



Nivel



Presión



Caudal



Temperatura



Análisis



Registro



Componentes



Servicios

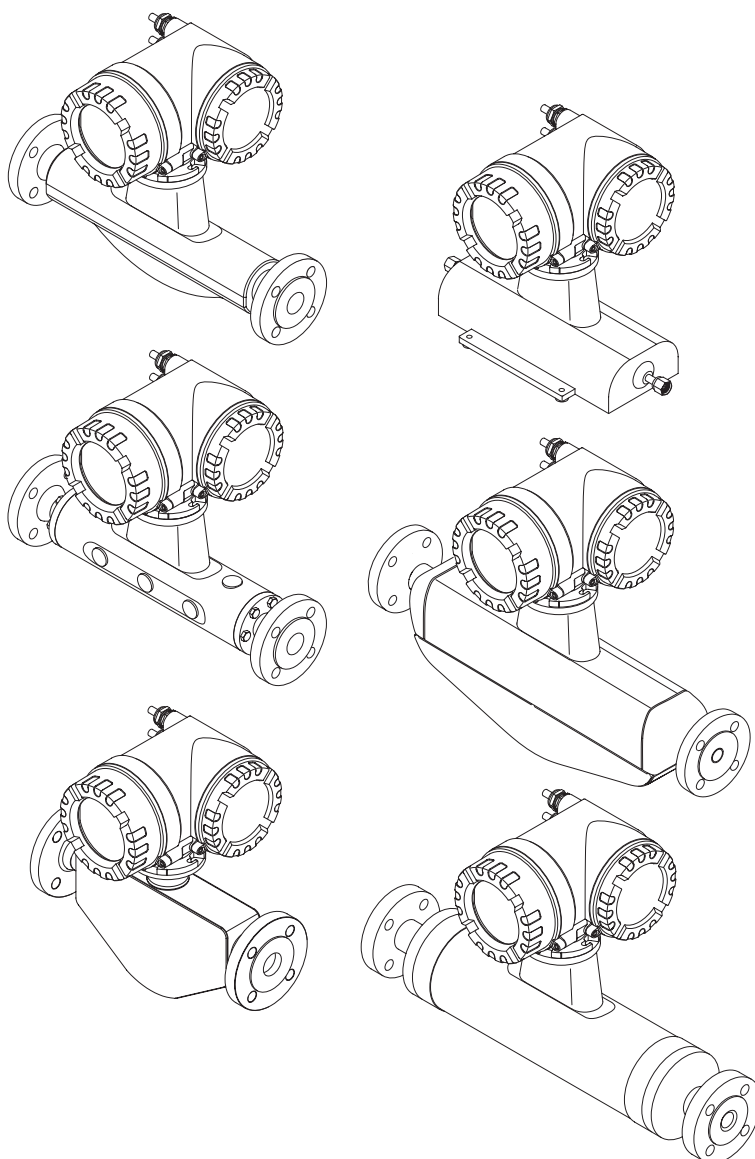


Soluciones

Manual de instrucciones

# Proline Promass 83

Sistema de medición de caudal másico de efecto Coriolis



## Descripción abreviada del manual

La presente descripción abreviada le indica cómo configurar rápida y fácilmente su equipo de medición:

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>Instrucciones de seguridad</b>   | página 7          |
| ▼   |                   |
| <b>Instalación</b>  | página 13         |
| ▼   |                   |
| <b>Cableado y conexionado</b>   | página 24         |
| ▼   |                   |
| <b>Indicador y controles</b>  | página 32         |
| ▼   |                   |
| <b>Puesta en marcha con "CONFIGURACIÓN RÁPIDA"</b>  | página 53 y sigs. |
| El menú especial de CONFIGURACIÓN RÁPIDA le permite poner el equipo rápida y fácilmente en marcha. Con él puede configurar las funciones básicas más importantes utilizando el indicador local, funciones como, por ejemplo, la que determina el idioma en el que se visualizan los textos, o las que determinan las variables de proceso, las unidades de medida, el tipo de señal, etc. |                   |
| Los siguientes ajustes pueden realizarse por separado según necesidad:  |                   |
| – Ajuste del punto cero   |                   |
| – Ajuste de la densidad   |                   |
| ▼   |                   |
| <b>Puesta en marcha según aplicación</b>  | página 56 y sigs. |
| Desde el menú de Configuración Rápida "Puesta en marcha" puede iniciar la ejecución de otros menús de Configuración Rápida específicos para determinadas aplicaciones, como el menú para la medida de caudales pulsantes, etc.  |                   |
| ▼   |                   |
| <b>Configuración según necesidades del usuario</b>  | página 37 y sigs. |
| Las operaciones de medida más complejas requieren el uso de funciones adicionales que se configuran mediante la matriz de funciones para adaptarlas a los requisitos concretos del proceso.   |                   |
| ✎ ¡Nota!  |                   |
| Todas las funciones del equipo, así como la propia matriz de funciones, se describen detalladamente en el "Manual de las funciones del equipo", que aunque sea un manual independiente forma parte integrante del presente manual de instrucciones.   |                   |
| ▼   |                   |
| <b>Salvaguardia de datos</b>  | página 65         |
| Los datos de configuración del transmisor pueden guardarse en el dispositivo integrado de almacenamiento de datos denominado T-DAT.   |                   |
| ✎ ¡Nota!  |                   |
| Para reducir el tiempo dedicado a la puesta en marcha, puede recurrirse a los datos de ajuste guardados en el T-DAT cuando:   |                   |
| – los puntos de medida son equivalentes (configuración equivalente)   |                   |
| – se sustituye un equipo o cambia una tarjeta del mismo.  |                   |
| ▼   |                   |
| <b>Configuración más detallada</b>  | página 66 y sigs. |
| Las entradas y salidas pueden modificarse mediante tarjetas convertibles, configurando con ellas las entradas y salidas de corriente y los contactos de relé. El módulo F-Chip proporciona al usuario la opción adicional de utilizar un paquete de software con el que puede realizar diagnósticos, mediciones de concentración y viscosidad.  |                   |



### ¡Nota!

Si se produce un fallo tras la puesta en marcha o durante el funcionamiento del equipo, utilice siempre la lista de comprobaciones de la **página 83** para localizar y resolver el problema. Este procedimiento le llevará directamente a la causa del problema y le indicará las medidas apropiadas para subsanarlo.

## CONFIGURACIÓN RÁPIDA "PUESTA EN MARCHA "



¡Nota!

Puede encontrar más información detallada sobre la ejecución de los menús de Configuración Rápida y, en particular, sobre su ejecución en equipos sin indicador local, en la sección "Puesta en marcha" → Página 54 y sigs.

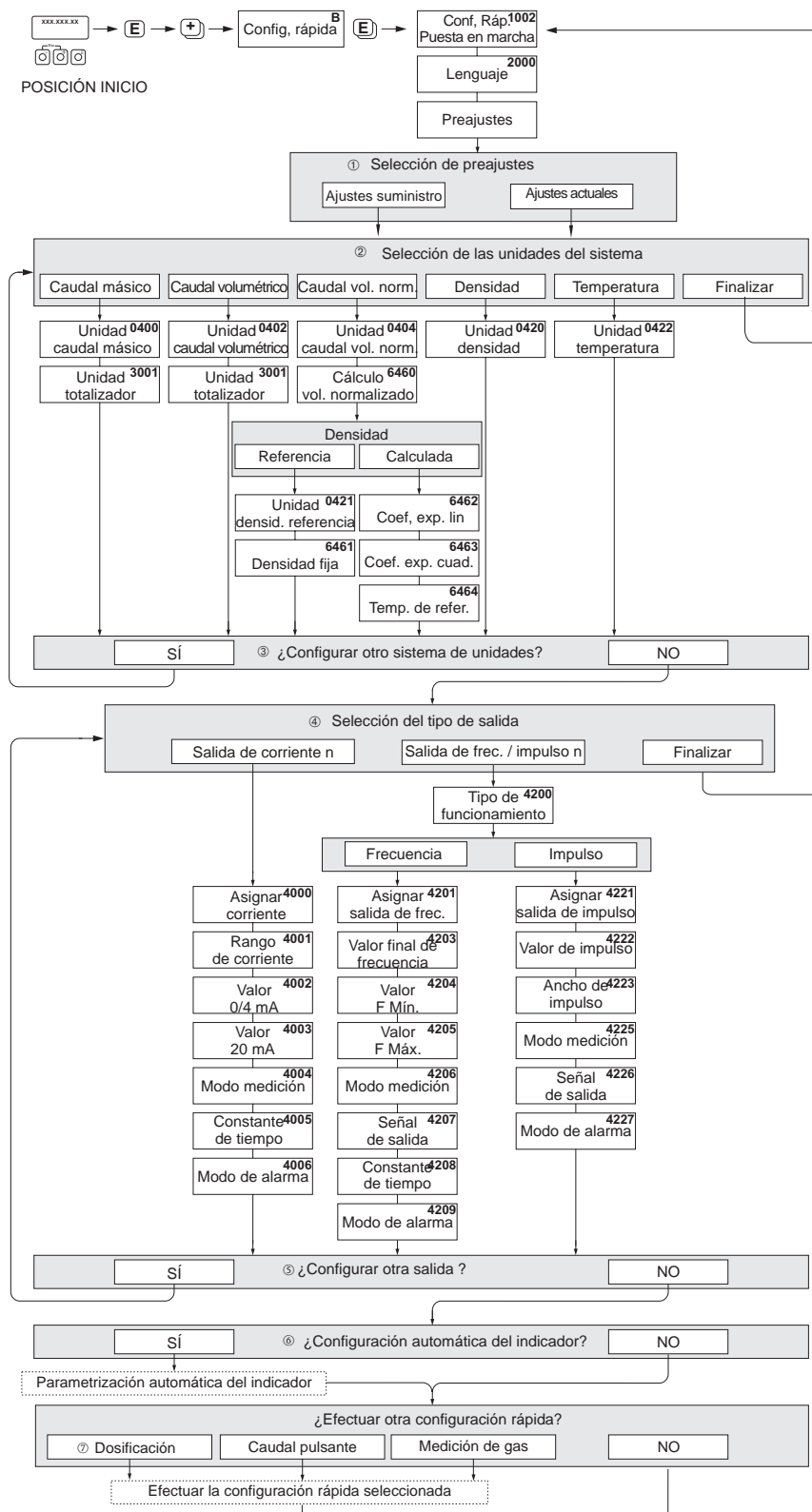


Fig. 1: CONFIGURACIÓN RÁPIDA "PUESTA EN MARCHA" - menú para configurar de forma sencilla las funciones más importantes del equipo

- ① Con la opción "AJUSTES SUMINISTRO" todas las unidades seleccionadas recuperan sus respectivos ajustes de fábrica.  
Con la opción "AJUSTES ACTUALES" el equipo acepta las unidades que ha configurado.
- ② En cada ciclo pueden seleccionarse únicamente las unidades que no han sido configuradas todavía mediante el menú de configuración en uso. Las unidades de masa, volumen y volumen normalizado se deducen de la unidad de caudal correspondiente.
- ③ La opción "Sí" permanece visible mientras no se hayan configurado todas las unidades.  
"NO" es la única opción disponible cuando ya no queda ninguna unidad por configurar.
- ④ En cada ciclo pueden seleccionarse únicamente las salidas que no han sido configuradas todavía mediante el menú de configuración en uso.
- ⑤ La opción "Sí" permanece visible mientras no se hayan configurado todas las salidas. "NO" es la única opción disponible cuando ya no queda ninguna salida por configurar.
- ⑥ La opción de "configuración automática del indicador" comprende los siguientes ajustes básicos/de fábrica:  
Sí: Línea principal = Caudal másico; Línea adicional = Totalizador 1;  
Línea de información = Estado operativo/del sistema  
NO: se mantienen los ajustes existentes (seleccionados).
- ⑦ La CONFIGURACIÓN RÁPIDA DOSIFICACIÓN sólo está disponible si se ha instalado el paquete de software opcional DOSIFICACIÓN.

**¡Nota!**

El indicador vuelve a la celda CONFIGURACIÓN PUESTA EN MARCHA (1002) si pulsa la combinación de teclas   durante la interrogación paramétrica. Se mantienen los ajustes de parámetros guardados.

# Índice de contenidos

|          |  |  |  |
|----------|--|--|--|
| <b>1</b> | <b>Instrucciones de seguridad. .... 7</b>  |  |  |
| 1.1      | Uso correcto del equipo ..... 7  |  |  |
| 1.2      | Instalación, puesta en marcha y funcionamiento .... 7  |  |  |
| 1.3      | Funcionamiento seguro ..... 7  |  |  |
| 1.4      | Devolución del equipo ..... 8  |  |  |
| 1.5      | Iconos y notas relativas a la seguridad ..... 8  |  |  |
| <b>2</b> | <b>Identificación ..... 9</b>  |  |  |
| 2.1      | Sistema de identificación del dispositivo ..... 9  |  |  |
| 2.1.1    | Placa de identificación del transmisor ..... 9   |  |  |
| 2.1.2    | Placa de identificación del sensor ..... 10  |  |  |
| 2.1.3    | Placa de identificación de las conexiones .. 11  |  |  |
| 2.2      | Certificados ..... 12  |  |  |
| 2.3      | Marcas registradas ..... 12  |  |  |
| <b>3</b> | <b>Instalación ..... 13</b>  |  |  |
| 3.1      | Recepción del equipo, transporte y almacenamiento 13   |  |  |
| 3.1.1    | Recepción del equipo ..... 13  |  |  |
| 3.1.2    | Transporte ..... 13  |  |  |
| 3.1.3    | Almacenamiento ..... 14  |  |  |
| 3.2      | Condiciones de instalación ..... 14  |  |  |
| 3.2.1    | Dimensiones ..... 14   |  |  |
| 3.2.2    | Lugar de instalación ..... 14  |  |  |
| 3.2.3    | Orientación ..... 16   |  |  |
| 3.2.4    | Calentamiento ..... 18   |  |  |
| 3.2.5    | Aislamiento térmico ..... 19   |  |  |
| 3.2.6    | Tramos rectos de entrada y salida ..... 19   |  |  |
| 3.2.7    | Vibraciones ..... 19   |  |  |
| 3.2.8    | Caudal limitante ..... 19  |  |  |
| 3.3      | Instalación ..... 20   |  |  |
| 3.3.1    | Giro del cabezal transmisor ..... 20   |  |  |
| 3.3.2    | Instalación de la caja de montaje en pared . 21  |  |  |
| 3.3.3    | Giro del indicador local ..... 23  |  |  |
| 3.4      | Comprobaciones tras la instalación ..... 23  |  |  |
| <b>4</b> | <b>Cableado ..... 24</b>   |  |  |
| 4.1      | Conexión de la versión separada ..... 24   |  |  |
| 4.1.1    | Conexión del cable de<br>conexión del sensor/transmisor ..... 24   |  |  |
| 4.1.2    | Especificaciones de cables,<br>cable de conexión ..... 25  |  |  |
| 4.2      | Conexión de la unidad de medida ..... 25   |  |  |
| 4.2.1    | Conexión del transmisor ..... 25   |  |  |
| 4.2.2    | Asignación de terminales ..... 28  |  |  |
| 4.2.3    | Conexión HART ..... 29   |  |  |
| 4.3      | Grado de protección ..... 30   |  |  |
| 4.4      | Comprobaciones tras la conexión ..... 31   |  |  |
| <b>5</b> | <b>Operaciones de configuración ..... 32</b>   |  |  |
| 5.1      | Indicador y elementos de configuración ..... 32  |  |  |
| 5.1.1    | Lecturas visualizadas (modo<br>de funcionamiento normal) ..... 33  |  |  |
| 5.1.2    | Funciones adicionales del indicador ..... 33   |  |  |
| 5.1.3    | Iconos ..... 34  |  |  |
| 5.1.4    | Control de los procesos de dosificación<br>mediante el indicador local ..... 36                          |  |  |
| 5.2      | Descripción abreviada del manual relativa<br>a la matriz de funciones ..... 37                           |  |  |
| 5.2.1    | Observaciones generales ..... 38   |  |  |
| 5.2.2    | Activación del modo de programación .... 38  |  |  |
| 5.2.3    | Desactivación del modo de programación .. 38   |  |  |
| 5.3      | Mensajes de error ..... 39   |  |  |
| 5.3.1    | Tipos de errores ..... 39  |  |  |
| 5.3.2    | Tipos de mensaje de error ..... 39   |  |  |
| 5.3.3    | Confirmación de mensajes de error ..... 40   |  |  |
| 5.4      | Comunicaciones ..... 40  |  |  |
| 5.4.1    | Opciones de configuración ..... 41   |  |  |
| 5.4.2    | Ficheros actuales de descripción<br>de dispositivos ..... 42   |  |  |
| 5.4.3    | Variables del equipo y proceso ..... 43  |  |  |
| 5.4.4    | Comandos HART universales /<br>de uso común ..... 44   |  |  |
| 5.4.5    | Mensajes de error / estado del equipo .... 49  |  |  |
| 5.4.6    | Activación y desactivación de la función<br>de protección contra escritura HART ..... 52                 |  |  |
| <b>6</b> | <b>Puesta en marcha ..... 53</b>   |  |  |
| 6.1      | Comprobación de funciones ..... 53   |  |  |
| 6.2      | Activación del equipo de medición ..... 53   |  |  |
| 6.3      | Configuración rápida ..... 54  |  |  |
| 6.3.1    | Configuración rápida "Puesta en marcha" .. 54  |  |  |
| 6.3.2    | Menú de Configuración Rápida<br>"Caudal pulsante" ..... 56   |  |  |
| 6.3.3    | Menú de Configuración Rápida<br>"Dosificación" ..... 59  |  |  |
| 6.3.4    | Menú de Configuración Rápida<br>"Medición Gases" ..... 63  |  |  |
| 6.3.5    | Copias de seguridad de datos mediante la<br>función "GUARDAR/CARGAR T-DAT"<br>(T-DAT SAVE/LOAD) ..... 65 |  |  |
| 6.4      | Configuración ..... 66   |  |  |
| 6.4.1    | Dos salidas de corriente: activa/pasiva .... 66  |  |  |
| 6.4.2    | Entrada de corriente: activa/pasiva ..... 67   |  |  |
| 6.4.3    | Contactos de relé: normalmente<br>cerrados / normalmente abiertos ..... 68                               |  |  |
| 6.4.4    | Medición de la concentración ..... 69  |  |  |
| 6.4.5    | Funciones de diagnóstico avanzado ..... 74   |  |  |
| 6.5      | Ajustes ..... 76   |  |  |
| 6.5.1    | Ajuste del punto cero ..... 76   |  |  |
| 6.5.2    | Ajuste de densidad ..... 77  |  |  |
| 6.6      | Conectores de purga y para<br>monitorización de la presión ..... 79                                      |  |  |
| 6.7      | Dispositivos de almacenamiento de datos<br>(HistoROM), F-CHIP ..... 79                                   |  |  |
| 6.7.1    | HistoROM/S-DAT (DAT-Sensor) ..... 79   |  |  |
| 6.7.2    | HistoROM/T-DAT (DAT-Transmisor) .... 79  |  |  |
| 6.7.3    | F-Chip (Chip-Funciones) ..... 79   |  |  |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| <b>7</b>  | <b>Mantenimiento . . . . .</b>  | <b>80</b>  |
| 7.1       | Limpieza exterior . . . . .   | 80         |
| 7.2       | Limpieza con cepillos (Promass H, I) . . . . .                              | 80         |
| 7.3       | Recambios de juntas . . . . .   | 80         |
| <b>8</b>  | <b>Accesorios . . . . .</b>   | <b>81</b>  |
| 8.1       | Accesorios específicos del equipo . . . . .                                 | 81         |
| 8.2       | Accesorios específicos del principio de medición . . .                      | 81         |
| 8.3       | Accesorios específicos de comunicación . . . . .                            | 81         |
| 8.4       | Accesorios específicos para el servicio . . . . .                           | 82         |
| <b>9</b>  | <b>Localización y reparación de fallos . . .</b>                            | <b>83</b>  |
| 9.1       | Instrucciones para la localización y la<br>reparación de fallos . . . . .   | 83         |
| 9.2       | Mensajes de error de sistema . . . . .                                      | 84         |
| 9.3       | Mensajes de error de proceso . . . . .                                      | 89         |
| 9.4       | Errores de proceso sin mensaje . . . . .                                    | 91         |
| 9.5       | Respuesta de las salidas ante errores . . . . .                             | 92         |
| 9.6       | Piezas de repuesto . . . . .  | 93         |
| 9.6.1     | Instalación y extracción de las tarjetas de<br>circuitos impresos . . . . . | 94         |
| 9.6.2     | Sustitución del fusible del equipo . . . . .                                | 98         |
| 9.7       | Devolución del equipo . . . . .   | 99         |
| 9.8       | Desguace . . . . .  | 99         |
| 9.9       | Historia del software . . . . .   | 100        |
| <b>10</b> | <b>Datos técnicos . . . . .</b>   | <b>102</b> |
| 10.1      | Resumen de los datos técnicos . . . . .                                     | 102        |
| 10.1.1    | Aplicaciones . . . . .  | 102        |
| 10.1.2    | Funcionamiento y diseño del sistema . . . .                                 | 102        |
| 10.1.3    | Entrada . . . . .   | 102        |
| 10.1.4    | Salida . . . . .  | 104        |
| 10.1.5    | Alimentación . . . . .  | 105        |
| 10.1.6    | Características de funcionamiento . . . . .                                 | 105        |
| 10.1.7    | Condiciones de trabajo: instalación . . . . .                               | 111        |
| 10.1.8    | Condiciones de trabajo: condiciones físicas                                 | 111        |
| 10.1.9    | Condiciones de trabajo: proceso . . . . .                                   | 112        |
| 10.1.10   | Mecánica del equipo . . . . .   | 120        |
| 10.1.11   | Interfaz de usuario . . . . .   | 123        |
| 10.1.12   | Certificados . . . . .  | 124        |
| 10.1.13   | Información para el pedido . . . . .  | 125        |
| 10.1.14   | Accesorios . . . . .  | 125        |
| 10.1.15   | Documentación . . . . .   | 125        |
|           | <b>Índice alfabético. . . . .</b>   | <b>126</b> |

# 1 Instrucciones de seguridad

## 1.1 Uso correcto del equipo

El equipo de medición descrito en el presente manual de instrucciones debe utilizarse únicamente para la medida del caudal másico de líquidos y gases. El equipo mide simultáneamente la densidad y la temperatura del fluido. Estos parámetros se utilizan para calcular otras variables como el caudal volumétrico. Con este equipo pueden medirse fluidos con propiedades muy diversas.

Ejemplos:

- Chocolate, leche condensada, azúcar líquido
- Aceites y grasas
- Ácidos, álcalis, lacas, pinturas, disolventes y detergentes
- Productos farmacéuticos, catalizadores, inhibidores
- Suspensiones
- Gases, gases licuados, etc.

