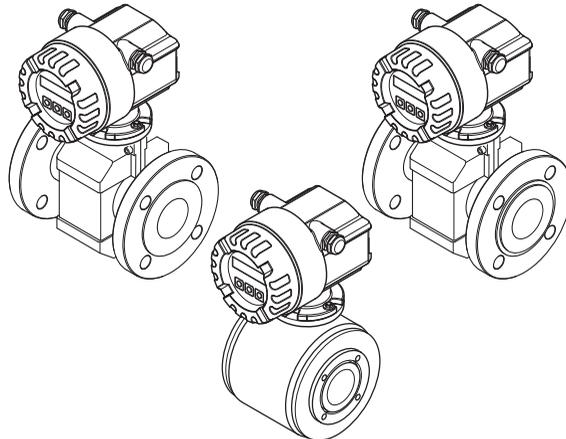


# Manual de instrucciones abreviado **Proline Promag 10**

Caudalímetro electromagnético



Este manual de instrucciones abreviado no sustituye al manual de instrucciones que se suministra con el equipo.

El manual de instrucciones y la documentación adicional que contiene el CD-ROM suministrado proporcionan información más detallada.

La documentación completa del equipo comprende:

- El presente manual de instrucciones abreviado
- Según la versión del equipo:
  - Manual de instrucciones y manual de las funciones del equipo
  - Certificados de seguridad y otros certificados
  - Instrucciones especiales de seguridad conformes a los certificados del equipo (p. ej., protección contra explosión, directiva de equipos sometidos a presión, etc.)
  - Información adicional específica del equipo



# Índice de contenido

1	Instrucciones de seguridad	4
1.1	Uso correcto del equipo	4
1.2	Instalación, puesta en marcha y configuración	4
1.3	Funcionamiento seguro	4
1.4	Convenciones de seguridad	6
2	Instalación	7
2.1	Transporte hasta el punto de medida	7
2.2	Condiciones de instalación	8
2.3	Instalación del sensor Promag E	13
2.4	Instalación del sensor Promag H	16
2.5	Instalación del sensor Promag L	17
2.6	Instalación del sensor Promag P	22
2.7	Instalación del sensor Promag W	26
2.8	Instalación del cabezal transmisor	32
2.9	Comprobaciones tras la instalación	33
3	Cableado	34
3.1	Conexión de los distintos tipos de cabezales	35
3.2	Conexión del cable de conexión de la versión separada	36
3.3	Igualación de potencial	39
3.4	Grado de protección	40
3.5	Comprobaciones tras la conexión	40
4	Puesta en marcha	42
4.1	Activación del equipo de medición	42
4.2	Configuración	42
4.3	Navegación en la matriz de funciones	44
4.4	Funciones del equipo que tienen que configurarse durante la puesta en marcha	45
4.5	Localización y resolución de fallos	46

# 1 Instrucciones de seguridad

## 1.1 Uso correcto del equipo

- El equipo de medición debe utilizarse únicamente para la medición del caudal de líquidos conductivos en sistemas de tuberías cerrados. El equipo puede realizar mediciones con la mayoría de líquidos que presentan una conductividad mayor o igual que  $50 \mu\text{S}/\text{cm}$ .
- Si se utiliza el equipo de forma distinta a la descrita, se compromete la seguridad del personal y de todo el sistema de medición, razón por la cual se prohíbe terminantemente un uso distinto al previsto.
- El fabricante no asume ninguna responsabilidad por daños debidos al uso indebido del equipo.

## 1.2 Instalación, puesta en marcha y configuración

- La instalación, conexión, puesta en marcha y el mantenimiento del equipo de medición deben realizarse únicamente por personal cualificado y autorizado para ello (p. ej., técnicos electrónicos), siguiendo siempre el presente manual de instrucciones abreviado, así como las normas, disposiciones legales e indicaciones de los certificados pertinentes (según la aplicación).
- Dicho personal especializado debe haber leído previamente el presente manual de instrucciones abreviado y comprendido perfectamente su contenido, comprometiéndose a seguir todas las instrucciones indicadas en el mismo. Si no se llegase a entender algún aspecto del manual de instrucciones abreviado, deberán consultarse el manual de instrucciones incluido en el CD-ROM. El manual de instrucciones proporciona información detallada sobre el equipo de medición.
- El equipo de medición tiene que estar desconectado de la fuente de alimentación y libre de cargas y tensiones externas cuando vaya a instalarse.
- Solo está permitido someter el equipo de medición a una modificación o reparación si dichas tareas están explícitamente autorizadas en el manual de instrucciones (incluido en el CD-ROM).
- Una reparación solo debe realizarse si se dispone de un juego de piezas de repuesto originales y si la tarea de reparación está permitida expresamente.
- Si se realiza algún trabajo de soldadura en las tuberías, no debe utilizarse el equipo de medición para conectar a través de él el soldador a tierra.

## 1.3 Funcionamiento seguro

- El equipo de medición ha sido diseñado conforme a los requisitos actuales de seguridad, ha superado las pruebas de buen funcionamiento y ha salido de fábrica en una condición en la que su manejo es completamente seguro. Cumple todas las normas europeas pertinentes.
- El fabricante se reserva el derecho de modificar información técnica sin previo aviso. Su distribuidor de productos Endress+Hauser le proveerá información actualizada y modificaciones del presente manual de instrucciones abreviado.
- Observe toda la información indicada en los mensajes de advertencia, placas de identificación y etiquetas de conexión que presenta el equipo de medición. Incluyen datos importantes e información relevante sobre las condiciones de trabajo permitidas y la aplicación del equipo, incluyendo datos sobre materiales.

- Si el equipo de medición ha de funcionar a temperaturas distintas a las atmosféricas, es indispensable que se cumplan las condiciones básicas especificadas en la documentación del equipo (contenida en el CD-ROM)
- El equipo de medición debe conectarse conforme a los diagramas de conexionado e indicaciones de las etiquetas de conexión. Debe permitirse la interconexión.
- Todos los elementos del equipo de medición deben integrarse en el sistema de igualación de potencial de la planta.
- Los cables, prensaestopas verificados y conectores provisionales probados deben ser apropiados para las condiciones de trabajo existentes, p. ej., rango de temperatura del proceso. Todas las aberturas del cabezal que no se utilicen deben sellarse con conectores provisionales.
- El equipo de medición debe utilizarse únicamente con líquidos a los que son resistentes las piezas del equipo que entran en contacto con el fluido. En lo que se refiere a fluidos especiales, incluyendo 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 química 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.
- Cuando por el tubo de medición pasa un fluido caliente, la temperatura del caudalímetro aumenta. En particular, en el caso del sensor, pueden esperarse temperaturas cercanas a la temperatura del fluido. Por lo tanto, si la temperatura del fluido es elevada, deberán tomarse las medidas necesarias para evitar quemaduras.
- Zonas peligrosas  
Los equipos de medición aptos para zonas peligrosas se etiquetan como tales en las respectivas placas de identificación. Deben observarse las normas nacionales pertinentes sobre la puesta en marcha de equipos en zonas peligrosas.
- Aplicaciones sanitarias  
Los equipos de medición para aplicaciones sanitarias presentan una etiqueta especial. El uso de estos equipos implica tener que cumplir las normas nacionales pertinentes.
- Equipos sometidos a presión  
Los equipos de medición aptos para sistemas que requieren monitorización se etiquetan como tales en la placa de identificación. El uso de estos equipos implica tener que cumplir las normas nacionales pertinentes. La documentación en el CD-ROM relativa a instrumentos de presión en sistemas que requieren monitorización es parte integrante de la documentación completa del equipo. Las normas de instalación, los datos de conexión e instrucciones de seguridad indicados en la documentación Ex son de cumplimiento obligatorio.
- Endress+Hauser está a su disposición para aclarar cualquier duda que pueda tener sobre los certificados y su aplicación y puesta en práctica.

## 1.4 Convenciones de seguridad

### ¡Aviso!

Con el símbolo “Aviso” 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 señalados.

### ¡Precaución!

Con el símbolo “Precaución” 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.

