 41 – Si es necesario, intercambiar las conexiones de los bornes 41 y 42 2. Cambie en consecuencia el ajuste en la función "DIRECCIÓN INSTALACIÓN SENSOR" (INSTALLATION DIRECTION SENSOR)
La lectura del valor medido fluctúa aunque el régimen sea uniforme.	1. Revise la puesta a tierra y la igualación de potencial → 49 2. Compruebe si el líquido contiene burbujas de gas. 3. En la función "AMORTIGUACIÓN SISTEMA" (SYSTEM DAMPING) → aumente el valor
La lectura del valor medido puede apreciarse en el indicador, a pesar de que el líquido esté parado y el tubo de medición esté lleno.	1. Revise la puesta a tierra y la igualación de potencial → 49 2. Compruebe si el líquido contiene burbujas de gas. 3. Activar la función "SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL" ("LOW FLOW CUTOFF"), es decir, introducir o aumentar el valor del punto de conmutación.
En el indicador aparece la lectura del valor medido, a pesar de que el tubo de medición está vacío.	1. Realice un ajuste de tubería vacía o tubería llena y active seguidamente la detección de tubería vacía → 67 2. Versión separada: Compruebe los terminales del cable DTV → 41 3. Llene el tubo de medición.
La señal de la salida de corriente es siempre de 4 mA, independientemente de la señal de caudal.	1. Seleccione la función "DIRECCIÓN BUS" ("BUS ADDRESS") y cambie el ajuste a "0". 2. Valor de caudal mínimo demasiado alto. Reduzca el valor ajustado de la función "SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL" ("LOW FLOW CUTOFF"),
No se puede corregir el fallo o se ha producido un fallo distinto a los descritos anteriormente.  En tal caso, póngase en contacto con la organización de servicios de Endress+Hauser que le atiende habitualmente.	Dispone de las siguientes opciones para resolver problemas de este tipo:  Solicitar los servicios de un técnico de Endress+Hauser Si Ud. se pone en contacto con nuestra organización de servicio posventa para que se le envíe un técnico, tenga a mano por favor la siguiente información: – Descripción resumida del fallo – Especificaciones en la placa de identificación (→ 6): código de pedido, número de serie  Devolución del equipo a Endress+Hauser Antes de devolver un caudalímetro a Endress+Hauser debe realizar la serie de pasos indicados en la → 5. Junto con el caudalímetro adjunte siempre un formulario de la "Declaración de conformidad" completamente relleno. Puede encontrar un impreso de la "Declaración de contaminación" al final de este manual.  Sustituir la electrónica del transmisor Componentes defectuosos en la electrónica de medición → pida piezas de repuesto → 77

## 9.5 Respuesta de las salidas ante errores



¡Nota!

La respuesta del totalizador, salida de corriente, salida de impulso y la de la salida de estado se definen en la función MODO DE ALARMA (FAILSAFE MODE) (→ 127).

Puede utilizar el modo de espera para ajustar las señales de corriente, impulso y estado a sus valores de reposo, por ejemplo, cuando se tenga que interrumpir el proceso para limpiar las tuberías. Esta función tiene prioridad sobre todas las otras funciones del equipo: se detienen las simulaciones, por ejemplo.

Modo de alarma de salidas y totalizadores		
	El error de proceso/sistema es permanente	Se ha activado el modo de espera
<p>☞ ¡Atención!</p> <p>Los errores de sistema o proceso definidos como “Mensaje de aviso” no tienen ningún efecto sobre las entradas y salidas. Véase la información en → 57</p>		
Salida de corriente	<p><b>VALOR MÍNIMO (MINIMUM VALUE)</b>            4-20 mA (25 mA) → 2 mA            4-20 mA NAMUR → 3,5 mA            4-20 mA US → 3,75 mA            4-20 mA (25 mA) HART → 2 mA            4-20 mA HART NAMUR → 3,5 mA            4-20 mA HART EE.UU. → 3,75 mA</p> <p><b>VALOR MÁXIMO (MAXIMUM VALUE)</b>            4-20 mA (25 mA) → 25 mA            4-20 mA NAMUR → 22,6 mA            4-20 mA EE.UU. → 22,6 mA            4-20 mA (25 mA) HART → 25 mA            4-20 mA HART NAMUR → 22,6 mA            4-20 mA HART EE.UU. → 22,6 mA</p> <p><b>ÚLTIMO VALOR</b>            Se obtiene en la salida el último valor válido (antes de producirse el fallo).</p> <p><b>VALOR ACTUAL</b>            El valor medido, que se visualiza, se basa en la medida de caudal que se está realizando. Se ignora el fallo ocurrido.</p>	La señal de salida corresponde a “caudal cero”
Salida de impulso	<p><b>VALOR MÍN/MÁX → VALOR REPOSO (FALLBACK VALUE)</b>            Señal de salida → no hay impulsos</p> <p><b>ÚLTIMO VALOR</b>            Se obtiene en la salida el último valor válido (antes de producirse el fallo).</p> <p><b>VALOR ACTUAL</b>            El fallo se ignora, es decir, salida del valor medido normal sobre la base de la medición de caudal en curso.</p>	La señal de salida corresponde a “caudal cero”
Totalizador	<p><b>VALOR MÍNIMO/MÁXIMO → PARO</b>            Los totalizadores están parados hasta que el error se subsane.</p> <p><b>VALOR ACTUAL</b>            Se ignora el fallo ocurrido. El totalizador sigue contando conforme a los valores de caudal que se están midiendo.</p>	El totalizador se detiene
Salida de estado (status output)	<p>En caso de producirse un error o un fallo de alimentación:            Salida estado → no conductiva</p>	Ningún efecto sobre la salida estado

## 9.6 Piezas de repuesto

Puede encontrar instrucciones detalladas para la localización y resolución de fallos en las secciones anteriores → 72.

Además, el equipo de medición proporciona constantemente ayuda en forma de mensajes de error y autodiagnóstico.

La reparación de fallos puede implicar la sustitución de componentes defectuosos por piezas de repuesto verificadas. El dibujo de abajo ilustra la gama de piezas de repuesto disponibles.



¡Nota!

Puede pedir fácilmente las piezas de repuesto al personal de servicios de Endress+Hauser que le corresponda, indicando simplemente el número de serie impreso en la placa de identificación del transmisor → 6.

Las piezas de repuesto se envían en juegos de piezas que comprenden:

- La pieza de repuesto
- Piezas adicionales, elementos pequeños (pernos de rosca, etc.)
- Instrucciones para el montaje
- Envasado

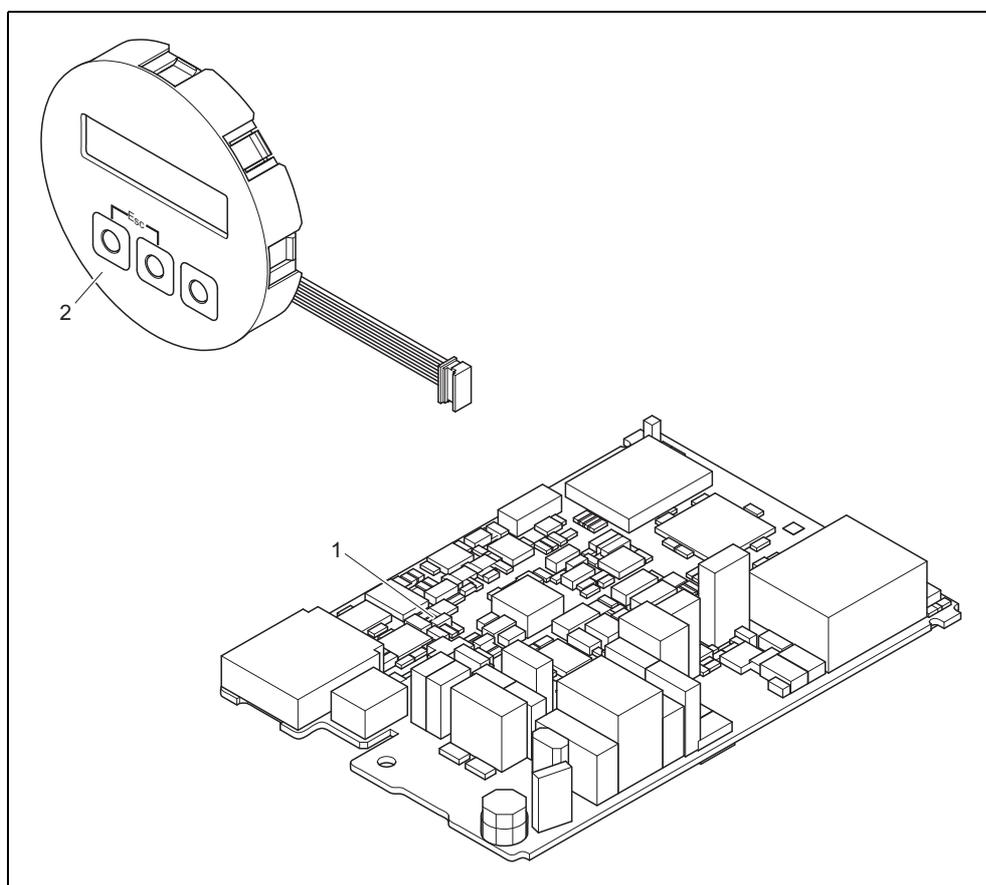


Fig. 45: Piezas de repuesto para el transmisor Promag 10

- 1 Tarjeta de la electrónica  
2 Módulo de indicación

## 9.6.1 Extracción e instalación de las tarjetas de circuitos impresos

### Cabezal para montaje en campo: extracción e instalación de tarjetas electrónicas

→  46



¡Peligro!

- ¡Riesgo de descargas eléctricas!

Los componentes que se encuentran al descubierto soportan tensiones peligrosas.

Asegúrese de que la fuente de alimentación se encuentra desconectada antes de retirar la tapa del compartimento de la electrónica.

- Riesgo de dañar componentes electrónicos (protección ESD). La electricidad estática puede dañar los componentes electrónicos o mermar su operabilidad. ¡Utilice un puesto de trabajo con una superficie de trabajo puesta a tierra que esté concebida expresamente para equipos sensibles a la electricidad estática!
- Si no puede garantizar que se mantendrá la rigidez dieléctrica durante la realización de los pasos indicados a continuación, entonces tendrá que efectuar una revisión conforme a las especificaciones del fabricante.



¡Atención!

Utilice únicamente piezas originales de Endress+Hauser.



¡Nota!

Puesta en marcha con una nueva tarjeta electrónica: →  66

1. Desconecte la fuente de alimentación.
2. Desatornille la cubierta del compartimento de la electrónica de la caja del transmisor.
3. Separe el indicador local (a) de la cubierta del compartimento de conexiones.
4. Presione las pestañas laterales (b) y deje caer la cubierta del compartimento de conexiones.
5. Desconecte el conector del cable de señal del electrodo (c) y del cable de corriente de la bobina (d).
6. Desconecte el conector a la fuente de alimentación (e) y las salidas de señal (f).
7. Desconecte el conector del indicador local (g).
8. Extraiga la cubierta del compartimento de conexiones (h) tras aflojar los tornillos.
9. Desenchufe el cable de puesta a tierra (i) de la tarjeta electrónica.
10. Extraiga el módulo entero (el cajón de plástico y la tarjeta electrónica) de la caja.
11. Presione las pestañas laterales (j) ligeramente hacia fuera y empuje la tarjeta electrónica por delante para que salga parcialmente por detrás.
12. Extraiga la tarjeta electrónica del retenedor de plástico posterior.
13. La instalación se realiza invirtiendo los pasos del procedimiento de extracción.

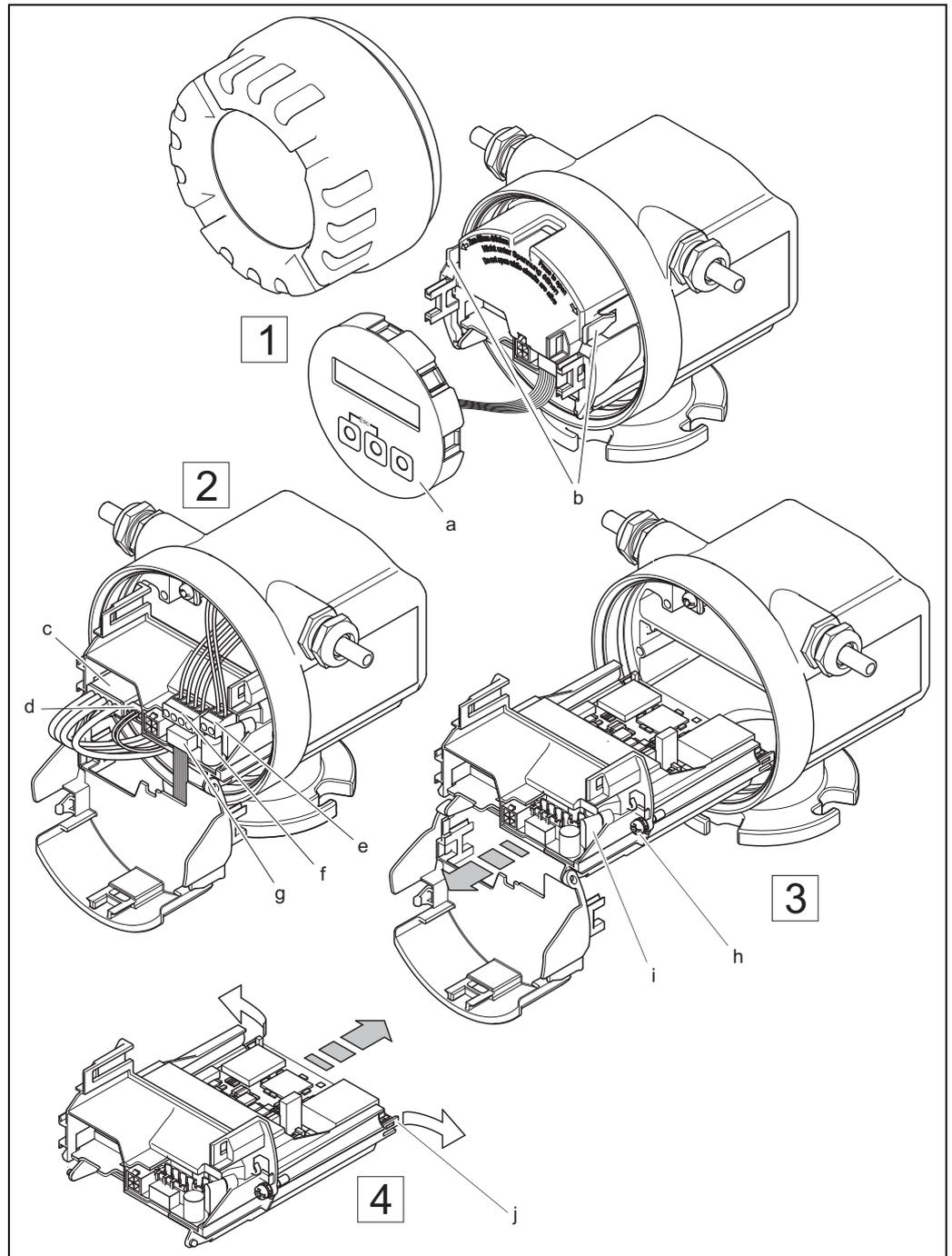


Fig. 46: Cabezal para montaje en campo: extracción e instalación de las tarjetas de circuito impreso

- a Indicador local
- b Pestañas
- c Conector del cable de señal del electrodo
- d Conector del cable de corriente de la bobina
- e Conector a la fuente de alimentación
- f Conector para salida de corriente y salida de impulsos / estado
- g Conector del indicador local
- h Tornillos de la tapa del compartimento de la electrónica
- i Conector del cable de puesta a tierra
- j Pestañas para la sujeción de la tarjeta electrónica

## 9.6.2 Cambio del fusible del equipo



¡Peligro!

¡Riesgo de descargas eléctricas!

Los componentes que se encuentran al descubierto soportan tensiones peligrosas.

Asegúrese de que la fuente de alimentación se encuentra desconectada antes de retirar la tapa del compartimento de la electrónica.

El fusible del equipo se encuentra dispuesto sobre la tarjeta electrónica (→  47).

El procedimiento que debe seguir para cambiar el fusible es el siguiente:

1. Desconecte la fuente de alimentación.
2. Desatornille la cubierta del compartimiento de la electrónica de la caja del transmisor.
3. Presione las pestañas laterales y haga bajar la cubierta del compartimento de conexiones.
4. Extraiga el conector de la fuente de alimentación (a).
5. Sustituya el fusible (b). Utilice únicamente el tipo siguiente de fusible.  
Utilice únicamente fusibles del tipo siguiente:
  - Fuente de alimentación de 11 a 40 V CC / 20 a 28 V CA → 1,6 A fusión lenta / 250 V TR5
  - Fuente de alimentación de 85 a 250 V CC → 1 A fusión lenta / 250 V TR5
6. La instalación se realiza invirtiendo los pasos del procedimiento de extracción.



¡Atención!

Utilice únicamente piezas originales de Endress+Hauser.

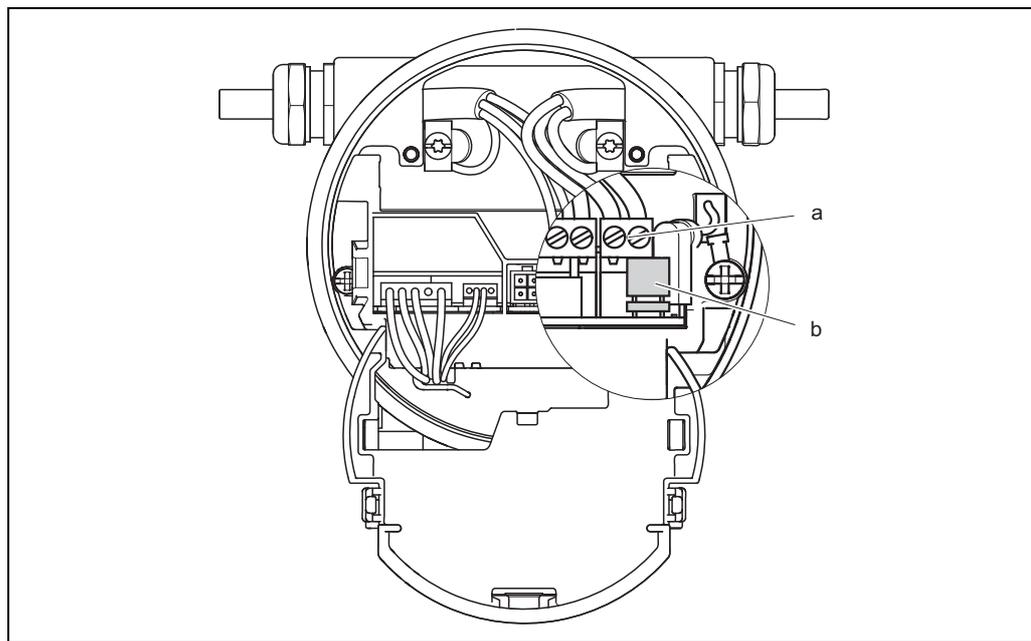


Fig. 47: Sustitución del fusible dispuesto sobre la tarjeta electrónica

- a Conector para alimentación  
b Fusible del equipo

## 9.7 Devolución del equipo



¡Atención!