El funcionamiento seguro del equipo de medición no se garantiza si éste se utiliza incorrectamente o para un uso distinto al previsto. El fabricante no acepta ninguna responsabilidad por daños debidos al uso impropio o incorrecto del equipo.




## 1.2 Instalación, puesta en marcha y funcionamiento

Tenga en cuenta los puntos siguientes:

- La instalación, la conexión eléctrica, la puesta en marcha y el mantenimiento del equipo son tareas que deben ser realizadas únicamente por personal especializado y cualificado, que dispone además de la autorización del jefe de planta para efectuarlas. Dicho personal especializado deberá haber leído previamente el presente manual de instrucciones y comprendido perfectamente su contenido, comprometiéndose a seguir rigurosamente las instrucciones indicadas en el mismo.
- El equipo debe ser manejado únicamente por personal preparado y debidamente instruido por el jefe de planta. Es imprescindible que se sigan estrictamente todas las instrucciones de este manual.
- Endress+Hauser está a su disposición para aclararle cualquier duda sobre las propiedades de resistencia química de las piezas que entran en contacto con el fluido, sean éstos líquidos especiales o incluso productos de limpieza. No obstante, el usuario es el responsable de cualquier daño que pueda producirse por efectos de corrosión en el proceso, siendo él el responsable de la elección del material de dichas piezas. El fabricante rechaza cualquier responsabilidad al respecto.
- Si se realiza algún trabajo de soldadura con las tuberías, no debe conectarse el soldador a tierra a través del equipo de medición.
- El instalador debe asegurarse de que la conexión del sistema de medición se ha realizado conforme a los diagramas de conexionado. El transmisor debe conectarse a tierra siempre que la fuente de alimentación no esté aislada galvánicamente.
- En cualquier caso deben cumplirse las normas nacionales relativas a la apertura y reparación de equipos eléctricos.

## 1.3 Funcionamiento seguro

Ténganse en cuenta los puntos siguientes:

- Los sistemas de medición a utilizar en zonas con peligro de explosión se suministran junto con una documentación Ex" suplementaria, que forma parte integrante del presente manual de instrucciones. Las instrucciones de instalación y las especificaciones indicadas en esta documentación Ex deben cumplirse rigurosamente.  
El símbolo que puede verse en la tapa de dicha documentación Ex hace referencia a la certificación del equipo y al centro de emisión (  Europa,  EE.UU.,  Canadá).
- El sistema de medición cumple los requisitos de seguridad generales especificados en la norma EN 61010, los requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC) según EN 61326/A1, y las recomendaciones NAMUR NE21, NE43 y NE53.

- Si el sistema de medición se utiliza para alguna aplicación SIL 2, deben satisfacerse las instrucciones indicadas en el manual independiente dedicado a la seguridad funcional.
- El fabricante se reserva el derecho de modificar los datos técnicos sin aviso previo. El distribuidor Endress+Hauser que le atiende habitualmente le proporcionará las últimas informaciones y las puestas al día del presente manual de instrucciones.

## 1.4 Devolución del equipo

Antes de devolver un caudalímetro a Endress+Hauser para, por ejemplo, su reparación o calibración, deben efectuarse los pasos siguientes:

- Incluya siempre un formulario de "Declaración de contaminación" debidamente rellenado. Sólo entonces procederá Endress+Hauser a transportar, examinar y reparar el equipo devuelto.
- Incluya las instrucciones de manejo especiales que sean necesarias utilizando, por ejemplo, una hoja de datos de seguridad según la norma EN 91/155/EEC.
- Elimine completamente los residuos. Preste especial atención a las ranuras de las juntas y a hendiduras, en las pueden quedar restos. Este punto es especialmente importante cuando la sustancia, con la que ha estado en contacto el equipo, es peligrosa para la salud, ya sea porque es inflamable, tóxica, cáustica, cancerígena, etc.

En el caso de los Promass A y M, deben extraerse primero las conexiones a proceso roscadas y proceder seguidamente a la limpieza.



¡Nota!

Al final de este manual encontrará una copia impresa del formulario de "Declaración de contaminación".



¡Peligro!

- No devuelva ningún equipo de medición si no se está completamente seguro de que se han eliminado todos los restos de sustancias nocivas que hayan podido penetrar en hendiduras o hayan podido difundirse por el plástico.
- Los costes por eliminación de residuos y daños causados (quemaduras, etc.) a consecuencia de una limpieza inapropiada del equipo correrán a cargo del propietario del mismo.

## 1.5 Iconos y notas relativas a la seguridad

Los equipos han sido diseñados para satisfacer los requisitos técnicos de seguridad que se exigen actualmente, han sido comprobados y probados, y han salido de fábrica en las condiciones adecuadas para su uso sea completamente seguro. Los equipos cumplen con las reglamentaciones y disposiciones pertinentes según la norma EN 61010 "Medidas de protección para equipos eléctricos de medición, control, regulación y procesos de laboratorio". No obstante, pueden resultar peligrosos si se utilizan de modo incorrecto o para fines distintos al previsto.

Por consiguiente, es importante que preste atención a las instrucciones de seguridad que se indican en este manual con los símbolos siguientes:



¡Peligro!

Con "Peligro" se señala una actividad o un procedimiento que, si no se ejecutan correctamente, pueden causar daños personales o poner en peligro la seguridad. Cumpla rigurosamente las instrucciones indicadas y proceda con cuidado.



¡Atención!

Con "Atención" se señala una actividad o un procedimiento que, si no se ejecutan correctamente, pueden implicar un funcionamiento defectuoso del equipo o incluso causar daños irreparables al mismo. Cumpla estrictamente las instrucciones indicadas.



¡Nota!

Con "Nota" se señala una actividad o un procedimiento que, si no se ejecutan correctamente, pueden afectar indirectamente el funcionamiento del equipo o activar una respuesta inesperada de esa parte del equipo.



## 2 Identificación

### 2.1 Sistema de identificación del dispositivo

El sistema medidor de caudal "Promass 80/83" comprende los siguientes componentes:

- Transmisor Promass 80 ó 83
- Sensor Promass F, Promass M, Promass E, Promass A, Promass H o Promass I

Hay dos versiones distintas del equipo:

- Versión compacta: el transmisor y el sensor forman una sola unidad mecánica
- Versión separada: el transmisor y el sensor se instalan por separado.

#### 2.1.1 Placa de identificación del transmisor

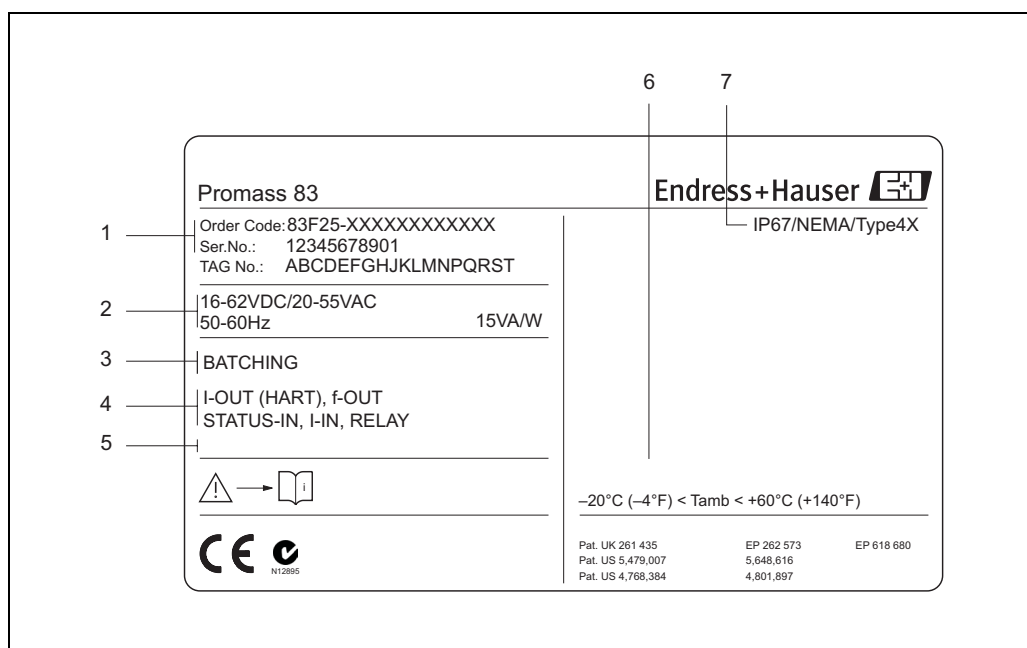


Fig. 2: Especificaciones indicadas en la placa de identificación del transmisor Promass 83 (ejemplo)

- 1 Código de pedido/número de serie: véase el significado de las distintas letras y cifras en las especificaciones del recibo de pedido
- 2 Tensión de alimentación / frecuencia: 20 a 55 VCA / 16 a 62 VCC / 50 a 60 Hz  
Consumo de potencia: 15 VA / 15 W
- 3 Funciones adicionales y software
- 4 Entradas/salidas disponibles:  
I-OUT (HART): con salida de corriente (HART)  
f-OUT: con salida de impulsos/frecuencia  
RELAY: con salida de relé  
I-IN: con entrada de corriente  
STATUS-IN: con entrada de estado (entrada auxiliar)
- 5 Reservado para información sobre productos especiales
- 6 Rango de temperatura ambiente
- 7 Grado de protección

## 2.1.2 Placa de identificación del sensor

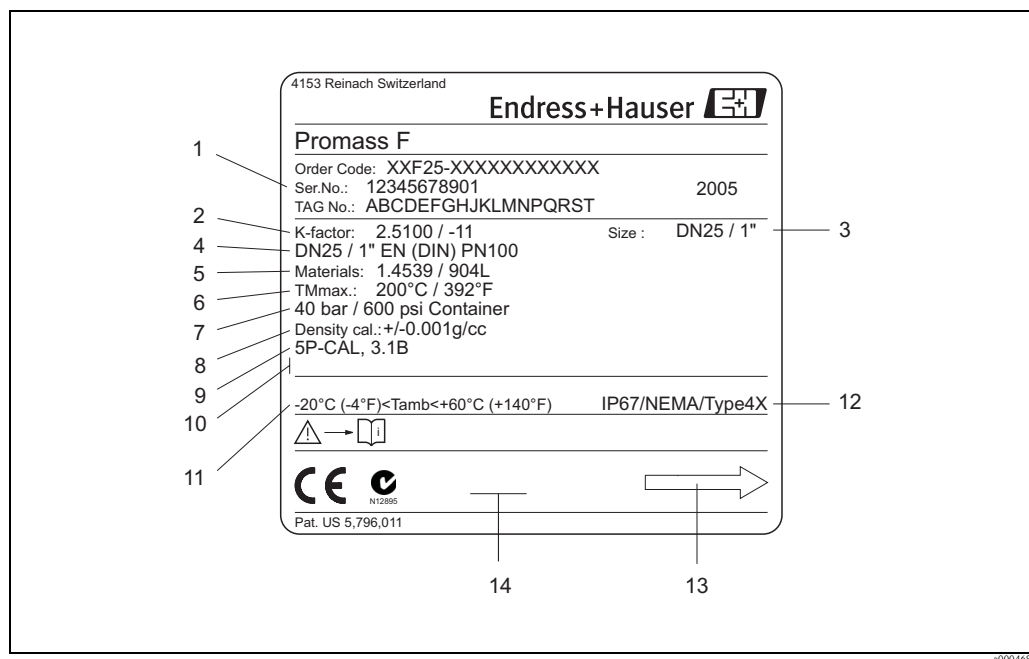


Fig. 3: Especificaciones indicadas en la placa de identificación del sensor Promass F (ejemplo)

- 1 Código de pedido/número de serie: véase el significado de las distintas letras y cifras en las especificaciones del recibo de pedido
- 2 Factor de calibración: 2,5100; punto cero: -11
- 3 Diámetro nominal del equipo: DN 25 / 1"
- 4 Diámetro nominal de la brida: DN 25 / 1"  
Presión nominal: EN (DIN) PN 100 bar
- 5 Material de las tuberías de medida: acero inoxidable 1.4539/904L
- 6 T<sub>M</sub>máx +200°C / +392 °F (temperatura máx del fluido)
- 7 Rango de presiones de la cubierta secundaria: máx. 40 bar (600 psi)
- 8 Precisión en la medición de densidad: ±0,001 g/cc
- 9 Información adicional (ejemplos):  
 – con calibración de 5 puntos  
 – con certificado 3.1 B para los materiales de las parte en contacto con el medio
- 10 Reservado para información sobre productos especiales
- 11 Rango de temperatura ambiente
- 12 Grado de protección
- 13 Dirección de circulación
- 14 Reservado para información adicional relacionada con la versión del equipo (certificados)

2.1.3 Placa de identificación de las conexiones

See operating manual  
Betriebsanleitung beachten  
Observer manuel d'instruction

A: active  
P: passive  
NO: normally open contact  
NC: normally closed contact

1

Ser.No.: 12345678912

2

3

4

Supply /  
Versorgung /  
Tension d'alimentation

L1/L+  
N/L-  
PE

1

2

20(+)/21(-)  
22(+)/23(-)  
24(+)/25(-)  
26(+)/27(-)

I-OUT (HART)  
f-OUT  
STATUS-OUT  
STATUS-IN

Active: 0/4...20mA, RL max. = 700 Ohm  
Passive: 4...20mA, max. 30VDC, Ri < 150 Ohm  
(HART: RL.min. = 250 OHM)  
fmax = 1kHz  
Passive: 30VDC, 250mA  
Passive: 30VDC, 250mA  
3...30VDC, Ri = 5kOhm

A  
P  
X  
X

5

6

7

8

9

ex-works Version info  
Device SW: XX.XX.XX  
Communication: XXXXXXXXX  
Revision: XX.XX.XX  
Date: DD.MMM.YYYY

Update 1  
Update 2

319475-00XX

10

Fig. 4: Especificaciones indicadas en la placa de identificación del transmisor Proline (ejemplo)

1

Número de serie

2

Configuración posible de la salida de corriente

3

Configuración posible de los contactos de relé

4

Asignación de terminales, cable de alimentación: 85 a 260 VCA, 20 a 55 VCA, 16 a 62 VCC  
Terminal **Núm. 1**: L1 para CA, L+ para CC  
Terminal **Núm. 2**: N para CA, L- para CC

5

Señales que presentan las entradas y salidas, configuración posible y asignación de terminales (20 a 27), véase también "Valores eléctricos de las entradas/salidas" → Página 104 y sigs.

6

Versión del software de equipo instalado actualmente

7

Tipo de comunicación instalada, p. ej.: HART, PROFIBUS PA, etc.

8

Información sobre el software actual de comunicación (revisión del equipo y descripción del equipo), p. ej.: Eq. 01 / DD 01 para HART

9

Fecha de instalación

10

Actualizaciones de lo especificado en los puntos 6 a 9

Endress+Hauser

11

## 2.2 Certificados

Los equipos han sido diseñado para cumplir con todos los requisitos técnicos de seguridad actuales, han sido probados y han salido de fábrica en las condiciones apropiadas para que su uso sea completamente seguro. Los equipos cumplen las disposiciones y regulaciones pertinentes según la norma EN 61010 "Medidas de protección para equipos de medición, control, regulación y procedimientos de laboratorio" y los requisitos EMC de la norma EN 61326/A1.

El sistema de medición descrito en el presente manual de instrucciones cumple por tanto con los requisitos establecidos por las directivas de la unión europea (CE). Endress+Hauser confirma mediante un adhesivo con la marca CE que los instrumentos han pasado superado satisfactoriamente las pruebas correspondientes.

El sistema de medición satisface asimismo los requisitos EMC establecidos por las autoridades australianas de comunicaciones (ACA).

## 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.

SWAGELOK®

Marca registrada de Swagelok & Co., Solon, EE.UU.

HART®

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

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT™, F-CHIP®, ToF Tool – paquete Fieldtool®, Fieldcheck®, Applicator®

Marcas registradas o pendientes de registro de Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, Suiza

## 3 Instalación

### 3.1 Recepción del equipo, transporte y almacenamiento

#### 3.1.1 Recepción del equipo

Al recibir la mercancía, verifique los puntos siguientes:

- que el paquete ni el contenido estén dañados;
- que no falte nada y que el suministro corresponda a lo especificado en el pedido.

#### 3.1.2 Transporte

Para transportar el instrumento hasta su lugar de destino y proceder a su desembalaje, siga las instrucciones siguientes:

- Transporte los instrumentos manteniéndolos dentro de las cajas y recipientes con los que se suministraron.
- Los tapones o cubiertas que cubren las conexiones a proceso protegen las zonas de unión contra daños mecánicos e impiden la entrada de cuerpos extraños en la tubería de medida durante el transporte y almacenamiento. No retire por tanto estos tapones o cubiertas hasta justo antes de efectuar la instalación.
- En el caso de versión separada, no levante el equipo de medición sujetándolo por el cabezal transmisor o por la caja de conexiones (Fig. 5) si el equipo presenta un diámetro nominal entre DN 40 y DN 250. Para levantarlo, utilice eslingas que abracen las dos conexiones a proceso. No utilice en ningún caso cadenas; éstas podrían dañar el cabezal.
- El sensor Promass M / DN 80 debe levantarse utilizando únicamente las argollas de las bridas.



¡Peligro!

Riesgo de daños personales por algún resbalón del equipo de medición. El centro de gravedad del equipo montado puede encontrarse algo por encima de los puntos de suspensión de las eslingas. Vigile por tanto todo el rato para evitar que el instrumento vuelque o resbale súbitamente en torno a su eje.

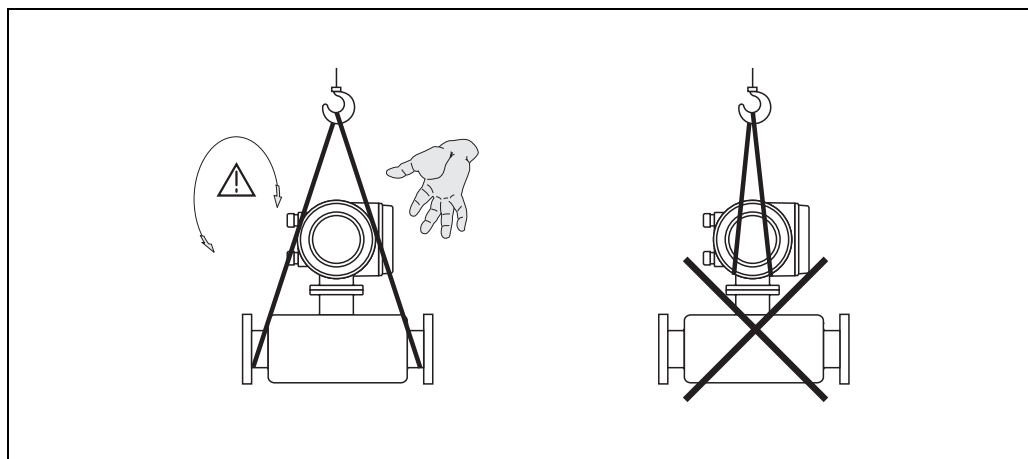


Fig. 5: Instrucciones para el transporte de sensores con DN de 40 a 250

a0004294

### 3.1.3 Almacenamiento

Ténganse en cuenta los puntos siguientes:

- Embale el equipo de medición de forma que quede bien protegido contra golpes durante el almacenamiento (y transporte). El embalaje original proporciona una protección óptima.
- La temperatura de almacenamiento tolerada es de  $-40$  a  $+80^{\circ}\text{C}$  (preferentemente de  $+20^{\circ}\text{C}$ ).
- No retire los tapones o cubiertas protectoras de las conexiones a proceso mientras no vaya a instalar el equipo.
- El equipo de medición debe encontrarse protegido de la irradiación solar directa a fin de evitar que alcance temperaturas superficiales excesivas.

## 3.2 Condiciones de instalación

Tenga en cuenta los puntos siguientes:

- Para la instalación no se requieren elementos especiales como, por ejemplo, soportes. El equipo ha sido diseñado de forma que elementos constructivos (p. ej., la cubierta secundaria) absorben las fuerzas externas.
- Al funcionar las tuberías de medida con altas frecuencias de oscilación, las vibraciones de las tuberías no inciden sobre el buen funcionamiento del equipo de medición.
- No resulta necesario tomar precauciones especiales en cuanto a accesorios capaces de crear turbulencias (como válvulas, codos, confluencias en T, etc.), siempre y cuando no se produzcan situaciones de cavitación.
- Por razones mecánicas y con el fin de proteger las tuberías, recomendamos dotar sólo los sensores pesados de algún soporte de fijación.

### 3.2.1 Dimensiones

Todas las dimensiones relacionadas con el sensor y el transmisor están indicadas en el documento independiente titulado "Información técnica"

### 3.2.2 Lugar de instalación

La formación o entradas de bolsas o burbujas de aire en la tubería de medida puede aumentar el error en la medición. **Evite** por tanto instalar el sensor en los siguientes lugares

:

- En el punto más alto de la tubería; aquí puede producirse fácilmente una acumulación de aire.
- Justo antes de una salida libre de una tubería vertical.

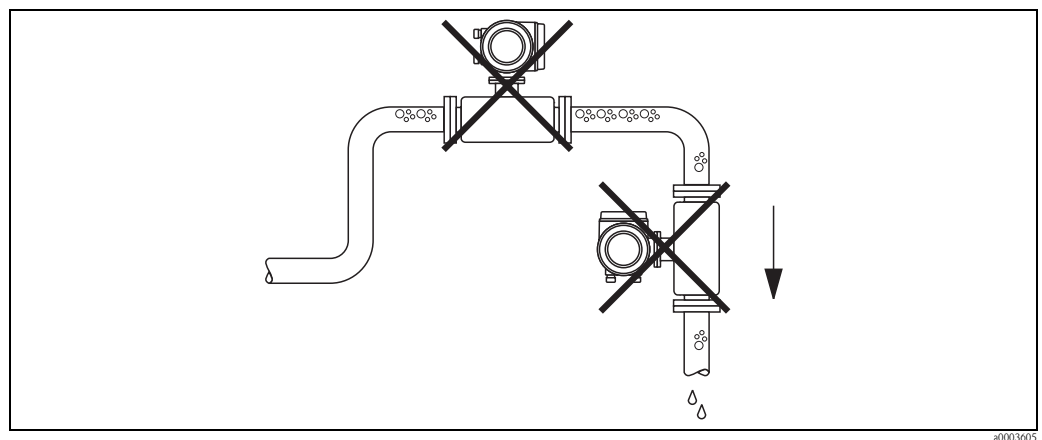


Fig. 6: Lugar de instalación

La configuración propuesta en el dibujo siguiente permite, no obstante, la instalación en una tubería vertical. Al utilizar una restricción o una placa orificio, que presentan una sección de paso con un diámetro menor que el nominal, se impide que el sensor llegue a vaciarse durante la medición.