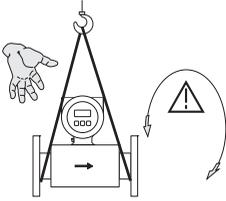
¡Nota! Con el símbolo “Nota” se señala una actividad o un procedimiento que, si no se realizan correctamente, pueden influir indirectamente sobre el buen funcionamiento del equipo o activar una respuesta inesperada de una parte del equipo.

## 2 Instalación

### 2.1 Transporte hasta el punto de medida

- Transporte el equipo dentro del embalaje original al punto de medida.
- No extraiga las cubiertas o tapas hasta justo antes de hacer la instalación.

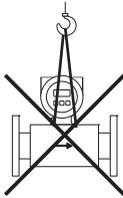
#### 2.1.1 Transporte de los equipos con bridas DN ≤ 300 (12")



A0008978

Para transportar la unidad, pase una correa portadora alrededor de las conexiones a proceso o utilice unas agarraderas apropiadas (si se dispone de ellas).

**⚠ ¡Aviso!**  
**¡Peligro de accidente!** El equipo puede soltarse. El centro de gravedad del equipo puede encontrarse en una posición más alta que los puntos de sujeción con la correa. Asegúrese de que el equipo no pueda resbalar o sufrir un giro entorno a su eje.



A0008979

En el caso de la versión separada, no levante el equipo agarrándolo por el cabezal transmisor o la caja de conexiones. No utilice cadenas, ya que éstas podrían dañar el cabezal.

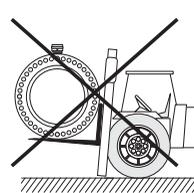
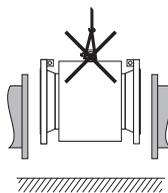
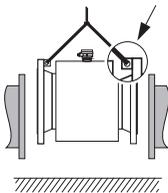
#### 2.1.2 Transporte de los equipos con bridas > DN 300 (12")

Utilice únicamente las argollas metálicas de las bridas para transportar, levantar y situar el sensor en la tubería.

**👉 ¡Precaución!**

No levante nunca el sensor disponiendo la horquilla de la carretilla elevadora por debajo de la caja de metal.

Esto abollaría la carcasa y dañaría las bobinas magnéticas que se encuentran en su interior.



A0008153

## 2.2 Condiciones de instalación

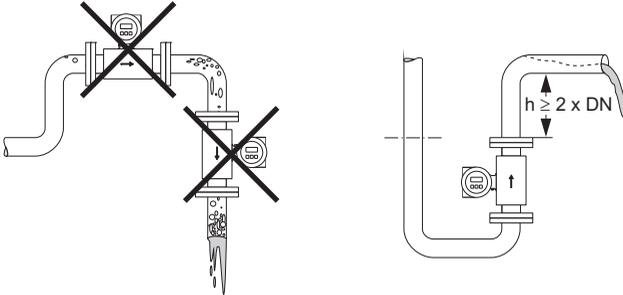
### 2.2.1 Dimensiones

Para información sobre las dimensiones del equipo de medición, véase la "Información Técnica" que contiene el CD-ROM.

### 2.2.2 Lugar de instalación

La acumulación de aire o formación de burbujas de aire en el tubo de medición pueden aumentar el error en la medición. Por esta razón, **conviene que no monte** el equipo en los siguientes puntos de la tubería:

- En el punto más alto de la tubería. riesgo de acumulación de aire.
- Justo por encima de una boca de salida abierta de una tubería descendente.

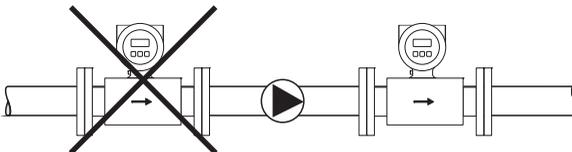


A0008154

### Instalación de bombas

No instale el sensor en el lado de aspiración de una bomba. Esta precaución evita la aparición de presiones bajas y el consiguiente riesgo de dañar el revestimiento del tubo de medición. Puede que resulte necesario instalar amortiguadores de impulsos en sistemas con bombas alternativas, de accionamiento neumático o peristálticas.

Para más información sobre la estanqueidad al vacío y resistencia a vibraciones y golpes del equipo de medición → "Manual de instrucciones" que incluye el CD-ROM.



A0003203

## Tuberías parcialmente llenas

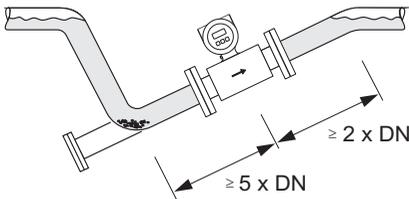
Las tuberías parcialmente llenas que presentan gradientes requieren una configuración de tipo desagüe.

La función "Detección de Tubería Vacía (DTV)" proporciona una seguridad adicional al poder detectarse con ella si la tubería está vacía o parcialmente llena.



¡Precaución!

¡Riesgo de acumulación de materia sólida! No instale el sensor en el punto más bajo de un desagüe. Conviene instalar una válvula depuradora.



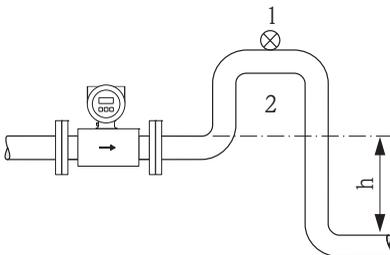
Instalación en una tubería parcialmente llena

A0008155

## Tuberías de circulación descendente

En tuberías descendentes con una longitud superior a 5 metros (16 pies), instale un sifón o una válvula de purga en una posición aguas abajo del sensor. Esta precaución evita la aparición de presiones bajas y el consiguiente riesgo de dañar el revestimiento del tubo de medición. Esta medida impide también que el sistema pierda la capacidad de cebado, lo que daría lugar a la formación de bolsas de aire.

Para información sobre la estanqueidad al vacío del revestimiento del tubo de medición, → "Manual de instrucciones" incluido en el CD-ROM.



Mediciones para la instalación en una tubería descendente,  $h > 5$  m (16 ft)

1. Válvula de purga
2. Sifón

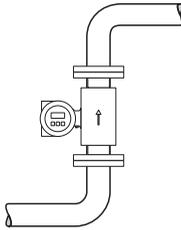
A0008157

### 2.2.3 Orientación

Una buena orientación contribuye a evitar la acumulación de gases y la formación de deposiciones en el tubo de medición. El equipo de medición proporciona no obstante también una serie de funciones y herramientas para medir correctamente líquidos problemáticos:

- el sistema de limpieza de electrodos (Sistema ECC), con el que se impide eléctricamente la formación de sedimentos conductores en el tubo de medición, p. ej., cuando el producto líquido es propenso a formar deposiciones
- la Detección de Tubería Vacía (DTV), que permite detectar tubos parcialmente llenos, p. ej., en aplicaciones con líquidos que desprenden gases o aplicaciones que presentan presiones de proceso variables
- electrodos de medición reemplazables en el caso de líquidos abrasivos (solo con el Promag W)

#### Orientación vertical



A0008158

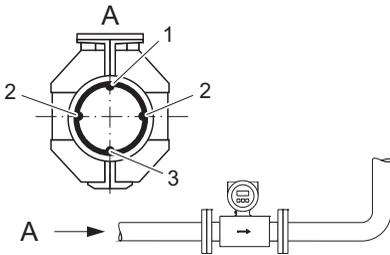
Esta orientación es óptima para el autovaciado de sistemas de tuberías y cuando se utiliza la Detección de Tubería Vacía (DTV) o la detección de electrodo abierto (DEA).

#### Orientación horizontal

El electrodo de medición debe encontrarse en un plano horizontal. De esta forma se impide que los dos electrodos puedan encontrarse brevemente aislados por la presencia de burbujas de aire arrastradas por el líquido.

☝ ¡Precaución!

En el caso de una orientación horizontal, la detección de tubería vacía funciona solo correctamente si el cabezal del transmisor da hacia arriba. En caso contrario, no se garantiza que la función de Detección de Tubería Vacía responda correctamente cuando el tubo de medición está vacío o solo parcialmente lleno.