No devuelva un equipo de medición si no está completamente seguro de que se hayan eliminado todos los restos de material nocivo, inclusive los residuos que hayan podido entrar en grietas o que hayan podido difundirse en el plástico. Los costos por eliminación de residuos y daños personales (quemaduras etc.) que se deban a una limpieza inadecuada del equipo devuelto correrán a cargo del propietario u operador responsable del equipo.

Antes de devolver un caudalímetro a Endress+Hauser, p. ej., para su reparación o calibración, debe realizar los siguientes pasos:

- Adjunte siempre una hoja de "Declaración de contaminación" debidamente rellena. En caso contrario, Endress+Hauser no procederá a transportar, examinar y reparar el equipo devuelto.
- Adjunte, siempre que sean necesarias, las instrucciones de manejo especiales, p. ej., con un formulario de datos de seguridad según la norma REACH de CE nº 1907/2006.
- Elimine todos los residuos. Preste especial atención a las ranuras en las juntas y a cualquier hendidura en la que pueden acumularse residuos. Esto es sobre todo importante cuando la sustancia es peligrosa al ser ésta, p.ej., inflamable, tóxica, caústica, cancerígena, etc.



¡Nota!

Puede encontrar un formulario de "Declaración de contaminación" al final del presente manual de instrucciones.

## 9.8 Eliminación

Observe las normas establecidas al respecto en su país.

## 9.9 Versiones del software

Fecha	Versión del software	Modificaciones del software	Manual de instrucciones
01.2012	V 1.04.00	Introducción de nuevos diámetros nominales; regulación más rápido de la corriente de bobina; valores calf de hasta 2,5.	71249469/15.14
11.2009	V 1.03.00	Se ha introducido el archivo histórico de Calf	71106179/12.09 71105338/11.09
06.2009	V 1.02.00	Se ha introducido el Promag L	71095705/06.09
03.2009	V 1.02.00	Introducción del Promag D; introducción de nuevos diámetros nominales.	71088674/03.09
10.2004	V 1.02.00	Modificación/ampliación del software Función: AUTOVERIFICACIÓN (SELF CHECKING)	50104787/05.05
09.2004	V 1.01.01	Modificación del software; ampliación de la gama de diámetros nominales	50104787/04.03
06.2004	V 1.01.00	Ampliación del software; preparación para poder cargar/descargar con el paquete Fieldtool - ToF Tool	50104787/04.03
08.2003	V 1.00.02	Modificación del software relacionada con la producción	50104787/04.03
01.2003	V 1.00.00	Software original. Compatible con: ToF Tool - Paquete Fieldtool, Comunicador HART DXR 275 (OS 4.6 y superiores) con Rev. 1, DD 1.	50104787/04.03



¡Nota!

La migración de datos entre distintas versiones de software sólo puede realizarse mediante un software de servicio especial.

## 10 Datos técnicos

### 10.1 Resumen de datos técnicos

#### 10.1.1 Aplicación

→ 4

#### 10.1.2 Funcionamiento y diseño del sistema

##### Principio de medición

Medición electromagnética del caudal en base a la ley de Faraday.

##### Sistema de medición

→ 6

#### 10.1.3 Entradas

##### Variable medida

Caudal (proporcional a la tensión inducida)

##### Rango de medida

Típicamente  $v = 0,01$  a  $10$  m/s ( $0,033$  a  $33$  pies/s) con la precisión especificada

##### Rangeabilidad operativa

Por encima de  $1000 : 1$

#### 10.1.4 Salida

##### Señal de salida

###### *Salida de corriente*

- Aislada galvánicamente
- Activa:  $4$  a  $20$  mA,  $R_L < 700 \Omega$  (para HART:  $R_L \geq 250 \Omega$ )
- Valor de fondo de escala ajustable
- Coeficiente de temperatura: tip.  $2 \mu\text{A}/^\circ\text{C}$ , resolución:  $1,5 \mu\text{A}$

###### *Salida de impulso/estado:*

- Aislada galvánicamente
- Pasiva:  $30$  Vcc /  $250$  mA
- Colector abierto
- Se puede configurar como:
  - Salida de impulso  
El valor y la polaridad del impulso son seleccionables, la anchura máx. de impulso es ajustable ( $5$  a  $2000$  ms), la frecuencia máx. de los impulsos es de  $100$  Hz
  - Salida de estado (status output)  
Puede configurarse, por ejemplo, para mensajes de error, la detección de tubería vacía, el reconocimiento de caudal, valores límite

### Señal de alarma

#### *Salida de corriente*

Modo de alarma seleccionable (por ejemplo, según recomendaciones NAMUR NE 43)  
→  127

#### *Salida de impulso*

Modo de alarma seleccionable →  127

#### *Salida de estado (status output)*

"No conductiva" si se produce un error o fallo en la alimentación

### Carga

Véase "Señal de salida"

### Supresión de caudal residual

Supresión de caudal residual, punto de activación seleccionable a discreción

### Aislamiento galvánico

Todos los circuitos de las entradas y salidas así como la fuente de alimentación se encuentran aislados galvánicamente.

## 10.1.5 Fuente de alimentación

### Conexiones eléctricas

→  41

### Tensión de alimentación (fuente de alimentación)

- 20 a 28 Vca, 45 a 65 Hz
- 85 a 250 Vca, 45 a 65 Hz
- 11 a 40 Vcc

### Entrada de cable

#### *Fuente de alimentación y cables de señal (entradas/salidas):*

- Entrada de cables M20 x 1,5 (8 a 12 mm / 0,31 a 0,47 pulgadas)
- Rosca de entrada de cables ½" NPT, G ½"

#### *Cable de conexión para la versión separada:*

- Entrada de cables M20 x 1,5 (8 a 12 mm / 0,31 a 0,47 pulgadas)
- Rosca de entrada de cables ½" NPT, G ½"

### Especificaciones de los cables

→  46

### Consumo de potencia

#### Consumo de potencia

- 20 a 28 Vca: <8 VA (sensor incluido)
- 85 a 250 Vca: <12 VA (sensor incluido)
- 11 a 40 Vcc: <6 W (sensor incluido)

#### Corriente de cierre:

- Máx. 3,3 A (< 5 ms) con 24 Vcc
- Máx. 5,5 A (< 5 ms) con 28 Vcc
- Máx. 16 A (< 5 ms) con 250 Vcc

### Fallo de la fuente de alimentación

Duración mínima ½ ciclo de frecuencia: Datos del sistema de medición guardados en la EEPROM

### Igualación de potencial

→ 49

## 10.1.6 Características de funcionamiento

### Condiciones de proceso de referencia

Según DIN EN 29104 y VDI/VDE 2641:

- Temperatura del fluido: +28 °C ± 2 K
- Temperatura ambiente: +22 °C ± 2 K
- Tiempo de calentamiento: 30 minutos

#### Instalación:

- Tramo recto de entrada >10 x DN
- Tramo recto de salida > 5 x DN
- Sensores y transmisor puestos a tierra.
- El sensor se monta centrado en la tubería.

### Error medido máximo

- Salida de corriente: más ± 5 µA, típicamente
- Salida de impulsos: ± 0,5% v.l. ± 2 mm/s (v.l. = valor de lectura)

Las fluctuaciones en la tensión de alimentación no afectan a la medición en el rango especificado.

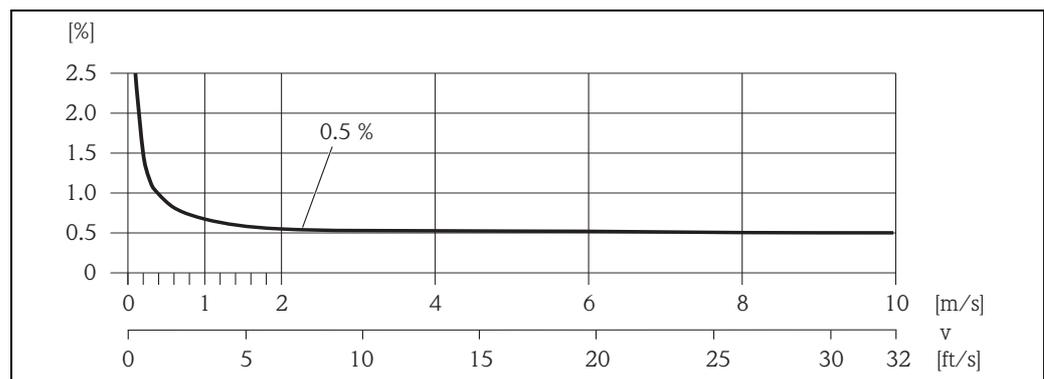


Fig. 48: Error de medida máximo en % del valor de lectura

**Repetibilidad**

Máx.  $\pm 0,2\%$  v.l.  $\pm 2$  mm/s (v.l. = valor de lectura)

**10.1.7 Instalación****Instrucciones de seguridad**

Cualquier orientación (vertical, horizontal), restricciones e instrucciones para la instalación  
→  11

**Tramos rectos de entrada y salida**

Siempre que sea posible, instale el sensor en una posición aguas arriba de piezas de conexión como válvulas, uniones en T, tubos acodados, etc. Deben observarse los siguientes tramos rectos de entrada y salida para que se cumplan las especificaciones relativas a la precisión (→  14 →  12):

- Tramo recto de entrada:  $\geq 5 \times DN$
- Tramo recto de salida:  $\geq 2 \times DN$

**Adaptadores**

→  15

**Longitud de los cables de conexión**

- La longitud máxima admisible para el cable de conexión,  $L_{m\acute{a}x.}$  depende de la conductividad del fluido (→  18, →  16). La conductividad mínima requerida de cualquier líquido es de  $50 \mu S/cm$ .
- La longitud máxima del cable de conexión es de 10 m (32,81 pies) si se utiliza la detección de tubería vacía (DTV →  67).

**10.1.8 Entorno****Rango de temperatura ambiente**

- Transmisor:  $-20$  a  $+60$  °C ( $-4$  a  $+140$  °F)

 ¡Nota!

A temperaturas ambiente inferiores a  $-20$  ( $-4$ °F) puede haber fallos en la legibilidad del indicador.

- Sensor (brida de acero al carbono):  $-10$  a  $+60$  °C ( $+14$  a  $+140$  °F)



¡Atención!

- No debe sobrepasarse por exceso o por defecto el rango de temperaturas admisibles para el revestimiento del tubo de medición (→ "Condiciones de trabajo: Proceso" → "Rango de temperaturas del producto/medio")
- Instálese el equipo en un lugar a la sombra. Protéjalo de la radiación solar directa, sobre todo en regiones de clima cálido.
- El transmisor debe montarse separado del sensor si tanto temperatura ambiente como la del fluido son elevadas.

**Temperatura de almacenamiento**

La temperatura de almacenamiento debe corresponder al rango de la temperatura de trabajo del transmisor y de los sensores de medición utilizados.



¡Atención!

- El equipo de medición debe encontrarse protegido de la radiación solar directa a fin de evitar que alcance temperaturas superficiales excesivas.
- Para el almacenamiento, elija un lugar en el que no exista peligro de que se acumule humedad en el equipo de medición. Esto ayuda a impedir una infección de hongos y bacterias capaces de dañar el revestimiento interno.

### Grado de protección

Estándar: IP 67 (NEMA 4X) para transmisor y sensor

### Resistencia a sacudidas y vibraciones

Aceleración de hasta 2 g según IEC 600 68-2-6

### Limpieza CIP



¡Atención!

La temperatura del líquido no debe sobrepasar la máxima admisible para el equipo.

*La limpieza CIP es posible:*

Promag E (100 °C / 212 °F), Promag H/P

*La limpieza CIP no es posible:*

Promag D/L/W

### Limpieza SIP



¡Atención!

La temperatura del líquido no debe sobrepasar la máxima admisible para el equipo.

*La limpieza SIP es posible:*

Promag H

*La limpieza SIP no es posible:*

Promag D/E/L/P/W

### Compatibilidad electromagnética (EMC)

- Según IEC/EN 61326 y recomendación NAMUR NE 21
- Emisiones: inferior a límite para electrónica industrial según EN 55011

## 10.1.9 Proceso

### Rango de temperatura del producto/medio

La temperatura admisible del fluido depende del revestimiento del tubo de medición

*Promag D*

0 a +60°C (+32 a +140°F) con revestimiento de poliamida

*Promag E*

-10 a +110 °C (+14 a +230 °F) con PTFE,

Restricciones → véase el diagrama siguiente

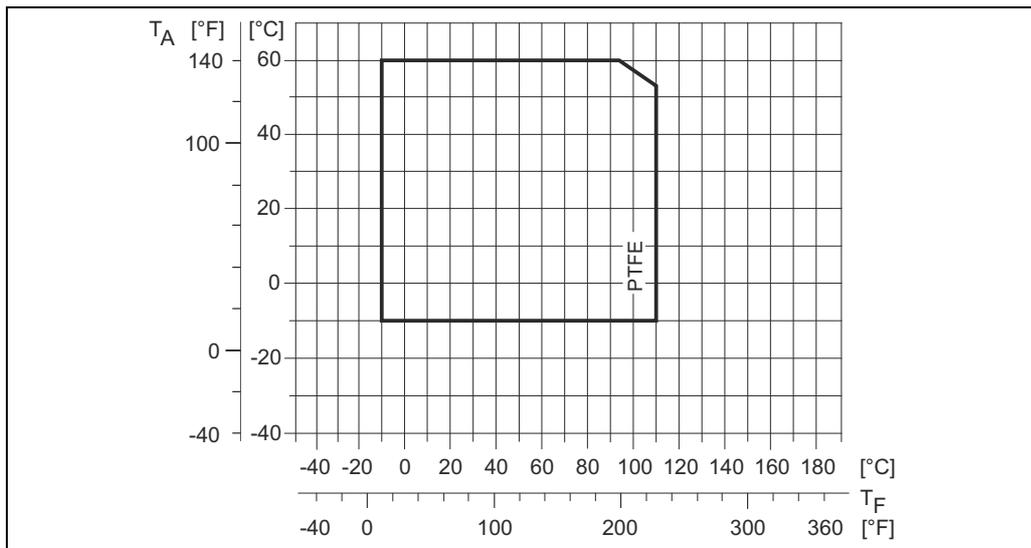


Fig. 49: Versiones compacta y separada Promag E (TA = Temperatura ambiente; TF = temperatura del fluido)

A0022937

*Promag H*

Sensor:

- DN 2 a 25: -20 a +150 °C (-4 a +302 °F)
- DN 40 a 100: -20 a +150 °C (-4 a +302 °F)

Juntas:

- EPDM/Viton/Kalrez: -20 a +150 °C (-4 a +302 °F)

*Promag L*

- 0 a +80 °C (+32 a +176 °F) con revestimiento de goma dura (DN 350 a 1200)
- -20 a +50°C (-4 a +122 °F) con revestimiento de poliuretano (DN 50 a 300)
- -20 a +90 °C (-4 a +194 °F) con revestimiento de PTFE (DN 50 a 300)

*Promag P*

-40 a +130°C (-40 a +266°F) con revestimiento de PTFE (DN 25 a 600),  
 Restricciones → véase el diagrama siguiente

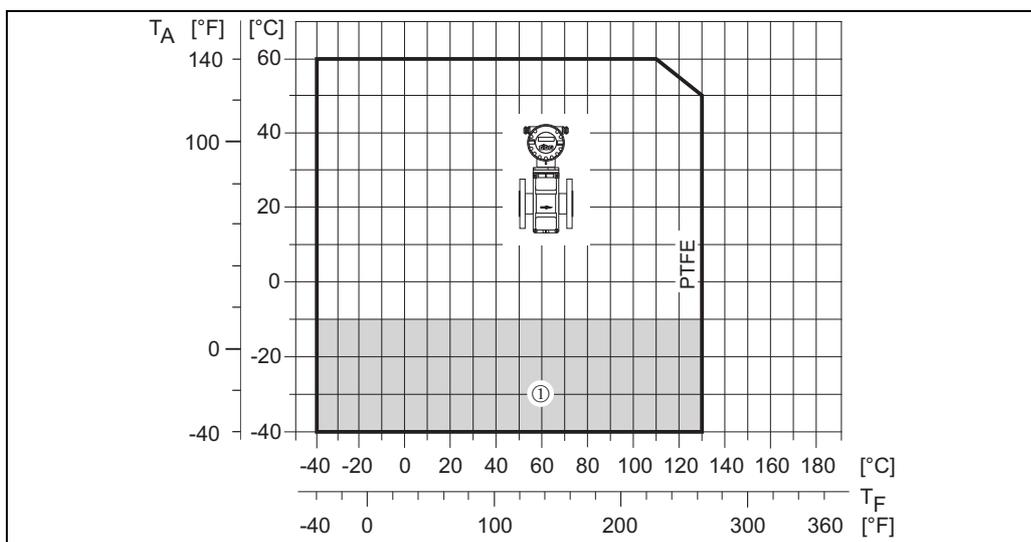


Fig. 50: Versión compacta Promag P con revestimiento de PTFE

a0003449

TA = Temperatura ambiente; TF = temperatura del fluido)

① = zona sombreada en gris suave → rango de temperatura de -10 a -40°C (-14 a -40°F) válido solo para versión de acero inoxidable

*Promag W*

- 0 a +80°C (+32 a +176°F) con revestimiento de goma dura (DN 65 a 2000)
- -20 a +50°C (-4 a +122°F) con revestimiento de poliuretano (DN 25 a 1000)

**Conductividad**

La conductividad mínima es de  $\geq 50 \mu\text{S}/\text{cm}$ .



¡Nota!

Obsérvese que en el caso de la versión separada, la conductividad mínima requerida depende de la longitud del cable de conexión → 18.