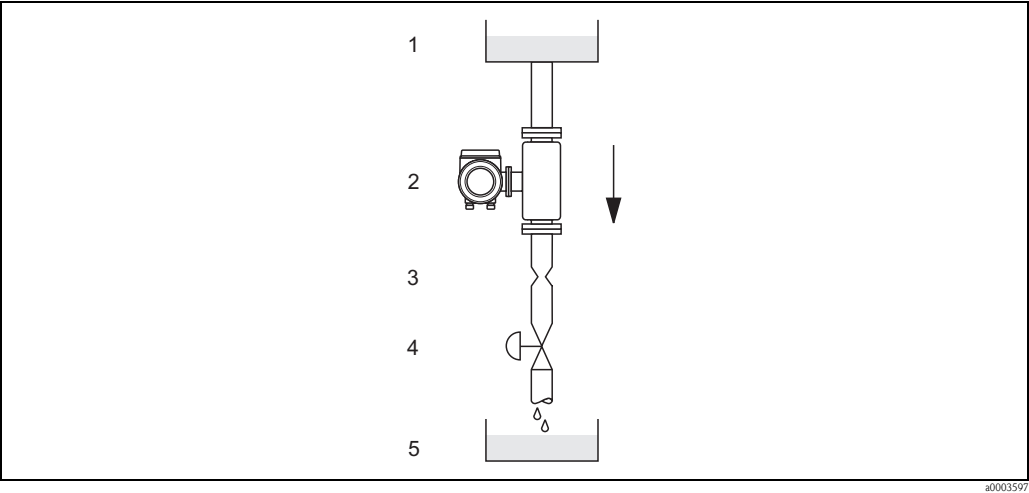


Fig. 7: Instalación en una tubería vertical (p. ej., en aplicaciones de dosificación)

- 1 Depósito de aprovisionamiento
- 2 Sensor
- 3 Placa orificio, restricción de paso (véase la tabla)
- 4 Válvula
- 5 Depósito de dosificación

| Promass F, M, E / DN                       | 8 | 15 | 25 | 40 | 50 | 80 <sup>1)</sup> | 100 <sup>2)</sup> | 150 <sup>2)</sup> | 250 <sup>2)</sup> |
|--|---|----|----|----|----|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ø Placa orificio, restricción de paso [mm] | 6 | 10 | 14 | 22 | 28 | 50               | 65                | 90                | 150               |
| 1) sólo Promass F, M<br>2) sólo Promass F  |   |    |    |    |    |                  |                   |                   |                   |

| Promass A / DN                             | 1   |  | 2   |  | 4   |  |
|--|-----|--|-----|--|-----|--|
| Ø Placa orificio, restricción de paso [mm] | 0,8 |  | 1.5 |  | 3,0 |  |

| Promass H, I / DN  | 8 | 15 | 15 <sup>1)</sup> | 25 | 25 <sup>1)</sup> | 40 | 40 <sup>1)</sup> | 50 | 50 <sup>1)</sup> | 80 <sup>2)</sup> |
|--|---|----|------------------|----|------------------|----|------------------|----|------------------|------------------|
| Ø Placa orificio, restricción de paso [mm]   | 6 | 10 | 15               | 14 | 24               | 22 | 35               | 28 | 54               | 50               |
| 1) DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Versiones "Full Bore" del Promass I<br>2) Sólo Promass I |   |    |                  |    |                  |    |                  |    |                  |                  |

Presión en el sistema

Es importante asegurar que no puedan producirse situaciones de cavitación debido a que éstas influyen sobre la oscilación de la tubería de medida. No resulta necesario tomar medidas especiales si el fluido presenta propiedades similares a las del agua en condiciones normales. En el caso de líquidos con puntos de ebullición bajos (hidrocarburos, disolventes, gases licuados) o en el de líneas de aspiración, es importante asegurar que la presión en el sistema no pueda llegar a caer por debajo de la presión de vapor y que el líquido no pueda llegar a hervir. También es importante asegurar que no se escapen los gases que puedan producirse de forma natural con muchos líquidos. Dichos efectos pueden evitarse cuando la presión del sistema es suficientemente alta.

Por esta razón resultan preferibles los siguientes lugares de montaje:

- Aguas abajo de las bombas (se evita el riesgo de vacíos)
- En el punto más bajo de una tubería vertical

### 3.2.3 Orientación

Asegúrese de que la dirección de circulación (sentido en el que fluye el fluido en la tubería) coincide con la de la flecha indicada en la placa de identificación del sensor.

#### Orientación del Promass A

##### *Vertical:*

Orientación recomendada cuando el fluido fluye hacia arriba. Si se detiene el flujo, los sólidos en suspensión caerán hacia abajo y los gases subirán alejándose de la tubería de medida. El o las tuberías de medida pueden drenarse perfectamente y protegerse contra la adherencia de sólidos en suspensión.

##### *Horizontal:*

Si se ha instalado correctamente, el cabezal transmisor debe encontrarse por encima o por debajo de la tubería. Con esta disposición, ni la materia sólida ni los gases pueden acumularse en la tubería de medida curvo (sistema de un sólo tubería).

No instale el sensor colgado de la tubería, es decir, sin ningún soporte o elemento de fijación. Debe evitarse que la conexión a proceso se encuentre sometida a tensiones excesivas. La placa base del cabezal del sensor está diseñada para montarse sobre el tablero de una mesa, a la pared o en un poste.

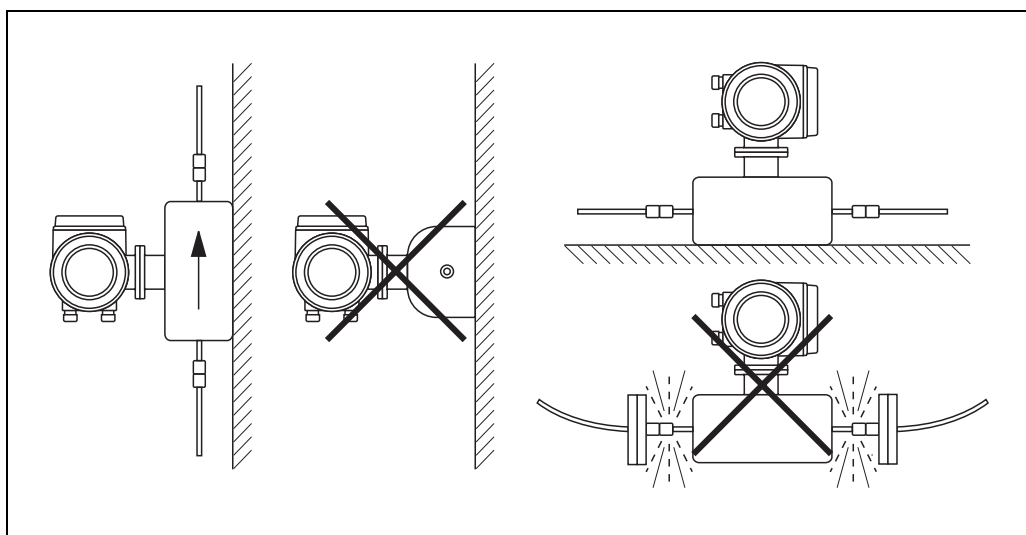


Fig. 8: Orientaciones vertical y horizontal (Promass A)



### Orientación de los Promass F, M, E, H, I

Asegúrese de que la dirección de la flecha de la placa de identificación del sensor coincide con la dirección de circulación (dirección en la que fluye el fluido en la tubería).

#### Vertical:

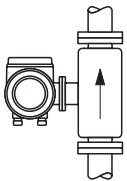
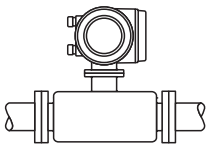
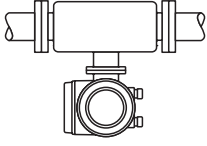
Orientación recomendada cuando el fluido fluye hacia arriba (Fig. V). Si se detiene el flujo, los sólidos en suspensión caerán hacia abajo y los gases subirán alejándose de la tubería de medida. Las tuberías de medida pueden drenarse perfectamente y protegerse contra la adherencia de sólidos en suspensión.

#### Horizontal (Promass F, M, E):

Las tuberías de medida de los Promass F, M y E deben disponerse en posición horizontal y uno al lado de otro. Si se ha instalado correctamente, el cabezal transmisor debe encontrarse por encima o por debajo de la tubería (Fig. H1/H2). Evítese siempre que el cabezal transmisor esté en el mismo plano horizontal que la tubería.

#### Horizontal (Promass H, I):

Los Promass H e I pueden instalarse con cualquier orientación en un tramo de tubería horizontal.

|   | Promass F, M, E, H, I<br>Estándar, compacto | Promass F, M, E, H, I<br>Estándar, separada | Promass F<br>Versión de altas temperaturas,<br>compacta | Promass F<br>Versión de altas temperaturas,<br>separada |
|---|---|---|---|---|
| <b>Fig. V : Orientación vertical</b><br><br><small>a0004572</small>                                | ✓✓  | ✓✓  | ✓✓  | ✓✓  |
| <b>Fig. H1: Orientación horizontal</b><br>Cabezal transmisor arriba<br><br><small>a0004576</small> | ✓✓  | ✓✓  | ✗<br>(TM = >200°C)<br>①                                 | ✓<br>(TM = >200°C)<br>①                                 |
| <b>Fig. H2: Orientación horizontal</b><br>Cabezal transmisor abajo<br><br><small>a0004580</small>  | ✓✓<br>②                                     | ✓✓<br>②                                     | ✓✓<br>②   | ✓✓<br>②   |
| ✓✓ = Orientación recomendada<br>✓ = Orientación recomendada en determinados casos<br>✗ = Orientación inadmisible  |   |   |   |   |

Para asegurar que no llegue a sobrepasarse la temperatura ambiente máxima permitida para el transmisor ( $-20$  a  $+60^{\circ}\text{C}$ , opcionalmente  $-40$  a  $+60^{\circ}\text{C}$ ), recomendamos las siguientes orientaciones:

① = En el caso de fluidos muy calientes ( $> 200^{\circ}\text{C}$ ), recomendamos la orientación horizontal con cabezal transmisor apuntando hacia abajo (Fig. H2) o la orientación vertical (Fig. V).

② = En el caso de fluidos a bajas temperaturas, recomendamos la orientación horizontal con cabezal transmisor apuntando hacia arriba (Fig. H1) o la orientación vertical (Fig. V).

### Instrucciones de instalación especiales para los Promass F, E y H



¡Atención!

Las dos tuberías de medida del Promass F y los del Promass E así como la tubería de medida del Promass H son ligeramente curvos. La posición del sensor debe por ello adaptarse a las propiedades del fluido cuando el sensor se instala horizontalmente.

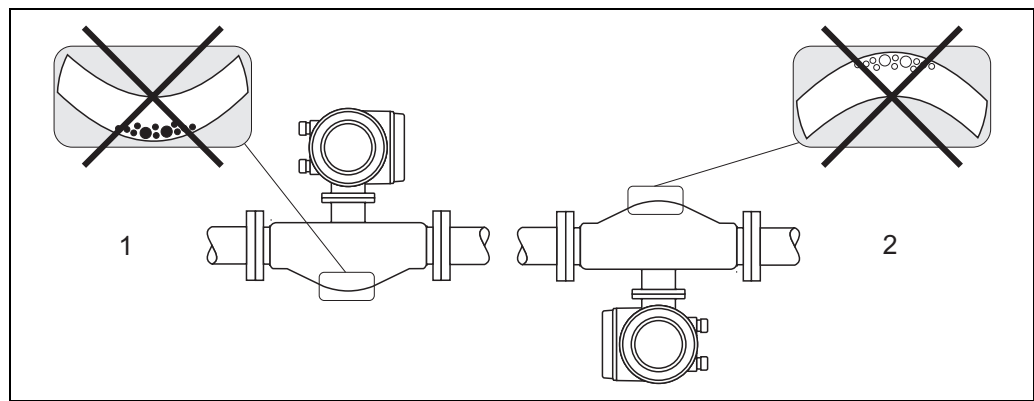


Fig. 9: Promass F, E, H instalados horizontalmente

- 1 Inapropiada para fluidos con sólidos en suspensión. Riesgo de acumulación de sólidos en suspensión.
- 2 Inapropiada para líquidos que desprenden gases. Riesgo de acumulación de aire.

### 3.2.4 Calentamiento

Con algunos fluidos tienen que tomarse medidas apropiadas para evitar pérdidas de calor en la zona del sensor. El calentamiento requerido puede efectuarse utilizando elementos calefactores de tipo eléctrico o utilizando un sistema de agua caliente o vapor circulando en tuberías de cobre.



¡Atención!

- ¡Riesgo de sobrecalentamiento de la electrónica! Asegúrese de que no haya material aislante cubriendo el adaptador entre sensor y transmisor y la caja de conexiones de la versión separada. Tenga en cuenta la orientación requerida en función de la temperatura del fluido → página 16.
- Si la temperatura del fluido está comprendida entre  $200$  y  $350^{\circ}\text{C}$ , no debe proveerse ningún sistema de calentamiento para la versión compacta de altas temperaturas. Si se utiliza un sistema de traceado eléctrico regulado mediante controladores de fase o paquetes de impulsos, no puede descartarse la influencia de campos magnéticos (es decir, de magnitud superior a la permitida por las normativas CE (Senoidal  $30 \text{ A/m}$ )) sobre los valores medidos. En tal caso, debe apantallarse el sensor (excepto el Promass M) contra los campos magnéticos. La cubierta secundaria puede blindarse con placas de estaño o chapas de acero eléctrico sin dirección privilegiada (p. ej., V330-35A) que presentan las siguientes propiedades:
  - Permeabilidad magnética relativa  $\mu_r \geq 300$
  - Espesor de la placa  $d \geq 0,35 \text{ mm}$
- Para más información sobre el rango de temperaturas permitidas → página 112

Puede pedir como accesorio de Endress+Hauser unas camisas calefactoras especiales para los sensores.

### 3.2.5 Aislamiento térmico

Con algunos fluidos tienen que tomarse medidas apropiadas para evitar pérdidas de calor en la zona del sensor. Hay una amplia gama de materiales que pueden utilizarse para conseguir el aislamiento térmico necesario.

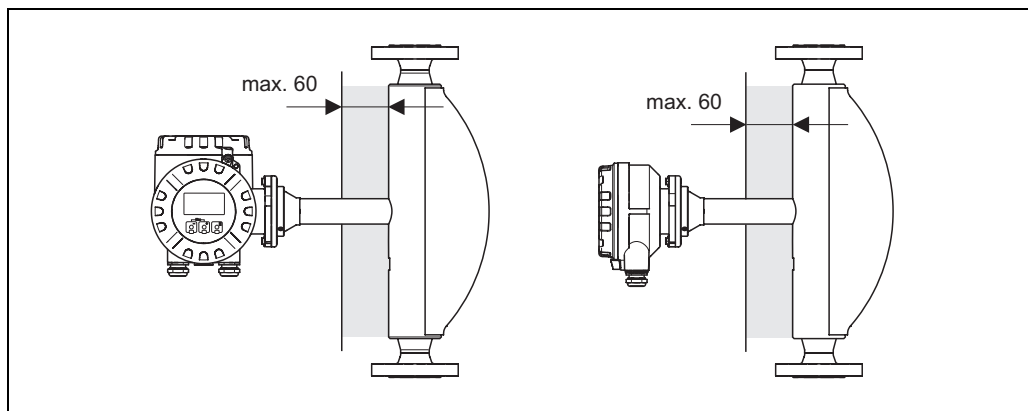


Fig. 10: En el caso de la versión de altas temperaturas del Promass F, el espesor del aislante no debe superar los 60 mm en la zona de la electrónica y del cuello.

Si el Promass F para altas temperaturas se instala horizontalmente (con el cabezal transmisor apuntando hacia abajo), recomendamos, para reducir la convección, que el espesor del aislante sea como mínimo de 10 mm. El espesor del aislante no debe superar los 60 mm.

### 3.2.6 Tramos rectos de entrada y salida

No tienen que cumplirse ningunos requisitos de instalación especiales en lo que respecta a los tramos rectos de entrada y salida. Si es posible, instale el sensor bien lejos de elementos perturbadores como válvulas, confluencias en T, codos, etc.

### 3.2.7 Vibraciones

Al funcionar las tuberías de medida con altas frecuencias de oscilación, las vibraciones de las tuberías no inciden sobre el buen funcionamiento del equipo de medición. Los sensores no requieren por tanto medios de sujeción especiales.

### 3.2.8 Caudal limitante

Puede encontrar información relevante en la sección de "Datos técnicos", apartados "Rango de medida" → página 102 o "Caudal limitante" → página 113.

### 3.3 Instalación

#### 3.3.1 Giro del cabezal transmisor

##### Giro del cabezal de campo hecho de aluminio



¡Peligro!

El mecanismo de giro de los equipos de clasificación EEx d/de o FM/CSA Cl. I Div. 1 es distinto del que se describe aquí. El procedimiento a seguir para girar dichos cabezales se describe en la documentación Ex correspondiente.

1. Afloje los dos tornillos de fijación.
2. Gire el cierre de bayoneta lo máximo posible.
3. Levante con cuidado el cabezal transmisor hasta el tope.
4. Gire el cabezal transmisor hasta alcanzar la posición deseada (máx. 2 x 90° en ambos sentidos de giro).
5. Baje el cabezal y vuelva a fijarlo con el cierre de bayoneta.
6. Vuelva a apretar los tornillos de fijación.

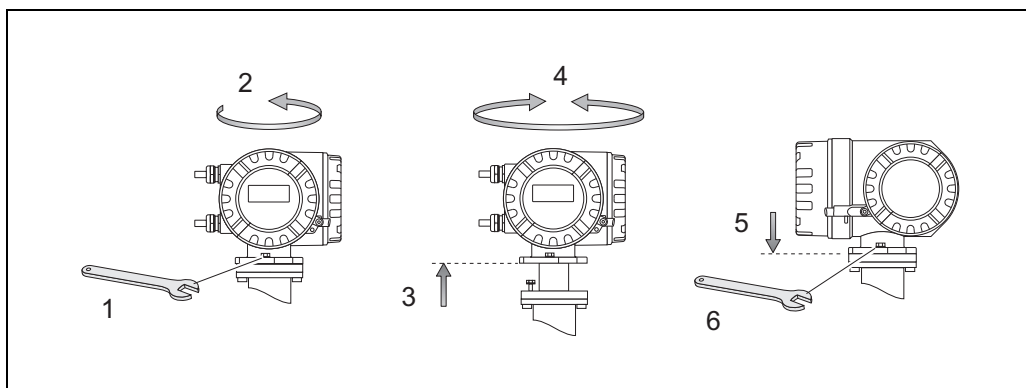


Fig. 11: Giro del cabezal transmisor (cabezal de campo hecho de aluminio)

##### Giro del cabezal de campo hecho de acero inoxidable

1. Afloje los dos tornillos de fijación.
2. Levante con cuidado el cabezal transmisor hasta el tope.
3. Gire el cabezal transmisor hasta alcanzar la posición deseada (máx. 2 x 90° en ambos sentidos de giro).
4. Baje el cabezal transmisor para ponerlo en posición.
5. Apriete de nuevo los tornillos de fijación.

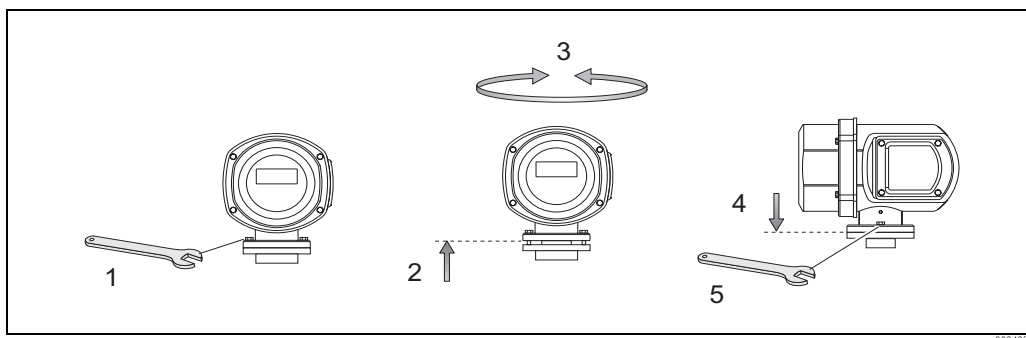


Fig. 12: Giro del cabezal transmisor (cabezal de campo hecho de acero inoxidable)

### 3.3.2 Instalación de la caja de montaje en pared

Hay varios modos de instalar la caja de montaje en pared:

- Directamente en la pared
- En un panel de control (juego de piezas de montaje, accesorios) → página 21
- En una tubería (juego de piezas de montaje, accesorios) → página 22



¡Atención!

- Asegúrese de que la temperatura ambiente no caiga fuera del rango permitido (– 20 a +60°C, opcionalmente – 40 a +60°C). Instálese el equipo en un lugar a la sombra. Evite su exposición directa al sol.
- Instale siempre la caja de montaje en pared de tal forma que las entradas para cables apunten hacia abajo.

#### Montaje directo en la pared

1. Taladre unos orificios como indica el dibujo.
2. Extraiga la tapa del compartimento de conexiones (a).
3. Inserte los dos tornillos de fijación (b) en los orificios correspondientes (c) de la caja.
  - Tornillos de fijación (M6): Ø máx. 6,5 mm (0,26" )
  - Cabeza del tornillo (M6): Ø máx. 10,5 mm (0,41" )
4. Fije la caja del transmisor a la pared tal como indica el dibujo.
5. Enrosque la tapa del compartimento de conexiones (a).

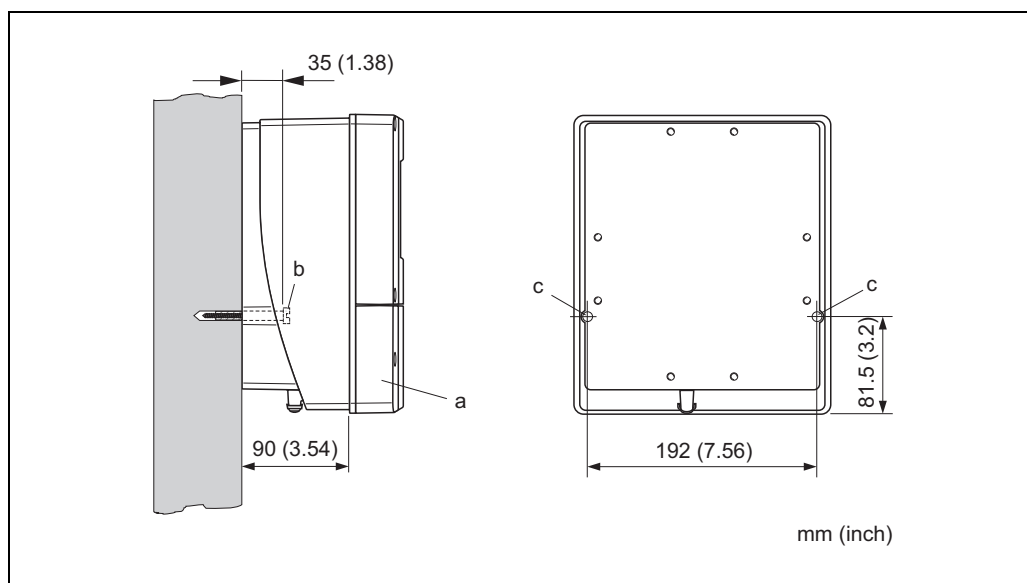


Fig. 13: Montaje directo en la pared

#### Instalación en un panel de control

1. Prepare una abertura en el panel tal como se ilustra en el dibujo.
2. Introduzca, por la parte frontal, la caja en la abertura del panel.
3. Enrosque los fijadores en la caja de montaje en pared.
4. Enrosque las varillas roscadas en los soportes y apriételas hasta que la caja esté bien fijada a la pared del panel. Apriete a continuación las tuercas de seguridad. La instalación no requiere ningún apoyo adicional.