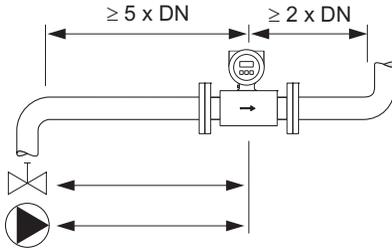


A0008159

1. Electrodo DTV para la Detección de Tubería Vacía (no para Promag H, DN 2 a 15, 1/12 to 1/2").
2. Electrodos de medición para la detección de señales
3. Electrodo de referencia para la igualación de potencial (solo con 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.



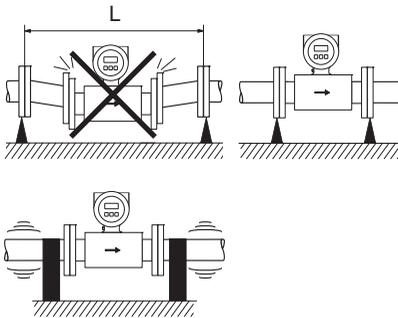
A0008160

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:  $\geq 2 \times DN$

### 2.2.4 Vibraciones

Fije firmemente la tubería y el sensor si las vibraciones son intensas.



A0008161

Medidas para prevenir la vibración del equipo,  
 $L > 10 \text{ m (33 ft)}$



¡Precaución!

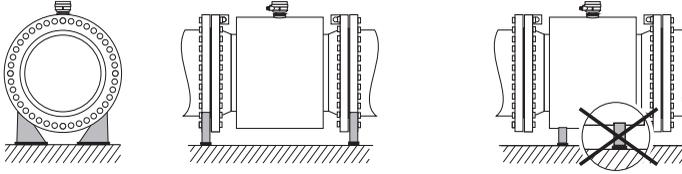
Recomendamos que instale el sensor y el transmisor por separado cuando las vibraciones son muy intensas. Para información sobre la resistencia a vibraciones y golpes admisibles → "Manual de instrucciones" incluido en el CD-ROM.

### 2.2.5 Bases, soportes

Si el diámetro nominal es  $DN \geq 350$  (14"), instale el sensor en una base sólida con capacidad de carga adecuada.

 ¡Precaución!

¡Riesgo de daños! No deje que el peso del sensor descanse sobre la carcasa metálica. Esto abollaría la carcasa y dañaría las bobinas magnéticas que se encuentran en su interior.

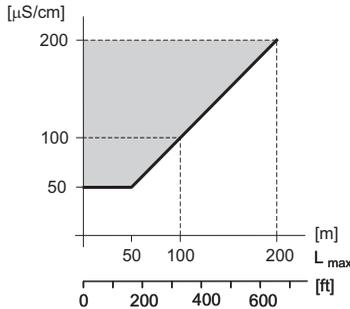
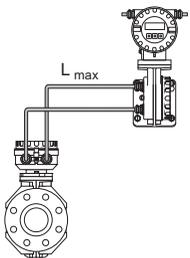


A0008163

### 2.2.6 Longitud de los cables de conexión

Cumpla las siguientes instrucciones para asegurar la obtención de resultados de medición correctos:

- Fije bien el cable a lo largo de su recorrido o guíelo mediante un conducto blindado. Un movimiento del cable puede falsificar la señal de medida, sobre todo cuando el líquido presenta una conductividad pequeña.
- Disponga el cable de forma que en su recorrido no haya máquinas eléctricas y elementos de conmutación.
- Asegure la igualación de potencial entre sensor y transmisor, si fuera necesario.
- La longitud máxima permitida para el cable,  $L_{m\acute{a}x}$ , depende de la conductividad del líquido.



Zona sombreada = rango de valores permitidos

$L_{m\acute{a}x}$  = longitud del cable de conexión en [m]/[ft]

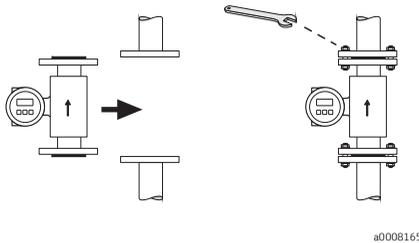
Conductividad del líquido en [ $\mu\text{S/cm}$ ]

A0008981

## 2.3 Instalación del sensor Promag E

☝ ¡Precaución!

- Las placas montadas sobre las dos bridas del sensor protegen el PTFE que recubre las bridas. No deben por tanto extraerse hasta justo antes de instalar el sensor.
- Las placas protectoras deben dejarse montadas si se deja el equipo en almacén.
- Asegúrese de que el revestimiento de las bridas no esté dañado o levantado.



¡Nota!

Los tornillos de fijación, tuercas, juntas, etc., no están incluidos en el volumen de suministro. El usuario deberá procurárselos por su cuenta.

El sensor se instala entre las dos bridas de la tubería:

- Deben observarse los pares de fuerza requeridos → 14
- Si se utilizan discos de puesta a tierra, síganse las instrucciones de montaje que vienen incluidas en la entrega.

### 2.3.1 Juntas

Siga las instrucciones siguientes a la hora de instalar las juntas:

- **No** se requieren juntas cuando el revestimiento del tubo de medición es de PTFE.
- En el caso de bridas DIN, utilice únicamente juntas conformes a DIN EN 1514-1.
- Asegúrese que las juntas instaladas no obstruyan parcialmente la sección transversal de la tubería.

☝ ¡Precaución!

¡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.

### 2.3.2 Cable de puesta a tierra

Si fuera necesario, puede pedir cables especiales de puesta a tierra como accesorios para la igualación de potencial.

### 2.3.3 Pares de apriete de los tornillos (Promag E)

Por favor, tenga 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 demasiado los tornillos se deforman las zonas de unión, llegando a dañarse incluso 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 Promag E para EN (DIN)

Diámetro nominal [mm]	EN (DIN) Presión nominal [bar]	Tornillos prensa	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 Promag E para ANSI

Diámetro nominal		ANSI Presión nominal [lbs]	Tornillos prensa	Par de apriete máx. 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 Promag E para JIS

Diámetro nominal [mm]	JIS Presión nominal	Tornillos prensa	Par de apriete máx. [Nm]
			PTFE
15	20K	4 × M 16	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

## 2.4 Instalación del sensor Promag H

El sensor se suministra con o sin conexiones a proceso ya montadas según lo que se haya especificado en el pedido del equipo. Las conexiones a proceso instaladas se fijan al sensor con 4 o 6 pernos con cabeza hexagonal.

 ¡Precaución!

Según la aplicación y la longitud de la tubería, puede resultar necesario dotar el sensor de un apoyo o medio de fijación adicionales. El sensor tiene que fijarse oportunamente si se utilizan conexiones a proceso de plástico. Puede pedir por separado un kit de montaje en pared como accesorio de E+H.

### 2.4.1 Juntas

Al montar la conexión a proceso, asegúrese de que la junta esté bien limpia y centrada.

 ¡Precaución!

- Los tornillos tienen que apretarse firmemente en el caso de las conexiones a proceso metálicas. La conexión a proceso forma, junto con el sensor, una conexión metálica que asegura la compresión adecuada de la junta.
- Las juntas deben cambiarse periódicamente en función de la aplicación, sobre todo cuando son juntas moldeadas (versión aséptica). Los intervalos de tiempo entre cambios sucesivos de las juntas dependen de la frecuencia de los ciclos de limpieza, de la temperatura a la que se realiza limpieza y del líquido. Los recambios de juntas pueden pedirse por separado como accesorios.

### 2.4.2 Fijación mediante soldadura del transmisor con la tubería (casquillos de soldar)

 ¡Precaución!

¡Riesgo de dañar la electrónica! Asegúrese de que el equipo de soldadura no esté conectado a tierra a través del sensor o transmisor.

- a. Fije mediante unos pocos puntos de soldadura el sensor en la tubería. Puede pedir para este fin un posicionador para soldar que puede adquirirse como accesorio independiente.
- b. Afloje los tornillos de la brida de la conexión a proceso y extraiga el sensor y las juntas de la tubería.
- c. Suelde la conexión a proceso en la tubería.
- d. Vuelva a montar el sensor en la tubería. Asegúrese al hacerlo de que las juntas están bien limpias y que se colocan correctamente.