**Rango de presión del medio (presión nominal)***Promag D*

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - PN 16
- ASME B 16.5
  - Clase 150
- JIS B2220
  - 10 K

*Promag E*

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - PN 10 (DN 200 a 600 / 8 a 24")
  - PN 16 (DN 65 a 600 / 3 a 24")
  - PN 40 (DN 15 a 150 / ½ a 2")
- ASME B 16.5
  - Clase 150 (½ a 24")
- JIS B2220
  - 10 K (DN 50 a 300 / 2 a 12")
  - 20 K (DN 15 a 40 / ½ a 1½")

*Promag H*

La presión nominal permitida depende de la conexión a proceso y juntas utilizadas:

- 40 bar → brida, casquillo para soldar (con junta tórica)
- 16 bar → todas las otras conexiones a proceso

*Promag L*

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - PN 6 (DN 350 a 1200 / 14 a 48")
  - PN 10 (DN 50 a 1200 / 2 a 48")
  - PN 16 (DN 50 a 150 / 2 a 6")
- EN 1092-1, brida loca de estampación
  - PN 10 (DN 50 a 300 / 2 a 12")
- ASME B 16.5
  - Clase 150 (2" a 24")
- AWWA
  - Clase D (28" a 48")
- AS2129
  - Tabla E (DN 350 a 1200 / 14 a 48")
- AS4087
  - PN 16 (DN 350 a 1200 / 14 a 48")

*Promag P*

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - PN 10 (DN 200 a 600 / 8 a 24")
  - PN 16 (DN 65 a 600 / 3 a 24")
  - PN 25 (DN 200 a 600 / 8 a 24")
  - PN 40 (DN 25 a 150 / 1 a 6")
- ASME B 16.5
  - Clase 150 (1 a 24")
  - Clase 300 (1 a 6")
- JIS B2220
  - 10 K (DN 50 a 300 / 2 a 12")
  - 20 K (DN 25 a 300 / 1 a 12")
- AS 2129
  - Tabla E (DN 25 / 1", 50 / 2")
- AS 4087
  - PN 16 (DN 50 / 2")

*Promag W*

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - PN 6 (DN 350 a 2000 / 14 a 84")
  - PN 10 (DN 200 a 2000 / 8 a 84")
  - PN 16 (DN 65 a 2000 / 3 a 84")
  - PN 25 (DN 200 a 1000 / 8 a 40")
  - PN 40 (DN 25 a 150 / 1 a 6")
- ASME B 16.5
  - Clase 150 (1 a 24")
  - Clase 300 (1 a 6")
- AWWA
  - Clase D (28 a 78")
- JIS B2220
  - 10 K (DN 50 a 300 / 2 a 12")
  - 20 K (DN 25 a 300 / 1 a 12")
- AS 2129
  - Tabla E (DN 80 / 3", 100 / 4", 150 a 1200 / 6 a 48")
- AS 4087
  - PN 16 (DN 80 / 3", 100 / 4", 150 a 1200 / 6 a 48")

**Estanqueidad al vacío***Promag D*

Tubo de medición 0 mbar abs (0 psi abs) con una temperatura del fluido de  $\leq 60^{\circ}\text{C}$  (  $140^{\circ}\text{F}$ )

*Promag E (revestimiento del tubo de medición: PTFE)*

Diámetro nominal		Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto Valores límite de presión abs. [mbar] ([psi]) para distintas temperaturas del líquido							
[mm]	["]	25°C		80°C		100°C		110°C	
		77°F		176°F		212°F		230°F	
		[mbar]	[psi]			[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]
15	½"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
25	1"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
32	–	0	0	0	0	0	0	100	1,45
40	1 ½"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
50	2"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
65	–	0	0	*	*	40	0,58	130	1,89

Diámetro nominal		Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto Valores límite de presión abs. [mbar] ([psi]) para distintas temperaturas del líquido							
[mm]	["]	25°C		80°C		100°C		110°C	
		77°F		176°F		212°F		230°F	
		[mbar]	[psi]			[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]
80	3"	0	0	*	*	40	0,58	130	1,89
100	4"	0	0	*	*	135	1,96	170	2,47
125	-	135	1,96	*	*	240	3,48	385	5,58
150	6"	135	1,96	*	*	240	3,48	385	5,58
200	8"	200	2,90	*	*	290	4,21	410	5,95
250	10"	330	4,79	*	*	400	5,80	530	7,69
300	12"	400	5,80	*	*	500	7,25	630	9,14
350	14"	470	6,82	*	*	600	8,70	730	10,59
400	16"	540	7,83	*	*	670	9,72	800	11,60
450	18"	¡El vacío es inadmisibile!							
500	20"								
600	24"								

\*No puede darse ningún valor.

*Promag H (revestimiento del tubo de medición: PFA)*

Diámetro nominal		Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto Valores límite de presión abs. [mbar] ([psi]) para distintas temperaturas del líquido					
[mm]	[pulgadas]	25°C	80°C	100°C	130°C	150°C	180°C
		77°F	176°F	212°F	266°F	302°F	356°F
2 a 100	1/12 a 4"	0	0	0	0	0	0

*Promag L (revestimiento del tubo de medición: Poliuretano, goma endurecida)*

Diámetro nominal		Revestimiento del tubo de medición	Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto Valores límite de presión abs. [mbar] ([psi]) para distintas temperaturas del líquido		
[mm]	[pulgadas]		25°C	50°C	80°C
			77°F	122°F	176°F
50 a 1200	2 a 48"	Poliuretano	0	0	-
350 a 1200	14 a 48"	Goma dura	0	0	0

*Promag L (revestimiento del tubo de medición: PTFE)*

Diámetro nominal		Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto Valores límite de presión abs. [mbar] ([psi]) para distintas temperaturas del líquido			
[mm]	[pulgadas]	25°C		90°C	
		77°F		194°F	
		[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]
50	2"	0	0	0	0
65	-	0	0	40	0,58
80	3"	0	0	40	0,58
100	4"	0	0	135	1,96
125	-	135	1,96	240	3,48
150	6"	135	1,96	240	3,48
200	8"	200	2,90	290	4,21

Diámetro nominal		Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto Valores límite de presión abs. [mbar] ([psi]) para distintas temperaturas del líquido			
[mm]	[pulgadas]	25 °C		90 °C	
		77 °F		194 °F	
		[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]
250	10"	330	4,79	400	5,80
300	12"	400	5,80	500	7,25

*Promag P (revestimiento del tubo de medición: PTFE)*

Diámetro nominal		Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto Valores límite de presión abs. [mbar] ([psi]) para distintas temperaturas del líquido									
[mm]	["]	25 °C		80 °C		100 °C		130 °C		150 °C	180 °C
		77 °F		176 °F		212 °F		266 °F		302 °F	356 °F
		[mbar]	[psi]			[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]		
25	1"	0	0	0	0	0	0	100	1,45	-	-
32	-	0	0	0	0	0	0	100	1,45	-	-
40	1 ½"	0	0	0	0	0	0	100	1,45	-	-
50	2"	0	0	0	0	0	0	100	1,45	-	-
65	-	0	0	*	*	40	0,58	130	1,89	-	-
80	3"	0	0	*	*	40	0,58	130	1,89	-	-
100	4"	0	0	*	*	135	1,96	170	2,47	-	-
125	-	135	1,96	*	*	240	3,48	385	5,58	-	-
150	6"	135	1,96	*	*	240	3,48	385	5,58	-	-
200	8"	200	2,90	*	*	290	4,21	410	5,95	-	-
250	10"	330	4,79	*	*	400	5,80	530	7,69	-	-
300	12"	400	5,80	*	*	500	7,25	630	9,14	-	-
350	14"	470	6,82	*	*	600	8,70	730	10,59	-	-
400	16"	540	7,83	*	*	670	9,72	800	11,60	-	-
450	18"	¡El vacío es inadmisibile!									
500	20"										
600	24"										

\*No puede darse ningún valor.

*Promag W*

Diámetro nominal		Revestimiento del tubo de medición	Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto Valores límite de presión abs. [mbar] ([psi]) para distintas temperaturas del líquido						
[mm]	[pulgadas]		25 °C	50 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
			77 °F	122 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
25 a 1200	1 a 40"	Poliuretano	0	0	-	-	-	-	-
50 a 2000	2 a 78"	Goma dura	0	0	0	-	-	-	-

### Caudal limitante

→ 16

### Pérdida de carga

- No se produce ninguna pérdida de carga si se ha instalado el sensor en una tubería que presenta el mismo diámetro nominal.

- Pérdidas de carga en configuraciones que incluyen adaptadores conformes a DIN EN 545 (véase "Adaptadores" → 15).

### 10.1.10 Construcción mecánica

#### Diseño, dimensiones

Para información sobre las dimensiones y longitudes de instalación del sensor y transmisor, consulte el documento de "Información técnica" del equipo en cuestión. Puede bajarse este documento en formato PDF desde la página web [www.endress.com](http://www.endress.com). Puede encontrar una lista de todos los documentos de "Información técnica" disponibles en la sección "Documentación" en → 105.

#### Peso (unidades SI)

##### Promag D

Pesos en kg		Versión compacta	Versión separada (sin cable)	
Diámetro nominal [mm]	[-]		Sensor	Transmisor
25	1"	2,9	2,5	3,1
40	1 ½"	3,5	3,1	3,1
50	2"	4,3	3,9	3,1
65	2 ½"	5,1	4,7	3,1
80	3"	6,1	5,7	3,1
100	4"	8,8	8,4	3,1

Transmisor Promag (versión compacta): 1,8 kg (Pesos sin el material de embalaje)

##### Promag E

Pesos en kg		Versión compacta					
Diámetro nominal		EN (DIN)				ASME	JIS
[mm]	[pulgadas]	PN 6	PN 10	PN 16	PN 40	Clase 150	10K
15	½"	-	-	-	6,5	6,5	6,5
25	1"	-	-	-	7,3	7,3	7,3
32	-	-	-	-	8,0	-	7,3
40	1 ½"	-	-	-	9,4	9,4	8,3
50	2"	-	-	-	10,6	10,6	9,3
65	-	-	-	12,0	-	-	11,1
80	3"	-	-	14	-	14	12,5
100	4"	-	-	16	-	16	14,7
125	-	-	-	21,5	-	-	21,0
150	6"	-	-	25,5	-	25,5	24,5
200	8"	-	45,0	46,0	-	45,0	41,9
250	10"	-	65,0	70,0	-	75,0	69,4
300	12"	-	70,0	81,0	-	110,0	72,3
350	14"	77,4	88,4	99,4	-	137,4	-
400	16"	89,4	104,4	120,4	-	168,4	-
450	18"	99,4	112,4	-	-	191,4	-
500	20"	114,4	132,4	182,4	-	228,4	-
600	24"	155,4	162,4	260,4	-	302,4	-

- Transmisor Promag (versión compacta): 1,8 kg
- Pesos sin material de embalaje

Pesos en kg		Versión separada (sin cable)							Transmisor Caja para montaje en pared
Diámetro nominal		Sensor							
[mm]	[pulgadas]	EN (DIN)				ASME	JIS		
		PN 6	PN 10	PN 16	PN 40	Clase 150	10K		
15	½"	-	-	-	4,5	4,5	4,5	6,0	
25	1"	-	-	-	5,3	5,3	5,3		
32	-	-	-	-	6,0	-	5,3		
40	1½"	-	-	-	7,4	7,4	6,3		
50	2"	-	-	-	8,6	8,6	7,3		
65	-	-	-	10,0	-	-	9,1		
80	3"	-	-	12,0	-	12,0	10,5		
100	4"	-	-	14	-	14	12,7		
125	-	-	-	19,5	-	-	19,0		
150	6"	-	-	23,5	-	23,5	22,5		
200	8"	-	43,0	44,0	-	43,0	39,9		
250	10"	-	63,0	68,0	-	73,0	67,4		
300	12"	-	68,0	79,0	-	108,0	70,3		
350	14"	73,1	84,1	95,1	-	133,1			
400	16"	85,1	100,1	116,1	-	164,1			
450	18"	95,1	108,1	129,1	-	187,1			
500	20"	110,1	128,1	178,1	-	224,1			
600	24"	158,1	158,1	256,1	-	298,1			

- Transmisor (de versión separada): 3,1 kg
- Pesos sin material de embalaje

### Promag H

Pesos en kg		Versión compacta		Versión separada (sin cable)	
Diámetro nominal		DIN		Sensor	Transmisor
[mm]	["]				
2	1/12"		3,6	2	3,1
4	5/32"		3,6	2	3,1
8	5/16"		3,6	2	3,1
15	½"		3,7	1,9	3,1
25	1"		3,9	2,8	3,1
40	1 ½"		4,9	4,5	3,1
50	2"		7,4	7,0	3,1
65	2 ½"		7,9	7,5	3,1
80	3"		17,4	17,0	3,1
100	4"		16,9	16,5	3,1

Transmisor Promag (versión compacta): 1,8  
(Datos del peso válidos para presiones nominales estándar y sin material de embalaje)

Promag L versión compacta (brida loca / brida soldada DN > 350)

Pesos en kg		Versión compacta (incluyendo transmisor)							
Diámetro nominal		EN (DIN)		EN (DIN)		ASME / AWWA		AS	
[mm]	[pulgadas]								
50	2"	PN 16	9,0	PN 6	-	ASME / Clase 150	9,00	PN 16, Tabla E	-
65	2 ½"		10,4		-		-		
80	3"		12,4		-		12,4		
100	4"		14,4		-		14,4		
125	5"		19,9		-		-		
150	6"		23,9		-		23,9		
200	8"	PN 10	43,4	PN 6	-	ASME / Clase 150	43,4	PN 16, Tabla E	-
250	10"		63,4		-		63,4		
300	12"		68,4		-		68,4		
350	14"		88,4		77,4		137,4		99,4
375	15"		-		-		-		105,4
400	16"		104,4		89,4		168,4		120,4
450	18"		112,4		99,4		191,4		133,4/143,4*
500	20"		132,4		114,4		228,4		182,4
600	24"		155,4		155,4		302,4		260,4
700	28"		246,4		198,4		275,4		339,4
750	30"		-		-		327,4		439,4
800	32"		320,4		246,4		394,4		499,4
900	36"	400,4	314,4	480,4	696,4				
1000	40"	473,4	364,4	599,4	767,4				
	42"	-	-	682,4	-				
1200	48"	722,4	535,4	912,4	1225,4				
Transmisor Promag (versión compacta): 3,4 kg (pesos sin material de embalaje) * DN 450 AS Tabla E									

## Promag L versión separada (brida loca / brida soldada DN &gt; 350)

Pesos en kg		Versión separada (sensor más su cabezal sin cable)							
Diámetro nominal		EN (DIN)		EN (DIN)		ASME / AWWA		AS	
[mm]	[pulgadas]								
50	2"	PN 16	5,7	PN 6	-	ASME / Clase 150	5,7	PN 16, Tabla E	-
65	2 ½"		7,1		-		-		
80	3"		9,1		-		9,1		
100	4"		11,1		-		11,1		
125	5"		16,6		-		-		
150	6"		20,6		-		20,6		
200	8"	PN 10	40,1	PN 6	-	ASME / Clase 150	40,1	-	
250	10"		60,1		-		60,1		
300	12"		65,1		-		65,1		
350	14"		84,1		73,1		133,1		
375	15"		-		-		-		
400	16"		100,1		85,1		164,1		
450	18"		108,1		95,1		187,1		
500	20"		128,1		110,1		224,1		
600	24"		151,1		151,1		298,1		
700	28"		-		195,1		272,1		
750	30"		-		-		324,1		
800	32"		317,1		243,1		391,1		
900	36"	397,1	311,1	477,1					
1000	40"	470,1	361,1	596,1					
	42"	-	-	679,1					
1200	48"	719,1	532,1	909,1					

Transmisor Promag (versión separada): 6 kg  
(pesos sin material de embalaje)  
\* DN 450 AS Tabla E

## Promag L (brida loca de estampación)

Pesos en kg		Versión compacta		Versión separada (sin cable)		
Diámetro nominal		EN (DIN)		Sensor	Transmisor	
[mm]	["]			EN (DIN)		
50	2"	PN 10	5,6	PN 10	3,6	3,1
65	2 ½"		6,4		4,4	3,1
80	3"		7,4		5,4	3,1
100	4"		9,9		7,9	3,1
125	5"		13,4		11,4	3,1
150	6"		17,4		15,4	3,1
200	8"		35,7		33,9	3,1
250	10"		54,4		52,4	3,1
300	12"		55,4		53,4	3,1

Transmisor Promag (versión compacta): 1,8 kg  
(Datos del peso válidos para presiones nominales estándar y sin material de embalaje)

Promag P

Pesos en kg		Versión compacta						Versión separada (sin cable)							
Diámetro nominal		EN (DIN)/ AS*			JIS			ASME/ AWWA			Sensor		Transmisor		
[mm]	["]	EN (DIN)/ AS*		JIS		ASME/ AWWA		EN (DIN)/ AS*		JIS		ASME/ AWWA			
25	1"	PN 40	5,7	10K	5,7	Clase 150	5,7	PN 40	5,3	10K	5,3	Clase 150	5,3	3,1	
32	1 ¼"		6,4		5,7		-		6,0		5,3		-		3,1
40	1 ½"		7,8		6,7		7,8		7,4		6,3		7,4		3,1
50	2"		9,0		7,7		9,0		8,6		7,3		8,6		3,1
65	2 ½"	PN 16	10,4	10K	9,5	Clase 150	-	PN 16	10,0	10K	9,1	Clase 150	-	3,1	
80	3"		12,4		10,9		12,4		12,0		10,5		12,0		3,1
100	4"		14,4		13,1		14,4		14		12,7		14		3,1
125	5"		19,9		19,4		-		19,5		19,0		-		3,1
150	6"	PN 10	23,9	10K	22,9	Clase 150	23,9	PN 10	23,5	10K	22,5	Clase 150	23,5	3,1	
200	8"		43,4		40,3		43,4		43		39,9		43		3,1
250	10"		63,4		67,8		73,4		63		67,4		73		3,1
300	12"		68,4		70,7		108,4		68		70,3		108		3,1
350	14"	PN 10	113,4	10K	Clase 150	172,4	PN 10	113	10K	Clase 150	173	Clase 150	173	3,1	
400	16"					203,4		133			203		3,1		
450	18"		173,4			253,4		173			253		3,1		
500	20"		173,4			283,4		173			283		3,1		
600	24"		233,4			403,4		233			403		3,1		

Transmisor Promag (versión compacta): 1,8 kg  
(Datos del peso válidos para presiones nominales estándar y sin material de embalaje)  
\* Sólo hay bridas conformes a AS disponibles con DN 25 y 50.