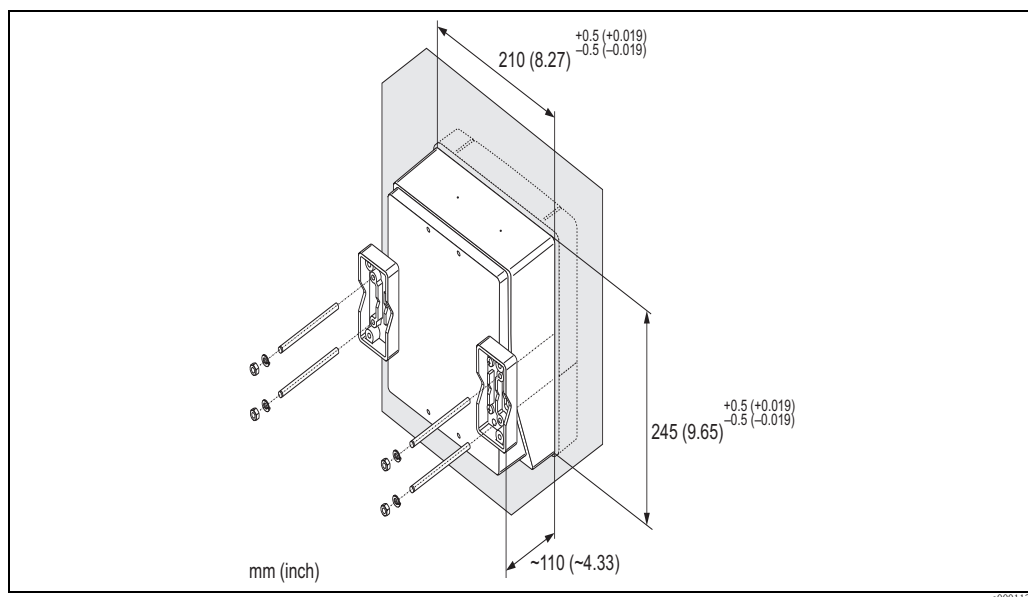


Fig. 14: Instalación en panel (caja de montaje en pared)

### Montaje en una tubería

El montaje se realiza siguiendo las instrucciones del dibujo.



¡Atención!

Si la instalación se realiza en una tubería caliente, asegúrese de que la temperatura de la caja no pueda superar el valor máximo permitido de +60°C.

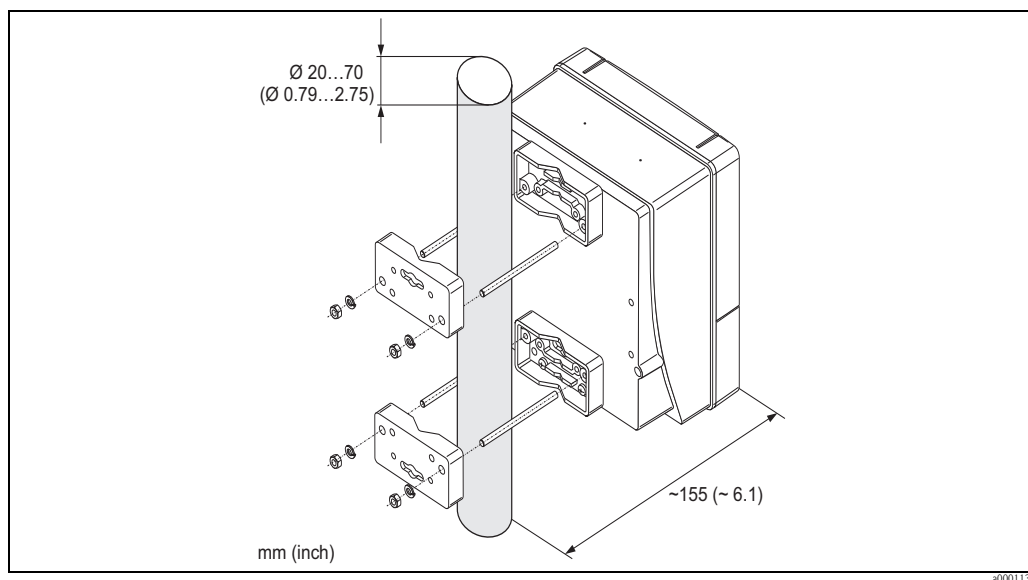


Fig. 15: Montaje en tubería (caja de montaje en pared)

### 3.3.3 Giro del indicador local

1. Desenrosque la tapa frontal del compartimento de la electrónica del cabezal transmisor.
2. Presione las pestañas laterales del módulo indicador y retire el indicador de la placa que cubre el compartimento de la electrónica.
3. Gire el indicador para ponerlo en la posición deseada (máx. 4 x 45 ° en ambas direcciones) y vuelva a disponerlo sobre la placa de cubierta del compartimento de la electrónica.
4. Vuelva a enroscar la tapa frontal del compartimento de la electrónica al cabezal transmisor.

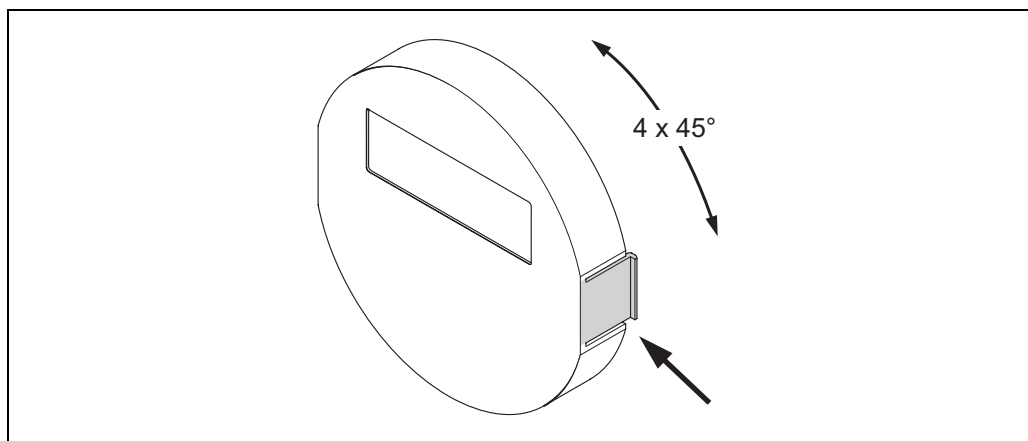


Fig. 16: Giro del indicador local (cabezal de campo)

## 3.4 Comprobaciones tras la instalación

Una vez instalado el equipo de medición en la tubería, realice las comprobaciones siguientes:

| Estado y especificaciones del equipo  | Observaciones       |
|---|---------------------|
| ¿El equipo está dañado (inspección visual)?   | -                   |
| ¿El equipo corresponde con las especificaciones del punto de medida, incluidas la temperatura y la presión de proceso, la temperatura ambiente, el rango de medida, etc.?               | → Página 7 y sigs.  |
| Instrucciones de instalación  | Observaciones       |
| ¿La flecha de la placa de identificación del sensor se corresponde con el sentido del flujo en la tubería?  | -                   |
| ¿El número y la etiqueta de los puntos de medida son correctos (examen visual)?   | -                   |
| ¿La orientación elegida para el sensor es la correcta, es decir, adecuada para el tipo de sensor, las propiedades del fluido (desgasificación, sólidos en suspensión) y su temperatura? | → Página 14 y sigs. |
| Entorno de proceso / Condiciones de proceso   | Observaciones       |
| ¿El equipo de medición está protegido contra la humedad y la exposición directa al sol?   | -                   |

4 Cableado



¡Peligro!  
Para la conexión de equipos con certificación Ex, véanse las observaciones y los diagramas contenidos en la documentación Ex que suplementa el presente manual de instrucciones. Si desea aclarar alguna cuestión, no dude en ponerse en contacto con la oficina de Endress+Hauser que le atiende habitualmente.

4.1 Conexión de la versión separada

4.1.1 Conexión del cable de conexión del sensor/transmisor



- ¡Peligro!
- Riesgo de descarga eléctrica. Desconecte la fuente de alimentación antes de abrir el instrumento. No instalar o cablear el instrumento mientras esté conectado a la fuente de alimentación. El incumplimiento de esta precaución puede comportar daños irreparables en la electrónica del instrumento.
  - Riesgo de descargas eléctricas. Conecte la tierra de protección con el borne de puesta a tierra del cabezal antes de aplicar la tensión de alimentación.
  - El sensor debe conectarse únicamente con el transmisor que tiene el mismo número de serie. Si no se cumple este detalle, puede producirse errores en la comunicación.
1. Afloje los tornillos del cabezal/caja del transmisor/sensor para extraer la tapa (a) del compartimento de conexiones.
  2. Pase el cable de señal (b) por la entrada de cable correspondiente.
  3. Establezca las conexiones entre sensor y transmisor conforme al diagrama de conexionado:
    - Véase la Fig. 17
    - Véase el diagrama de conexionado que se encuentra en la tapa roscada
  4. Vuelva a enroscar la tapa (a) del compartimento de conexiones al cabezal/caja del transmisor/sensor.

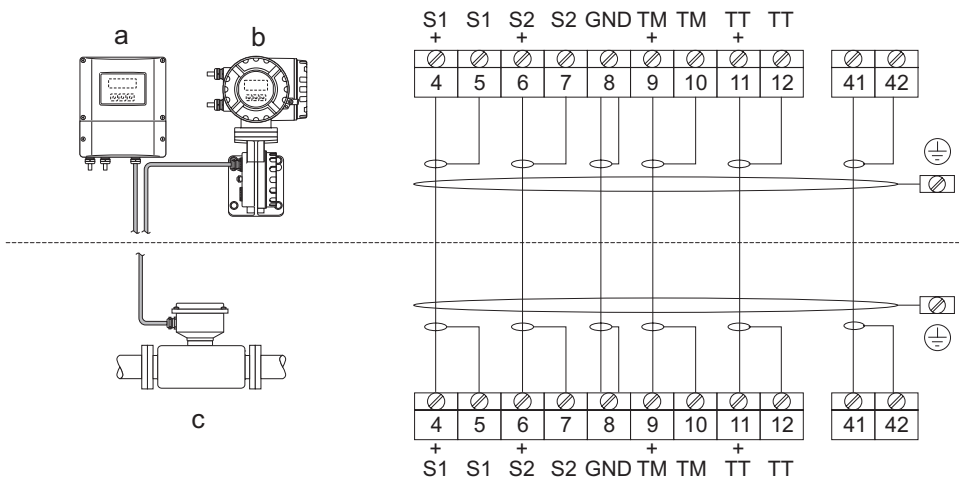


Fig. 17: Conexión de la versión separada

a Caja de montaje en pared: zona sin peligro de explosión y zona 2 / ATEX II3G→ véase la documentación Ex

b Cabezal de montaje en pared: ATEX II2G / Zona 1 /FM/CSA → véase la documentación Ex

c Versión separada con bridas DIN

Núm. de los terminales: 4/5 = gris; 6/7 = verde; 8 = amarillo; 9/10 = rosa; 11/12 = blanco; 41/42 = marrón



### 4.1.2 Especificaciones de cables, cable de conexión

Las especificaciones del cable de conexión del transmisor y sensor de la versión separada son las siguientes:

- Cable de PVC de 6 x 0,38 mm<sup>2</sup> con blindaje común y conductores blindados individualmente
- Resistencia del conductor:  $\leq 50 \Omega/\text{km}$
- Capacitancia conductor/blindaje:  $\leq 420 \text{ pF/m}$
- Longitud del cable: máx. 20 m
- Temperatura constante de trabajo: máximo +105°C



¡Nota!

Los cables instalados deben fijarse a fin de impedir cualquier movimiento de los mismos.

## 4.2 Conexión de la unidad de medida

### 4.2.1 Conexión del transmisor



¡Peligro!

- Riesgo de descargas eléctricas. Desconecte la fuente de alimentación antes de destapar el equipo. No realice trabajos de instalación o conexión con el equipo mientras éste esté conectado a la fuente de alimentación. El incumplimiento de esta precaución puede comportar daños irreparables en la electrónica del equipo.
  - Riesgo de descargas eléctricas. Conecte la tierra de protección con el borne de puesta a tierra del cabezal antes de aplicar la tensión de alimentación (esto no es necesario si la fuente de alimentación está aislada galvánicamente).
  - Asegúrese de que la tensión y frecuencia de la alimentación corresponden con las especificaciones indicadas en la placa de identificación. Tenga en cuenta las normas nacionales relativas a la instalación de equipos eléctricos.
1. Desenrosque la tapa (f) del compartimento de conexiones del cabezal transmisor.
  2. Pase el cable de alimentación (a) y el cable de señal (b) por las entradas para cables correspondientes.
  3. Realice las conexiones:
    - Diagrama de conexionado (cabezal de aluminio) → Fig. 18
    - Diagrama de conexionado (cabezal de acero inoxidable) → Fig. 19
    - Diagrama de conexionado (caja de montaje en pared) → Fig. 20
    - Asignación de terminales → página 28
  4. Vuelva a enroscar la tapa (f) del compartimento de conexiones al cabezal transmisor.

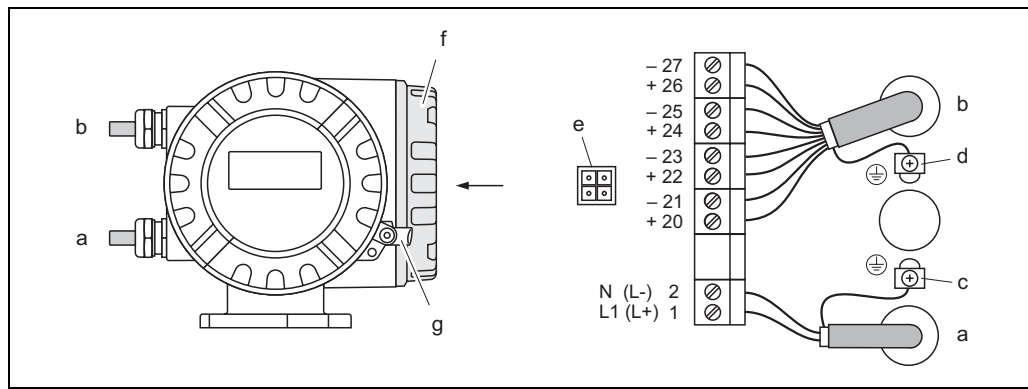


Fig. 18: Conexión del transmisor (cabezal de campo hecho de aluminio). Sección del cable: máx. 2,5 mm<sup>2</sup>

- a Cable de alimentación: 85 a 260 VCA, 20 a 55 VCA, 16 a 62 VCC  
Terminal **Núm. 1:** L1 para CA, L+ para CC  
Terminal **Núm. 2:** N para CA, L- para CC
- b Cable de señal: Terminales **Núm. 20—27** → página 28
- c Terminal de puesta a tierra de protección
- d Terminal de puesta a tierra para el blindaje del cable de señal
- e Adaptador de servicio para conectar la interfaz FXA 193 (FieldCheck, ToF Tool - Faquete Fieldtool)
- f Tapa del compartimento de conexiones
- g Tornillo de bloqueo

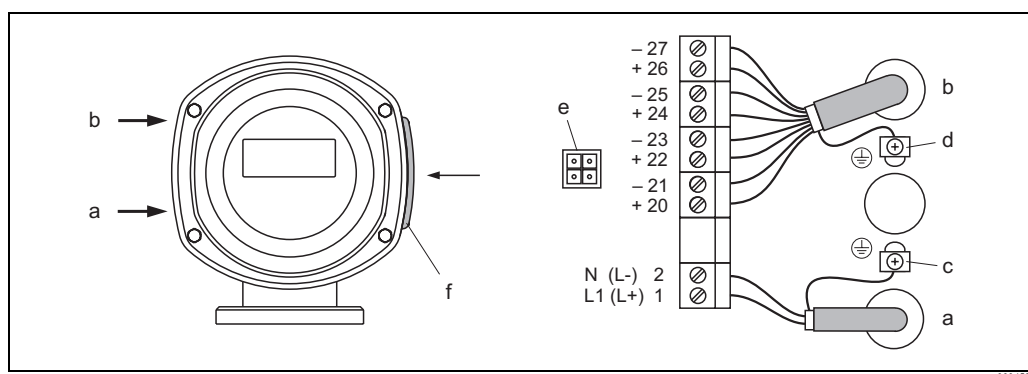


Fig. 19: Conexión del transmisor (cabezal de campo hecho de acero inox.). Sección del cable: máx. 2,5 mm<sup>2</sup>

- a Cable de alimentación: 85 a 260 VCA, 20 a 55 VCA, 16 a 62 VCC  
Terminal **Núm. 1:** L1 para CA, L+ para CC  
Terminal **Núm. 2:** N para CA, L- para CC
- b Cable de señal: Terminales **Núm. 20—27** → página 28
- c Terminal de puesta a tierra de protección
- d Terminal de puesta a tierra para el blindaje del cable de señal
- e Adaptador de servicio para conectar la interfaz FXA 193 (FieldCheck, ToF Tool - Paquete Fieldtool)
- f Tapa del compartimento de conexiones

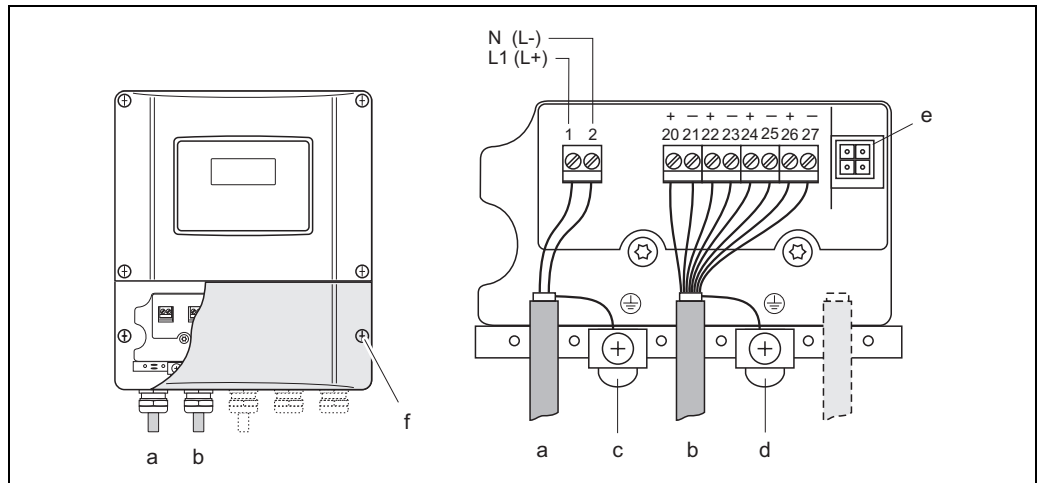


Fig. 20: Conexión del transmisor (caja de montaje en pared). Sección del cable: máx. 2,5 mm<sup>2</sup>

- a Cable de alimentación: 85 a 260 VCA, 20 a 55 VCA, 16 a 62 VCC  
Terminal **Núm. 1:** L1 para CA, L+ para CC  
Terminal **Núm. 2:** N para CA, L- para CC
- b Cable de señal: Terminales **Núm. 20—27** → página 28
- c Terminal de puesta a tierra de protección
- d Terminal de puesta a tierra para el blindaje del cable de señal
- e Adaptador de servicio para conectar la interfaz FXA 193 (FieldCheck, ToF Tool - paquete Fieldtool)
- f Tapa del compartimento de conexiones

## 4.2.2 Asignación de terminales

Valores eléctricos de las entradas → página 104

Valores eléctricos de las salidas → página 104

| Versión pedida   | Terminal N° (entradas/salidas) |                        |                                     |   |
|--|--------------------------------|------------------------|-------------------------------------|---|
|  | 20 (+) / 21 (-)                | 22 (+) / 23 (-)        | 24 (+) / 25 (-)                     | 26 (+) / 27 (-)                           |
| <i>Tarjetas de comunicación fijas (asignaciones permanentes)</i> |                                |                        |                                     |   |
| 83***_*****A   | -                              | -                      | Salida de frecuencia                | Salida de corriente, HART                 |
| 83***_*****B   | Salida de relé                 | Salida de relé         | Salida de frecuencia                | Salida de corriente, HART                 |
| 83***_*****F   | -                              | -                      | -                                   | PROFIBUS-PA, Ex i                         |
| 83***_*****G   | -                              | -                      | -                                   | FOUNDATION Fieldbus, Ex i                 |
| 83***_*****H   | -                              | -                      | -                                   | PROFIBUS-PA                               |
| 83***_*****J   | -                              | -                      | -                                   | PROFIBUS-DP                               |
| 83***_*****K   | -                              | -                      | -                                   | FOUNDATION Fieldbus                       |
| 83***_*****R   | -                              | -                      | Salida de corriente 2, Ex i, activa | Salida de corriente 1, Ex i, activa, HART |
| 83***_*****S   | -                              | -                      | Salida de frecuencia, Ex i, pasiva  | Salida de corriente, Ex i, activa, HART   |
| 83***_*****T   | -                              | -                      | Salida de frecuencia, Ex i, pasiva  | Salida de corriente, Ex i, pasiva, HART   |
| 83***_*****U   | -                              | -                      | Salida de corriente 2, Ex i, pasiva | Salida de corriente 1, Ex i, pasiva, HART |
| 83***_*****Q   | -                              | -                      | Entrada de estado                   | MODBUS RS485                              |
| <i>Tarjetas de comunicación intercambiables</i>                  |                                |                        |                                     |   |
| 83***_*****C   | Salida de relé 2               | Salida de relé 1       | Salida de frecuencia                | Salida de corriente, HART                 |
| 83***_*****D   | Entrada de estado              | Salida de relé         | Salida de frecuencia                | Salida de corriente, HART                 |
| 83***_*****E   | Entrada de estado              | Salida de relé         | Salida de corriente 2               | Salida de corriente 1, HART               |
| 83***_*****L   | Entrada de estado              | Salida de relé 2       | Salida de relé 1                    | Salida de corriente, HART                 |
| 83***_*****M   | Entrada de estado              | Salida de frecuencia 2 | Salida de frecuencia 1              | Salida de corriente, HART                 |
| 83***_*****N   | Salida de corriente            | Salida de frecuencia   | Entrada de estado                   | MODBUS RS485                              |
| 83***_*****W   | Salida de relé                 | Salida de corriente 3  | Salida de corriente 2               | Salida de corriente 1, HART               |
| 83***_*****0   | Entrada de estado              | Salida de corriente 3  | Salida de corriente 2               | Salida de corriente 1, HART               |
| 83***_*****2   | Salida de relé                 | Salida de corriente 2  | Salida de frecuencia                | Salida de corriente 1, HART               |
| 83***_*****3   | Entrada de corriente           | Salida de relé         | Salida de corriente 2               | Salida de corriente 1, HART               |
| 83***_*****4   | Entrada de corriente           | Salida de relé         | Salida de frecuencia                | Salida de corriente, HART                 |
| 83***_*****5   | Entrada de estado              | Entrada de corriente   | Salida de frecuencia                | Salida de corriente, HART                 |
| 83***_*****6   | Entrada de estado              | Entrada de corriente   | Salida de corriente 2               | Salida de corriente, HART                 |
| 83***_*****7   | Salida de relé 2               | Salida de relé 1       | Entrada de estado                   | MODBUS RS485                              |

### 4.2.3 Conexión HART

El usuario dispone de las siguientes opciones de conexión:

- Conexión directa con el transmisor mediante los terminales 26(+) / 27(-)
- Conexión mediante el circuito de 4 a 20 mA



¡Nota!