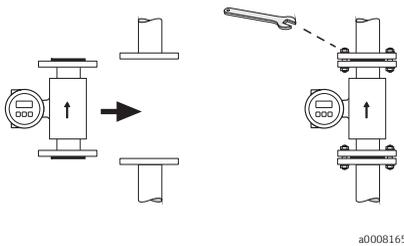
¡Nota!

- Si la soldadura se hace correctamente con las tuberías de pared delgada que transportan productos alimenticios, la junta no sufre ninguna alteración con el calor, incluso estando montada. Recomendamos, no obstante, desmontar la junta del sensor.
- Para realizar el desmontaje, debe poderse abrir la tubería unos 8 mm (0,31 in) en total.

## 2.5 Instalación del sensor Promag L

☝ ¡Precaución!

- Las cubiertas protectoras montadas sobre las dos bridas del sensor (DN 25 a 300 / 1 a 12") se utilizan para sujetar 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.
- Las placas protectoras deben dejarse montadas si se deja el equipo en almacén.
- Asegúrese de que el revestimiento de las bridas no esté dañado o levantado.



¡Nota!

Los tornillos de fijación, tuercas, juntas, etc., no están incluidos en el volumen de suministro. El usuario deberá procurárselos por su cuenta.

El sensor se instala entre las dos bridas de la tubería:

- Deben observarse los pares de fuerza requeridos → 18
- Si se utilizan discos de puesta a tierra, síganse 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.

### 2.5.1 Juntas

Siga las instrucciones siguientes a la hora de instalar las juntas:

- Revestimiento de goma dura → Es preciso utilizar **siempre** juntas suplementarias.
- Revestimiento de poliuretano → **No** es necesario emplear juntas adicionales.
- No** se requieren juntas cuando el revestimiento del tubo de medición es de PTFE.
- En el caso de bridas DIN, utilice únicamente juntas conformes a DIN EN 1514-1.
- Asegúrese que las juntas instaladas no obstruyan parcialmente la sección transversal de la tubería.

☝ ¡Precaución!

¡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.

### 2.5.2 Cable de puesta a tierra

Si fuera necesario, puede pedir cables especiales de puesta a tierra como accesorios para la igualación de potencial.

### 2.5.3 Pares de apriete de los tornillos (Promag L)

Por favor, tenga 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 demasiado los tornillos se deforman las zonas de unión, llegando a dañarse incluso 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 Promag L para EN (DIN)

Diámetro nominal [mm]	EN (DIN) Presión nominal [bar]	Tornillos prensa	Par de apriete máx.		
			Goma dura [Nm]	Poliuretano [Nm]	PTFE [Nm]
25	PN 10/16	4 × M 12	-	6	11
32	PN 10/16	4 × M 16	-	16	27
40	PN 10/16	4 × M 16	-	16	29
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 16	12 × M 20	-	65	87
250	PN 16	12 × M 24	-	126	151
300	PN 16	12 × M 24	-	139	177
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	-
1400	PN 6	36 × M 33	430	-	-
1400	PN 10	36 × M 39	654	-	-
1400	PN 16	36 × M 45	729	-	-
1600	PN 6	40 × M 33	440	-	-
1600	PN 10	40 × M 45	946	-	-

Diámetro nominal [mm]	EN (DIN) Presión nominal [bar]	Tornillos prensa	Par de apriete máx.		
			Goma dura [Nm]	Poliuretano [Nm]	PTFE [Nm]
1600	PN 16	40 × M 52	1007	-	-
1800	PN 6	44 × M 36	547	-	-
1800	PN 10	44 × M 45	961	-	-
1800	PN 16	44 × M 52	1108	-	-
2000	PN 6	48 × M 39	629	-	-
2000	PN 10	48 × M 45	1047	-	-
2000	PN 16	48 × M 56	1324	-	-
2200	PN 6	52 × M 39	698	-	-
2200	PN 10	52 × M 52	1217	-	-
2400	PN 6	56 × M 39	768	-	-
2400	PN 10	56 × M 52	1229	-	-

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

### Pares de apriete Promag L para ANSI

Diámetro nominal		ANSI Presión nominal [lbs]	Tornillos prensa	Par de apriete máx.					
[mm]	[pulgadas]			Goma dura	Poliuretano		PTFE		
				[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
25	1	Clase 150	4 × 5/8"	-	-	5	4	14	13
40	1 ½	Clase 150	4 × 5/8"	-	-	10	7	21	15
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 × ¾"	-	-	45	33	90	66
200	8"	Clase 150	8 × ¾"	-	-	65	48	87	64
250	10"	Clase 150	12 × 7/8"	-	-	126	93	151	112
300	12"	Clase 150	12 × 7/8"	-	-	146	108	177	131
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 Promag L para AWWA

Diámetro nominal		AWWA Presión nomi- nal	Tornillos prensa	Par de apriete máx.					
[mm]	[pulgadas]			Goma dura		Poliuretano		PTFE	
				[Nm]	[lbf · ft]	[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	-	-	-	-
1500	60"	Clase D	52 × 1 ¾"	758	559	-	-	-	-
1650	66"	Clase D	52 × 1 ¾"	946	698	-	-	-	-
1800	72"	Clase D	60 × 1 ¾"	975	719	-	-	-	-
2000	78"	Clase D	64 × 2"	853	629	-	-	-	-
2150	84"	Clase D	64 × 2"	931	687	-	-	-	-
2300	90"	Clase D	68 × 2 ¼"	1048	773	-	-	-	-

### Pares de apriete Promag L para AS 2129

Diámetro nominal [mm]	AS 2129 Presión nominal	Tornillos prensa	Par de apriete máx.		
			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	-	-

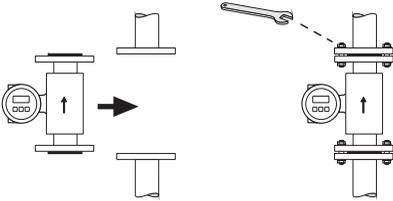
## Pares de apriete Promag L para AS 4087

Diámetro nominal [mm]	AS 4087 Presión nominal	Tornillos prensa	Par de apriete máx.		
			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	-	-
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	-	-

## 2.6 Instalación del sensor Promag P

¡Precaución!

- Las placas montadas sobre las dos bridas del sensor protegen el PTFE que recubre las bridas. No deben por tanto extraerse hasta justo antes de instalar el sensor.
- Las placas protectoras deben dejarse montadas si se deja el equipo en almacén.
- Asegúrese de que el revestimiento de las bridas no esté dañado o levantado.



a0008165

¡Nota!

Los tornillos de fijación, tuercas, juntas, etc., no están incluidos en el volumen de suministro. El usuario deberá procurárselos por su cuenta.

El sensor se instala entre las dos bridas de la tubería:

- Deben observarse los pares de fuerza requeridos → 23
- Si se utilizan discos de puesta a tierra, siganse las instrucciones de montaje que vienen incluidas en la entrega.

### 2.6.1 Juntas

Siga las instrucciones siguientes a la hora de instalar las juntas:

- No se requieren juntas cuando el revestimiento del tubo de medición es de PFA o PTFE.
- En el caso de bridas DIN, utilice únicamente juntas conformes a DIN EN 1514-1.
- Asegúrese que las juntas instaladas no obstruyan parcialmente la sección transversal de la tubería.

¡Precaución!

¡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.

### 2.6.2 Cable de puesta a tierra

Si fuera necesario, puede pedir cables especiales de puesta a tierra como accesorios para la igualación de potencial.

### 2.6.3 Pares de apriete de los tornillos (Promag P)

Por favor, tenga 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 demasiado los tornillos se deforman las zonas de unión, llegando a dañarse incluso 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 Promag P para EN (DIN)

Diámetro nominal [mm]	EN (DIN) Presión nominal [bar]	Tornillos prensa	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 Promag P para ANSI

Diámetro nominal		ANSI Presión nominal [lbs]	Tornillos prensa	Par de apriete máx. 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 Promag P para JIS

Diámetro nominal [mm]	JIS Presión nominal	Tornillos prensa	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

Diámetro nominal [mm]	JIS Presión nominal	Tornillos prensa	Par de apriete máx. [Nm] PTFE
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 Promag P para AS 2129

Diámetro nominal [mm]	AS 2129 Presión nominal	Tornillos prensa	Par de apriete máx. [Nm] PTFE
25	Tabla E	4 × M 12	21
50	Tabla E	4 × M 16	42

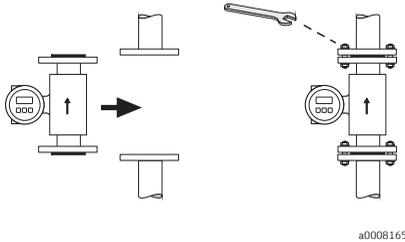
### Pares de apriete Promag P para AS 4087

Diámetro nominal [mm]	AS 4087 Presión nominal	Tornillos prensa	Par de apriete máx. [Nm] PTFE
50	PN 16	4 × M 16	42

## 2.7 Instalación del sensor Promag W

¡Precaución!