## Promag W

Pesos en kg		Versión compacta						Versión separada (sin cable)								
Diámetro nominal		EN (DIN)/ AS*			JIS			ASME/ AWWA			Sensor			Transmisor		
[mm]	["]	EN (DIN)/ AS*			JIS			EN (DIN)/ AS*			JIS				ASME/ AWWA	
25	1"	PN 40	5,7	10K	5,7	Clase 150	5,7	PN 40	5,3	10K	5,3	Clase 150	5,3	3,1		
32	1 ¼"		6,4		5,7		-		6,0		5,3		-		3,1	
40	1 ½"		7,8		6,7		7,8		7,4		6,3		7,4		3,1	
50	2"		9,0		7,7		9,0		8,6		7,3		8,6		3,1	
65	2 ½"	PN 16	10,4	10K	9,5	Clase 150	-	PN 16	10,0	10K	9,1	Clase 150	-	3,1		
80	3"		12,4		10,9		12,4		12,0		10,5		12,0		3,1	
100	4"		14,4		13,1		14,4		14		12,7		14		3,1	
125	5"		19,9		19,4		-		19,5		19,0		-		3,1	
150	6"	PN 10	23,9	10K	22,9	Clase 150	23,9	PN 10	23,5	10K	22,5	Clase 150	23,5	3,1		
200	8"		43,4		40,3		43,4		43		39,9		43		3,1	
250	10"		63,4		67,8		73,4		63		67,4		73		3,1	
300	12"		68,4		70,7		108,4		68		70,3		108		3,1	
350	14"	PN 10	113,4	10K	Clase 150	172,4	PN 10	113	10K	Clase 150	173	Clase 150	173	3,1		
400	16"					203,4		133			203		3,1			
450	18"		173,4			253,4		173			253		3,1			
500	20"		173,4			283,4		173			283		3,1			
600	24"	PN 6	233,4	10K	Clase 150	403,4	PN 6	233	10K	Clase 150	403	Clase 150	403	3,1		
700	28"		353,4			398,4		353			398		3,1			
-	30"		-			458,4		-			458		3,1			
800	32"		433,4			548,4		433			548		3,1			
900	36"	PN 6	573,4	10K	Clase 150	798,4	PN 6	573	10K	Clase 150	798	Clase 150	798	3,1		
1000	40"		698,4			898,4		698			898		3,1			
-	42"		-			1098,4		-			1098		3,1			
1200	48"		848,4			1398,4		848			1398		3,1			
-	54"	-	2198,4	-	2198	3,1										
1400	-	PN 6	1298,4	10K	Clase 150	-	PN 6	1298	10K	Clase 150	-	Clase 150	-	3,1		
-	60"		-			2698,4		-			2698		3,1			
1600	-		1698,4			-		1698			-		3,1			
-	66"		-			3698,4		-			3698		3,1			
1800	72"	PN 6	2198,4	10K	Clase 150	4098,4	PN 6	2198	10K	Clase 150	4098	Clase 150	4098	3,1		
-	78"		-			4598,4		-			4598		3,1			
2000	-		2798,4			-		2798			-		3,1			

Transmisor Promag (versión compacta): 1,8 kg  
(Datos del peso válidos para presiones nominales estándar y sin material de embalaje)  
\*sólo existen bridas conformes a AS disponibles con DN 80, 100, 150 a 400, 500 y 600

**Peso (unidades SI)**

*Promag D*

Pesos en lbs				
Diámetro nominal		Versión compacta	Versión separada (sin cable)	
[mm]	[pulgadas]		Sensor	Transformador
25	1"	6	6	7
40	1 ½"	8	7	7
50	2"	9	9	7
80	3"	13	13	7
100	4"	19	19	7

Transmisor Promag (versión compacta): 3,9 lbs (Pesos sin el material de embalaje)

*Promag E*

Pesos en lbs				
Diámetro nominal		Versión compacta ASME Clase 150	Versión separada (sin cable)	
[mm]	["]		Sensor ASME Clase 150	Transmisor Cabezal para montaje en pared
15	½"	14,3	9,92	13,2
25	1"	16,1	11,7	
40	1 ½"	20,7	16,3	
50	2"	23,4	19,0	
80	3"	30,9	26,5	
100	4"	35,3	30,9	
150	6"	56,2	51,8	
200	8"	99,2	94,8	
250	10"	165,4	161,0	
300	12"	242,6	238,1	
350	14"	303,0	293,5	
400	16"	371,3	361,8	
450	18"	422,0	412,6	
500	20"	503,6	494,1	
600	24"	666,8	657,3	

- Transmisor: 4,0 lbs (versión compacta); 6,8 lbs (versión separada)
- Pesos sin material de embalaje

*Promag H*

Pesos en lbs				
Diámetro nominal		Versión compacta	Versión separada (sin cable)	
[mm]	["]		Sensor	Transformador
2	1/12"	8	4	7
4	5/32"	8	4	7
8	5/16"	8	4	7
15	½"	8	4	7
25	1"	9	6	7
40	1 ½"	11	10	7
50	2"	16	15	7
65	2 ½"	17	17	7
80	3"	38	37	7
100	4"	37	36	7

Transmisor Promag (versión compacta): 3,9 lbs  
(Datos del peso válidos para presiones nominales estándar y sin material de embalaje)

Promag L (ASME / AWWA: brida loca/ brida soldada DN > 700)

Pesos en lbs		Versión compacta		Versión separada (sin cable)	
Diámetro nominal [mm]	[pulgadas]	ASME / AWWA		ASME / AWWA	
50	2"	ASME / Clase 150	23	ASME / Clase 150	19
65	2 ½"		-		-
80	3"		31		26
100	4"		35		31
125	5"		-		-
150	6"		56		52
200	8"		99		95
250	10"		143		139
300	12"		243		238
350	14"		-		-
400	16"	-	-		
450	18"	-	-		
500	20"	-	-		
600	24"	-	-		
700	28"	AWWA / Clase D	611	AWWA / Clase D	606
750	30"		725		721
800	32"		873		869
900	36"		1063		1058
1000	40"		1324		1320
	42"		1508		1504
1200	48"		2015		2011

Transmisor Promag (versión compacta): 7,5 lbs  
 Transmisor Promag (versión separada): 13 lbs  
 (pesos sin material de embalaje)

Promag P (ASME / AWWA)

Pesos en lbs		Versión compacta		Versión separada (sin cable)	
Diámetro nominal [mm]	[pulgadas]			Sensor	Transformador
25	1"	Clase 150	13	Clase 150	7
40	1 ½"		17		7
50	2"		20		7
80	3"		27		7
100	4"		32		7
150	6"		53		7
200	8"		96		7
250	10"		162		7
300	12"		239		7
350	14"		380		7
400	16"		448		7
450	18"		559		7
500	20"		625		7
600	24"		889		7

Transmisor Promag (versión compacta): 3,9 lbs  
 (Datos del peso válidos para presiones nominales estándar y sin material de embalaje)

Promag W (ASME/AWWA)

Pesos en lbs		Versión compacta	Versión separada (sin cable)			
Diámetro nominal [mm]	Diámetro nominal [pulgadas]		Sensor	Transformador		
25	1"	Clase 150	13	Clase 150	12	7
40	1 ½"		17		16	7
50	2"		20		19	7
80	3"		27		26	7
100	4"		32		31	7
150	6"		53		52	7
200	8"		96		95	7
250	10"		162		161	7
300	12"		239		238	7
350	14"		380		381	7
400	16"		448		448	7
450	18"		559		558	7
500	20"		625		624	7
600	24"		889		889	7
700	28"		878		878	7
-	30"	1011	1010	7		
800	32"	1209	1208	7		
900	36"	1760	1760	7		
1000	40"	1981	1980	7		
-	42"	2422	2421	7		
1200	48"	3083	3083	7		
-	54"	4847	4847	7		
-	60"	5950	5949	7		
-	66"	8155	8154	7		
1800	72"	9037	9036	7		
-	78"	10139	10139	7		
Transmisor Promag (versión compacta): 3,9 lbs (Datos del peso válidos para presiones nominales estándar y sin material de embalaje)						

**Materiales**

*Promag D*

- Cabezal del transmisor: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
- Cabezal del sensor: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
- Tubo de medición: poliamida, juntas tóricas de EPDM  
(certificados para uso en agua potable: WRAS BS 6920, ACS, NSF 61, KTW/W270)
- Electrodo: 1.4435 (316, 316L)
- Discos de puesta a tierra: 1,4301 (304)

*Promag E*

- Cabezal del transmisor: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
- Cabezal del sensor
  - DN 15 a 300 (½ a 12"): fundición inyectada de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
  - DN 350 a 600 (14 a 24"): con lacado de protección

- Tubo de medición
  - DN ≤ 300 (12"): acero inoxidable 1.4301 (304) o 1.4306 (304L) (con revestimiento protector de Al/Zn)
  - DN ≥ 350 (14"): acero inoxidable 1.4301 (304) o 1.4306 (304L) (con lacado de protección)
- Electrodo: 1.4435 (316, 316L), aleación C22
- Bridas (con lacado de protección)
  - EN 1092-1 (DIN2501): RSt37-2 (S235JRG2); aleación C22; Fe 410W B
  - ASME: A105
  - JIS: RSt37-2 (S235JRG2); HII
- Juntas según DIN EN 1514-1
- Discos de puesta a tierra: 1.4435 (316, 316L) o aleación C22

#### *Promag H*

- Cabezal del transmisor: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
- Material de la ventana: vidrio o policarbonato
- Cabezal del sensor: acero inoxidable 1.4301 (304)
- Kit para montaje en pared: acero inoxidable 1.4301 (304)
- Tubo de medición: acero inoxidable 1.4301 (304)
- Revestimiento: PFA (USP clase VI; FDA 21 CFR 177.1550: 3A)
- Electrodo: 1.4435 (316, 316L) (opcional: Aleación C22, tantalio, platino)
- Bridas: conexiones son generalmente de 1.4404 (316L)
- Juntas
  - DN 2 a 25: Junta tórica (EPDM, Viton, Kalrez), junta moldeada (EPDM\*, Viton, silicona\*)
  - DN 40 a 100: junta moldeada (EPDM\*, silicona\*)

\* = USP clase VI; FDA 21 CFR 177.2600: 3A
- Discos de toma de tierra: 1.4435 (316, 316L) (opcional: Aleación C22)

#### *Promag L*

- Cabezal del transmisor:
  - Cabezal de la versión compacta: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
  - Caja de montaje en pared: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
- Cabezal del sensor
  - DN 50 a 300: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
  - DN 350 a 1200: con lacado de protección
- Tubo de medición:
  - DN ≤ 300; acero inoxidable 1.4301 (304) o 1.4306 (304L)
  - DN ≥ 350; acero inoxidable 202 o 304
- Electrodo: 1.4435 (316, 316L), aleación C22
- Brida
  - EN 1092-1 (DIN 2501): DN ≤ 300: 1.4306; 1.4307; 1.4301 (304); 1.0038 (S235JRG2)
  - EN 1092-1 (DIN 2501): DN ≥ 350: A105; 1.0038 (S235JRG2)
  - AWWA: A181/A105; 1.0425 (316L) (P265GH); 1.0044 (S275JR)
  - AS 2129: A105; 1.0345 (P235GH); 1.0425 (316L) (P265GH); 1.0038 (S235JRG2); FE 410 WB
  - AS 4087: A105; 1.0425 (316L) (P265GH); 1.0044 (S275JR)
- Juntas según DIN EN 1514-1
- Discos de puesta a tierra: 1.4435 (316, 316L) o aleación C22

*Promag P/W*

- Cabezal del transmisor: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
- Cabezal del sensor
  - DN 25 a 300: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
  - DN 350 a 2000: con lacado de protección
- Tubo de medición
  - DN ≤ 300: acero inoxidable 1.4301 (304) o 1.4306 (304L)  
(material de la brida: acero al carbono con revestimiento de protección de Al/Zn)
  - DN ≥ 350: acero inoxidable 1.4301 (304) o 1.4306 (304)  
(material de la brida: acero al carbono con lacado de protección)
- Electrodo: 1.4435 (316, 316L), aleación C22
- Brida
  - EN 1092-1 (DIN2501): RSt37-2 (S235JRG2); aleación C22; FE 410 WB  
(DN ≤ 300: con revestimiento protector de Al/Zn; DN ≥ 350 con lacado de protección)
  - ASME: A105  
(DN ≤ 300 con revestimiento protector de Al/Zn; DN ≥ 350 con lacado de protección)
  - AWWA (sólo Promag W): 1.0425 (con lacado de protección)
  - JIS: RSt37-2 (S235JRG2) / HII / 1.0425  
(DN ≤ 300 con revestimiento protector de Al/Zn; DN ≥ 350 con lacado de protección)
  - AS 2129
    - (DN 25, 80, 100, 150 a 1200) A105 o RSt37-2 (S235JRG2)
    - (DN 50, 80, 350, 400, 500) A105 o St44-2 (S275JR)  
(DN ≤ 300 con revestimiento protector de Al/Zn; DN ≥ 350 con lacado de protección)
  - AS 4087: A105 o St44-2 (S275JR)  
(DN ≤ 300 con revestimiento protector de Al/Zn; DN ≥ 350 con lacado de protección)
- Juntas según DIN EN 1514-1
- Discos de puesta a tierra: 1.4435 (316, 316L) o aleación C22

**Diagrama de carga de material**

Los diagramas de carga de material (diagramas de presión-temperatura) para las conexiones a proceso se encuentran en el documento de "Información técnica" del equipo.  
Lista de documentos suplementarios →  105.

**Electrodos apropiados***Promag D*

- 2 electrodos de medición para la detección de señales

*Promag E/L/P/W*

- 2 electrodos de medición para la detección de señales
- 1 Electrodo DTV para la detección de tubería vacía
- 1 electrodo de referencia para la igualación de potencial

*Promag H*

- 2 electrodos de medición para la detección de señales
- 1 electrodo DTV para la detección de tubería vacía (menos DN 2 a 15)

**Conexiones a proceso***Promag D*

Versión wafer → sin conexiones a proceso

*Promag E*

Conexión bridada:

- EN 1092-1 (DIN 2501), DN ≤ 300 (12") formulario A, DN ≥ 350 (14") formulario B (dimensiones según DIN 2501, DN 65 PN 16 y DN 600 (24") PN 16 exclusivamente según EN 1092-1)
- ASME B16.5
- JIS B2220

*Promag H*

Con junta tórica:

- Brida EN (DIN), ASME, JIS
- Rosca externa

Con juntas asépticas:

- Casquillos de soldar DIN 11850, ODT/SMS
- TriClamp L14 AM7
- Junta roscada DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145
- Brida DIN 11864-2

*Promag L*

Conexiones bridadas:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - DN ≤ 300 = forma A
  - DN ≥ 350 = forma B
- ASME
- AWWA
- AS

*Promag P/W*

Conexiones bridadas:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - DN ≤ 300 = forma A
  - DN ≥ 350 = cara plana
  - DN 65 PN 16 y DN 600 PN 16 sólo según EN 1092-1
- ASME
- AWWA (sólo Promag W)
- JIS
- AS

**Rugosidad de la superficie**

Los datos indicados se refieren a las piezas que están en contacto con el líquido.

- Revestimiento → PFA: ≤ 0,4 µm (15 µpulgadas)
- Electrodo → 1.4435 (316, 316L), aleación C22: 0,3 a 0,5 µm (12 a 20 µpulgadas)
- Conexión a proceso de acero inoxidable (Promag H): ≤ 0,8 µm (31 µpulgadas)

**10.1.11 Interfaz de usuario****Elementos de visualización**

- Indicador de cristal líquido: sin iluminación propia, dos líneas, 16 caracteres por línea
- Indicador (modo operativo) preconfigurado: caudal volumétrico y estado del totalizador
- TOTALIZADOR 1



¡Nota!

A temperaturas ambiente inferiores a -20 (-4 °F) puede haber fallos en la legibilidad del indicador.

**Elementos de configuración**

Configuración local mediante tres teclas (☐ ⊕ ☐)

**Configuración a distancia**

Configuración mediante protocolo HART y FieldCare

**10.1.12 Certificados****Marca CE**

El sistema de medición satisface los requisitos reglamentarios establecidos en las directivas de la CE. Endress+Hauser confirma que el equipo ha pasado satisfactoriamente las verificaciones correspondientes adhiriendo al mismo la marca CE.

**Marca C**

El sistema de medición cumple los requisitos EMC (Compatibilidad electromagnética) de las autoridades australianas en materia de comunicaciones (ACMA)

**Homologación Ex**

El centro Endress+Hauser que le atiende habitualmente le proporcionará gustosamente bajo demanda información sobre las versiones Ex (ATEX, FM, CSA, etc.) que se encuentran actualmente disponibles. Todos los datos relativos a la protección contra explosiones se encuentran en un documento independiente que se le suministrará bajo demanda.

**Compatibilidad sanitaria**

*Promag D/E/L/P/W*

Ningún certificado aplicable

*Promag H*

- Autorización 3 A y ensayado por EHEDG
- Juntas que cumplen con la normativa de la FDA (salvo juntas de Kalrez)

**Certificado para uso en agua potable**

*Promag D/L/W*

- WRAS BS 6920
- ACS
- NSF 61
- KTW/W270

*Promag E/H/P*

Sin certificado para uso en agua potable

**Directiva europea sobre equipos a presión**

*Promag D/L*

Sin certificado de aptitud como equipo presurizado (PED)

*Promag E/H/P/W*

Los equipos pueden pedirse con o sin certificación PED (conformidad con directiva sobre equipos presurizados). Si se requiere un equipo con certificación PED, hay que especificarlo explícitamente en el pedido. En el caso de equipos con diámetro nominal inferior o igual a DN 25 (1"), esta certificación no es posible ni es necesaria.

- Al incluir la marca PED/G1/x (x = categoría) en la placa de identificación del sensor, Endress+Hauser confirma que el sensor cumple los "Requisitos de seguridad básicos" especificados en el anexo I de la directiva sobre equipos presurizados 97/23/CE.

- Los equipos dotados con esta marca de identificación (PED) son apropiados para los siguientes tipos de medios:  
Medios/productos de los Grupos 1 y 2 con presiones de vapor superiores o inferiores e iguales a 0,5 bar (7.3 psi)
- Los equipos que no tienen la marca de identificación (PED) han sido diseñados y fabricados de acuerdo a las buenas prácticas de ingeniería. Cumplen los requisitos del Art. 3, Sección 3 de la directiva sobre equipos a presión 97/23/CE. La gama de aplicaciones está especificada en las tablas 6 a 9 del anexo II de la directiva sobre equipos a presión.

#### Otras normas y directrices

- EN 60529:  
Grados de protección con caja (código IP).
- EN 61010-1  
Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y de laboratorio.
- IEC/EN 61326  
Compatibilidad electromagnética (requisitos EMC)
- ASME/ISA-S82.01  
Norma de seguridad para equipos eléctricos y electrónicos de prueba, medida, control y otros equipos relacionados - Requisitos generales. Grado de contaminación 2, Categoría de instalación II.
- CAN/CSA-C22.2 (Núm. 1010.1-92)  
Requisitos de seguridad para equipamiento eléctrico de uso en medición, control y aplicaciones en laboratorios. Grado de contaminación 2, Categoría de instalación I.

#### 10.1.13 Información para el pedido

Para obtener información detallada sobre las referencias disponibles, puede consultar:

- El Product Configurator en el sitio web de Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Seleccione el país → Instrumentos → Seleccione el equipo → Función de página de producto: Configurar este producto
- El centro Endress+Hauser más cercano: [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)



¡Nota!

#### **Product Configurator - la herramienta para configurar individualmente productos**

- Datos de configuración de última hora
- Datos que dependen del equipo: Introducción directa de información específica sobre el punto de medición, como rango de medida o idioma de trabajo
- Verificación automática de criterios de exclusión
- Creación automática del código de pedido y desglose del mismo en formato PDF o Excel
- Posibilidad de pedir directamente en el Online Shop de Endress+Hauser

#### 10.1.14 Accesorios

Hay varios accesorios disponibles para el transmisor y los sensores que puede pedir por separado a Endress+Hauser. → 69

La organización de servicio técnico de Endress+Hauser que le atiende habitualmente le proporcionará bajo demanda información detallada sobre los códigos de pedido.