- La carga mínima del circuito de medida debe ser por lo menos de 250  $\Omega$ .
- La función RANGO DE CORRIENTE debe ponerse a "4-20 mA" (distintas opciones véase funciones del equipo).
- Véase también la documentación editada por la organización HART Communication Foundation, en particular, el documento HCF LIT 20: "HART, un resumen técnico".

#### Conexión de la consola HART "communicator"

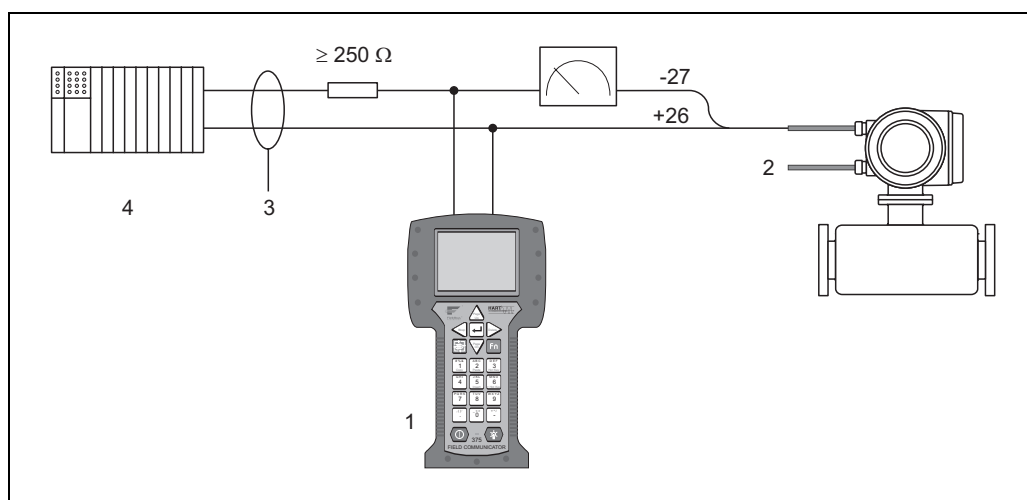


Fig. 21: Conexión eléctrica de la consola HART

1 = unidad de control HART, 2 = fuente de alimentación, 3 = blindaje, 4 = otros equipos de evaluación o PLC con entrada pasiva

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

Para poder conectar el equipo con un PC dotado con software de configuración (p. ej., el ToF Tool - Paquete Fieldtool) se requiere un módem HART (p. ej., el Commubox FXA 191).

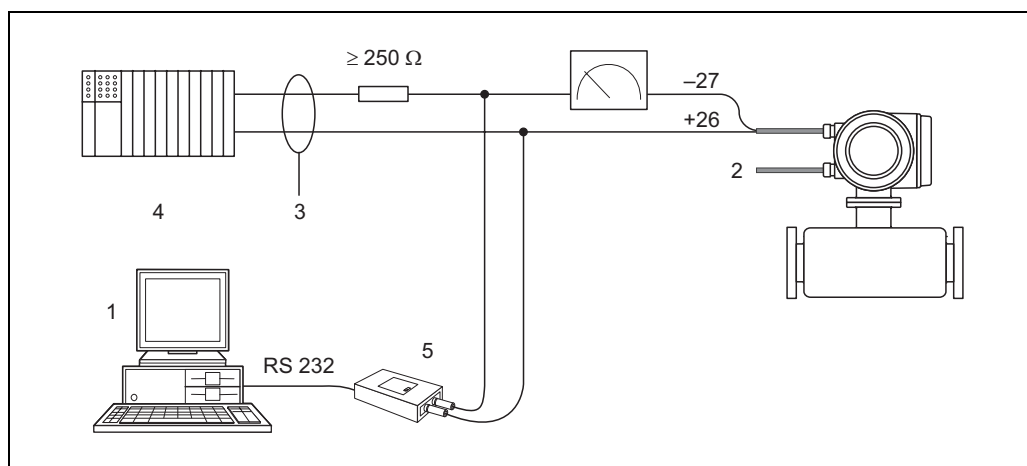


Fig. 22: Conexión eléctrica de un PC dotado con software de configuración

1 = PC con software de configuración, 2 = fuente de alimentación, 3 = blindaje, 4 = otros equipos de evaluación o PLC con entrada pasiva, 5 = módem HART, p. ej., Commubox FXA 191

### 4.3 Grado de protección

El equipo cumple todos los requisitos correspondientes al IP 67.

Tras la realización de tareas de instalación o mantenimiento, deben cumplirse los siguientes puntos para asegurar que se mantiene la protección IP 67:

- Las juntas del cabezal deben encontrarse bien limpias y en perfecto estado cuando se insertan en las ranuras correspondientes. Las juntas tienen que estar secas y limpias y deben sustituirse en caso contrario.
- Todos los tornillos prensa y tapas con rosca deben encontrarse bien apretados.
- Los cables utilizados para la conexión deben presentar el diámetro externo especificado  
→ página 25
- Las entradas para cables deben estar bien apretadas.
- Los cables deben formar una comba orientada hacia abajo (trampa antiagua) antes de entrar en las entradas para cables. Se impide así la entrada de humedad. Instale siempre el equipo de medición de tal forma que las entradas para cables no apunten hacia arriba.
- Elimine todas las entradas para cables no utilizadas cerrándolas con conectores.
- No retire el manguito de protección de las entradas para cables.

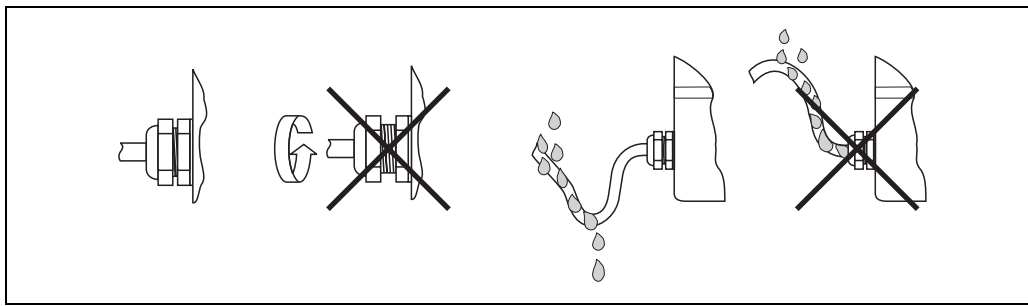


Fig. 23: Instrucciones de instalación, entradas para cables



¡Atención!

No afloje los tornillos del cabezal de sensor porque de lo contrario perdería su validez el grado de protección garantizado por Endress+Hauser.

## 4.4 Comprobaciones tras la conexión

Una vez efectuada la instalación eléctrica del equipo de medición, realice las comprobaciones siguientes:

| Estado y especificaciones del equipo  | Observaciones  |
|---|--|
| ¿Los cables o el equipo presentan algún daño visible?   | -  |
| Conexiones eléctricas   | Observaciones  |
| ¿La tensión de alimentación corresponde a las especificaciones de la placa de identificación?   | 85 a 260 VCA (45 a 65 Hz)<br>20 a 55 VCA (45 a 65 Hz)<br>16 a 62 VCC                         |
| ¿Los cables satisfacen las especificaciones?  | → página 25  |
| ¿Los cables no presentan ninguna tirantez indeseable?   | -  |
| ¿Los cables están convenientemente separados según tipo?<br>¿No se entrecruzan ni entrelazan?   | -  |
| ¿Los cables de alimentación y señal están correctamente conectados?   | Véase el diagrama de conexionado que se encuentra en la tapa del compartimento de conexiones |
| ¿Los terminales de tornillo están todos bien apretados?   | -  |
| ¿Las entradas para cables están todas bien apretadas y correctamente selladas?<br>¿Los cables están combados formando trampas antiagua? | → página 30  |
| ¿Las tapas del cabezal están todas bien apretadas?  | -  |

## 5 Operaciones de configuración

### 5.1 Indicador y elementos de configuración

El indicador local le permite ver todos los parámetros importantes directamente en el punto de medida y configurar el equipo utilizando la matriz de funciones o el menú de configuración rápida. El indicador comprende cuatro líneas en las que se visualizan los valores medidos y/o variables de estado (dirección de flujo, tubería vacía, gráfico de barras, etc.). El usuario puede modificar la asignación de variable a línea de indicación según sus necesidades y preferencias (véase el manual "Manual de las funciones del equipo").

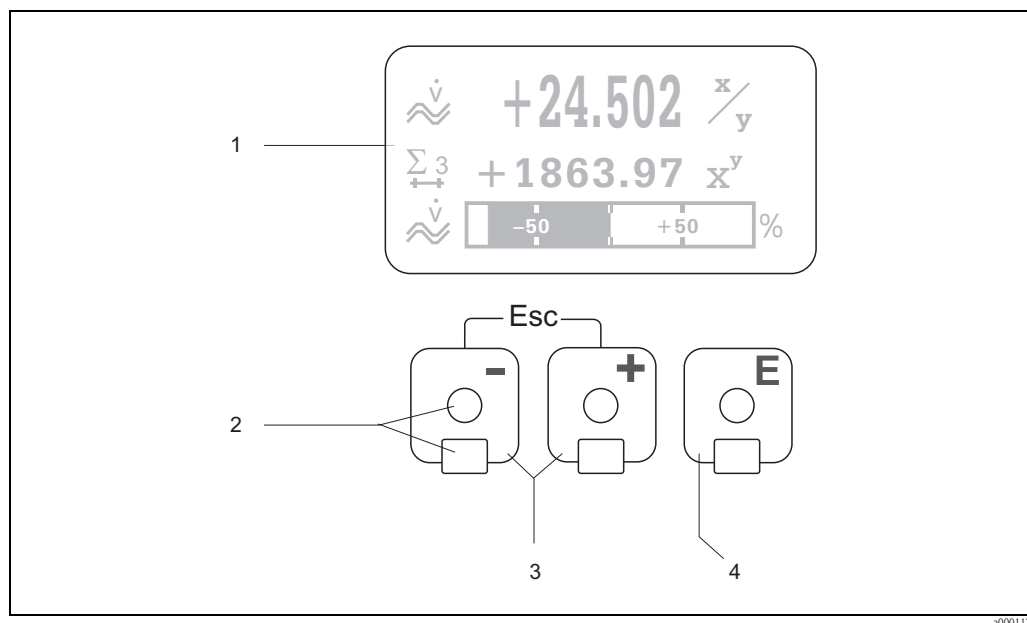


Fig. 24: Indicador y elementos de configuración

- 1 **Indicador de cristal líquido:**  
El indicador de cristal líquido con cuatro líneas de indicación y fondo luminoso sirve para visualizar valores medidos, textos de diálogo, mensajes de error y mensajes de aviso. La indicación que presenta el indicador en el modo de funcionamiento normal es la que corresponde a la denominada posición INICIO.  
*Lecturas visualizadas*
- 2 **Sensores ópticos para "Control Táctil"**
- 3 **Teclas de más/menos**
  - Posición INICIO Acceso directo a los valores totalizados y valores nominales de entradas/salidas
  - Entrada de valores numéricos, selección de parámetros
  - Selección de distintos bloques, grupos y grupos de funciones 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 se pulsa sin soltar las teclas +/- durante más de 3 segundos → Retorno directo a la posición de INICIO
  - Cancelar la entrada de datos
- 4 **Tecla Intro**
  - Posición INICIO → Entrada en la matriz de funciones
  - Salvaguardia de los valores entrados o ajustes modificados



### 5.1.1 Lecturas visualizadas (modo de funcionamiento normal)

El área de indicación comprende tres líneas en las que se visualizan los valores medidos y/o variables de estado (dirección de flujo, gráfico de barras, etc.). El usuario puede modificar la asignación de variable a línea de indicación según sus necesidades y preferencias (→ véase el "Manual de las funciones del equipo").

#### *Modo multiplex:*

Permite asignar dos variables distintas a cada línea de indicación. Las variables multiplexadas se alternan entonces cada 10 s en el indicador.

#### *Mensajes de error:*

Indicación y presentación de errores de sistema/proceso → página 39.

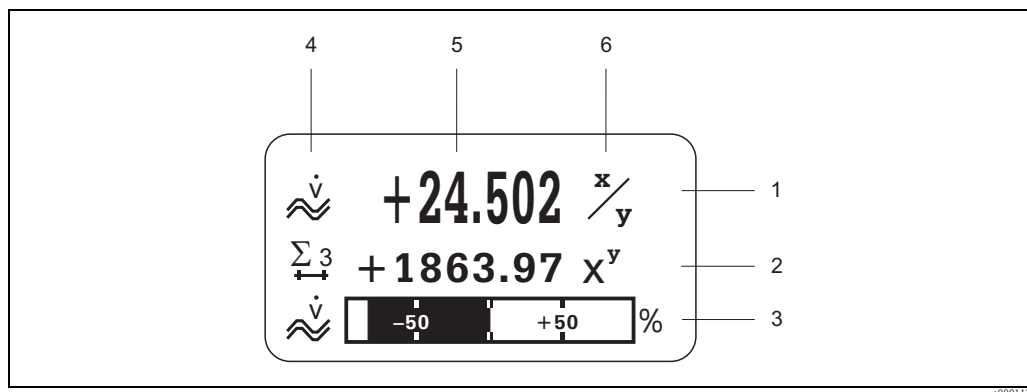


Fig. 25: Indicaciones típicas en el modo de funcionamiento normal (posición INICIO)

- 1 Línea principal: visualización de valores de variables de proceso principales
- 2 Línea adicional: visualización de variables de proceso adicionales y variables de estado
- 3 Línea de información: visualización de información adicional sobre las variables de proceso y de estado, p. ej., visualización de un gráfico de barra
- 4 Campo de "Iconos informativos": visualización de símbolos que proporcionan información adicional sobre los valores medidos → página 34.
- 5 Campo de "Valores medidos": visualización de valores que se están midiendo.
- 6 Campo de "Unidad": visualización de la unidad física de la magnitud que se está midiendo.

### 5.1.2 Funciones adicionales del indicador

Según cual sea la opción pedida (F-CHIP\*), el indicador local puede presentar otras funciones de indicación.

#### **Equipo sin software de dosificación:**

Estando en la posición INICIO, utilice las teclas  $\boxed{+} \boxed{-}$  para abrir un "Menú Info" que contiene la siguiente información:

- Totalizador (con overflow)
- Valores nominales o estados de las entradas/salidas configuradas
- Número de etiqueta (TAG) del equipo (editable)

$\boxed{+} \boxed{-}$  → Búsqueda de valores determinados en el Menú Info

$\boxed{\text{Esc}} \boxed{\text{Esc}}$  (tecla Escape) → Regreso a la posición INICIO






















#### **Equipo con software de dosificación:**










Si el equipo está dotado con un software de dosificación (F-Chip\*) y presenta una línea de indicación convenientemente configurada, entonces pueden ejecutarse directamente procesos de llenado mediante el indicador local. Puede encontrar una descripción detallada del procedimiento en la → página 36

\*F-CHIP → página 79

### 5.1.3 Iconos

Los iconos que aparecen en el campo de la izquierda facilitan la lectura y el reconocimiento de variables de proceso, del estado del equipo y de mensajes de error.

| Icono  | Significado                                    | Icono   | Significado  |
|--|--|---|--|
| S  | Error de sistema                               | P   | Error de Proceso   |
|             | Mensaje de fallo<br>(incide sobre las salidas) | !   | Mensaje de<br>aviso<br>(no incide sobre las salidas)                       |
| I 1 a n  | Salida de corriente 1 a n                      | P 1 a n   | Salida de impulsos 1 a n   |
| F 1 a n  | Salida de frecuencia                           | S 1 a n   | Salida de estado/relé 1 a n<br>(o entrada de estado)                       |
| $\Sigma$ 1 a n   | Totalizador 1 a n                              |   |  |
|  a0001181   | Modo de medición<br>CAUDAL PULSANTE            |  a0001182   | Modo de medición<br>SIMETRÍA (bidireccional)                               |
|  a0001183   | Modo de medida<br>ESTÁNDAR                     |  a0001184   | Modo de conteo, totalizador;<br>COMPENSADO (caudal positivo y<br>negativo) |
|  a0001185 | Modo de conteo, totalizador;<br>positivo       |  a0001186 | Modo de conteo, totalizador;<br>negativo                                   |
|  a0001187 | Entrada de estado                              |  a0001188 | Caudal volumétrico   |
|  a0001189 | Caudal volumétrico<br>objetivo                 |  a0001190 | Caudal volumétrico normalizado<br>objetivo                                 |
|  a0001191 | Caudal volumétrico portador                    |  a0001192 | Caudal volumétrico normalizado<br>portador                                 |
|  a0001193 | Caudal volumétrico objetivo %                  |  a0001194 | Caudal volumétrico normalizado<br>objetivo %                               |
|  a0001195 | Caudal másico                                  |  a0001196 | Caudal másico<br>objetivo  |
|  a0001197 | Caudal másico objetivo %                       |  a0001198 | Caudal másico portador   |
|  a0001199 | Caudal másico portador %                       |  a0001200 | Densidad fluido  |

| Icono   | Significado  | Icono   | Significado                       |
|---|--|---|-----------------------------------|
| <br>a0001208 | Densidad referencia  | <br>a0001209 | Entrada de corriente              |
| <br>a0001201 | Cantidad dosificación ascendente   | <br>a0001202 | Cantidad dosificación descendente |
| <br>a0001203 | Cantidad dosificación  | <br>a0001204 | Cantidad dosificación total       |
| <br>a0001205 | Contador dosificación (x veces)  | <br>a0001207 | Temperatura fluido                |
| <br>a0001206 | Configuración a distancia<br>Configuración del equipo<br>mediante:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART, p. ej., ToF Tool - Paquete Fieldtool, DXR 375</li> <li>■ FOUNDATION Fieldbus</li> <li>■ PROFIBUS</li> </ul> |   |                                   |

5.1.4 Control de los procesos de dosificación mediante el indicador local

Los procesos de llenado pueden controlarse directamente con el indicador local utilizando el paquete opcional de software "Dosificación" (F-CHIP, accesorios → página 81). El equipo puede utilizarse por tanto como un "controlador de dosificación" en campo.

Procedimiento:

- 1. Configure las funciones de dosificación requeridas y asigne la línea inferior del indicador a dosificación (= TECLAS DOSIFICACIÓN) mediante el menú de configuración rápida "DOSIFICACIÓN" → página 59) o la matriz de funciones ( → página 37). Aparecerán entonces las siguientes teclas de configuración rápida en la línea inferior del indicador local → Fig. 26:
  - INICIO (START) = tecla izquierda (▢)
  - VALOR INICIO (PRESET) = tecla central (▢)
  - MATRIZ (MATRIX) = tecla derecha (▢)
- 2. Pulse la tecla VALOR INICIO (▢). Aparecerán varias funciones del proceso de dosificación que precisan configuración:

| "VALOR INICIO" → Ajustes iniciales del proceso de dosificación |   |   |
|--|---|---|
| Núm.   | Función                                 | Configuración   |
| 7200   | SELECTOR DOSIFICACIÓN                   | ▢ ▢ → Seleccione el líquido a dosificar (BATCH #1 a 6)  |
| 7203   | CANTIDAD DOSIFICACIÓN                   | Si se ha seleccionado la opción "ACCESO USUARIO" en el cuadro de diálogo "VALOR INICIAL CANTIDAD DOSIFICACIÓN" que aparece el menú de configuración rápida "Dosificación", entonces puede modificarse la cantidad de dosificación mediante el indicador local. Si en cambio se ha seleccionado la opción "BLOQUEADO", la sólo podrá leerse la cantidad de dosificación y ésta no podrá modificarse mientras no se introduzca el código privado. |
| 7265   | RESET SUMA DOSIF. TOTAL/CONTADOR DOSIF. | El contador de dosificaciones o la cantidad total de dosificación se ponen a cero.  |

- 3. Después de salir del menú de preajuste (PRESET), puede iniciarse el proceso de dosificación pulsando la tecla INICIO (▢). Aparecen entonces nuevas teclas para configuración (PARO (STOP) / ESPERA (HOLD) y SEGUIR (GO ON)), con las que puede terminarse, detenerse o continuarse en cualquier momento el proceso de dosificación → Fig. 26
- PARO (STOP)** (▢) → Termina el proceso de dosificación
- ESPERA (HOLD)** (▢) → Interrumpe el proceso de dosificación (tecla cambia a "SEGUIR")
- SEGUIR (GO ON)** (▢) → Reemprende el proceso de dosificación (tecla cambia a "ESPERA")
- Una vez alcanzada la cantidad de dosificación establecida, vuelven a aparecer las teclas para configuración INICIO (START) o VALOR INICIO (PRESET).

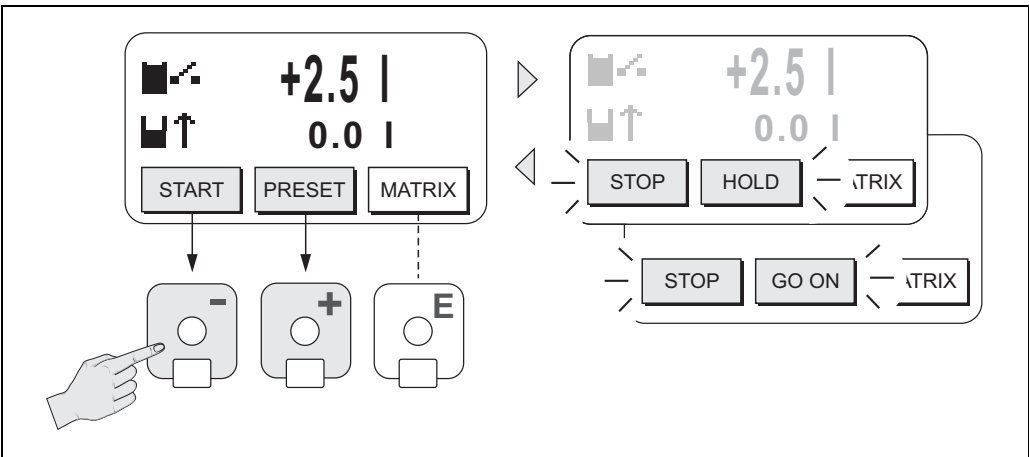


Fig. 26: Control de procesos de dosificación mediante el indicador local (teclas para configuración)

## 5.2 Descripción abreviada del manual relativa a la matriz de funciones



¡Nota!