- Las cubiertas protectoras montadas sobre las dos bridas del sensor se utilizan para sujetar 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.
- Las placas protectoras deben dejarse montadas si se deja el equipo en almacén.
- Asegúrese de que el revestimiento de las bridas no esté dañado o levantado.



¡Nota!

Los tornillos de fijación, tuercas, juntas, etc., no están incluidos en el volumen de suministro. El usuario deberá procurárselos por su cuenta.

El sensor se instala entre las dos bridas de la tubería:

- Deben observarse los pares de fuerza requeridos → 27
- Si se utilizan discos de puesta a tierra, siganse 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.

### 2.7.1 Juntas

Siga las instrucciones siguientes a la hora de instalar las juntas:

- Revestimiento de goma dura → Es necesario utilizar **siempre** juntas suplementarias.
- Revestimiento de poliuretano → **No** es necesario emplear juntas adicionales.
- Revestimiento de PTFE → **No** es necesario emplear juntas adicionales.
- En el caso de bridas DIN, utilice únicamente juntas conformes a EN 1514-1.
- Asegúrese que las juntas instaladas no obstruyan parcialmente la sección transversal de la tubería.

¡Precaución!

¡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.

### 2.7.2 Cable de puesta a tierra

Si fuera necesario, puede pedir cables especiales de puesta a tierra como accesorios para la igualación de potencial.

### 2.7.3 Pares de apriete de los tornillos (Promag W)

Por favor, tenga 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 demasiado los tornillos se deforman las zonas de unión, llegando a dañarse incluso 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 Promag W para EN (DIN)

Diámetro nominal [mm]	EN (DIN) Presión nominal [bar]	Tornillos prensa	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
500	PN 10	20 × M 24	155	171
500	PN 16	20 × M 30	275	300

Diámetro nominal [mm]	EN (DIN) Presión nominal [bar]	Tornillos prensa	Par de apriete máx. [Nm]	
			Goma dura	Poliuretano
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 Promag W para ANSI

Diámetro nominal		ANSI Presión nominal [lbs]	Tornillos prensa	Par de apriete máx.			
[mm]	[pulgadas]			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
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 Promag W para JIS

Diámetro nominal [mm]	JIS Presión nominal	Tornillos prensa	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

Diámetro nominal [mm]	JIS	Tornillos prensa	Par de apriete máx. [Nm]	
	Presión nominal		Goma dura	Poliuretano
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 Promag W para AWWA

Diámetro nominal		AWWA Presión nominal	Tornillos prensa	Par de apriete máx.			
[mm]	[pulgadas]			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
1800	72"	Clase D	60 × 1 ¾"	975	719	1087	802
2000	78"	Clase D	64 × 2"	853	629	786	580

### Pares de apriete Promag W para AS 2129

Diámetro nominal [mm]	AS 2129 Presión nominal	Tornillos prensa	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

Diámetro nominal [mm]	AS 2129 Presión nominal	Tornillos prensa	Par de apriete máx. [Nm] Goma dura
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 Promag W para AS 4087

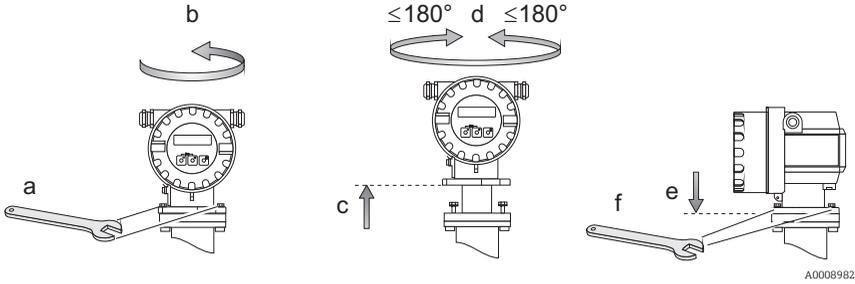
Diámetro nominal [mm]	AS 4087 Presión nominal	Tornillos prensa	Par de apriete máx. [Nm] Goma dura
50	Tabla E	4 × M 16	32
80	PN 16	4 × M 16	49
100	PN 16	4 × M 16	76
150	PN 16	8 × M 20	52
200	PN 16	8 × M 20	77
250	PN 16	8 × M 20	147
300	PN 16	12 × M 24	103
350	PN 16	12 × M 24	203
375	PN 16	12 × M 24	137
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

## 2.8 Instalación del cabezal transmisor

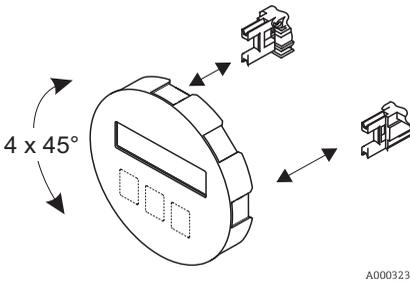
### 2.8.1 Giro del cabezal transmisor

#### Cambio de orientación del cabezal de campo de aluminio

Cabezal de campo de aluminio apropiado para zonas no Ex (sin peligro de explosión)



### 2.8.2 Giro del indicador de campo



- Desenrosque la tapa del compartimento de la electrónica del cabezal transmisor.
- Extraiga el módulo de indicación de las guías de sujeción del transmisor.
- Gire el transmisor hasta la posición deseada (máx.  $4 \times 45^\circ$  en ambos sentidos).
- Vuelva a disponer el indicador en las guías de sujeción.
- Vuelva a enroskar la tapa del compartimento de la electrónica al cabezal transmisor hasta que quede bien sujeta.

### 2.8.3 Montaje del transmisor (versión separada)

El transmisor puede montarse de varias formas:

- montaje en pared
- montaje en tuberías

El transmisor y el sensor deben montarse por separado cuando se dan las circunstancias siguientes:

- acceso difícil
- falta de espacio
- temperaturas de ambiente/fluido extremas
- vibraciones intensas ( $>2 \text{ g}/2 \text{ h}$  por día; 10 a 100 Hz)

☝ ¡Precaución!

- No debe sobrepasarse en el lugar de instalación el rango de temperaturas ambiente admisibles ( $-20$  a  $+60^{\circ}\text{C}$ ). El equipo no debe encontrarse directamente expuesto a la radiación solar.
- Si el equipo se monta sobre una tubería caliente, asegúrese de que la temperatura de la caja no llegue a superar los  $60^{\circ}\text{C}$  positivos, que es la temperatura máxima admisible.

Móntese el transmisor tal como se ilustra en el diagrama.