#### 10.1.15 Documentación

- Tecnología para medición de caudal (FA00005D/06)
- Información técnica Promag 10D (TI00081D/06)
- Información técnica Promag 10E (TI01160D/06)
- Información técnica Promag 10H (TI00095D/06)
- Información técnica Promag 10L (TI00100D/06)
- Información técnica Promag 10P (TI00094D/06)
- Información técnica Promag 10W (TI00093D/06)

# 11 Anexo

## 11.1 Ilustración de la matriz de funciones

Grupos de funciones		Funciones	
UNIDADES SISTEMA (SYSTEM UNITS) (→ 107)	UNIDAD CAUD. VOL. (UNIT VOLUME) (→ 107)	UNID. VOLUMEN (UNIT VOLUME) (→ 107)	FORMATO FECHA/HORA (→ 117)
FUNCIONAMIENTO (OPERATION) (→ 109)	LENGUAJE (LANGUAGE) (→ 109)	ENTRADA CÓDIGO (ACCESS CODE) (→ 109)	CÓDIGO PRIVADO (DEFINE PRIVATE CODE) (→ 109)
INDICACIÓN (USER INTERFACE) (→ 110)	FORMATO (FORMAT) (→ 110)	CONTRASTE LCD (CONTRAST LCD) (→ 110)	TEST INDICACIÓN (TEST DISPLAY) (→ 110)
TOTALIZADOR (TOTALIZER) (→ 111)	SUMA (SUM) (→ 111)	OVERFLOW (→ 111)	RESET TOTALIZ (→ 111)
SALIDA ANALÓGICA (CURRENT OUTPUT) (→ 112)	RANGO SAL CORRIENTE (CURRENT RANGE) (→ 112)	VALOR 20 mA (VALUE 20 mA) (→ 113)	CONSTANTE TIEMPO (→ 113)
SALIDA PULSO ESTADO (PULSE STATUS OUTPUT) (→ 114)	MODO DE FUNCIONAMIENTO (OPERATING MODE) (→ 114)	V. POR IMPUL. (PULSE VALUE) (→ 114)	ANCHO IMPULSO (→ 114)
	ASIGN. ESTADO (ASSIGN STATUS) (→ 115)	VALOR ON (→ 115)	PUNTO DESACTIVACIÓN (SWITCH-OFF POINT) (→ 116)
COMUNICACIÓN (COMMUNICATION) (→ 119)	NOMBRE ETIQUETA (TAG NAME) (→ 119)	DESCRIPCIÓN TAG (→ 119)	DIRECCIÓN BUS (→ 119)
PARAM. PROCESO (PROCESS PARAM.) (→ 120)	SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL (LOW FLOW CUTOFF) (→ 120)	DTV (EPD) (→ 120)	AJUSTE DTV (→ 121)
PARAM. SISTEMA (SYSTEM PARAM.) (→ 122)	DIRECCIÓN INSTALACIÓN (INSTALLATION DIRECTION) (→ 122)	MODO DE MEDIDA (→ 122)	MODO ESPERA (→ 123)
DATOS SENSOR (SENSOR DATA) (→ 125)	FECHA DE CALIBRACIÓN (→ 125)	FACTOR DE CALIBRACIÓN (→ 125)	PUNTO CERO (→ 125)
SUPERVISIÓN (SUPERVISION) (→ 127)	MODO DE ALARMA (→ 127)	RETARDO ALARMA (→ 128)	REINICIO SISTEMA (→ 128)
SIMULACIÓN SISTEMA (SIMULAT. SYSTEM) (→ 129)	SIM. MODO FALLO (→ 128)	SIM. MEDICIÓN (→ 128)	VALOR SIM. MEASUR. (→ 129)
VERSIÓN SENSOR (SENSOR VERSION) (→ 129)	NÚMERO DE SERIE (→ 129)	TIPO SENSOR (SENSOR TYPE)	
VERSIÓN AMPLIFICADOR (AMPLIFIER VERS.) (→ 129)	SW REV. (→ 129)		
			SEÑAL DE SALIDA (OUTPUT SIGNAL) (→ 115)
			PROTECCIÓN HART ESCRITURA (HART WRITE PROTECT) (→ 119)
			ID FABRICANTE (MANUFACTURER ID) (→ 119)
			ID EQUIPO (DEVICE ID) (→ 119)
			AMORT. SISTEMA. (→ 124)
			DÍAMETRO NOMINAL (→ 125)
			PERIODO MEDIDA (→ 126)
			ELECTRODO DTV (EPD ELECTRODE) (→ 126)
			AUTOVERIFICACIÓN (SELF CHECKING) (→ 128)

## 11.2 Grupo UNIDADES SISTEMA (SYSTEM UNITS)

Descripción de las funciones de UNIDADES SISTEMA (SYSTEM UNITS)	
<p>Utilice este grupo funcional para seleccionar la unidad física requerida y que debe visualizarse con la variable de proceso.</p>	
<p><b>UNIDAD CAUDAL VOLUMÉTRICO (UNIT VOLUME FLOW)</b></p>	<p>Utilice esta función para seleccionar la unidad requerida y que debe visualizarse para el caudal volumétrico.</p> <p>La unidad que elige aquí es también válida para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Indicación del caudal volumétrico</li> <li>■ Salida de corriente</li> <li>■ Puntos de conmutación (valores límite para el caudal volumétrico, dirección caudal)</li> <li>■ Supresión de caudal residual</li> </ul> <p>Opciones:</p> <p><i>Métrica:</i>            Centímetro cúbico → cm<sup>3</sup>/s; cm<sup>3</sup>/min; cm<sup>3</sup>/h; cm<sup>3</sup>/día            Decímetro cúbico → dm<sup>3</sup>/s; dm<sup>3</sup>/min; dm<sup>3</sup>/h; dm<sup>3</sup>/día            Metro cúbico → m<sup>3</sup>/s; m<sup>3</sup>/min; m<sup>3</sup>/h; m<sup>3</sup>/día            Mililitro → ml/s; ml/min; ml/h; ml/día            Litro → l/s; l/min; l/h; l/día            Hectolitro → hl/s; hl/min; hl/h; hl/día            Megalitro → Ml/s; Ml/min; Ml/h; Ml/día</p> <p><i>US::</i>            Centímetro cúbico → cc/s; cc/min; cc/h; cc/día            Acre-pie → af/s; af/min; af/h; af/día            Pie cúbico → ft<sup>3</sup>/s; ft<sup>3</sup>/min; ft<sup>3</sup>/h; ft<sup>3</sup>/día            Onza líquida → oz f/s; oz f/min; oz f/h; oz f/día            Galón → gal/s; gal/min; gal/h; gal/día            Kilo galón → kgal/s; kgal/min; kgal/h; kgal/día            Millones de galones → Mgal/s; Mgal/min; Mgal/h; Mgal/día            Barriles (líquidos normales: 31,5 gal/bbl) → bbl/s; bbl/min; bbl/h; bbl/día            Barriles (cerveza: 31,0 gal/bbl) → bbl/s; bbl/min; bbl/h; bbl/día            Barriles (petroquímicos: 42,0 gal/bbl) → bbl/s; bbl/min; bbl/h; bbl/día            Barriles (depósitos de llenado: 55,0 gal/bbl) → bbl/s; bbl/min; bbl/h; bbl/día</p> <p><i>Unidades británicas:</i>            Galón → gal/s; gal/min; gal/h; gal/día            Mega galón → Mgal/s; Mgal/min; Mgal/h; Mgal/día            Barriles (cerveza: 36,0 gal/bbl) → bbl/s; bbl/min; bbl/h; bbl/día            Barriles (petroquímicos: 34,97 gal/bbl) → bbl/s; bbl/min; bbl/h; bbl/día</p> <p>Ajuste de fábrica:            Según el diámetro nominal y el país            (dm<sup>3</sup>/min a m<sup>3</sup>/h o US-gal/min),            conforme al ajuste de fábrica de la unidad del valor de fondo de escala →  130</p>
<p><b>UNID. VOLUMEN (UNIT VOLUME)</b></p>	<p>Utilice esta función para seleccionar la unidad requerida y que debe visualizarse para el volumen.</p> <p>La unidad que elige aquí es también válida para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Indicación del estado del totalizador</li> <li>■ Unidades del totalizador</li> <li>■ Valor por impulso (p.ej., m<sup>3</sup>/p)</li> </ul> <p>Opciones:</p> <p><i>Métrica:</i> → cm<sup>3</sup>; dm<sup>3</sup>; m<sup>3</sup>; ml; l; hl; Ml  <i>US:</i> → cc; af; ft<sup>3</sup>; oz f; gal; Mgal; bbl (líquidos normales); bbl (cerveza); bbl (petroquímica); bbl (depósitos de llenado)  <i>Unidades británicas:</i> → gal; Mgal; bbl (cerveza); bbl (petroquímica)</p> <p>Ajuste de fábrica:            Depende del diámetro nominal y del país (dm<sup>3</sup> a m<sup>3</sup> o US-gal            conforme al ajuste de fábrica de la unidad del totalizador. →  130</p>

<b>Descripción de las funciones de UNIDADES SISTEMA (SYSTEM UNITS)</b>	
<b>FORMATO FECHA/ HORA (FORMAT DATE/ TIME)</b>	<p>Utilice esta función para seleccionar el formato de la fecha y de la hora.</p> <p>La unidad seleccionada es válida para visualizar la fecha de la calibración actual (función FECHA DE CALIBRACIÓN (CALIBRATION DATE) en →  125</p> <p>Opciones: DD.MM.AA 24H MM/DD/AA 12H A/P DD/MM/AA 12 H A/P MM/DD/AA 24 h</p> <p>Ajuste de fábrica: DD/MM/AA 24 h (unidades SI) MM/DD/AA 12 h A/P (unidades US)</p>

## 11.3 Grupo CONFIGURACIÓN (OPERATION)

Descripción funcional CONFIGURACIÓN	
<b>IDIOMA (LANGUAGE)</b>	<p>Utilice esta función para elegir el idioma en el que aparecerán escritos todos los textos, parámetros y mensajes en el indicador local.</p> <p>Opciones: INGLÉS ALEMÁN FRANCÉS ESPAÑOL ITALIANO</p> <p>Ajuste de fábrica: Depende del país, véase ajuste de fábrica →  130</p> <p> ¡Nota! Si pulsa simultáneamente las teclas   al arrancar el equipo, se selecciona el idioma INGLÉS.</p>
<b>ENTRADA CÓDIGO (ACCESS CODE)</b>	<p>Todos los datos del sistema de medición se encuentran protegidos contra cualquier modificación involuntaria.</p> <p>La programación se encuentra desactivada y no se pueden modificar los ajustes hasta que no se haya introducido un código en la esta función. Si desde cualquier función pulsa las teclas  , el sistema de medición pasa automáticamente a esta función, apareciendo en el indicador el aviso de que debe introducir el código (siempre que el modo de programación esté bloqueado).</p> <p>Usted puede activar la programación introduciendo su código privado (ajustes de fábrica = 10, véase también la siguiente función "CÓDIGO PRIVADO" (DEFINE PRIVATE CODE)</p> <p>Entrada de usuario: Máx. Número de 4 dígitos: 0 a 9999</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los niveles de programación se inhabilitan automáticamente si no se pulsa ninguna tecla durante 60 segundos después de haber vuelto a la posición INICIO.</li> <li>▪ También puede inhabilitar la programación introduciendo en la presente función un número cualquiera (distinto del código privado que ha definido anteriormente).</li> <li>▪ El personal de servicios de Endress+Hauser le brindará la ayuda necesaria en caso de que olvide o pierda su código personal.</li> </ul>
<b>CÓDIGO PRIVADO (DEFINE PRIVATE CODE)</b>	<p>Utilice esta función para introducir un código personal para el desbloqueo de la programación.</p> <p>Entrada del usuario: 0 a 9999 (número de máx. 4 dígitos)</p> <p>Ajuste de fábrica: 10</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Esta función se visualiza únicamente si se ha introducido el código privado en la función CÓDIGO DE ENTRADA (ACCESS CODE).</li> <li>▪ La programación se habilita siempre con el código "0".</li> <li>▪ La programación debe encontrarse ya habilitada para poder cambiar este código. Al deshabilitar la programación, esta función deja de estar disponible, de modo que se impide que otras personas puedan acceder al código privado.</li> </ul>

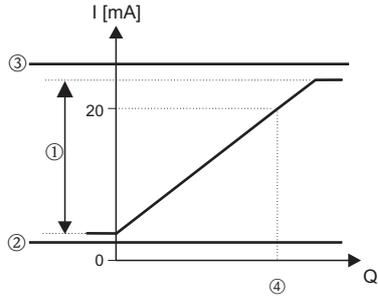
## 11.4 INDICACIÓN (USER INTERFACE)

Descripción de las funciones de INDICACIÓN (USER INTERFACE)	
<b>FORMATO (FORMAT)</b>	<p>Utilice esta función para definir el número máximo de decimales tras la coma decimal que han de visualizarse en la lectura de la línea principal.</p> <p>Opciones: XXXXX. XXXX.X XXX.XX XX.XXX X.XXXX</p> <p>Ajuste de fábrica: X.XXXX</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Este ajuste sólo afecta a la lectura de los valores indicados en el indicador y no tiene ningún efecto sobre la precisión de los cálculos del sistema.</li> <li>▪ A veces puede ocurrir que, según cual sea la opción aquí escogida y la unidad física que haya escogido anteriormente, el indicador no puede presentar todos los decimales calculados por el instrumento de medición. En tal caso aparece una flecha entre el valor medido y la unidad física (p. ej., 1,2 → l/h) para indicar que el sistema de medición calcula teniendo en cuenta más decimales que los que se visualizan en el indicador.</li> </ul>
<b>CONTRASTE LCD (CONTRAST LCD)</b>	<p>Utilice esta función para adecuar óptimamente el contraste del indicador a las condiciones de trabajo locales.</p> <p>Entrada de usuario: 10 a 100%</p> <p>Ajuste de fábrica: 50%</p>
<b>TEST INDICACIÓN (TEST DISPLAY)</b>	<p>Utilice esta función para verificar el buen funcionamiento del indicador local y de sus píxeles.</p> <p>Opciones: OFF ON</p> <p>Ajuste de fábrica: OFF</p> <p>Secuencia de verificación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inicie la verificación eligiendo la opción ACTIVADO.</li> <li>2. Todos los píxeles de las líneas principal y adicional se oscurecen durante por lo menos 0,75 segundos.</li> <li>3. La línea principal y la secundaria muestran un "8" en todos los campos durante más de 0,75 segundos.</li> <li>4. Las líneas principal y adicional presentan un "0" en cada campo durante por lo menos 0,75 segundos.</li> <li>5. Las líneas principal y adicional no presentan nada (pantalla en blanco) durante por lo menos 0,75 segundos.</li> </ol> <p>Al finalizar la prueba de verificación, el indicador local vuelve al estado inicial y el ajuste de la presente función cambia automáticamente a "OFF".</p>

## 11.5 Grupo TOTALIZADOR (TOTALIZER)

Descripción de las funciones de TOTALIZADOR (TOTALIZER)	
<b>SUMA (SUM)</b>	<p>El indicador presenta el total que el totalizador ha ido acumulando al sumar la variable de proceso desde que se inició la medición.</p> <p>Este valor puede ser positivo o negativo, según:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sentido del caudal y/o</li> <li>▪ El ajuste de la función "MODO DE MEDIDA" (MEASURING MODE) → 122</li> </ul> <p>Visualización: Máx. número máx. 6 dígitos con coma flotante, más signo y unidad física (p. ej., 15467,4 m<sup>3</sup>)</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La respuesta del totalizador ante fallos se define en la función central "MODO DE ALARMA" (FAILSAFE MODE) → 127.</li> <li>▪ La unidad física del totalizador se define en la función UNIDAD VOLUMEN (UNIT VOLUME) → 107.</li> </ul>
<b>OVERFLOW (OVERFLOW)</b>	<p>El indicador presenta el total del overflow que ha ido sumando el totalizador desde que se inició la medida.</p> <p>La cantidad de caudal total se representa por un número en coma flotante de máximo 7 dígitos. Esta función le permite ver los valores numéricos que caen por encima (&gt;9.999.999) como un exceso u overflow. La cantidad real es por consiguiente la suma del total indicado en la función OVERFLOW más el valor indicado en la función SUMA [SUM].</p> <p>Ejemplo: Lectura de 2 con overflow: 2 E7 dm<sup>3</sup> (= 20.000.000 dm<sup>3</sup>) El valor que visualiza la función "SUMA" es = 196.845 dm<sup>3</sup> Cantidad total efectiva = 20.196.845 dm<sup>3</sup></p> <p>Visualización: Número entero con exponente, más signo y unidad física, p. ej., 2 E7 dm<sup>3</sup></p>
<b>REINICIAR TOTALIZADOR [RESET TOTALIZER]</b>	<p>Utilice esta función para poner a "cero" la suma y el overflow del totalizador (= RESET).</p> <p>Opciones: NO SÍ (YES)</p> <p>Ajuste de fábrica: NO</p>

## 11.6 Grupo SALIDA DE CORRIENTE (CURRENT OUTPUT)

Descripción de las funciones SALIDA DE CORRIENTE (CURRENT OUTPUT)																																	
<p> ¡Nota! Las funciones del grupo SALIDA DE CORRIENTE sólo están disponibles si se ha introducido el valor "0" en la función DIRECCIÓN BUS (BUS ADDRESS) →  119.</p>																																	
<p><b>RANGO SALIDA CORRIENTE (CURRENT RANGE)</b></p>	<p>Utilice esta función para especificar el rango de la corriente de salida. El usuario puede configurar la salida de corriente de acuerdo con la recomendación NAMUR (máx. 20,5 mA), o bien para una conducción máxima de 25 mA.</p> <p>Opciones:                      OFF                      4-20 mA (25 mA)                      4-20 mA (25 mA) HART                      4-20 mA NAMUR                      4-20 mA HART NAMUR                      4-20 mA EE.UU.                      4-20 mA HART US</p> <p>Ajuste de fábrica:                      4-20 mA HART NAMUR</p> <p>Rango de corriente, rango de trabajo y señal en caso de alarma</p> <div style="text-align: center;">  </div> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>4 mA</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4-20 mA (25 mA)</td> <td>4 - 24 mA</td> <td>2</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>4-20 mA (25 mA) HART</td> <td>4 - 24 mA</td> <td>2</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>4-20 mA NAMUR</td> <td>3,8 - 20,5 mA</td> <td>3,5</td> <td>22,6</td> </tr> <tr> <td>4-20 mA HART NAMUR</td> <td>3,8 - 20,5 mA</td> <td>3,5</td> <td>22,6</td> </tr> <tr> <td>4-20 mA US</td> <td>3,9 - 20,8 mA</td> <td>3,75</td> <td>22,6</td> </tr> <tr> <td>4-20 mA HART US</td> <td>3,9 - 20,8 mA</td> <td>3,75</td> <td>22,6</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0005392</p> <p>A = Rango de trabajo                      ① = Rango de trabajo                      ② = Señal inferior en caso de alarma                      ③ = Señal superior en caso de alarma                      ④ = Valor de fondo de escala                      Q = Caudal</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Si el valor medido cae fuera del rango de medida (definido en la función VALOR 20 mA (VALUE 20 mA) →  113), se genera un mensaje de aviso.</li> <li>▪ La respuesta de la salida de corriente ante fallos se define en la función central "MODO DE ALARMA" (FAILSAFE MODE) →  127.</li> </ul>	A	①	②	③	OFF	4 mA	-	-	4-20 mA (25 mA)	4 - 24 mA	2	25	4-20 mA (25 mA) HART	4 - 24 mA	2	25	4-20 mA NAMUR	3,8 - 20,5 mA	3,5	22,6	4-20 mA HART NAMUR	3,8 - 20,5 mA	3,5	22,6	4-20 mA US	3,9 - 20,8 mA	3,75	22,6	4-20 mA HART US	3,9 - 20,8 mA	3,75	22,6
A	①	②	③																														
OFF	4 mA	-	-																														
4-20 mA (25 mA)	4 - 24 mA	2	25																														
4-20 mA (25 mA) HART	4 - 24 mA	2	25																														
4-20 mA NAMUR	3,8 - 20,5 mA	3,5	22,6																														
4-20 mA HART NAMUR	3,8 - 20,5 mA	3,5	22,6																														
4-20 mA US	3,9 - 20,8 mA	3,75	22,6																														
4-20 mA HART US	3,9 - 20,8 mA	3,75	22,6																														