■ Véase "Observaciones generales" → página 38

■ Descripción de las funciones → véase el "Manual de las funciones del equipo"

1. Posición INICIO → → Entrada en la matriz de funciones

2. Seleccione un bloque (p. ej., SALIDAS)

3. Seleccione un grupo (p. ej., SALIDA DE CORRIENTE 1)

4. Seleccione un grupo de funciones (p. ej., AJUSTES)

5. Seleccione una función (p. ej., CONSTANTE TIEMPO)

Cambie el parámetro / introduzca valores numéricos:

→ Seleccione o entre el código de habilitación, parámetros, valores numéricos

Salvguarde las entradas realizadas

6. Para salir de la matriz de funciones:

– Mantenga pulsada la tecla ESC () durante más de tres segundos → posición INICIO

– Si pulsa repetidamente la tecla ESC () → Regreso paso a paso a la posición INICIO

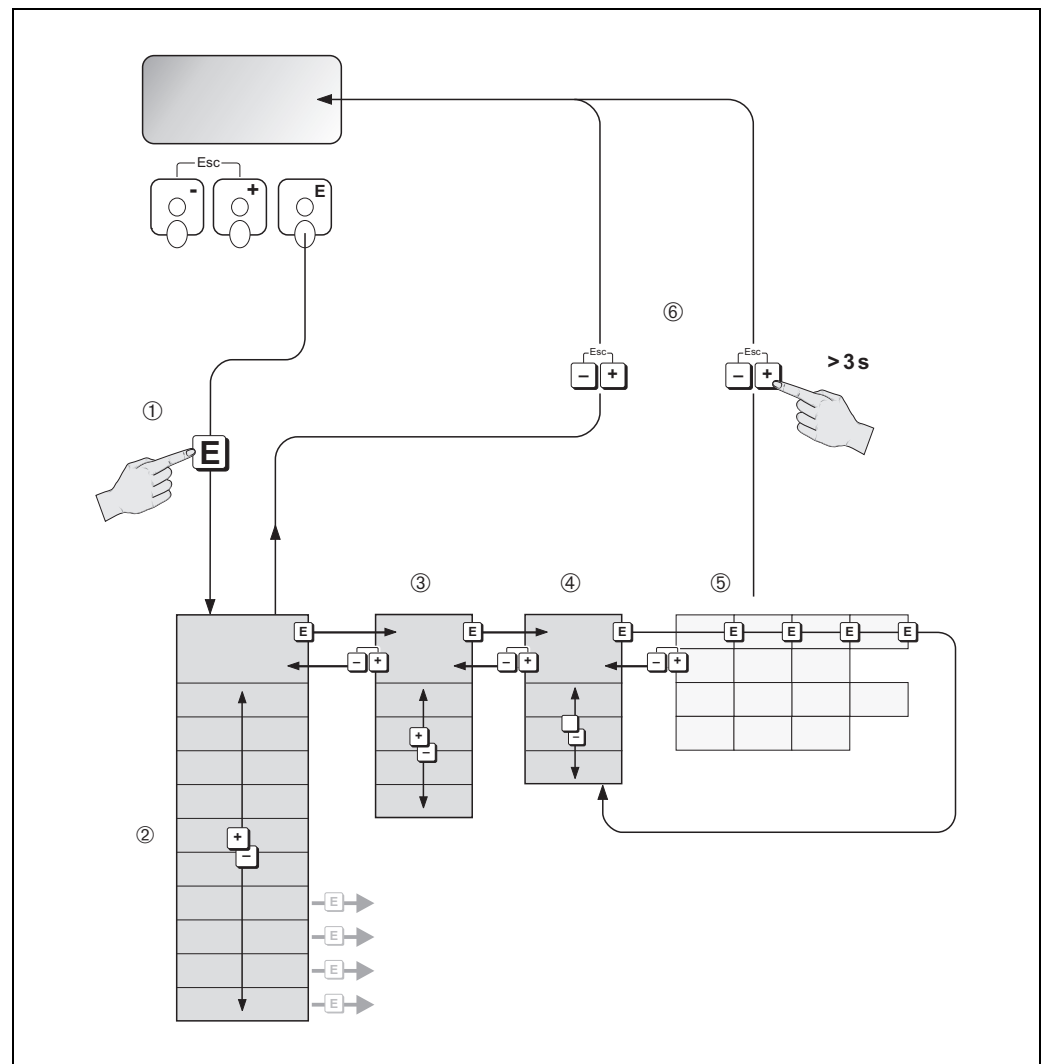




Fig. 27: Selección de funciones y configuración de parámetros (matriz de funciones)

a0001210

### 5.2.1 Observaciones generales

El menú de Configuración Rápida incluye ajustes de fábrica apropiados para la puesta en marcha. Por otra parte, las operaciones de medida más complejas requieren funciones adicionales que el usuario debe poder adaptar a sus necesidades particulares. La matriz de funciones comprende por tanto una multiplicidad de funciones adicionales que, para mayor claridad, se han distribuido en distintos niveles (bloques, grupos y grupos de funciones).

Cumpla las siguientes instrucciones a la hora de configurar funciones:

- Las funciones se seleccionan tal como se describe en la → página 37.  
Cada celda de la matriz de funciones se identifica en el indicador mediante un número o letra.
- Algunas funciones pueden desactivarse (OFF). Si lo hace, no se visualizarán el indicador las funciones relacionadas con las mismas y que pueden pertenecer a otros grupos de funciones.
- Algunas funciones exigen la confirmación de los datos introducidos. Pulse  para seleccionar "SEGURO [SÍ]" y pulse  para confirmar. Al hacerlo se salvaguardan los ajustes introducidos o se activa la función.
- Si después de 5 minutos no se ha pulsado ninguna tecla, se regresa automáticamente a la posición INICIO.
- El modo de programación se desactiva automáticamente si no se pulsa ninguna tecla durante los 60 segundos posteriores al regreso a la posición INICIO.



¡Atención!

Todas las funciones, así como la propia matriz de funciones, se describen detalladamente en el "Manual de las funciones del equipo", que si bien es independiente, forma parte integrante del presente manual de instrucciones.



¡Nota!


- El transmisor sigue midiendo mientras se introducen datos, es decir, las salidas de señal proporcionan de forma usual los valores que se están midiendo.
- Si se produce un fallo de la fuente de alimentación, los ajustes de fábrica y valores parametrizados permanecen bien guardados en la EEPROM.

### 5.2.2 Activación del modo de programación

La matriz de funciones puede inhabilitarse. Con la inhabilitación de la matriz de funciones se impide cualquier modificación involuntaria de las funciones del equipo, valores numéricos o ajustes de fábrica. Deberá por tanto introducir un código numérico (ajuste de fábrica = 83) para poder modificar la configuración.

El usuario puede definir un código de habilitación de su propia elección, excluyéndose así también la posibilidad de que cualquier persona no autorizada tenga acceso a los datos (véase el "Manual de las funciones del equipo").

Cumpla las siguientes instrucciones a la hora de introducir un código:

- Si el modo de programación está desactivado y se pulsa la tecla  desde cualquier función, aparece un aviso que le invita a introducir el código.
- Si se introduce "0" como código de usuario, la programación estará siempre activada.
- Si por cualquier motivo perdiese u olvidase su código personal, el servicio de atención al cliente de Endress+Hauser le ofrecerá la asistencia necesaria.



¡Atención!

La modificación de determinados parámetros, como las características del sensor, afecta a numerosas funciones del sistema de medición e incide en particular sobre la precisión en la medición.

En circunstancias normales no es necesario cambiar estos parámetros y, por consiguiente, se han protegido con un código especial que sólo conoce el servicio técnico de E+H. Si desea aclarar alguna duda al respecto, no dude en ponerse en contacto con Endress+Hauser.

### 5.2.3 Desactivación del modo de programación

El modo de programación se desactiva automáticamente si no se pulsa ninguna tecla durante los 60 segundos posteriores al regreso a la posición INICIO.

El modo de programación puede desactivarse también introduciendo un número cualquiera (distinto del código de usuario) en la función "ENTRADA CÓDIGO".

## 5.3 Mensajes de error

### 5.3.1 Tipos de errores

Los errores que puedan producirse durante la puesta en marcha o la medición se indican inmediatamente en el indicador. Si se producen dos o más errores de sistema o proceso, el indicador visualizará el que tenga la prioridad más alta.

El sistema de medición distingue entre dos tipos de errores:

- **Error de sistema:** este grupo comprende los errores del equipo, p. ej., errores de comunicación, de hardware, etc. → página 84.
- **Errores de proceso:** este grupo comprende todos los errores de aplicación, p. ej., líquido no homogéneo, etc. → página 89.

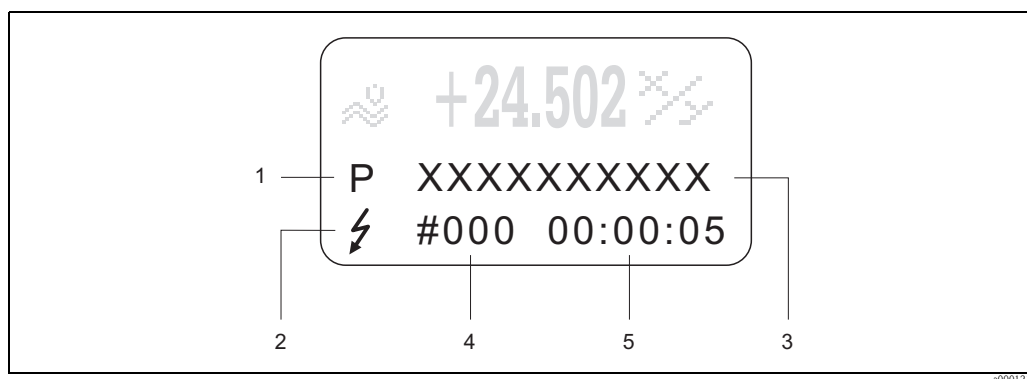


Fig. 28: Indicación de mensajes de error en el indicador (ejemplo)

- 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 Designación del error: p. ej., "FLUIDO INHOM." = fluido no homogéneo
- 4 Número del error: p. ej., # 702
- 5 Duración del error más reciente (horas: minutos: segundos)

### 5.3.2 Tipos de mensaje de error

El usuario tiene la posibilidad de otorgar distintas importancias a los errores de sistema y proceso, definiéndolos como error con **mensaje de fallo** o error con **mensaje de aviso**. Los mensajes asociados se definen mediante la matriz de funciones (véase el "Manual de las funciones del equipo").

El equipo identifica y clasifica siempre los errores graves de sistema, p. ej., defectos de módulo, como errores con "mensaje de fallo".

Mensaje de aviso (!)

- El error en cuestión no tiene ningún efecto sobre las mediciones que se están realizando ni sobre las señales de salida del equipo de medición.
- Indicación → Signo de admiración (!), tipo de error (S: error de sistema, P: error de proceso).

Mensaje de fallo (⚡)

- El error en cuestión interrumpe o detiene la medición y tiene un efecto inmediato sobre las salidas. La respuesta de las salidas (modo de alarma) puede configurarse mediante funciones de la matriz de funciones → página 92
- Indicación → Símbolo de un rayo (⚡), tipo de error (S: error de sistema, P: error de proceso).



¡Nota!

- Condiciones de error señaladas mediante las salidas de relé.
- Si se produce un mensaje de error, la salida de corriente puede proporcionar un nivel de señal inferior o superior como información disruptiva según NAMUR 43.

### 5.3.3 Confirmación de mensajes de error

Por motivos de seguridad en planta y procesos, el sistema de medición puede configurarse de tal forma que se tenga que confirmar siempre la recepción de los mensajes de fallo visualizados (f) y la rectificación de los fallos pulsando localmente la tecla [E]. Sólo entonces desaparecerán los mensajes de error del indicador.

Esta opción puede activarse o desactivarse mediante la función "CONFIRMAR RECEPCIÓN DE MENSAJES DE FALLO" (véase el "Manual de las funciones del equipo").



¡Nota!

- Los mensajes de fallo (f) pueden también confirmarse y desactivarse mediante la entrada de estado.
- Los mensajes de aviso (!) no requieren confirmación de recepción. Sin embargo, permanecen visibles mientras no se haya rectificado la causa del error.

## 5.4 Comunicaciones

El equipo de medición no sólo puede configurarse mediante el indicador local, sino también mediante el protocolo HART con el que pueden obtenerse también los valores medidos. La comunicación digital se realiza utilizando la salida de corriente de 4-20 mA para HART → página 29.

El protocolo HART permite la transferencia de datos de medida y del equipo entre el administrador HART y los equipos de campo, realizándose esta transferencia con fines de diagnóstico y configuración. El administrador HART, p. ej., una consola o PC dotado con programa de configuración (como el Tof Tool – paquete FieldTool), necesita disponer de ficheros de descripción del dispositivo (DD) para poder acceder a toda la información que proporciona el equipo HART. La información se transfiere exclusivamente mediante "comandos". En particular, hay tres grupos distintos de comandos:

Hay tres grupos distintos de comandos:

#### ■ Comandos universales

Los comandos universales son los que soportan y utilizan todos los dispositivos HART. Están asociados con, por ejemplo, las capacidades funcionales:

- Reconocimiento de equipos HART
- Lectura de valores de medida digitales (caudal volumétrico, totalizador, etc.)

#### ■ Comandos de uso común:

Los comandos de uso común comprenden funciones que soportan y pueden ejecutar la mayoría pero no todos los equipos de campo.

#### ■ Comandos específicos del dispositivo:

Estos comandos permiten acceder a funciones específicas del dispositivo que no corresponden al estándar HART. Dichos comandos dan acceso a información específica del equipo de campo, como valores de calibración de tubería vacía/llena, ajustes para la supresión de caudal residual, etc.



¡Nota!

El equipo de medición tiene acceso a estos tres tipos de comandos.

Lista con todos los "comandos universales" y "comandos de uso común" → página 44.



### 5.4.1 Opciones de configuración

Para la configuración completa del equipo de medición, incluyendo el uso de los comandos específicos del equipo, el usuario dispone de ficheros DD que le proporcionan los siguientes programas y ayudas operativos:



¡Nota!

- En la función RANGO DE CORRIENTE (salida de corriente 1), el protocolo HART requiere los ajustes "4-20 mA HART" o "4-20 mA (25 mA) HART".
- La protección contra escritura HART puede habilitarse o inhabilitarse mediante la disposición de un puente de conexión en la tarjeta E/S → página 52.

#### Consola HART DXR 375

La selección de funciones del equipo mediante un Communicator HART es un procedimiento que implica el uso de varios niveles de menú y una matriz especial de funciones HART.

El manual HART incluido en el maletín de transporte del Communicator HART contiene información detallada sobre este dispositivo.

#### Programa de configuración "ToF Tool - paquete Fieldtool"

Paquete de software modular que comprende el programa de servicio "ToF Tool", que permite la configuración y el diagnóstico de equipos de medición de nivel ToF (medidas basadas en el tiempo de retorno) e instrumentos para medir la evolución de la presión, y del programa de servicio "Fieldtool", que permite la configuración y el diagnóstico de caudalímetros Proline. El acceso a los caudalímetros Proline se realiza mediante una interfaz de servicio, la interfaz FXA 193 o el protocolo HART.

Contenido del "ToF Tool - paquete Fieldtool":

- Puesta en marcha, análisis de mantenimiento
- Configuración de caudalímetros
- Funciones de servicios
- Visualización de datos del proceso
- Localización y reparación de fallos
- Control del comprobador/simulador FieldCheck

#### FieldCare

El FieldCare es la herramienta de gestión de activos basada en FDT que ofrece Endress+Hauser, una herramienta con la que pueden realizarse diagnósticos y configurarse equipos de campo inteligente. Utilizar información sobre el estado constituye una herramienta sencilla pero efectiva para monitorizar equipos. El acceso a los caudalímetros Proline se realiza mediante una interfaz de servicio o la interfaz FXA 193.

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

El SIMATIC PDM es una herramienta normalizada y de uso no restringido a un solo fabricante que permite la configuración, el mando, mantenimiento y diagnóstico de equipos de campo inteligentes.

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

AMS (Soluciones para la gestión de activos): programa para el mando y configuración de dispositivos

### 5.4.2 Ficheros actuales de descripción de dispositivos

En la tabla siguiente se indican los ficheros de descripción de dispositivos apropiados para cada herramienta operativa y el modo de obtenerlos.

#### Protocolo HART

| <b>Válido para el software:</b> | 2.01.XX   | → Función "Software equipo" (8100) |
|---------------------------------|---|------------------------------------|
| <b>Datos equipo HART</b>        |   |                                    |
| ID fabricante:                  | 11 <sub>hex</sub> (ENDRESS+HAUSER)  | → Función "ID fabricante" (6040)   |
| ID equipo:                      | 51 <sub>hex</sub>   | → Función "ID equipo" (6041)       |
| <b>Datos versión HART:</b>      | Revisión equipo 6/ Revisión DD 1  |                                    |
| <b>Entrega software</b>         | 11.2005   |                                    |
| Programa de configuración       | Obtención de descripciones de dispositivo:  |                                    |
| Consola DXR 375                 | ■ Utilícese la función de actualización de la consola   |                                    |
| Tof Tool - paquete Fieldtool    | ■ <a href="http://www.tof-fieldtool.endress.com">www.tof-fieldtool.endress.com</a> (→ Descarga → Software → Driver del dispositivo)<br>■ CD-ROM (Endress+Hauser, número de pedido 50097200) |                                    |
| Fieldcare / DTM                 | ■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> (→ Descarga → Software → Driver del dispositivo)<br>■ CD-ROM (Endress+Hauser, número de pedido 50097200)                             |                                    |
| AMS                             | ■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> (→ Descarga → Software → Driver del dispositivo)<br>■ CD-ROM (Endress+Hauser, número de pedido 50097200)                             |                                    |
| SIMATIC PDM                     | ■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> (→ Descarga → Software → Driver del dispositivo)<br>■ CD-ROM (Endress+Hauser, número de pedido 50097200)                             |                                    |

#### Operaciones de configuración mediante protocolo de servicio

| <b>Válido para el software de equipo:</b> | 2.01.XX   | → Función "Software equipo" (8100) |
|---|---|------------------------------------|
| <b>Entrega software</b>                   | 11.2005   |                                    |
| Programa de configuración                 | Obtención de descripciones de dispositivo:  |                                    |
| Tof Tool - paquete Fieldtool              | ■ <a href="http://www.tof-fieldtool.endress.com">www.tof-fieldtool.endress.com</a> (→ Descarga → Software → Driver del dispositivo)<br>■ CD-ROM (Endress+Hauser, número de pedido 50097200) |                                    |

| Comprobador/simulador: | Obtención de descripciones de dispositivo:  |
|------------------------|---|
| FieldCheck             | ■ Actualización mediante ToF Tool - paquete Fieldtool utilizando el módulo Fieldflash |

### 5.4.3 Variables del equipo y proceso

*Variables del equipo:*

Las siguientes variables del equipo están disponibles utilizando el protocolo HART:

| Código (decimal) | Variable del equipo                      | Código (decimal) | Variable del equipo                 |
|------------------|--|------------------|-------------------------------------|
| 0                | OFF (sin asignar)                        | 26               | °PLATO                              |
| 2                | Caudal másico                            | 27               | °BALLING                            |
| 5                | Caudal volumétrico                       | 28               | °BRIX                               |
| 6                | Caudal volumétrico normalizado           | 29               | Otros                               |
| 7                | Densidad                                 | 52               | Dosificación ascendente             |
| 8                | Densidad referencia                      | 53               | Dosificación descendente            |
| 9                | Temperatura                              | 58               | Desviación caudal másico            |
| 12               | Caudal másico objetivo                   | 59               | Desviación densidad                 |
| 13               | Caudal másico objetivo %                 | 60               | Desviación densidad referencia      |
| 14               | Caudal volumétrico objetivo              | 61               | Desviación temperatura              |
| 15               | Caudal volumétrico objetivo %            | 62               | Desviación amortiguación tubería    |
| 16               | Caudal volumétrico normalizado blanco    | 63               | Desviación sensor electrodin.       |
| 17               | Caudal másico portador                   | 64               | Viscosidad dinámica                 |
| 18               | Caudal másico portador %                 | 65               | Viscosidad cinemática               |
| 19               | Caudal volumétrico portador              | 81               | Comp. temp. viscosidad din.         |
| 20               | Caudal volumétrico portador %            | 82               | Comp. temp. viscosidad cin.         |
| 21               | Caudal volumétrico normalizado. portador | 86               | Fluctuación frecuencia trabajo      |
| 22               | %-LEJÍA NEGRA                            | 87               | Amortiguación fluctuaciones tubería |
| 23               | °BAUMÉ >1kg/l                            | 250              | Totalizador 1                       |
| 24               | °BAUMÉ <1kg/l                            | 251              | Totalizador 2                       |
| 25               | °API                                     | 252              | Totalizador 3                       |

*Variables de proceso:*

Se han asignado en fábrica las siguientes variables de proceso a las variables de equipo:

- Primera variable de proceso (PV) → Caudal másico
- Segunda variable de proceso (SV) → Totalizador 1
- Tercera variable de proceso (TV) → Densidad
- Cuarta variable de proceso (CV) → Temperatura







¡Nota!

La asignación de variables de equipo a variables de proceso puede fijarse o modificarse mediante el comando 51 → página 47.