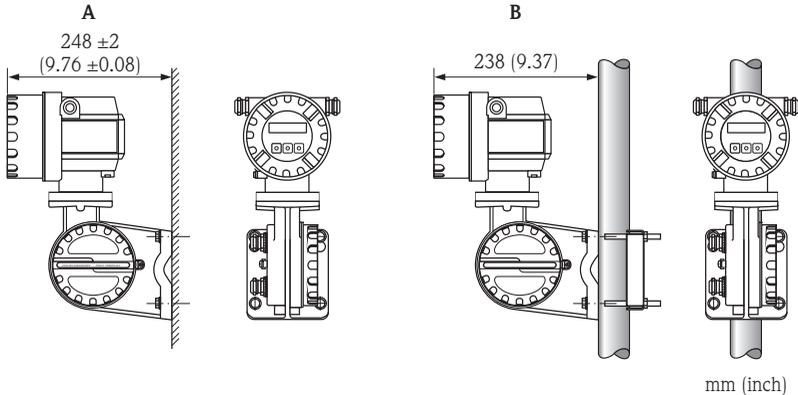


Fig. 1: Montaje del transmisor (versión separada)

- A Montaje directo en la pared  
 B Montaje en tubería

A0010719

## 2.9 Comprobaciones tras la instalación

- ¿El equipo de medición está dañado (inspección visual)?
- ¿El equipo corresponde a las especificaciones del punto de medida, incluyendo éstas la temperatura y presión del proceso, la temperatura ambiente, la conductividad mínima del líquido, el rango de medida, etc.?
- ¿La flecha de la placa de identificación del sensor concuerda con la dirección del flujo en la tubería?
- ¿La posición del eje del electrodo de medición es la correcta?
- ¿La posición del electrodo de detección de tubería vacía es la correcta?
- ¿Los tornillos se han apretado aplicando los pares de fuerza requeridos al instalar el sensor?
- ¿Se han utilizado las juntas apropiadas (tipo, material, instalación)?
- ¿Las etiquetas y el número del punto de medida son correctos (inspección visual)?
- ¿Se han respetado los tramos rectos de entrada y salida requeridos?
  - Tramo recto de entrada:  $\geq 5 \times \text{DN}$
  - Tramo recto de salida:  $\geq 2 \times \text{DN}$
- ¿El equipo de medición está protegido contra la humedad y la irradiación 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

## 3 Cableado

 ¡Aviso!

¡Riesgo de descargas eléctricas! Los componentes se encuentran a tensiones eléctricas peligrosas.

- No instale el equipo ni efectúe conexiones con el mismo mientras el equipo esté conectado con la fuente de alimentación.
- Antes de conectar la fuente de alimentación, compruebe los dispositivos de seguridad.
- Disponga la fuente de alimentación y los cables de señal de tal forma que queden bien asentados.
- Cierre herméticamente las entradas de cable y apriete bien las tapas.

 ¡Precaución!

¡Riesgo de dañar componentes electrónicos!

- Conecte la fuente de alimentación conforme a los datos de conexión indicados en la placa de identificación.
- Conecte el cable de señal conforme a los datos de conexión indicados en el "Manual de Instrucciones" o en la documentación Ex incluida en el CD-ROM.

**Además, en el caso de la versión separada:**

 ¡Precaución!

¡Riesgo de dañar componentes electrónicos!

- Conecte únicamente sensores y transmisores que tengan el mismo número de serie
- Observe las especificaciones del cable de conexión → Manual de instrucciones en el CD-ROM.

¡Nota! Instale el cable de conexión de modo que quede bien fijado y no pueda moverse.

**Además, en el caso de equipos de medición con comunicación de bus de campo:**

 ¡Precaución!

¡Riesgo de dañar componentes electrónicos!

- Observe las especificaciones del cable de bus de campo → Manual de instrucciones en el CD-ROM.
- Los trozos de cable trenzados y pelados en las conexiones con los terminales deben ser lo más cortos posibles.
- Apantallamiento y puesta a tierra de las líneas de señal → Manual de instrucciones en el CD-ROM.
- Si se utiliza el equipo en sistemas desprovistos de igualación de potencial → Manual de instrucciones en el CD-ROM.

**Además, en el caso de equipos de medición con certificación Ex:**

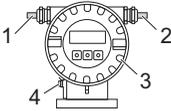
 ¡Aviso!

Siempre que se conectan equipos de medición con certificación Ex - aptos para zonas con peligro de deflagración -, deben observarse todas las instrucciones de seguridad, diagramas de conexionado, información técnica, etc., de la documentación Ex pertinente → Documentación Ex en el CD-ROM.

### 3.1 Conexión de los distintos tipos de cabezales

Conecte la unidad según el diagrama de asignación de terminales que se encuentra en la parte interna de la tapa.

#### 3.1.1 Versión compacta

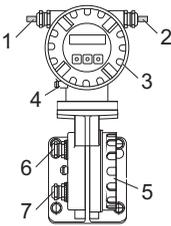


A0010755

Conexión del transmisor:

- 1 Cable de señal
- 2 Cable de alimentación
- 3 Cubierta del compartimento de la electrónica (diagrama de conexiones en la cubierta del compartimento de la electrónica)
- 4 Borna de puesta a tierra para la igualación de potencial

#### 3.1.2 Versión separada (transmisor):



A0010757

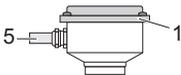
Conexión del transmisor:

- 1 Cable de señal
- 2 Cable de alimentación
- 3 Cubierta del compartimento de la electrónica (diagrama de conexiones en la cubierta del compartimento de la electrónica)
- 4 Borna de puesta a tierra para la igualación de potencial

Conexión del cable de conexión (→ 36):

- 5 Diagrama de conexiones (en la parte interior de la cubierta del compartimento de conexiones)
- 6 Cable de corriente de las bobinas
- 7 Cable de señal

#### 3.1.3 Versión separada (sensor)



A0008037

Conexión del transmisor:

- 1 Diagrama de conexionado en la tapa del compartimento de conexiones

Conexión del cable de conexión:

- 5 Cable de conexión sensor/transmisor

## 3.2 Conexión del cable de conexión de la versión separada

### 3.2.1 Cable de conexión de Promag E/L/P/W

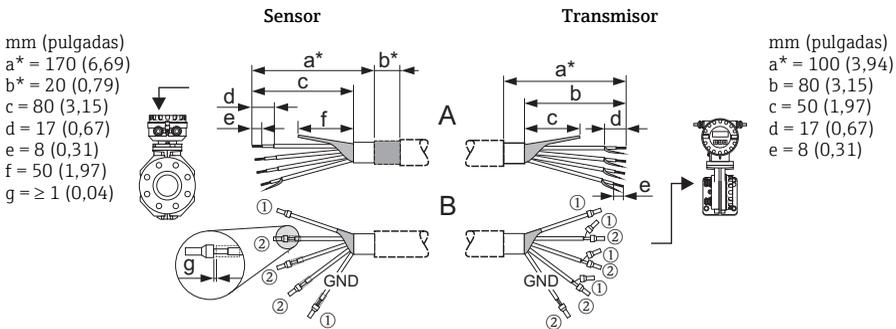
#### Terminación del cable de conexión

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

Dote los conductores del cable delgado con casquillos terminales (detalle B).

#### Terminación del cable de señal

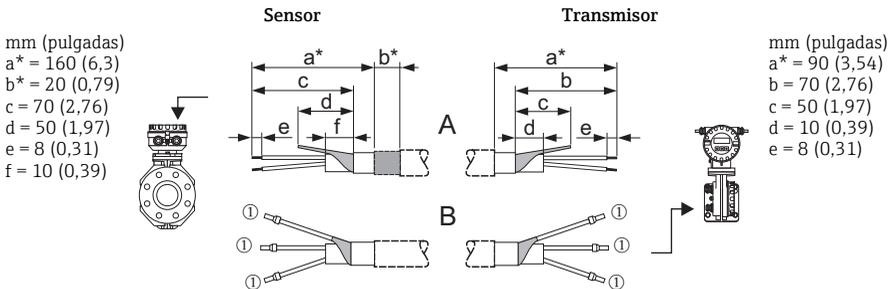
Asegúrese de que los casquillos terminales no entren en contacto con el blindaje de los cables por el lado del sensor. Distancia mínima = 1 mm (0,04 pulgadas), excepción "GND" = cable verde.



a0008983

#### Terminación del cable de corriente de las bobinas

Aísle un hilo del cable de 3 hilos a nivel del refuerzo; únicamente se necesitan dos hilos para efectuar la conexión.



a0008984

### 3.2.2 Cable de conexión del Promag H

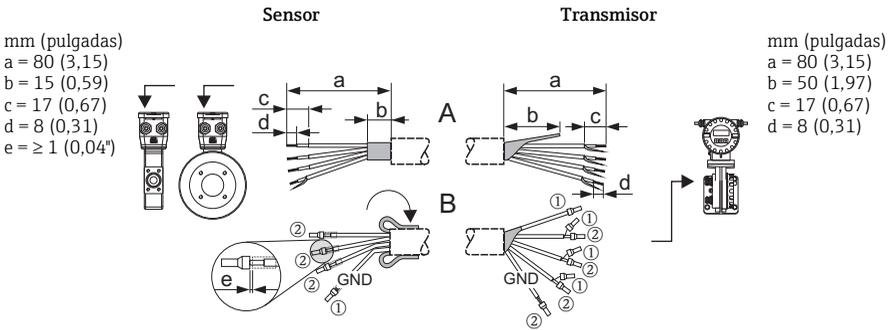
#### Terminación del cable de conexión

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

Dote los conductores del cable delgado con casquillos terminales (detalle B).