<b>Descripción de las funciones SALIDA DE CORRIENTE (CURRENT OUTPUT)</b>	
<b>VALOR 20 mA (VALUE 20 mA)</b>	<p>Utilice esta función para asignar una corriente de 20 mA al valor de fondo de escala. Dicho valor puede ser tanto positivo como negativo. El rango de medida requerido se fija definiendo el VALOR 20 mA .</p> <p>En el modo de medición SIMETRÍA [SYMMETRY] →  122, el valor asignado es válido para los dos sentidos de circulación; en el modo de medición STANDARD sólo es válido para el sentido de circulación seleccionado.</p> <p>Entrada de usuario: Número de coma flotante de 5 dígitos, más signo</p> <p>Ajuste de fábrica: Depende del diámetro nominal y del país, [valor] / [dm<sup>3</sup>...m<sup>3</sup> o US-gal...US-Mgal] Corresponde al ajuste de fábrica del valor de fondo de escala →  130</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ La unidad apropiada viene dada por el grupo UNIDADES SISTEMA (SYSTEM UNITS) →  107.</li> <li>■ El valor para 4 mA siempre corresponde a caudal cero (0 [unidades]). Este valor es fijo y no se puede modificar.</li> </ul>
<b>CONSTANTE TIEMPO (TIME CONSTANT)</b>	<p>Utilice esta función para introducir la constante de tiempo que determinará cómo ha de comportarse la señal de la salida de corriente ante fluctuaciones importantes en las variables medidas, o sea, si ha de reaccionar rápidamente (introduzca entonces una constante de tiempo pequeña) o de forma amortiguada (introduzca entonces una constante de tiempo grande).</p> <p>Entrada de usuario: Número de coma fija 0,01...100,00 s</p> <p>Ajuste de fábrica: 1,00 s</p>

## 11.7 Grupo SALIDA IMPULSO/ESTADO (PULSE/STATUS OUTPUT)

Descripción de las funciones de SALIDA IMPULSO/ESTADO (PULSE/STATUS OUTPUT)	
<p><b>MODO DE FUNCIONAMIENTO (OPERATING MODE)</b></p>	<p>Configuración de la salida como salida impulsos o de estado. La opción elegida determina las funciones disponibles en el presente grupo de funciones.</p> <p>Opciones:                      OFF                      IMPULSO                      ESTADO</p> <p>Ajuste de fábrica:                      IMPULSO</p>
<p><b>V.POR IMPUL. (PULSE VALUE)</b></p>	<p> ¡Nota!                      Esta función sólo está disponible si en la función MODO DE FUNCION se ha seleccionado la opción IMPULSO.</p> <p>Utilice esta función para definir el caudal con el que se activará un impulso. Estos impulsos pueden sumarse mediante un totalizador externo, pudiéndose registrar de este modo la cantidad total de caudal desde que se inició la medición. En el modo de medición SIMETRÍA [SYMMETRY] → 122, el valor asignado es válido para los dos sentidos de circulación; en el modo de medición STANDARD sólo es válido para el sentido de circulación seleccionado.</p> <p>Entrada de usuario:                      Número de cinco dígitos con coma flotante, [unidades]</p> <p>Ajuste de fábrica:                      Depende del diámetro nominal y del país, [valor] [dm<sup>3</sup>...m<sup>3</sup> o US-gal] / impulso;                      Corresponde al ajuste de fábrica del valor por impulso → 130</p> <p> ¡Nota!                      La unidad viene dada por el grupo UNIDADES SISTEMA (SYSTEM UNITS).</p>
<p><b>ANCHO IMPULSO (PULSE WIDTH)</b></p>	<p> ¡Nota!                      Esta función sólo está disponible si en la función MODO DE FUNCION se ha seleccionado la opción IMPULSO. Utilice esta función para entrar el ancho máximo de impulso de la salida</p> <p>Entrada del usuario:                      5 a 2000 ms</p> <p>Ajuste de fábrica:                      100 ms</p> <p>La salida de los impulsos se realiza siempre con el ancho de impulso (B) que se ha introducido en la presente función. Los intervalos (P) entre los distintos impulsos se configuran automáticamente. Sin embargo, tienen que ser por lo menos iguales al ancho de impulso (B = P).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="683 1496 1013 1630"> <p style="text-align: center;">Transistor</p> <p style="text-align: center;">B &lt; P</p> </div> <div data-bbox="1093 1496 1423 1630"> <p style="text-align: center;">Transistor</p> <p style="text-align: center;">B = P</p> </div> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0001233-en</p> <p><i>P = intervalos entre impulsos</i>  <i>B = Ancho de impulso entrado (la ilustración se refiere a impulsos positivos)</i></p> <p> ¡Atención!                      Se produce una acumulación en la memoria intermedia (memoria de impulsos) cuando el número de impulsos es demasiado grande para que puedan salir los impulsos con el ancho de impulso seleccionado (véase la función "VALOR POR IMPULSO" (PULSE VALUE) en la → 114). Si en la memoria de impulso se acumulan más impulsos de los que pueden salir en 4 segundos, se muestra el mensaje de error de sistema RANGO PULSO.</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cuando seleccione el ancho de impulso, escoja un valor que aún pueda ser procesado por un contador externo conectado al equipo (p. ej., un contador mecánico, un PLC, etc.).</li> <li>■ La respuesta de la salida impulso ante fallos se define en la función central "MODO DE ALARMA" (FAILSAFE MODE) → 127.</li> </ul>

<b>Descripción de las funciones de SALIDA IMPULSO/ESTADO (PULSE/STATUS OUTPUT)</b>	
<b>SEÑAL DE SALIDA (OUTPUT SIGNAL)</b>	<p> ¡Nota! Esta función sólo está disponible si en la función MODO DE FUNCION se ha seleccionado la opción IMPULSO.</p> <p>Utilice esta función para configurar la salida para adaptarla, por ejemplo, a un contador externo. Esta función le permite seleccionar la dirección de los impulsos en función de la aplicación.</p> <p>Opciones: PASIVO - POSITIVO (PASSIVE - POSITIVE) PASIVO - NEGATIVO</p> <p>Ajuste de fábrica: PASIVO - NEGATIVO</p>
<b>ASIGN. SALIDA ESTADO (ASSIGN STATUS OUTPUT)</b>	<p> ¡Nota! Esta función sólo está disponible si se ha seleccionado la opción ESTADO (STATUS) en la función MODO DE FUNCIONAMIENTO (OPERATING MODE).</p> <p>Configuración de la salida de estado.</p> <p>Opciones: ACTIVADO (operación) MENSAJE FALLO MENSAJE AVISO MENSAJE FALLO O MENSAJE AVISO DTV (EPD) (detección de tubería vacía, sólo si está activada) DIRECCIÓN CAUDAL VALOR LÍMITE CAUDAL VOLUMÉTRICO</p> <p>Ajuste de fábrica: MENSAJE FALLO</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El comportamiento de la salida de estado es el de normalmente cerrado. Es decir, la salida está cerrada (trASMEstor conductivo) mientras la medición se realiza con toda normalidad y en ausencia de errores.</li> <li>■ Es imprescindible que lea y cumpla lo indicado sobre las características de conmutación de la salida de estado →  118.</li> </ul>
<b>PUNTO ACTIVACIÓN (SWITCH-ON POINT)</b>	<p> ¡Nota! Esta función sólo está disponible si se han seleccionado las opciones VALOR LÍMITE (LIMIT VALUE) o DIRECCIÓN CAUDAL (FLOW DIRECTION) en la función ASIGN. SALIDA ESTADO (ASSIGN STATUS OUTPUT).</p> <p>Utilice esta función para asignar un valor al punto de activación (salida de estado en alza).</p> <p>El valor puede ser igual que en el punto desactivación, o estar por encima o por debajo.</p> <p>Dicho valor puede ser tanto positivo como negativo.</p> <p>Entrada de usuario: Número de cinco dígitos con coma flotante, [unidades]</p> <p>Ajuste de fábrica: 0 [unidad]</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ La unidad apropiada viene dada por el grupo UNIDADES SISTEMA (SYSTEM UNITS).</li> <li>■ Para obtener la dirección del caudal solo hay un punto de activación (ninguno de desactivación). Si se entra un valor distinto a caudal nulo (p. ej., 5), la diferencia entre caudal cero y el valor entrado corresponde a la mitad de la histéresis de conmutación.</li> </ul>

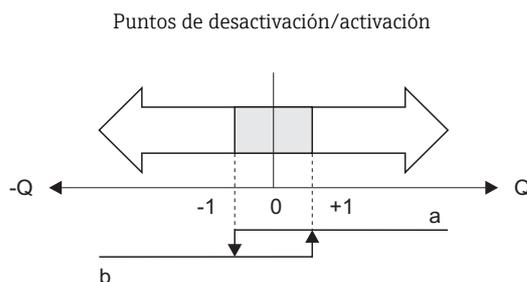
<b>Descripción de las funciones de SALIDA IMPULSO/ESTADO (PULSE/STATUS OUTPUT)</b>	
<b>PUNTO DESACTIVACIÓN (SWITCH-OFF POINT)</b>	<p> ¡Nota! Esta función sólo está disponible si se ha seleccionado la opción VALOR LÍMITE (LIMIT VALUE) en la función ASIGN. SALIDA ESTADO (ASSIGN STATUS OUTPUT).</p> <p>Utilice esta función para asignar un valor al punto de desactivación (salida estado en descenso).</p> <p>El valor puede ser igual que en el punto activación, o estar por encima o por debajo. Dicho valor puede ser tanto positivo como negativo.</p> <p>Entrada de usuario: Número de cinco dígitos con coma flotante, [unidades]</p> <p>Ajuste de fábrica: 0 [unidad]</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La unidad apropiada viene dada por el grupo UNIDADES SISTEMA (SYSTEM UNITS).</li> <li>▪ Si se ha seleccionado "SIMETRÍA" (SYMMETRY) en la función "MODO DE MEDIDA (MEASURING MODE) y se introducen valores de signo opuesto para los puntos de activación y desactivación, entonces aparece el mensaje de aviso "RANGO DE ENTRADA EXCEDIDO" (INPUT RANGE EXCEEDED).</li> </ul>

### 11.7.1 Información sobre la respuesta de la salida de estado

#### General

Si ha configurado la salida de estado para "VALOR LÍMITE" (LIMIT VALUE) o "DIRECCIÓN CAUDAL" (FLOW DIRECTION), entonces puede configurar los puntos de conmutación requeridos en las funciones "PUNTO ACTIVACIÓN" (SWITCH-ON POINT) y "PUNTO DESACTIVACIÓN" (SWITCH-OFF POINT). Cuando la variable de proceso considerada alcanza uno de estos valores predefinidos, la salida estado cambia tal como se ilustra a continuación.

#### Salida de estado configurada para dirección caudal



A0001236

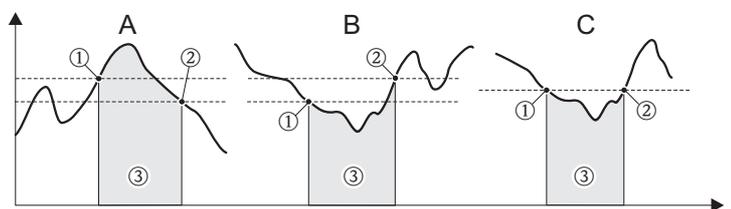
a = Salida de estado conductor  
b = Salida de estado no conductor

El valor introducido en la función PUNTO ACTIVACIÓN define el punto de conmutación para las direcciones positiva y negativa del caudal. Si, por ejemplo, el punto de conmutación introducido es  $1 \text{ m}^3/\text{h}$ , la salida de estado se desactiva con  $-1 \text{ m}^3/\text{h}$  (transistor no conductor) y se activa de nuevo con  $+1 \text{ m}^3/\text{h}$  (transistor conductor). Ponga el punto de conmutación a 0 si el proceso requiere una conmutación directa (sin histéresis de conmutación). Si se utiliza la supresión de caudal residual, conviene configurar una histéresis con un valor igual o superior al de la velocidad de corte del caudal residual.

#### Salida de estado configurada para valor de alarma

La salida de estado conmuta tan pronto como la variable de medición sobrepasa por encima o por debajo un determinado punto de conmutación.

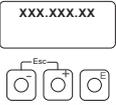
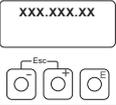
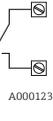
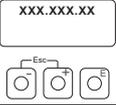
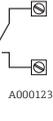
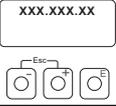
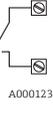
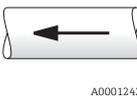
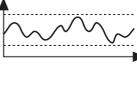
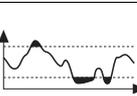
Aplicación: monitorización del caudal o de condiciones límite relacionadas con el proceso.



A0001235

- A = Seguridad máxima:
  - ① PUNTO DE DESACTIVACIÓN > ② PUNTO DE ACTIVACIÓN
- B = Seguridad mínima:
  - ① PUNTO DE DESACTIVACIÓN < ② PUNTO DE ACTIVACIÓN
- C = Seguridad mínima:
  - ① PUNTO DE DESACTIVACIÓN = ② PUNTO DE ACTIVACIÓN (debe evitar utilizar esta configuración)
- ③ = Relé desactivado

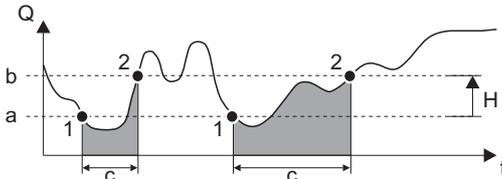
### 11.7.2 Comportamiento de conmutación de la salida estado

Función	Estado	Comportamiento de colector abierto (TrASMEstor)
ACTIVADO (operación)	Sistema en modo de medición 	conductorio  A0001237
	El sistema no está en modo de medición (fallo de alimentación) 	no conductorio  A0001239
Mensaje de fallo	Sistema OK 	conductorio  A0001237
	(Error de sistema o de proceso) fallo → Respuesta ante errores, salidas/entradas y totalizadores 	no conductorio  A0001239
Mensaje de aviso	Sistema OK 	conductorio  A0001237
	(Error de sistema o de proceso) Aviso → No se interrumpe la medición 	no conductorio  A0001239
Mensaje de fallo o mensaje de aviso	Sistema OK 	conductorio  A0001237
	(Error de sistema o de proceso) Fallo → Respuesta ante error o Aviso → No se interrumpe la medición 	no conductorio  A0001239
Detección de tubería vacía DTV (EPD)	Tubo de medición lleno 	conductorio  A0001237
	Tubo de medición parcialmente lleno / tubo de medición vacío 	no conductorio  A0001239
Sentido del caudal	Adelante (FORWARDS)  A0001241	conductorio  A0001237
	Hacia atrás  A0001242	no conductorio  A0001239
Valor absoluto del caudal volumétrico	No se sobrepasa el valor de alarma ni por arriba ni por abajo  A0001243	conductorio  A0001237
	Se ha sobrepasado el valor de alarma por arriba o por abajo  A0001244	no conductorio  A0001239

## 11.8 Grupo COMUNICACIÓN (COMMUNICATION)

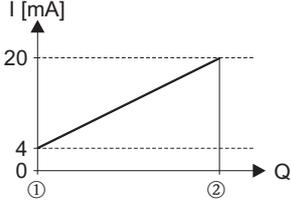
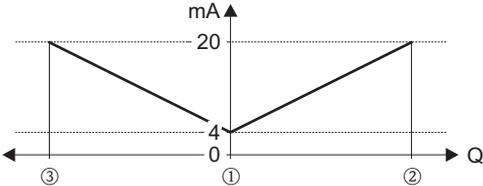
Descripción de las funciones de COMUNICACIÓN (COMMUNICATION)	
 ¡Nota! El grupo "comunicación" se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "HART" en la función "RANGO CORRIENTE" (CURRENT RANGE).	
<b>NOMBRE ETIQUETA (TAG NAME)</b>	Utilice esta función para introducir un nombre de etiqueta para el instrumento de medición. El nombre de etiqueta o TAG puede editarse y leerse con el indicador local o mediante el protocolo HART.  Entrada de usuario: Máx. Texto de 8 caracteres como máx.; los caracteres permitidos son: A-Z, 0-9, +, -, subrayado, espacio en blanco, punto  Ajuste de fábrica: " _ _ _ _ _ _ _ _ " (sin texto)
<b>DESCRIPCIÓN ETIQUETA (TAG DESCRIPTION)</b>	Utilice esta función para introducir una descripción de etiqueta del instrumento de medición. Puede editar y leer esta descripción tag mediante el indicador local o el protocolo HART.  Entrada de usuario: Máx. Texto de 16 caracteres como máx.; los caracteres permitidos son: A-Z, 0-9, +, -, subrayado, espacio en blanco, punto  Ajuste de fábrica: " _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ " (sin texto)
<b>DIRECCIÓN BUS (BUS ADDRESS)</b>	Utilice esta función para definir la dirección que se utilizará para el intercambio de datos con el protocolo HART.  Entrada de usuario: 0 a 15  Ajuste de fábrica: 0   ¡Nota! Direcciones 1 a 15: aplicación de una corriente constante de 4 mA.
<b>PROTECCIÓN HART ESCRITURA (HART WRITE PROTECTION)</b>	Utilice esta función para proteger HART contra escritura.  Opciones: DESACTIVADO (OFF) = se pueden editar/leer funciones mediante el protocolo HART ACTIVADO (ON) = el protocolo HART está protegido contra la escritura (sólo puede leerse)  Ajuste de fábrica: OFF
<b>ID FABRICANTE (MANUFACTURER ID)</b>	Utilice esta función para ver el número de identificación del fabricante en formato numérico decimal.  Visualización: - Endress+Hauser - 17 (≅ 11 hex) para Endress+Hauser
<b>ID EQUIPO (DEVICE ID)</b>	Utilice esta función para visualizar el número de identificación del equipo en formato hexadecimal.  Visualización: 45 hex (≅ 69 dec) para Promag 10

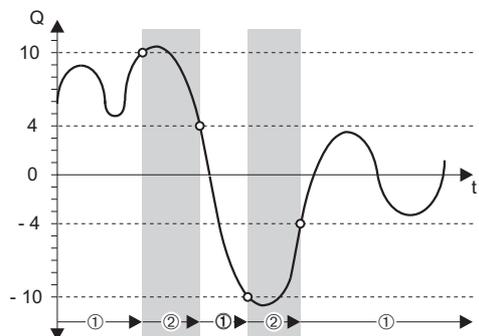
## 11.9 Grupo PARÁMETROS PROCESO (PROCESS PARAMETER)