### 5.4.4 Comandos HART universales / de uso común




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




| Comando Núm.<br>Comando HART / tipo de acceso |  | Datos del comando<br>(datos numéricos en formato decimal) | Datos de la respuesta<br>(datos numéricos en formato decimal)   |
|---|--|---|---|
| <b>Comandos universales</b>                   |  |   |   |
| 0   | Leer el identificador único del equipo<br>Tipo de acceso = lectura   | Ninguno   | <p>El identificador del equipo proporciona información sobre el equipo y el fabricante. No puede modificarse.</p> <p>La respuesta es una ID del equipo de 12 -bytes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: valor fijo 254</li> <li>– Byte 1: ID del fabricante, 17 = E+H</li> <li>– Byte 2: ID del tipo de equipo, p. ej., 81 = Promass 83 u 80 = Promass 80</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: sistema de identificación del dispositivo</li> </ul>  |
| 1   | Leer la variable de proceso principal<br>Tipo de acceso = lectura  | Ninguno   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: código de la unidad HART para la variable de proceso principal</li> <li>– Bytes 1-4: variable de proceso principal</li> </ul> <p><i>Ajuste de fábrica:</i><br/>Variable de proceso principal = Caudal másico</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Con el comando 51 puede asignar variables de equipo a variables de proceso.</li> <li>■ Las unidades específicas del fabricante se indican con el código de unidad HART "240".</li> </ul>  |
| 2   | Leer la variable de proceso primaria como corriente expresada en mA y como tanto por ciento del rango de medida establecido<br>Tipo de acceso = lectura                      | Ninguno   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bytes 0-3: corriente en mA correspondiente a la variable de proceso primaria</li> <li>– Bytes 4-7: tanto por ciento con respecto al rango de medida establecido</li> </ul> <p><i>Ajuste de fábrica:</i><br/>Variable de proceso primaria = Caudal másico</p> <p> ¡Nota!</p> <p>Con el comando 51 puede asignar variables de equipo a variables de proceso.</p>  |
| 3   | Leer la variable de proceso principal como corriente expresada en mA y cuatro variables de proceso dinámicas (prefijadas mediante el comando 51)<br>Tipo de acceso = lectura | Ninguno   | <p>Se envían 24 bytes como respuesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bytes 0-3: corriente en mA correspondiente a la variable de proceso principal</li> <li>– Byte 4: código de la unidad HART para la variable de proceso principal</li> <li>– Bytes 5-8: variable de proceso principal</li> <li>– Byte 9: código de la unidad HART para la segunda variable de proceso</li> <li>– Bytes 10-13: segunda variable de proceso</li> <li>– Byte 14: código de la unidad HART para la tercera variable de proceso</li> <li>– Bytes 15-18: tercera variable de proceso</li> <li>– Byte 19: código de la unidad HART para la tercera 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 principal = Caudal másico</li> <li>■ Segunda variable de proceso = Totalizador 1</li> <li>■ Tercera variable de proceso = Densidad</li> <li>■ Cuarta variable de proceso = Temperatura</li> </ul> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Con el comando 51 puede asignar variables de equipo a variables de proceso.</li> <li>■ Las unidades específicas del fabricante correspondientes a la unidad HART se representan con el código "240".</li> </ul> |



| Comando Núm.<br>Comando HART / tipo de acceso |  | Datos del comando<br>(datos numéricos en formato decimal)   | Datos de la respuesta<br>(datos numéricos en formato decimal)   |
|---|--|---|---|
| 6   | Establecer la dirección abreviada de HART<br>Tipo de acceso = escritura  | Byte 0: dirección deseada (0 a 15)<br><i>Ajuste de fábrica:</i><br>0<br> ¡Nota!<br>Si la dirección > 0 (modo multipunto), se ajusta la salida de corriente de la variable de proceso principal a 4 mA. | Byte 0: dirección activa  |
| 11  | Leer el identificador unívoco del equipo utilizando la etiqueta (TAG; designación del punto de medida)<br>Tipo de acceso = lectura | Bytes 0-5: etiqueta (TAG)   | El identificador de equipo proporciona información sobre el equipo y el fabricante. No puede modificarse.<br>La respuesta consiste en una ID del equipo de 12 -bytes siempre que la etiqueta (TAG) indicada concuerde con el guardado en el equipo:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: valor fijo 254</li> <li>– Byte 1: ID del fabricante, 17 = E+H</li> <li>– Byte 2: ID del tipo de equipo, 81 = Promass 83 u 80 = Promass 80</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: sistema de identificación del dispositivo</li> </ul>   |
| 12  | Leer el mensaje del usuario<br>Tipo de acceso = lectura  | Ninguno   | Bytes 0-24: mensaje del usuario<br> ¡Nota!<br>El comando 17 permite escribir el mensaje de usuario.  |
| 13  | Leer etiqueta (TAG), descriptor y fecha<br>Tipo de acceso = lectura  | Ninguno   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bytes 0-5: etiqueta (TAG)</li> <li>– Bytes 6-17: descriptor</li> <li>– Bytes 18-20: fecha</li> </ul>  ¡Nota!<br>El comando 18 permite escribir la etiqueta (TAG), el descriptor y la fecha.  |
| 14  | Leer la información del sensor sobre la variable de proceso principal  | Ninguno   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bytes 0-2: número de serie del sensor</li> <li>– Byte 3: código de unidad HART para los límites del sensor y el rango de medida para la variable de proceso principal</li> <li>– Bytes 4-7: límite superior del sensor</li> <li>– Bytes 8-11: límite inferior del sensor</li> <li>– Bytes 12-15: rango de medida mínimo</li> </ul>  ¡Nota!<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los datos se refieren a la variable de proceso principal (= Caudal másico)</li> <li>■ Las unidades específicas del fabricante se indican utilizando el código de unidad HART "240".</li> </ul>  |
| 15  | Leer la información de salida sobre la variable de proceso principal<br>Tipo de acceso = lectura                                   | Ninguno   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: ID selección de alarma</li> <li>– Byte 1: ID función de transferencia</li> <li>– Byte 2: código de unidad HART del rango de medida establecido para la variable de proceso principal</li> <li>– Bytes 3-6: límite superior del rango, valor correspondiente a 20 mA</li> <li>– Bytes 7-10: inicio del rango de medida, valor correspondiente a 4 mA</li> <li>– Bytes 11-14: constante de atenuación en [s]</li> <li>– Byte 15: ID protección contra escritura</li> <li>– Byte 16: ID distribuidor OEM, 17 = E+H</li> </ul> <i>Ajuste de fábrica:</i><br>Variable de proceso principal = Caudal másico<br> ¡Nota!<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Con el comando 51 puede asignar variables de equipo a variables de proceso.</li> <li>■ Las unidades específicas del fabricante se indican utilizando el código de unidad HART "240".</li> </ul> |

| Comando Núm. | Comando HART / tipo de acceso                                     | Datos del comando<br>(datos numéricos en formato decimal)   | Datos de la respuesta<br>(datos numéricos en formato decimal)  |
|--------------|---|---|--|
| 16           | Leer el número de producto del equipo<br>Tipo de acceso = lectura | Ninguno   | Bytes 0-2: número de producto  |
| 17           | Escribir el mensaje de usuario<br>Acceso = escritura              | Este parámetro permite guardar en el equipo una cadena de texto de hasta 32 caracteres<br>Bytes 0-23: mensaje de usuario deseado  | Visualiza el mensaje de usuario que se encuentra actualmente en el equipo<br>Bytes 0-23: Mensaje de usuario actualmente en el equipo   |
| 18           | Escribir etiqueta (TAG), descriptor y fecha<br>Acceso = escritura | Este parámetro permite guardar una etiqueta (TAG) de hasta 8 caracteres, una descripción de hasta 16 caracteres y una fecha:<br>– Bytes 0-5: etiqueta (TAG)<br>– Bytes 6-17: descriptor<br>– Bytes 18-20: fecha | Muestra en el indicador la información del equipo:<br>– Bytes 0-5: etiqueta (TAG)<br>– Bytes 6-17: descripción<br>– Bytes 18-20: fecha |

En la tabla siguiente se enumeran todos los comandos de uso común que soporta el equipo.

| Comando Núm.                 | Comando HART / Tipo de acceso   | Datos del comando<br>(datos numéricos en formato decimal)   | Datos de la respuesta<br>(datos numéricos en formato decimal)  |
|------------------------------|---|---|--|
| <b>Comandos de uso común</b> |   |   |  |
| 34                           | Escribir el valor de la amortiguación para la variable de proceso principal<br>Acceso = escritura       | Bytes 0-3: Valor del amortiguación de la variable de proceso principal expresado en segundos<br><i>Ajuste de fábrica:</i><br>Variable de proceso principal = Caudal másico  | Visualiza el valor de la amortiguación vigente:<br>Bytes 0-3: valor de la amortiguación en segundos  |
| 35                           | Escribir el rango de medida correspondiente a la variable de proceso principal<br>Acceso = escritura    | Escritura del rango de medida deseado:<br>– Byte 0: código de unidad HART de la variable de proceso principal<br>– Bytes 1-4: límite superior del rango, valor correspondiente a 20 mA<br>– Bytes 5-8: Inicio del rango de medida, valor correspondiente a 4 mA<br><i>Ajuste de fábrica:</i><br>Variable de proceso principal = Caudal másico<br> ¡Nota!<br>■ Con el comando 51 puede asignar variables de equipo a variables de proceso.<br>■ Si el código de unidad HART no es el apropiado para la variable de proceso principal, el equipo proseguirá con la última unidad válida. | Se visualiza como respuesta el rango de medida activo:<br>– Byte 0: código de unidad HART correspondiente al rango de medida establecido para la variable de proceso principal<br>– Bytes 1-4: límite superior del rango, valor correspondiente a 20 mA<br>– Bytes 5-8: inicio del rango de medida, valor correspondiente a 4 mA<br> ¡Nota!<br>Las unidades específicas del fabricante se indican utilizando el código de unidad HART "240". |
| 38                           | Reset del estado del equipo (se ha cambiado la config.)<br>Acceso = escritura                           | Ninguno   | Ninguno  |
| 40                           | Simular la salida de corriente correspondiente a la variable de proceso principal<br>Acceso = escritura | Simulación de la salida de corriente deseada para la variable de proceso principal.<br>Introduciendo el valor cero se sale del modo de simulación<br>Bytes 0-3: corriente de salida en mA.<br><i>Ajuste de fábrica:</i><br>Variable de proceso principal = Caudal másico<br> ¡Nota!<br>Con el comando 51 puede asignar variables de equipo a variables de proceso.   | Como respuesta se visualiza el valor instantáneo de la corriente de salida correspondiente a la variable de proceso principal:<br>Bytes 0-3: corriente de salida en mA.  |
| 42                           | Reiniciar el administrador<br>Acceso = escritura  | Ninguno   | Ninguno  |

| Comando Núm.<br>Comando HART / Tipo de acceso |  | Datos del comando<br>(datos numéricos en formato decimal)   | Datos de la respuesta<br>(datos numéricos en formato decimal)   |
|---|--|---|---|
| 44  | Escribir la unidad de la variable de proceso principal<br>Acceso = escritura                             | Definir la unidad de la variable de proceso principal.<br>Sólo se transfieren al equipo las unidades apropiadas para la variable de proceso:<br>Byte 0: código de unidad HART<br><i>Ajuste de fábrica:</i><br>Variable de proceso principal = Caudal másico<br> ¡Nota!<br>■ Si el código de unidad HART no es el apropiado para la variable de proceso principal, el equipo proseguirá con la última unidad válida.<br>■ Cambiar la unidad de la variable de proceso principal no tiene ningún efecto sobre las unidades del sistema.  | Se visualiza como respuesta el código de unidad actual de la variable de proceso principal:<br>Byte 0: código de unidad HART<br> ¡Nota!<br>Las unidades específicas del fabricante se indican utilizando el código de unidad HART "240".   |
| 48  | Leer información adicional sobre el estado del equipo<br>Acceso = lectura                                | Ninguno   | Se visualiza como respuesta el estado del equipo en formato ampliado.<br>Codificación: véase la tabla → página 49   |
| 50  | Leer la asignación de variables de equipo a las cuatro variables de proceso<br>Acceso = lectura          | Ninguno   | Visualización de la asignación vigente de variables de proceso:<br>– Byte 0: código de la variable de equipo asignada a la variable de proceso principal<br>– Byte 1: código de la variable de equipo asignada a la segunda variable de proceso.<br>– Byte 2: código de la variable de equipo asignada a la tercera variable de proceso.<br>– Byte 3: código de la variable de equipo asignada a la cuarta variable de proceso.<br><i>Ajuste de fábrica:</i><br>■ Variable de proceso principal: código 1 para caudal másico<br>■ Segunda variable de proceso: código 250 para totalizador 1<br>■ Tercera variable de proceso: código 7 para densidad<br>■ Cuarta variable de proceso: código 9 para temperatura<br> ¡Nota!<br>Con el comando 51 puede asignar variables de equipo a variables de proceso. |
| 51  | Escribir las asignaciones de variables de equipo a las cuatro variables de proceso<br>Acceso = escritura | Asignación de variables de equipo a las cuatro variables de proceso:<br>– Byte 0: código de la variable de equipo asignada a la variable de proceso principal<br>– Byte 1: código de la variable de equipo asignada a la segunda variable de proceso.<br>– Byte 2: código de la variable de equipo asignada a la tercera variable de proceso.<br>– Byte 3: código de la variable de equipo asignada a la cuarta variable de proceso.<br>Códigos de las variables que soporta el equipo:<br>Véase → página 43<br><i>Ajuste de fábrica:</i><br>■ Variable de proceso principal = Caudal másico<br>■ Segunda variable de proceso = Totalizador 1<br>■ Tercera variable de proceso = Densidad<br>■ Cuarta variable de proceso = Temperatura | Se visualizan como respuesta las asignaciones a las variables de proceso:<br>– Byte 0: código de la variable de equipo asignada a la variable de proceso principal<br>– Byte 1: código de la variable de equipo asignada a la segunda variable de proceso.<br>– Byte 2: código de la variable de equipo asignada a la tercera variable de proceso.<br>– Byte 3: código de la variable de equipo asignada a la cuarta variable de proceso.   |

| Comando Núm.<br>Comando HART / Tipo de acceso |   | Datos del comando<br>(datos numéricos en formato decimal)   | Datos de la respuesta<br>(datos numéricos en formato decimal)  |
|---|---|---|--|
| 53  | <p>Escribir la unidad de la variable de equipo</p> <p>Acceso = escritura</p>                            | <p>Este comando establece la unidad de la variable de equipo considerada. Se transfiere únicamente la unidad que es apropiada para la variable de equipo en cuestión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: código de la variable de equipo</li> <li>– Byte 1: código de unidad HART</li> </ul> <p>Códigos de las variables que soporta el equipo:<br/>Véase → página 43</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Si el código de unidad HART introducido no es el apropiado para la variable de equipo, el equipo proseguirá con la última unidad válida.</li> <li>■ Cambiar la unidad de la variable de equipo no tiene ningún efecto sobre las unidades del sistema.</li> </ul> | <p>Se visualiza como respuesta la unidad actual de la variable de equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: código de la variable de equipo</li> <li>– Byte 1: código de la unidad HART</li> </ul> <p> ¡Nota!</p> <p>Las unidades específicas del fabricante se indican utilizando el código de unidad HART "240".</p> |
| 59  | <p>Escribir el número de preámbulos incluidos en el mensaje de respuesta.</p> <p>Acceso = escritura</p> | <p>Este parámetro establece el número de preámbulos incluidos en los mensajes de error:</p> <p>Byte 0: número de preámbulos (2 a 20)</p>  | <p>Se visualiza como respuesta el número actual de preámbulos incluidos en los mensajes</p> <p>Byte 0: número de preámbulos.</p>   |



### 5.4.5 Mensajes de error / estado del equipo

El comando "48" permite leer el estado del equipo en formato ampliado, en particular, los mensajes de error vigentes. Este comando ofrece información que está parcialmente codificada en forma de bits (véase la tabla presentada a continuación).



¡Nota!

Puede encontrar una explicación detallada sobre los mensajes de error y estado del sistema y la forma de eliminarlos en → Página 84 y sigs.

| Byte-bit | Núm. del error | Descripción resumida del error → Página 83 y sigs.  |
|----------|----------------|---|
| 0-0      | 001            | Error de sistema grave  |
| 0-1      | 011            | El amplificador de medición tiene un EEPROM defectuosa  |
| 0-2      | 012            | Error al acceder a datos de la EEPROM del amplificador de medición  |
| 1-1      | 031            | S-DAT: inexistente o defectuoso   |
| 1-2      | 032            | S-DAT: error al acceder a valores guardados   |
| 1-3      | 041            | T-DAT: defectuoso o inexistente   |
| 1-4      | 042            | T-DAT: error al acceder a valores guardados   |
| 1-5      | 051            | La tarjeta E/S y la tarjeta de amplificación son incompatibles  |
| 3-3      | 111            | Error en la suma de control del totalizador   |
| 3-4      | 121            | La tarjeta E/S y la tarjeta del amplificador (versiones de software) son incompatibles  |
| 3-6      | 205            | T-DAT: error en la descarga de datos  |
| 3-7      | 206            | T-DAT: error en la carga de datos   |
| 4-3      | 251            | Error de comunicación en la tarjeta del amplificador.   |
| 4-4      | 261            | No se transmiten de datos entre las tarjetas E/S y de amplificación   |
| 5-7      | 339            | Búffer de caudal:<br>Las cantidades de caudal bufferizadas temporalmente (modo de medida de caudal pulsante) no pudieron limpiarse o sacarse en 60 segundos.      |
| 6-0      | 340            |   |
| 6-1      | 341            |   |
| 6-2      | 342            |   |
| 6-3      | 343            | Búffer de frecuencias:<br>Las cantidades de caudal bufferizadas temporalmente (modo de medida de caudal pulsante) no pudieron limpiarse o sacarse en 60 segundos. |
| 6-4      | 344            |   |
| 6-5      | 345            |   |
| 6-6      | 346            |   |
| 6-7      | 347            | Búffer de impulsos:<br>Las cantidades de caudal bufferizadas temporalmente (modo de medida de caudal pulsante) no pudieron limpiarse o sacarse en 60 segundos.    |
| 7-0      | 348            |   |
| 7-1      | 349            |   |
| 7-2      | 350            |   |
| 7-3      | 351            | Salida de corriente:<br>El valor nominal del caudal cae fuera de los límites establecidos.  |
| 7-4      | 352            |   |
| 7-5      | 353            |   |
| 7-6      | 354            |   |
| 7-7      | 355            | Salida de frecuencia:<br>El valor nominal del caudal cae fuera de los límites establecidos.   |
| 8-0      | 356            |   |
| 8-1      | 357            |   |
| 8-2      | 358            |   |

| Byte-bit | Núm. del error | Descripción resumida del error → Página 83 y sigs.  |
|----------|----------------|---|
| 8-3      | 359            | Salida de impulsos:<br>La frecuencia de la salida de impulsos está fuera del rango.   |
| 8-4      | 360            |   |
| 8-5      | 361            |   |
| 8-6      | 362            |   |
| 9-0      | 379            | La frecuencia de oscilación de la tubería de medida está fuera del rango permitido.   |
| 9-1      | 380            |   |
| 9-2      | 381            | El sensor de temperatura en la tubería de medida es seguramente defectuoso.   |
| 9-3      | 382            |   |
| 9-4      | 383            | El sensor de temperatura en el tubo portador es seguramente defectuoso.   |
| 9-5      | 384            |   |
| 9-6      | 385            | Una de las bobinas de inducción de la tubería de medida (entrada o salida) es seguramente defectuosa.   |
| 9-7      | 386            |   |
| 10-0     | 387            | Error del amplificador  |
| 10-1     | 388            |   |
| 10-2     | 389            |   |
| 10-3     | 390            |   |
| 11-6     | 471            | Se ha sobrepasado el tiempo de dosificación máximo permitido  |
| 11-7     | 472            | Infradosificación: no se ha alcanzado la cantidad mínima.<br>Sobredosificación: se ha sobrepasado la cantidad de dosificación máxima permitida. |
| 12-0     | 473            | Se ha sobrepasado el punto de dosificación preestablecido.<br>Se aproxima el final del proceso de llenado.                                      |
| 12-1     | 474            | Se ha sobrepasado el valor de caudal máximo introducido.  |
| 12-7     | 501            | Se está instalado una nueva versión de software. Durante el proceso de carga no pueden ejecutarse otros comandos.                               |
| 13-0     | 502            | Carga y descarga de ficheros del dispositivo. Durante el proceso de carga y descarga no pueden ejecutarse otros comandos.                       |
| 13-2     | 571            | El proceso de dosificación está en marcha (válvulas abiertas).  |
| 13-3     | 572            | Se ha detenido el proceso de dosificación (válvulas cerradas).  |
| 13-5     | 586            | Las propiedades del fluido no permiten la medición en condiciones normales.   |
| 13-6     | 587            | Condiciones de proceso extremas<br>El sistema de medición no puede iniciarse por ello.  |
| 13-7     | 588            | Solicitud excesiva del convertidor interno analógico-digital.<br>El equipo no puede seguir midiendo.  |
| 14-3     | 601            | Se ha activado el modo de espera  |
| 14-7     | 611            | Se ha activado la simulación de la salida de corriente.   |
| 15-0     | 612            |   |
| 15-1     | 613            |   |
| 15-2     | 614            |   |
| 15-3     | 621            | Se ha activado la simulación de la salida de frecuencia.  |
| 15-4     | 622            |   |
| 15-5     | 623            |   |
| 15-6     | 624            |   |

| Byte-bit | Núm. del error | Descripción resumida del error → Página 83 y sigs.  |
|----------|----------------|---|
| 15-7     | 631            | Se ha activado la simulación de salida de impulsos.   |
| 16-0     | 632            |   |
| 16-1     | 633            |   |
| 16-2     | 634            |   |
| 16-3     | 641            | Se ha activado la simulación de salida de estado.   |
| 16-4     | 642            |   |
| 16-5     | 643            |   |
| 16-6     | 644            |   |
| 16-7     | 651            | Se ha activado la simulación de salida de relé.   |
| 17-0     | 652            |   |
| 17-1     | 653            |   |
| 17-2     | 654            |   |
| 17-3     | 661            | Se ha activado la simulación de entrada de corriente.   |
| 17-4     | 662            |   |
| 17-5     | 663            |   |
| 17-6     | 664            |   |
| 17-7     | 671            | Se ha activado la simulación de entrada de estado.  |
| 18-0     | 672            |   |
| 18-1     | 673            |   |
| 18-2     | 674            |   |
| 18-3     | 691            | Se ha activado la simulación de la respuesta ante errores (salidas).  |
| 18-4     | 692            | Se ha activado la simulación de caudal volumétrico  |
| 19-0     | 700            | La densidad del fluido de proceso está fuera de los límites superior e inferior definidos en la función DTV.  |
| 19-1     | 701            | Se ha alcanzado el valor máximo de corriente fijado para las bobinas de inducción de la tubería de medida debido a algunas características extremas del fluido del proceso. |
| 19-2     | 702            | El control de frecuencia no es estable debido a que el fluido no es homogéneo.  |
| 19-3     | 703            | LIM. RUIDO CH0<br>Solicitud excesiva del convertidor interno analógico-digital.<br>¡Aún pueden efectuarse mediciones!   |
| 19-4     | 704            | LÍM RUIDO CH1<br>Solicitud excesiva del convertidor interno analógico-digital.<br>¡Aún pueden efectuarse mediciones!  |
| 19-5     | 705            | Se sobrepasará el rango de medida de la electrónica. El caudal másico es demasiado elevado.   |
| 20-5     | 731            | No se ha podido efectuar el ajuste del punto cero o éste ha sido cancelado.   |
| 22-4     | 61             | F-Chip defectuoso o no conectado con la tarjeta E/S.  |
| 24-5     | 363            | Entrada de corriente:<br>El valor nominal de la corriente cae fuera de los límites establecidos.  |

### 5.4.6 Activación y desactivación de la función de protección contra escritura HART

La protección contra escritura HART se activa o desactiva mediante la disposición de un puente de conexión en la tarjeta E/S.