#### Terminación del cable de señal

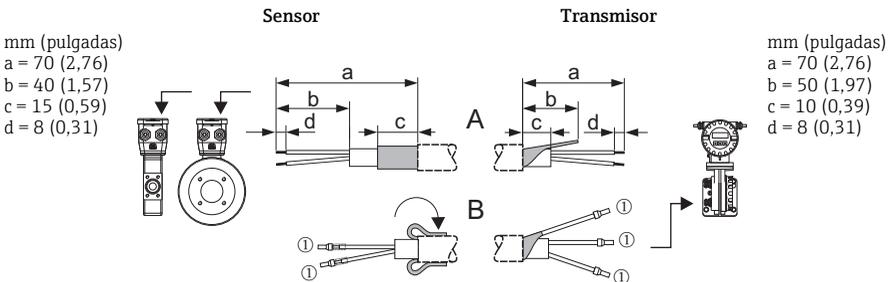
Asegúrese de que los casquillos terminales no entren en contacto con el blindaje de los cables por el lado del sensor. Distancia mínima = 1 mm (0,04 pulgadas), excepción "GND" = cable verde.



① = terminales de empalme de extremo del cable, rojo, Ø 1,0 mm (0,04"); ② = terminales de empalme de extremo del cable, blanco, Ø 0,5 mm (0,02")

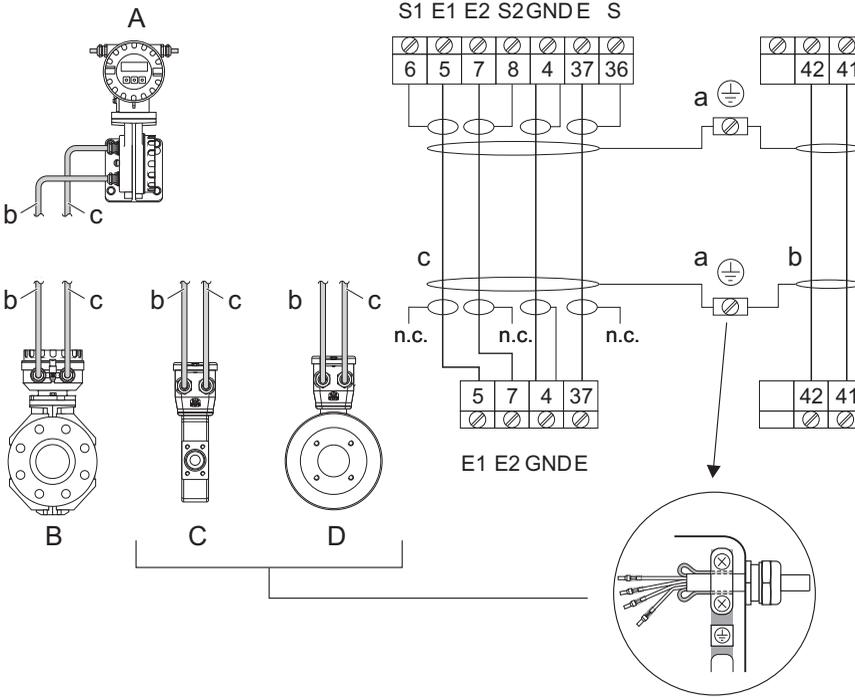
#### Terminación del cable de corriente de las bobinas

Aísle un hilo del cable de 3 hilos a nivel del refuerzo; únicamente se necesitan dos hilos para efectuar la conexión.



① = terminales de empalme de extremo del cable, rojo, Ø 1,0 mm (0,04"); ② = terminales de empalme de extremo del cable, blanco, Ø 0,5 mm (0,02")

### 3.2.3 Conexión del cable de conexión



A0006987

- A Cabezal transmisor sobre caja de conexiones, versión separada
  - B Caja de conexiones del sensor, versión separada de Promag E/P/L/W
  - C Caja de conexiones del sensor, versión separada de Promag H, DN ≤ 25 (1")
  - D Caja de conexiones del sensor, versión separada de Promag H, DN ≥ 40 (1 ½")
- a Bornas de tierra (para la igualación de potencial)
  - b Cable de conexión del circuito de las bobinas
  - c Cable de conexión del circuito de señales (electrodos)
- n.c. = no conectado, blindaje de cable aislado

Colores de cable según número de terminal:  
 5/6 = marrón  
 7/8 = blanco  
 4 = verde  
 36/37 = amarillo

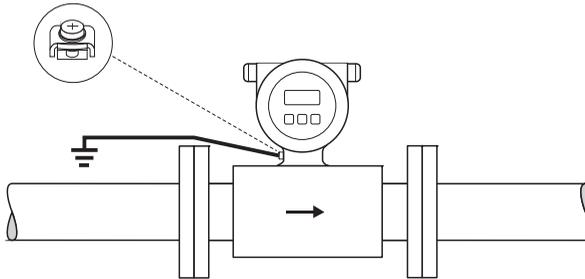
### 3.3 Igualación de potencial

El equipo solo mide correctamente cuando el sensor y el producto están al mismo potencial eléctrico. La mayoría de los sensores comprenden como estándar un electrodo de referencia con el que se garantiza la tensión necesaria. Esto significa que generalmente no se necesita utilizar ningún disco de puesta a tierra o aplicar otras medidas.

- Promag E/L/P/W  
Electrodo de referencia disponible como estándar.
- Promag H  
No incluye ningún electrodo de referencia. Siempre hay una conexión eléctrica con el líquido a través de la conexión metálica a proceso.

#### Situación habitual

Cuando el equipo se utiliza en tuberías metálicas provistas de borna de puesta a tierra, la igualación de potencial se lleva a cabo a través del terminal de puesta a tierra del transmisor.



A0003195

¡Nota!

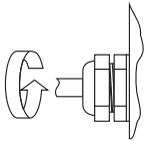
Igualación de potencial para otras aplicaciones → Véase el manual de instrucciones en el CD-ROM.

### 3.4 Grado de protección

Los equipos cumplen todos los requisitos correspondientes al grado de protección IP 67.

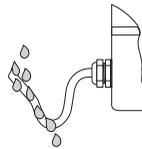
Tras una instalación en campo o un trabajo de mantenimiento deben observarse los siguientes puntos a fin de mantener la protección IP 67:

- Instale siempre el equipo de medición de tal forma que las entradas de cable no apunten hacia arriba.
- No extraiga la junta de las entradas de cable.
- Elimine todas las entradas de cable no utilizadas tapándolas con conectores de desagüe apropiados / certificados
- Emplee entradas de cables y conectores de desagüe con un rango de temperaturas de funcionamiento duradero y conforme a la temperatura especificada en la placa de identificación.



A0007549

Apriete firmemente las entradas de cable.



A0007550

Los cables deben formar una comba hacia abajo antes de pasar por la entrada de cable ("trampa antiagua").

### 3.5 Comprobaciones tras la conexión

- ¿Los cables o el equipo están dañados (inspección visual)?
- ¿La tensión de alimentación corresponde a la especificada en la placa de identificación?
- ¿Los cables empleados cumplen las especificaciones?
- ¿Los cables instalados están protegidos contra tirones y están tendidos de forma segura?
- ¿El trazado de los cables está completamente aislado? ¿Se han evitado bucles y cruces de cables?
- Únicamente versión separada:
  - ¿El caudalímetro está conectado a una electrónica del transmisor seleccionada correctamente?
  - ¿El cable de conexión entre el sensor y el transmisor está conectado correctamente?
- ¿Los bornes de tornillo están todos bien apretados?
- ¿Se han implementado correctamente todas las medidas necesarias para la puesta a tierra / igualación de potencial?
- ¿Las entradas de cable instaladas están todas bien apretadas y obturadas?
- ¿Los cables se han tendido formando "trampas antiagua"?
- ¿Las tapas del cabezal están todas bien colocadas y apretadas?