Descripción de las funciones de PARÁMETROS PROCESO (PROCESS PARAMETER)	
<p><b>PUNTO ACTIVACIÓN SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL (SWITCH-ON POINT LOW FLOW CUT OFF)</b></p>	<p>Utilice esta función para introducir un punto de activación para la supresión del caudal residual.</p> <p>La supresión de caudal residual se activa introduciendo un valor distinto de cero. El signo del valor de caudal aparece realizado en el indicador para indicar que se ha activado la supresión de caudal residual.</p> <p>Entrada de usuario: Número de cinco dígitos con coma flotante, [unidades]</p> <p>Ajuste de fábrica: Según el diámetro nominal y el país, [valor] / [dm<sup>3</sup>..m<sup>3</sup> o galones americanos] Corresponde al ajuste de fábrica de la supresión de caudal residual → 130</p> <p> ¡Nota! La unidad apropiada viene dada por el grupo UNIDADES SISTEMA (SYSTEM UNITS).</p> <p>El punto de desactivación está especificado como una histéresis positiva del 50% respecto al punto de activación.</p>  <p style="text-align: right;">A0001245</p> <p>Q Caudal [volumen/tiempo] t Hora H Histéresis a PUNTO ACTIVACIÓN CAUDAL RESIDUAL = 200 dm<sup>3</sup>/h b Punto desactivación supresión caudal residual = 50% c La supresión de caudal residual está activa 1 La supresión de caudal residual se activa a 200 dm<sup>3</sup>/h 2 La supresión de caudal residual se desactiva a 300 dm<sup>3</sup>/h</p>
<p><b>DTV (EPD)</b></p>	<p>Activación de la detección de tubería vacía (DTV).</p> <p>Opciones: OFF ACTIVADO (ON) (detección de tubería vacía)</p> <p>Ajuste de fábrica: OFF</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ La opción ACTIVADO sólo está disponible si el sensor está dotado de un electrodo DTV.</li> <li>■ El equipo se suministra con la función DTV ajustado por defecto en "DESACTIVADO" (OFF). Tiene que activar por consiguiente esta función si requiere la detección de tubería vacía.</li> <li>■ El equipo se suministra calibrado en fábrica con agua (500 µS/cm). Si utiliza un líquido que presenta una conductividad distinta a la del agua, deberá realizar un ajuste de tubería vacía y tubería llena en su instalación.</li> <li>■ Para activar la función (opción ACTIVADO (ON)), el equipo debe disponer de los coeficientes de ajuste válidos.</li> <li>■ Se visualizan los siguientes mensajes de error cuando los ajustes de tubería vacía y tubería llena son incorrectos:</li> <li>■ AJUSTE LLENO = VACÍO (ADJUSTMENT FULL = EMPTY): los valores de ajuste correspondientes a tubería vacía y tubería llena son idénticos.</li> <li>■ AJUSTE NO OK: No se ha podido realizar el ajuste debido a que la conductividad del líquido cae fuera del rango admisible.</li> <li>■ En tal caso es necesario repetir el ajuste de tubería vacía o de tubería llena.</li> </ul>

<b>Descripción de las funciones de PARÁMETROS PROCESO (PROCESS PARAMETER)</b>	
<b>MODO DTV (EPD-MODE) (continuación)</b>	<p>Observaciones sobre la detección de tubería vacía (DTV)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El equipo no puede medir correctamente el caudal si el tubo de medida no está completamente lleno. La función DTV permite controlar el estado del tubo en todo momento.</li> <li>▪ Una tubería vacía o parcialmente llena constituye un error de proceso. Según un ajuste definido por defecto en fábrica se emite en tal caso un mensaje de aviso, no incidiendo este error de proceso sobre las salidas.</li> <li>▪ El error de proceso de DTV se puede configurar para que salga por la salida de estado.</li> </ul> <p>Respuesta ante tubería parcialmente llena</p> <p>Si la DTV está activada y configurada para responder ante tubería vacía o parcialmente llena, entonces aparece el mensaje de aviso "TUBERÍA VACÍA" (EMPTY PIPE) en el indicador a la vez que el valor de caudal indicado es cero. Si la tubería está parcialmente vacía y la función DTV no está activada, la respuesta puede variar aunque la configuración del sistema sea la misma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lectura fluctuante del caudal</li> <li>▪ Caudal cero</li> <li>▪ Valores de caudal demasiado altos</li> </ul>
<b>AJUSTE DTV (EPD ADJUSTMENT)</b>	<p>Utilice esta función para activar un ajuste de tubo vacío/tubo lleno.</p> <p>Opciones: OFF AJUSTE DTV TUBERÍA VACÍA AJUSTE DTV TUBERÍA LLENA</p> <p>Ajuste de fábrica: OFF</p> <p> ¡Nota! Puede encontrar una descripción detallada del procedimiento de ajuste de tubería vacía (DTV)/tubería llena en la →  67.</p>

## 11.10 Grupo PARÁMETROS SISTEMA (SYSTEM PARAMETER)

Descripción de las funciones de PARÁMETROS SISTEMA (SYSTEM PARAMETER)	
<p><b>DIRECCIÓN INSTALACIÓN SENSOR (INSTALLATION DIRECTION SENSOR)</b></p>	<p>Utilice esta función para invertir, en caso de que sea necesario, el signo asociado a la magnitud del caudal.</p> <p>Opciones: ADELANTE (FORWARDS) (caudal en dirección de la flecha indicada) ATRÁS (BACKWARDS) (caudal en dirección opuesta a la flecha)</p> <p>Ajuste de fábrica: ADELANTE (FORWARDS)</p> <p> ¡Nota! Determine la dirección en la que fluye el líquido con respecto a la dirección de la flecha que presenta el sensor (en la placa de identificación).</p>
<p><b>MODO DE MEDIDA (MEASURING MODE)</b></p>	<p>Utilice esta función para seleccionar el modo de medición para todas las salidas y para el totalizador interno.</p> <p>Opciones: ESTÁNDAR SIMETRÍA</p> <p>Ajuste de fábrica: ESTÁNDAR</p> <p>La respuesta de cada salida individual y del totalizador interno en cada uno de los modos de medición se describe con detalle en las páginas siguientes:</p> <p>Salida de corriente ESTÁNDAR La salida proporciona únicamente los componentes de caudal que corresponden a la dirección de caudal seleccionada (valor positivo o negativo de fondo de escala ② = dirección de caudal). Las componentes del caudal en el sentido opuesto no se tienen en cuenta (supresión).</p> <p>Ejemplo para la salida de corriente:</p>  <p style="text-align: right;">A0001248</p> <p>SIMETRÍA Las señales de salida de corriente son independientes del sentido del caudal (valor absoluto de la variable de medición). El "VALOR20mA" ③ (p. ej., caudal hacia atrás) corresponde al valor simétrico de 20 mA ② (p. ej., caudal). Se tienen en cuenta tanto las componentes positivas del caudal como las negativas.</p> <p>Ejemplo para la salida de corriente:</p>  <p style="text-align: right;">A0001249</p> <p> ¡Nota! La dirección del caudal se puede configurar para que salga por la salida de estado.</p>

<b>Descripción de las funciones de PARÁMETROS SISTEMA (SYSTEM PARAMETER)</b>	
<p><b>MODO DE MEDIDA (MEASURING MODE) (Contd)</b></p>	<p>Salida de impulso</p> <p><b>ESTÁNDAR</b> La salida proporciona únicamente los componentes de caudal que están en la dirección positiva. Las componentes en el sentido opuesto no se tienen en cuenta.</p> <p><b>SIMETRÍA</b> Se considera el valor absoluto de los componentes positivos y negativos del caudal.</p> <p>Salida de estado (status output)</p> <p> ¡Nota! La información sólo es aplicable si en la función ASIGN. SALIDA ESTADO LIMIT VALUE se ha seleccionado la opción VALOR LÍMITE.</p> <p><b>ESTÁNDAR</b> La señal de salida de estado conmuta en los puntos de conmutación que se han definido.</p> <p><b>SIMETRÍA</b> La señal de salida de estado conmuta en los puntos de conmutación definidos sin distinción del signo. En otras palabras, aunque el punto de conmutación se defina con signo positivo, la señal de salida de estado conmuta también cuando el valor se alcanza en sentido negativo (signo negativo) (véase la figura).</p> <p>Ejemplo para el modo de medición <b>SIMETRÍA</b>: Punto de activación: Q = 4 Punto de desactivación: Q = 10 ① = Salida de estado activada (conductiva) ② = Salida de estado desactivada (no conductiva)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A.0001247</p> <p><b>Totalizador ESTÁNDAR</b> La salida proporciona únicamente valores positivos de caudal. No se tienen en cuenta los componentes negativos.</p> <p><b>SIMETRÍA</b> Se compensan los componentes positivos y negativos del caudal. En otras palabras, se registra el caudal neto en el sentido de circulación del caudal.</p>
<p><b>MODO DE ESPERA (POSITIVE ZERO RETURN)</b></p>	<p>Utilice esta función para interrumpir la evaluación de las variables medidas. Esto es necesario, por ejemplo, a la hora de limpiar el sistema de tuberías. El ajuste de esta función incide sobre todas las funciones restantes y sobre las salidas del instrumento de medición.</p> <p>Opciones: OFF ON → la salida señal presenta el valor correspondiente a "CAUDAL NULO"</p> <p>Ajuste de fábrica: OFF</p>

Descripción de las funciones de PARÁMETROS SISTEMA (SYSTEM PARAMETER)	
<b>AMORTIGUACIÓN SISTEMA (SYSTEM DAMPING)</b>	<p>Utilice esta función para fijar la profundidad de filtrado del filtro digital. Con este filtro se disminuye la sensibilidad de la señal de medida a picos de interferencia (debidos, p. ej., a concentraciones elevadas de material sólido, burbujas de gas en el líquido, etc.). El tiempo de reacción del sistema aumenta con la opción del filtro.</p> <p>Entrada de usuario: 0 a 4</p> <p>Ajuste de fábrica: 3</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ La amortiguación del sistema actúa sobre todas las funciones y salidas de señal del equipo de medición.</li><li>■ Cuanto mayor es el valor escogido, tanto mayor es la amortiguación (tiempo de respuesta mayor).</li></ul>

## 11.11 Grupo DATOS SENSOR (SENSOR DATA)

Todos los datos del sensor (factores de calibración, punto cero, diámetro nominal, etc.) se configuran en fábrica.



¡Atención!

Los siguientes ajustes no deben cambiarse normalmente debido a que un cambio en el ajuste de alguno de estos parámetros afecta a numerosas funciones del sistema de medición y a la precisión del instrumento de medición. Por esta razón, las funciones descritas a continuación están provistas de un aviso adicional (con código 10) una vez ha introducido el código privado.

Descripción de las funciones de DATOS SENSOR (SENSOR DATA)	
<b>AMORTIGUACIÓN SISTEMA (SYSTEM DAMPING)</b>	<p>Utilice esta función para visualizar la fecha y hora de calibración actual del sensor.</p> <p>Entrada del usuario: Fecha y hora de la calibración.</p> <p>Ajuste de fábrica: Fecha y hora de la calibración actual.</p> <p> ¡Nota! El formato de la fecha y hora de la calibración se define en la función FORMATO FECHA/HORA (FORMAT DATE/TIME), → 117</p> <p>Formatos disponibles: DD.MM.AA 24H MM/DD/AA 12H A/P DD/MM/AA 12 H A/P MM/DD/AA 24 h</p>
<b>FACTOR CALIBRACIÓN (K-FACTOR)</b>	<p>Utilice esta función para visualizar el factor de calibración en curso (sentido del flujo positivo o negativo) del sensor. Este factor de calibración se determina e introduce en fábrica.</p> <p>Entrada de usuario: Número de coma fija de 5 dígitos: 0,5000 a 2,0000</p> <p>Ajuste de fábrica: Depende del diámetro nominal y de la calibración</p> <p> ¡Nota! Este valor también se halla en la placa de identificación.</p>
<b>PUNTO CERO (ZERO POINT)</b>	<p>Esta función permite visualizar el valor de corrección del punto cero del sensor. Esta corrección del punto cero se determina y establece en fábrica.</p> <p>Entrada de usuario: Máx. Número de máx. 4 dígitos: -1000 a +1000</p> <p>Ajuste de fábrica: Depende del diámetro nominal y de la calibración</p> <p> ¡Nota! Este valor también se halla en la placa de identificación.</p>
<b>DIÁMETRO NOMINAL (NOMINAL DIAMETER)</b>	<p>Esta función permite visualizar el diámetro nominal del sensor. El diámetro nominal depende del tamaño del sensor y se establece en fábrica.</p> <p>Opciones: 2 a 2000 mm 1/12 a 78"</p> <p>Ajuste de fábrica: Depende del tamaño del sensor</p> <p> ¡Nota! Este valor también se halla en la placa de identificación.</p>

<b>Descripción de las funciones de DATOS SENSOR (SENSOR DATA)</b>	
<b>PERÍODO MEDIDA (MEASURING PERIOD)</b>	<p>Utilice esta función para establecer el tiempo para un período de medición completo. La duración del período de medición se calcula a partir del tiempo de subida del campo magnético, el breve tiempo de recuperación, el tiempo de integración (rastreado automáticamente) y la duración de la detección de tubería vacía.</p> <p>Entrada de usuario: 10 a 1.000 ms</p> <p>Ajuste de fábrica: Depende del diámetro nominal</p>
<b>ELECTRODO DTV (EPD ELECTRODE)</b>	<p>Esta función indica si el sensor está dotado de un electrodo DTV.</p> <p>Visualización: SÍ (YES) NO</p> <p>Ajuste de fábrica: SÍ → Electrodo montado en el equipo de serie</p>

## 11.12 Grupo SUPERVISIÓN (SUPERVISION)

Descripción de las funciones de SUPERVISIÓN (SUPERVISION)	
<b>MODO DE ALARMA (FAILSAFE MODE)</b>	<p>Los dictados de seguridad recomiendan asegurarse de que el procesamiento de la señal del equipo adquiera un estado predefinido en caso de fallo. La configuración que se seleccione aquí será válida para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Salida de corriente</li> <li>▪ Salida de impulso</li> <li>▪ Totalizador</li> </ul> <p> ¡Nota! Esta configuración no tendrá ningún efecto en el indicador.</p> <p>Opciones: VALOR MÍNIMO VALOR MÁXIMO VALOR ACTUAL</p> <p>Ajuste de fábrica: VALOR MÍNIMO La respuesta de cada salida individual y del totalizador se especifican a continuación.</p> <p>Salida de corriente: VALOR MÍNIMO La salida de corriente toma el valor inferior de señal en caso de alarma (definida en la función "RANGO CORRIENTE" (CURRENT RANGE) →  112).</p> <p>VALOR MÁXIMO La salida de corriente se configura al valor superior de nivel de señal de alarma. (El valor en cuestión está indicado en la función "RANGO CORRIENTE" (CURRENT RANGE) →  112).</p> <p>VALOR ACTUAL La salida para el valor medido se basa en la medida de caudal que se está realizando. Se ignora el fallo ocurrido.</p> <p>Salida impulso: VALOR MÍNIMO o MÁXIMO La salida es impulso cero</p> <p>VALOR ACTUAL La salida del valor medido se basa en la medición instantánea del caudal (el valor por defecto se ignora).</p> <p>Totalizador: VALOR MÍNIMO o MÁXIMO Los totalizadores se detienen hasta que se haya corregido el fallo.</p> <p>VALOR ACTUAL El totalizador continúa contando a partir del valor del caudal medido. Se ignora el fallo ocurrido.</p>

<b>Descripción de las funciones de SUPERVISIÓN (SUPERVISION)</b>	
<b>RETARDO ALARMA (ALARM DELAY)</b>	<p>Utilice esta función para definir un intervalo de tiempo durante el cual se deben satisfacer ininterrumpidamente unos criterios antes de que se genere un mensaje de aviso.</p> <p>Según la configuración y el tipo de error, esta supresión actúa sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Visualización</li> <li>■ Salida de corriente</li> <li>■ Salida de impulso/estado</li> </ul> <p>Entrada de usuario: 0 a 100 s (en incrementos de 1 segundo)</p> <p>Ajuste de fábrica: 0 s</p> <p> ¡Atención! Si se activa esta función, los mensajes de aviso y error se retardan el tiempo correspondiente antes de enviarse al dispositivo controlador de orden superior (controlador de proceso, etc.). Antes de utilizar un retardo de este tipo debe, por lo tanto, es preciso asegurarse de que éste no contradice los requisitos de seguridad del proceso. Si los mensajes de error y aviso no pueden ser suprimidos, en esta función debe introducirse un valor de 0 segundos.</p>
<b>REINICIO SISTEMA (SYSTEM RESET)</b>	<p>Utilice esta función para reiniciar el sistema de medición.</p> <p>Opciones: NO</p> <p>REINICIAR SISTEMA (Reiniciar sin desconectar la fuente de alimentación)</p> <p>RESTABLECER VALORES DE FÁBRICA (Reiniciar sin desconectar la fuente de alimentación, se restablecen los valores del estado original (ajustes de fábrica)).</p> <p>Ajuste de fábrica: NO</p>
<b>AUTOVERIFICACIÓN (SELF CHECKING)</b>	<p>Utilice esta función para activar o desactivar la función de autoverificación del amplificador del electrodo.</p> <p>Cuando la función está activada, se verifica el circuito de señal del electrodo con una tensión de referencia a intervalos de 60 segundos. Si se detecta una desviación inadmisibles en el valor, se emite y visualiza en el indicador el mensaje de error #101.</p> <p>Opciones: ON OFF</p> <p>Ajuste de fábrica: OFF</p>

### 11.13 Grupo SIMULACIÓN SISTEMA (SIMULATION SYSTEM)

Descripción de las funciones de SIMULACIÓN SISTEMA (SIMULATION SYSTEM)	
<b>SIMULACIÓN DEL MODO DE SEGURIDAD [SIMULATION FAILSAFE MODE]</b>	<p>Utilice esta función para establecer todas las salidas y el totalizador en sus modos de alarma y asegurarse de que respondan adecuadamente. durante este tiempo, en el indicador aparecen las palabras "SIMULACIÓN MODO P. FALLO".</p> <p>Opciones: ON OFF</p> <p>Ajuste de fábrica: OFF</p>
<b>SIMULACIÓN MEDICIÓN (SIMULATION MEASURAND)</b>	<p>Utilice esta función para establecer todas las salidas y el totalizador en sus modos de respuesta al caudal y asegurarse de que respondan adecuadamente. Durante este tiempo aparece el texto "SIMULACIÓN MEDICIÓN" (SIMULATION MEASURAND) en el indicador.</p> <p>Opciones: OFF CAUDAL VOLUMÉTRICO</p> <p>Ajuste de fábrica: OFF</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El instrumento de medición no puede realizar mediciones mientras efectúa esta simulación.</li> <li>▪ Este ajuste no permanece en memoria si se produce un fallo de alimentación.</li> </ul>
<b>VALOR SIMULACIÓN MEDICIÓN (VALUE SIMULATION MEASURAND)</b>	<p> ¡Nota!</p> <p>Esta función no está disponible a menos que la función SIMULACIÓN MEDICIÓN esté activa (= CAUDAL VOLUMÉTRICO).</p> <p>En esta función se especifica un valor de libre elección (p. ej., 12 m<sup>3</sup>/s). Este valor se utiliza para verificar el funcionamiento de equipos instalados corriente aguas abajo así como el del propio caudalímetro.</p> <p>Entrada de usuario: número de 5 dígitos con coma flotante [unidad], con signo</p> <p>Ajuste de fábrica: 0 [unidad]</p> <p> ¡Atención!</p> <p>Este ajuste no permanece en memoria si se produce un fallo de alimentación.</p> <p> ¡Nota!</p> <p>La unidad apropiada viene dada por el grupo UNIDADES SISTEMA (SYSTEM UNITS).</p>

### 11.14 Grupo VERSIÓN SENSOR (SENSOR VERSION)

Descripción de las funciones de VERSIÓN SENSOR (SENSOR VERSION)	
<b>NÚMERO DE SERIE (SERIAL NUMBER)</b>	Utilice esta función para ver el número de serie del sensor.
<b>TIPO SENSOR (SENSOR TYPE)</b>	Utilice esta función para ver el tipo de sensor.

### 11.15 Grupo VERSIÓN AMPLIFICADOR (AMPLIFIER VERSION)

Descripción de las funciones de VERSIÓN AMPLIFICADOR (AMPLIFIER VERSION)	
<b>NÚMERO REVISIÓN SOFTWARE (SOFTWARE REVISION NUMBER)</b>	Utilice esta función para visualizar el número de la versión del software de la tarjeta electrónica.

## 11.16 Ajustes de fábrica

### 11.16.1 Unidades SI (no utilizadas en EE.UU. y Canadá)

Supresión de caudal residual, valor de fondo de escala, valor por impulso, totalizador

Diámetro nominal		Supresión de caudal residual		Valor de fondo de escala de la salida de corriente		Valor por imde impulso		Totalizador
[mm]	["]	(aprox. $v = 0,04$ m/s)		(aprox. $v = 2,5$ m/s)		(aprox. 2 impulsos/s a $v = 2,5$ m/s)		
2	1/12"	0,01	dm <sup>3</sup> /min	0,5	dm <sup>3</sup> /min	0,005	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
4	5/32"	0,05	dm <sup>3</sup> /min	2	dm <sup>3</sup> /min	0,025	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
8	5/16"	0,1	dm <sup>3</sup> /min	8	dm <sup>3</sup> /min	0,10	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
15	½"	0,5	dm <sup>3</sup> /min	25	dm <sup>3</sup> /min	0,20	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
25	1"	1	dm <sup>3</sup> /min	75	dm <sup>3</sup> /min	0,50	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
32	1 ¼"	2	dm <sup>3</sup> /min	125	dm <sup>3</sup> /min	1,00	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
40	1 ½"	3	dm <sup>3</sup> /min	200	dm <sup>3</sup> /min	1,50	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
50	2"	5	dm <sup>3</sup> /min	300	dm <sup>3</sup> /min	2,50	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
65	2 ½"	8	dm <sup>3</sup> /min	500	dm <sup>3</sup> /min	5,00	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
80	3"	12	dm <sup>3</sup> /min	750	dm <sup>3</sup> /min	5,00	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
100	4"	20	dm <sup>3</sup> /min	1200	dm <sup>3</sup> /min	10,00	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
125	5"	30	dm <sup>3</sup> /min	1850	dm <sup>3</sup> /min	15,00	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
150	6"	2,5	m <sup>3</sup> /h	150	m <sup>3</sup> /h	0,025	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
200	8"	5,0	m <sup>3</sup> /h	300	m <sup>3</sup> /h	0,05	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
250	10"	7,5	m <sup>3</sup> /h	500	m <sup>3</sup> /h	0,05	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
300	12"	10	m <sup>3</sup> /h	750	m <sup>3</sup> /h	0,10	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
350	14"	15	m <sup>3</sup> /h	1000	m <sup>3</sup> /h	0,10	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
375	15"	20	m <sup>3</sup> /h	1200	m <sup>3</sup> /h	0,15	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
400	16"	20	m <sup>3</sup> /h	1200	m <sup>3</sup> /h	0,15	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
450	18"	25	m <sup>3</sup> /h	1500	m <sup>3</sup> /h	0,25	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
500	20"	30	m <sup>3</sup> /h	2000	m <sup>3</sup> /h	0,25	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
600	24"	40	m <sup>3</sup> /h	2500	m <sup>3</sup> /h	0,30	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
700	28"	50	m <sup>3</sup> /h	3500	m <sup>3</sup> /h	0,50	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
-	30"	60	m <sup>3</sup> /h	4000	m <sup>3</sup> /h	0,50	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
800	32"	75	m <sup>3</sup> /h	4500	m <sup>3</sup> /h	0,75	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
900	36"	100	m <sup>3</sup> /h	6000	m <sup>3</sup> /h	0,75	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1000	40"	125	m <sup>3</sup> /h	7000	m <sup>3</sup> /h	1,00	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
-	42"	125	m <sup>3</sup> /h	8000	m <sup>3</sup> /h	1,00	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1200	48"	150	m <sup>3</sup> /h	10000	m <sup>3</sup> /h	1,50	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
-	54"	200	m <sup>3</sup> /h	13000	m <sup>3</sup> /h	1,50	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1400	-	225	m <sup>3</sup> /h	14000	m <sup>3</sup> /h	2,00	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
-	60"	250	m <sup>3</sup> /h	16000	m <sup>3</sup> /h	2,00	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1600	-	300	m <sup>3</sup> /h	18000	m <sup>3</sup> /h	2,50	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
-	66"	325	m <sup>3</sup> /h	20500	m <sup>3</sup> /h	2,50	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1800	72"	350	m <sup>3</sup> /h	23000	m <sup>3</sup> /h	3,00	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
-	78"	450	m <sup>3</sup> /h	28500	m <sup>3</sup> /h	3,50	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
2000	-	450	m <sup>3</sup> /h	28500	m <sup>3</sup> /h	3,50	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>

**Idioma**

<b>País</b>	<b>Idioma</b>
Austria	Alemán
Bélgica	Inglés
Dinamarca	Inglés
Inglaterra	Inglés
Finlandia	Inglés
Francia	Francés
Alemania	Alemán
Países Bajos	Inglés
Hong Kong	Inglés
Instrumentos internacionales	Inglés
Italia	Italiano
Japón	Inglés
Malasia	Inglés
Noruega	Inglés
Singapur	Inglés
Sudáfrica	Inglés
España	Español
Suecia	Inglés
Suiza	Alemán
Tailandia	Inglés

## 11.16.2 Unidades norteamericanas (solo en EE. UU. y Canadá)

Supresión de caudal residual, valor de fondo de escala, valor por impulso, totalizador

Diámetro nominal		Supresión de caudal residual		Valor de fondo de escala de la salida de corriente		Valor por imde impulso		Totalizador
[pulgadas]	[mm]	(aprox. v = 0,04 m/s)		(aprox. v = 2,5 m/s)		(aprox. 2 impulsos/s a v = 2,5 m/s)		
1/12"	2	0,002	gal/min	0,1	gal/min	0,001	gal	gal
5/32"	4	0,008	gal/min	0,5	gal/min	0,005	gal	gal
5/16"	8	0,025	gal/min	2	gal/min	0,02	gal	gal
½"	15	0,10	gal/min	6	gal/min	0,05	gal	gal
1"	25	0,25	gal/min	18	gal/min	0,20	gal	gal
1 ¼"	32	0,50	gal/min	30	gal/min	0,20	gal	gal
1 ½"	40	0,75	gal/min	50	gal/min	0,50	gal	gal
2"	50	1,25	gal/min	75	gal/min	0,50	gal	gal
2 ½"	65	2,0	gal/min	130	gal/min	1	gal	gal
3"	80	2,5	gal/min	200	gal/min	2	gal	gal
4"	100	4,0	gal/min	300	gal/min	2	gal	gal
5"	125	7,0	gal/min	450	gal/min	5	gal	gal
6"	150	12	gal/min	600	gal/min	5	gal	gal
8"	200	15	gal/min	1200	gal/min	10	gal	gal
10"	250	30	gal/min	1500	gal/min	15	gal	gal
12"	300	45	gal/min	2400	gal/min	25	gal	gal
14"	350	60	gal/min	3600	gal/min	30	gal	gal
15"	375	60	gal/min	4800	gal/min	50	gal	gal
16"	400	60	gal/min	4800	gal/min	50	gal	gal
18"	450	90	gal/min	6000	gal/min	50	gal	gal
20"	500	120	gal/min	7500	gal/min	75	gal	gal
24"	600	180	gal/min	10500	gal/min	100	gal	gal
28"	700	210	gal/min	13500	gal/min	125	gal	gal
30"	-	270	gal/min	16500	gal/min	150	gal	gal
32"	800	300	gal/min	19500	gal/min	200	gal	gal
36"	900	360	gal/min	24000	gal/min	225	gal	gal
40"	1000	480	gal/min	30000	gal/min	250	gal	gal
42"	-	600	gal/min	33000	gal/min	250	gal	gal
48"	1200	600	gal/min	42000	gal/min	400	gal	gal
54"	-	1,3	Mgal/d	75	Mgal/d	0,0005	Mgal	Mgal
-	1400	1,3	Mgal/d	85	Mgal/d	0,0005	Mgal	Mgal
60"	-	1,3	Mgal/d	95	Mgal/d	0,0005	Mgal	Mgal
-	1600	1,7	Mgal/d	110	Mgal/d	0,0008	Mgal	Mgal
66"	-	2,2	Mgal/d	120	Mgal/d	0,0008	Mgal	Mgal
72"	1800	2,6	Mgal/d	140	Mgal/d	0,0008	Mgal	Mgal
78"	-	3,0	Mgal/d	175	Mgal/d	0,001	Mgal	Mgal
-	2000	3,0	Mgal/d	175	Mgal/d	0,001	Mgal	Mgal

### Idioma

Pais	Idioma
EE. UU.	Inglés
Canadá	Inglés

# Índice

## A

Accesorios.....	69
Activación (del equipo de medición).....	65
Adaptadores.....	15
Aislamiento galvánico.....	83
Ajuste de fábrica	
Unidades norteamericanas.....	132
Ajuste de tubería vacía / llena.....	67
AJUSTE DTV.....	121
Ajustes de fábrica	
Unidades SI.....	130
ANCHO IMPULSO.....	114
Applicator (software de selección y configuración) ...	71
ASIGN. SALIDA ESTADO (ASSIGN STATUS OUTPUT).....	115
AUTOVERIFICACIÓN (SELF CHECKING).....	128

## C

Cable de conexión a tierra	
Promag L.....	27
Promag P.....	30
Cable para conexión a tierra	
Promag E.....	22
Promag W.....	33
Cableado.....	41
Cables de conexión.....	18
Características de funcionamiento.....	84
Carga.....	83
Casquillo de centrado	
Promag D.....	20
Caudal/limites.....	16
Certificado para uso en agua potable.....	104
Certificados.....	8, 104
Código de pedido	
Accesorios.....	69
Sensor.....	7
Transmisor.....	6
CÓDIGO PRIVADO.....	109
Comandos HART.....	60
Compatibilidad sanitaria.....	104
Comportamiento de conmutación de la salida estado.....	118
Comprobaciones tras la conexión.....	53
Comprobaciones tras la instalación.....	40
Comunicación.....	58
Condiciones de instalación	
Adaptadores.....	15
Bases, soportes.....	15
Dimensiones.....	11
Electrodo DTV.....	13
Instalación de bombas.....	11
Orientación.....	13
Tramos rectos de entrada/salida.....	14
Tubería descendente.....	12
Tuberías parcialmente llenas.....	12
Vibraciones.....	14
Condiciones de proceso de referencia.....	84
Condiciones de trabajo (proceso).....	86

## Condiciones instalación

Lugar de instalación.....	11
Conductividad del fluido.....	88
Conexión	
HART.....	48
Transmisor.....	47
Versión separada.....	41
Conexión de la versión separada.....	41
Conexionado	
Asignación de terminales.....	48
Conexiones a proceso.....	102
Conexiones eléctricas.....	83
Configuración a distancia.....	104
Configuración de puesta en marcha.....	66
CONSTANTE TIEMPO.....	113
Construcción mecánica.....	92
Consumo de potencia.....	84
CONTRASTE LCD (CONTRAST LCD).....	110

## D

Datos técnicos.....	82
Declaración de conformidad (marca CE).....	8
Devolución de equipos.....	81
Diagrama de carga de material.....	102
DIÁMETRO NOMINAL (NOMINAL DIAMETER).....	125
Diámetro nominal y caudal	
Promag W.....	16
DIRECCIÓN BUS (BUS ADDRESS).....	119
Directiva europea sobre equipos a presión.....	104
Diseño.....	92
Documentación.....	105
DTV (EPD).....	120

## E

ELECTRODO DTV (EPD ELECTRODE).....	126
Electrodos	
Electrodo DTV.....	13
Electrodos apropiados.....	102
Elementos de configuración.....	54, 104
Elementos de visualización.....	54, 103
EMC (compatibilidad electromagnética).....	46, 86
Entorno.....	85
ENTRADA CÓDIGO (ACCESS CODE).....	109
Entrada de cable.....	83
Entrada de código (matriz de funciones).....	56
Error medido máximo.....	84
Errores de proceso (definición).....	57
Errores de sistema (definición).....	57
Especificaciones de los cables.....	46
Especificaciones indicadas en la placa de identificación	
Conexiones.....	7
Sensor.....	7
Estanqueidad al vacío.....	89

## F

Factor de calibración.....	7
Fallo de la fuente de alimentación.....	84

Ficheros descriptores del dispositivo .....	59	Versión separada .....	39
Field Xpert SFX100 .....	48	Instalación (Promag P) .....	30
FieldCare .....	58, 71	Instalación (Promag W) .....	33
FieldCheck (simulador y verificador) .....	71	Instrucciones de seguridad .....	4
FORMATO .....	110	Interfaz de servicio FXA 193 .....	71
Fuente de alimentación .....	83		
Funcionamiento .....	54	<b>J</b>	
Funcionamiento seguro .....	5	Juntas .....	68
FXA193 .....	71	Promag D .....	19
		Promag E .....	22
<b>G</b>		Promag H .....	25
Grado de protección .....	52, 86	Promag L .....	27
Grupo		Promag P .....	30
INDICADOR .....	110	Promag W .....	33
Grupo COMUNICACIÓN (COMMUNICATION) .....	119		
Grupo CONFIGURACIÓN (OPERATION) .....	109	<b>K</b>	
Grupo DATOS SENSOR (SENSOR DATA) .....	125	Kit de montaje para el Promag D .....	19
Grupo PARÁMETROS PROCESO (PROCESS PARAMETER) .....	120		
Grupo PARÁMETROS SISTEMA (SYSTEM PARAMETER) .....	122	<b>L</b>	
Grupo SALIDA DE CORRIENTE (CURRENT OUTPUT) .....	112	Limpieza (limpieza externa) .....	68
Grupo SALIDA IMPULSO/ESTADO (PULSE/STATUS OUTPUT) .....	114	Limpieza CIP .....	86
Grupo SIMULACIÓN SISTEMA (SIMULATION SYSTEM) .....	129	Limpieza con "pigs" del Promag H .....	26
Grupo SUPERVISIÓN (SUPERVISION) .....	127	Limpieza externa .....	68
Grupo TOTALIZADOR (TOTALIZER) .....	111	Limpieza SIP .....	86
Grupo UNIDADES SISTEMA (SYSTEM UNITS) .....	107	Localización y resolución de fallos .....	72
Grupo VERSIÓN AMPLIFICADOR (AMPLIFIER VERSION) .....	129		
Grupo VERSIÓN SENSOR (SENSOR VERSION) .....	129	<b>M</b>	
Guía resumida para la puesta en marcha .....	65	Mantenimiento .....	68
		Marca C .....	104
<b>H</b>		Marca CE .....	104
HART		Marca CE (declaración de conformidad) .....	8
Clases de comandos .....	58	Marcas registradas .....	8
Estado del equipo / mensajes de error .....	63	Materiales .....	100
Ficheros descriptores del dispositivo .....	59	Matriz de funciones	
Protección escritura .....	60	Descripción abreviada del manual .....	55
HART Communicator DXR 375 .....	58	Ilustración .....	106
Homologación Ex .....	104	Mensajes de error de proceso .....	75
Homologaciones .....	8, 104	Mensajes de error de sistema .....	73
		MODO DE ESPERA .....	123
<b>I</b>		MODO DE FUNCIONAMIENTO (OPERATING MODE) .....	114
ID EQUIPO (DEVICE ID) .....	119	MODO DE MEDIDA .....	122–123
ID FABRICANTE (MANUFACTURER ID) .....	119	Modo de programación	
IDIOMA (LANGUAGE) .....	109	Deshabilitar .....	56
Igualación de potencial .....	49	Habilitar .....	56
Indicador			
Giro .....	38	<b>N</b>	
Indicador local		NOMBRE TAG .....	119
Véase Indicador .....	54	Normas y directrices .....	105
Instalación		NÚM. VERS. SW (SW REV NUMBER) .....	129
Promag D .....	19	NÚMERO DE SERIE .....	129
Promag E .....	22	Número de serie	
Promag H .....	25	Transmisor .....	6
Promag L .....	27	Número de serie del sensor .....	7
Véase "Instrucciones de instalación" .....	9		
		<b>O</b>	
		Operaciones de configuración	
		Ficheros descriptores del dispositivo .....	59
		FieldCare .....	58
		Software de configuración .....	58
		OVERFLOW .....	111

**P**

Pares de apriete	
Promag D	21
Promag E	23
Promag L	28
Promag P	31
Promag W	34
Pérdida de carga	
Adaptadores (reductores, expansores)	15
Pernos de montaje	
Promag D	20
Peso	92, 98
Piezas de repuesto	77
"Pigs" (limpieza)	26
Placa de identificación	
Transmisor	6
Posición INICIO (modo operativo)	54
Principio de medición	82
Promag D	
Casquillo de centrado	20
Instalación	19
Juntas	19
Pares de apriete	21
Pernos de montaje	20
Promag E	
Cable de conexión a tierra	22
Instalación	22
Juntas	22
Pares de apriete	23
Promag H	
Casquillo de soldar	26
Instalación	25
Juntas	25
Promag H con boquillas de soldadura	26
Promag L	
Cable de conexión a tierra	27
Instalación	27
Juntas	27
Pares de apriete	28
Promag P	
Cable de conexión a tierra	30
Instalación	30
Juntas	30
Pares de apriete	31
Promag W	
Cable de conexión a tierra	33
Instalación	33
Juntas	33
Pares de apriete	34
PROTECCIÓN HART ESCRITURA (HART WRITE PROTECTION)	119
Puesta en marcha	
Aspectos generales	65
Con una nueva tarjeta electrónica	66
Configuración	66
Descripción abreviada del manual	65
PUNTO DESACTIVACIÓN (SWITCH-OFF POINT)	116

**R**

Rangeabilidad operativa	82
Rango de medida	82
Rango de presión del medio	88
RANGO DE SALIDA DE CORRIENTE	112
Rango de temperaturas ambiente	85
Rango de temperaturas del producto	86
Recepción de material	9
REINICIO SISTEMA	128
Reparaciones	81
Repetibilidad	85
REINICIAR TOTALIZADOR	111
Resistencia a sacudidas	86
Resistencia a vibraciones	86
Respuesta ante errores	76
Respuesta de la salida estado	117
RETARDO ALARMA	128
Rugosidad de la superficie	103

**S**

Salida	82
Señal de alarma	83
Señal de salida	82
SEÑAL DE SALIDA (OUTPUT SIGNAL)	115
Símbolos de seguridad	5
SIMULACIÓN DEL MODO DE SEGURIDAD	129
Sistema de medición	82
SUMA (SUM)	111
Supresión caudal residual	83
Sustancias nocivas	81

**T**

Temperatura	
Almacenamiento	85
Ambiente	85
Producto/medio	86
Temperatura de almacenamiento	85
Tensión de alimentación	83
TEST INDICACIÓN (TEST DISPLAY)	110
TIPO SENSOR (SENSOR TYPE)	129
Tipos de errores de sistema y proceso	57
Tipos de mensajes de error	57
Tramos rectos de entrada/salida	14

**U**

UNID. VOLUMEN (UNIT VOLUME)	107
UNID.CAUDAL VOL.	107

**V**

V.POR IMPUL. (PULSE VALUE)	114
VALOR 20 mA (VALUE 20 mA)	113
VALOR ON	115
VALOR SIMULACIÓN MEDICIÓN (VALUE SIMULATION MEASURAND)	129
Variable medida	82
Variables del equipo mediante protocolo HART	59
Versión separada	
Instalación	39
Vibraciones	14





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

---