**Además, en el caso de equipos de medición con comunicación de bus de campo:**

- ¿Se han interconectado correctamente todos los componentes de conexión (conexiones en T, cajas de conexiones, conectores, etc.)?
- ¿Cada segmento de bus de campo tiene en sus dos extremos un terminador de bus (impedancia terminal)?
- ¿Se ha respetado la longitud máx. que pueden tener los cables de bus de campo según las especificaciones?
- ¿Se ha respetado la longitud máx. que pueden tener las derivaciones según las especificaciones?
- ¿El cable de bus de campo está completamente apantallado y correctamente conectado con tierra?

## 4 Puesta en marcha

### 4.1 Activación del equipo de medición

Una vez acabada la instalación (siendo las comprobaciones tras la instalación satisfactorias), el cableado (siendo las comprobaciones tras la conexión satisfactorias) y los ajustes mediante hardware necesarios, ya puede conectarse la fuente de alimentación permitida (véase la placa de identificación) con el equipo de medición.

Tras activar la fuente de alimentación, el equipo de medición realiza una serie de verificaciones de arranque y rutinas de autocomprobación. A medida que se realiza este proceso, aparecen los siguientes mensajes en el indicador local:

Ejemplos de textos visualizados:

Promag 10

V XX.XX.XX

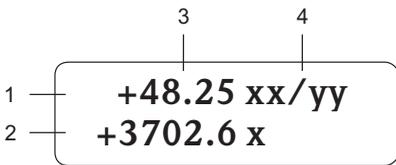
Mensaje de inicio

El equipo de medición empieza a funcionar normalmente al finalizar el proceso de inicio. El indicador visualiza los distintos valores medidos y/o variables de estado.

¡Nota! Si se produce un error durante el proceso de inicio, aparece un mensaje de error en el indicador.

## 4.2 Configuración

### 4.2.1 Elementos de indicación

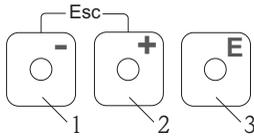


A0007557

Lineas / campos del indicador

1. Línea principal para valores medidos principales
2. Línea adicional para variables adicionales de proceso / estado
3. Valores que se están midiendo
4. Unidades físicas / unidades de tiempo

### 4.2.2 Elementos de configuración



A0007559

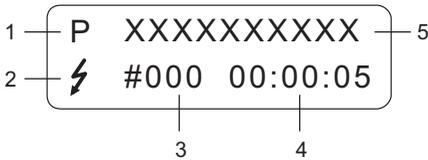
#### Teclas de configuración

1. (-) Tecla menos para introducir, seleccionar datos
2. (+) Tecla más para introducir, seleccionar datos
3. Tecla Intro para acceder a la matriz de funciones y para guardar en memoria

Cuando las teclas +/- se presionan simultáneamente (Esc):

- se sale paso a paso de la matriz de funciones;
- > 3 seg. = se cancela la entrada de datos y se vuelve a la indicación de valores medidos

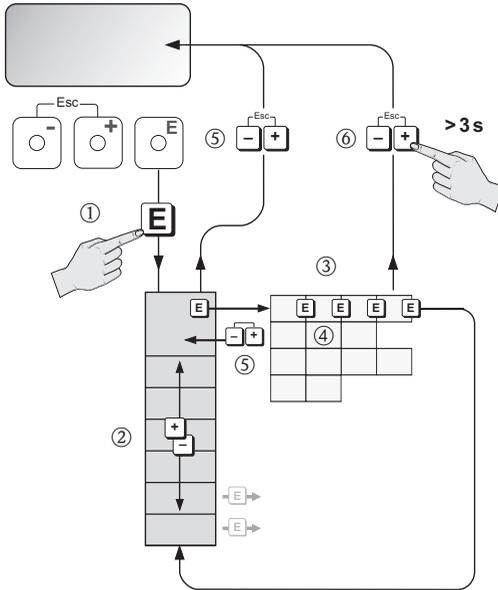
### 4.2.3 Visualización de mensajes de error



A0007561

1. Tipos de error:  
P = error de proceso, S = error de sistema
2. Tipos de mensaje de error:  
⚡ = mensaje de fallo, ! = mensaje de aviso
3. Número del error
4. Tiempo desde que se produjo el último error:  
Horas: Minutos: Segundos
5. Denominación del error  
Lista de todos los mensajes de error, véase el "Manual de Instrucciones" en el CD-ROM

### 4.3 Navegación en la matriz de funciones



A0012683

1. → Se accede a la matriz de funciones (partiendo de la indicación de valores medidos)
2. → Se selecciona un grupo (p. ej., FUNCIONAMIENTO (OPERATION))
3. → Se confirma la selección
4. → Se introduce el código **10** (solo la primera vez que usted acceda a la matriz de funciones)
5. → Se confirma la entrada
6. → Se modifica la función / selección (p. ej., ENGLISH)
7. → Se confirma la selección
8. → Retorno paso a paso a la indicación de valores medidos
9. > 3 s → Retorno inmediato a la indicación de valores medidos

### 4.4 Funciones del equipo que tienen que configurarse durante la puesta en marcha

Verifique los valores y los ajustes de las funciones del equipo que **no** estén marcados en gris en la matriz de funciones siguiente (UNID. CAUDAL VOL. (UNIT VOL. FLOW ), UNID. VOLUMEN (UNIT VOLUME), IDIOMA (LANGUAGE), RANGO DE CORRIENTE (CURRENT RANGE), etc.) y a continuación, adapte las a su aplicación.

Puede encontrar una descripción completa de todas las funciones del equipo en el "Manual de instrucciones" que contiene el CD-ROM.

Grupo	Funciones						
UNIDADES DEL SISTEMA	→ UNID. CAUDAL VOL.	UNID. VOLUMEN	FORMATO FECHA/HORA				
FUNCIONAMIENTO	→ IDIOMA	ENTRADA CÓDIGO	DEF. CÓDIGO PRIV.				
INDICACIÓN	→ FORMATO	CONTRASTE LCD	TEST INDICACIÓN				
REINICIAR TOTALIZADOR	→ SUMA (SUM)	OVERFLOW	REINICIAR TOTALIZADOR				
SALIDA CORRIENTE	→ RANGO CORRIENTE	VALOR 20 mA	CONSTANTE TIEMPO				
SAL. IMPUL./ESTADO	→	MODO DE FUNCION.	VALOR IMPULSO	VALOR IMPULSO	SEÑAL DE SALIDA		
			ASIGN. ESTADO	PUNTO ACTIVACIÓN	PUNTO DESACTIVACIÓN		
COMUNICACIÓN	→	NOMBRE ETIQUETA	DESCRIPCIÓN DE ETIQUETA	DIREC. BUS	PROTEC. ESCR. HART	ID FABRICANTE	ID EQUIPO
PARÁM. PROCESO	→	SUPRES. CAUD. RESID.	DTV (EPD)	AJUSTE DTV			
PARÁM. SISTEMA	→	DIR. INSTAL.	PERÍODO DE MEDICIÓN	RET. POS. CERO	AMORTIG. SISTEMA		
FECHA SENSOR	→	FECHA CALIB.	FACTOR CAL.	PUNTO CERO	DIÁMETRO NOMINAL	PERÍODO DE MEDICIÓN	ELECTRODO DTV
SUPERVISIÓN	→	MODO ALARMA	RETARDO ALARMA	SISTEMA REINICIAR	AUTO VERIF.		
SIMULACIÓN SISTEMA	→	SIM. MODO ALARMA	SIM. MEDICIÓN	VALOR SIM. MEDICIÓN			
VERSIÓN SENSOR	→	NUM. DE SERIE	TIPO SENSOR				
VERS. AMPLIFICADOR	→	NUM. SW					

## 4.5 Localización y resolución de fallos

Puede encontrar una descripción completa de todos los mensajes de error en el Manual de instrucciones que contiene el CD-ROM.

¡Nota!

Las señales de salida (p. ej., impulso, frecuencia) del equipo de medición deben corresponder al controlador de orden superior.



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

---