¡Peligro!

Riesgo de descargas eléctricas. Los componentes expuestos presentan tensiones peligrosas.

Asegúrese de haber desconectado el equipo de la fuente de alimentación antes de proceder a extraer la tapa del compartimento de la electrónica.

1. Desconecte la fuente de alimentación.
2. Extraiga la tarjeta E/S → página 94
3. Cambie la posición del puente de conexión para activar o desactivar, según el caso, la protección contra escritura HART → Fig. 29)
4. La instalación de la tarjeta E/S se realiza invirtiendo el procedimiento de extracción.

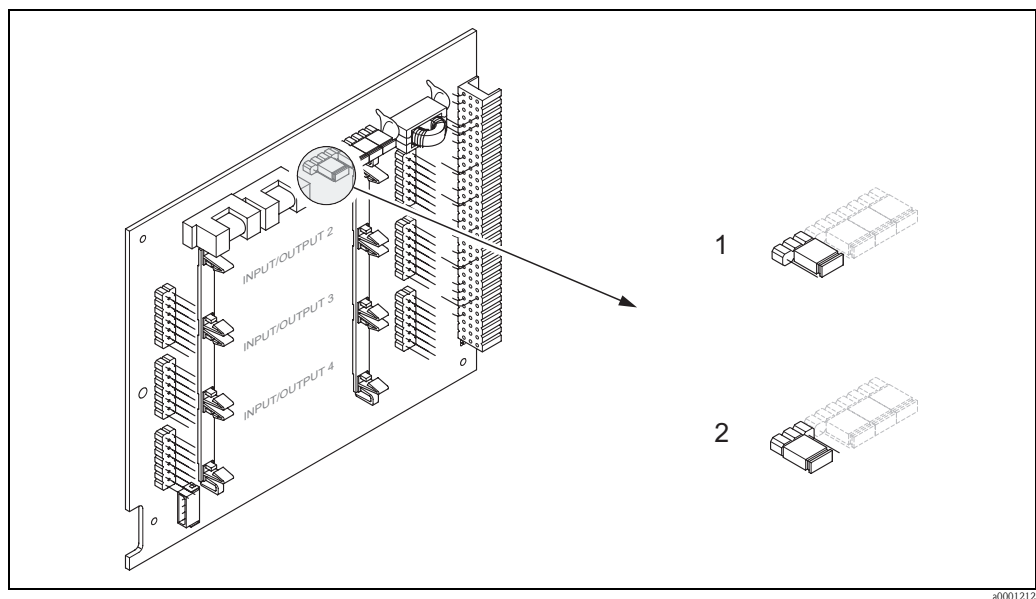


Fig. 29: Activación y desactivación de la protección contra escritura HART

- 1 Protección contra escritura DESACTIVADA (por defecto): el protocolo HART está desbloqueado
- 2 Protección contra escritura ACTIVADA: el protocolo HART está bloqueado

## 6 Puesta en marcha

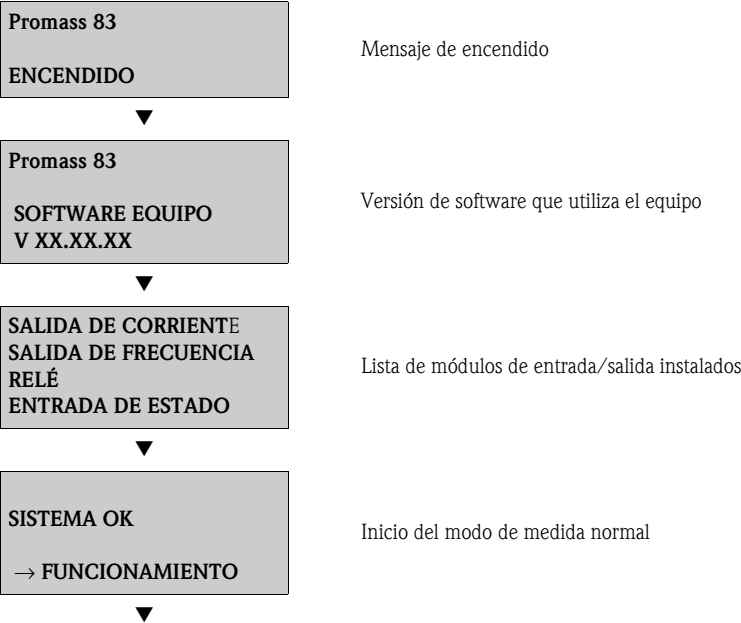
### 6.1 Comprobación de funciones

Asegúrese de haber realizado todas las comprobaciones finales antes de poner el punto de medida en marcha:

- Lista de comprobaciones para la "Comprobaciones tras la instalación" → página 23
- Lista de comprobaciones para la "Comprobaciones tras la conexión" → página 31

### 6.2 Activación del equipo de medición

Una vez realizada la comprobación de funciones, ya puede conectarse la fuente de alimentación. El equipo está ahora operativo. En primer lugar, ejecuta una serie de autocomprobaciones para la puesta en servicio. Mientras éstas se realizan aparecen los siguientes mensajes en el indicador local:



El modo de funcionamiento normal empieza al acabar el proceso de arranque. En el indicador aparecen valores medidos y/o variables de estado (posición INICIO).



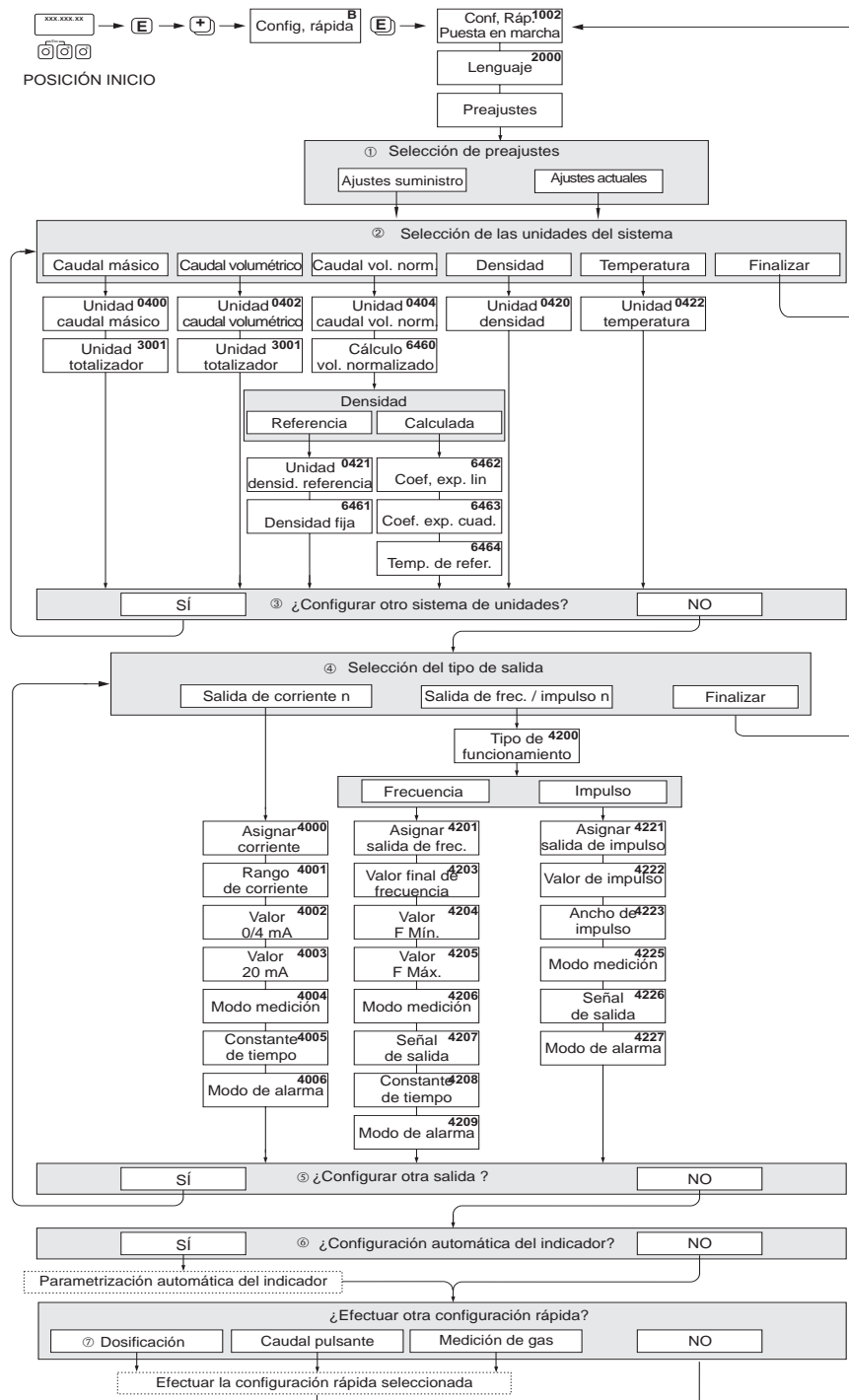
¡Nota!

Si se produce un fallo durante el arranque, aparece en el indicador un mensaje de error que indica la causa del fallo.

## 6.3 Configuración rápida

Si el equipo no está provisto de un indicador local, los distintos parámetros y funciones tienen que configurarse mediante un programa de configuración, p. ej., el FieldCare o ToF Tool – paquete Fieldtool. Si el equipo está dotado de un indicador local, todos los parámetros más importantes, que caracterizan el modo de funcionamiento estándar del equipo, así como diversas funciones adicionales del mismo pueden configurarse sencilla y rápidamente mediante los siguientes menús de Configuración Rápida.

### 6.3.1 Configuración rápida "Puesta en marcha"



a0004561-en


## "CONFIGURACIÓN RÁPIDA PUESTA EN MARCHA" –

Fig. 30: Menú para configurar de forma sencilla las funciones más importantes del equipo

- ① Con la opción "AJUSTES SUMINISTRO" todas las unidades seleccionadas recuperan sus respectivos ajustes de fábrica.  
Con la opción "AJUSTES ACTUALES" el equipo acepta las unidades que ha configurado.
- ② En cada ciclo pueden seleccionarse únicamente las unidades que no han sido configuradas todavía mediante el menú de configuración en uso. Las unidades de masa, volumen y volumen normalizado se deducen de la unidad de caudal correspondiente.
- ③ La opción "SI" permanece visible mientras no se hayan configurado todas las unidades. "NO" es la única opción disponible cuando ya no queda ninguna unidad por configurar.
- ④ En cada ciclo pueden seleccionarse únicamente las salidas que no han sido configuradas todavía mediante el menú de configuración en uso.
- ⑤ La opción "SI" permanece visible mientras no se hayan configurado todas las salidas. "NO" es la única opción disponible cuando ya no queda ninguna salida por configurar.
- ⑥ La opción de "configuración automática del indicador" comprende los siguientes ajustes básicos/de fábrica:  
SÍ: Línea principal = Caudal másico; Línea adicional = Totalizador 1;  
Línea de información = estado operativo/del sistema  
NO: se mantienen los ajustes existentes (seleccionados).
- ⑦ La CONFIGURACIÓN RÁPIDA DOSIFICACIÓN sólo está disponible si se ha instalado el paquete de software opcional DOSIFICACIÓN.



#### ¡Nota!

- El indicador vuelve a la celda de CONFIGURACIÓN PUESTA EN MARCHA (1002) si pulsa la combinación de teclas  durante la interrogación paramétrica. Se mantienen los ajustes de parámetros guardados.
- Para ejecutar alguna de las Configuraciones Rápidas explicadas a continuación debe haberse efectuado previamente la Configuración Rápida "Puesta en marcha".

### 6.3.2 Menú de Configuración Rápida "Caudal pulsante"

Algunos tipos de bombas, p. ej., las alternativas, las peristálticas o las accionadas por levas, generan caudales con fuertes fluctuaciones periódicas. Con este tipo de bombas el caudal pueden producirse incluso caudales negativos debido al volumen remanente al cerrarse las válvulas o a fugas de líquido las mismas.



¡Nota!

Antes de efectuar la Configuración Rápida "Caudal Pulsante" debe realizarse la Configuración Rápida "Puesta en marcha" → página 54.

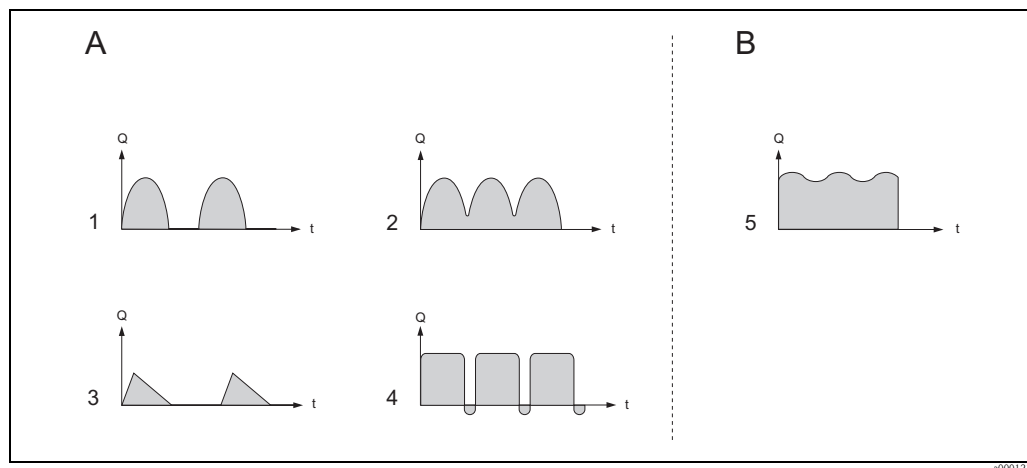


Fig. 31: Características del caudal generado con distintos tipos de bombas

A Caudal fuertemente pulsante

B Caudal ligeramente pulsante

1 Bomba de levas de 1 cilindro

2 Bomba de levas de 2 cilindros

3 Bomba magnética

4 Bomba peristáltica, manguito de junta flexible

5 Bomba alternativa multicilindros

#### Caudal fuertemente pulsante

Mediante la configuración de varias funciones del menú de Configuración Rápida "Caudal Pulsante" pueden compensarse este tipo de fluctuaciones de caudal en todo el rango de medida, pudiéndose por tanto medir correctamente el caudal pulsante. A continuación se presentan instrucciones detalladas sobre cómo utilizar este menú de Configuración Rápida.



¡Nota!

Conviene siempre ejecutar el menú de Configuración Rápida "Caudal Pulsante" si no se conocen exactamente las características del caudal.

#### Caudal ligeramente pulsante

Si las fluctuaciones del caudal son pequeñas, como suele ser el caso cuando se utilizan bombas de engranaje de tres cilindros o multicilíndricas, **no** resulta necesario ejecutar este menú de Configuración Rápida.

Aun así, conviene adaptar en estos casos las funciones que se enumeran a continuación (véase el "Manual de las funciones del equipo") a las condiciones de proceso locales a fin de asegurar una señal de salida estable. Esto se refiere en particular a la salida de corriente:

- Amortiguación del sistema de medición: función AMORTIGUACIÓN CAUDAL → aumente el valor
- Amortiguación de la salida de corriente: función CONSTANTE TIEMPO → aumente el valor



### Ejecución de la Configuración Rápida "Caudal pulsante"

Este menú de configuración rápida le guía sistemáticamente en el proceso de configuración presentándole todas las funciones del equipo que tienen que parametrizarse y configurarse para las medidas de caudal pulsante. Obsérvese que esta configuración no afecta a los valores configurados anteriormente como el rango de medida, el rango de intensidades de corriente o el fondo de escala.

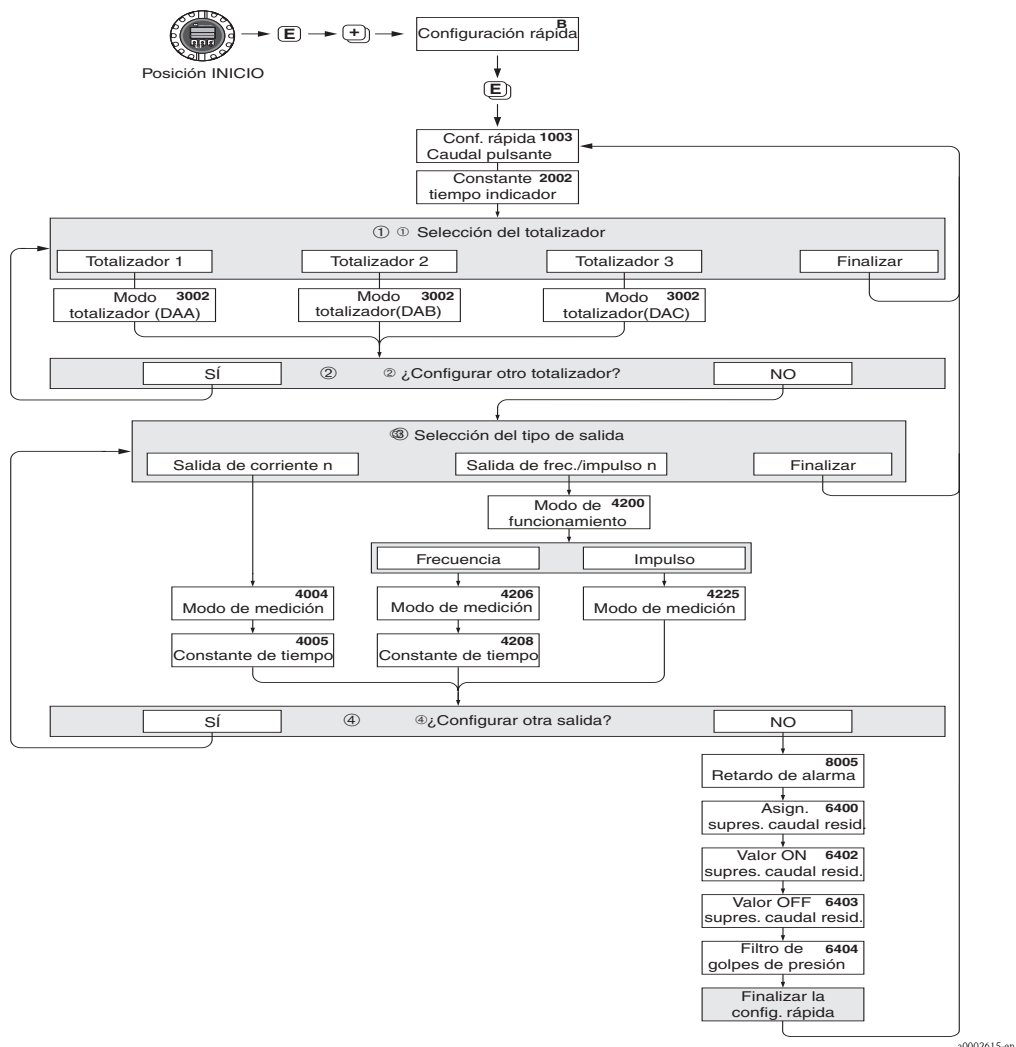









Fig. 32: Configuración Rápida para medir caudales fuertemente pulsantes.  
En la página siguiente se indican los ajustes recomendados para este caso.

- ① En cada ciclo pueden seleccionarse únicamente los contadores que no han sido configurados todavía mediante el menú de configuración en uso.
- ② La opción "Sí" permanece visible mientras no se hayan configurado todos los contadores. "NO" es la única opción disponible cuando ya no queda ningún contador por configurar.
- ③ En cada ciclo pueden seleccionarse únicamente las salidas que no han sido configuradas todavía mediante el menú de configuración en uso.
- ④ La opción "Sí" permanece visible mientras no se hayan configurado todas las salidas. "NO" es la única opción disponible cuando ya no queda ninguna salida por configurar.



#### ¡Nota!

- El indicador vuelve a la celda CONFIGURACIÓN RÁPIDA CAUDAL PULSANTE (1003) si se pulsa la combinación de teclas  $\left[ \begin{smallmatrix} \text{F} \\ \text{E} \end{smallmatrix} \right]$  durante la interrogación paramétrica.
- Los menús de configuración pueden llamarse directamente tras la Configuración Rápida "PUERTA EN MARCHA" o manualmente mediante la función CONFIGURACIÓN RÁPIDA CAUDAL PULSANTE (1003).

| Menú de Configuración Rápida "Caudal pulsante"   |                                     |   |
|--|-------------------------------------|---|
| Posición INICIO →  → VARIABLE PROCESO (A)<br>VARIABLE PROCESO →  → CONFIGURACIÓN RÁPIDA (B)<br>CONFIGURACIÓN RÁPIDA →  → CR CAUDAL PULS. (1003) |                                     |   |
| Núm. de la función   | Nombre de la función                | Selección con (  )   |
| 1003   | CR CAUDAL PULSANTE                  | SI<br>Una vez pulsada la tecla  para confirmar, el menú de Configuración Rápida llama sucesivamente las distintas funciones  |
| ▼  |                                     |   |
| Configuración básica   |                                     |   |
| 2002   | CONSTANTE TIEMPO INDICADOR          | 1 s   |
| 3002   | MODO TOTALIZADOR (DAA)              | COMPENSADO (Totalizador 1)  |
| 3002   | MODO TOTALIZADOR (DAB)              | COMPENSADO (Totalizador 2)  |
| 3002   | MODO TOTALIZADOR (DAC)              | COMPENSADO (Totalizador 3)  |
| Tipo de señal de "SALIDA DE CORRIENTE 1 a n"   |                                     |   |
| 4004   | MODO DE MEDICIÓN                    | CAUDAL PULSANTE   |
| 4005   | CONSTANTE TIEMPO                    | 1 s   |
| Tipo de señal de "SALIDA FREC./IMPULSOS 1 a n" (en modo de funcionamiento FRECUENCIA)  |                                     |   |
| 4206   | MODO DE MEDICIÓN                    | CAUDAL PULSANTE   |
| 4208   | CONSTANTE TIEMPO                    | 0 s   |
| Tipo de señal de "SALIDA FREC./IMPULSOS 1 a n" (en modo de funcionamiento IMPULSOS)  |                                     |   |
| 4225   | MODO DE MEDICIÓN                    | CAUDAL PULSANTE   |
| Otros ajustes  |                                     |   |
| 8005   | RETARDO ALARMA                      | 0 s   |
| 6400   | ASIGN. SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL    | CAUDAL MÁSCICO  |
| 6402   | VALOR ON SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL  | El ajuste depende del diámetro:<br>DN 1 = 0,02 [kg/h] o [l/h]<br>DN 2 = 0,10 [kg/h] o [l/h]<br>DN 4 = 0,45 [kg/h] o [l/h]<br>DN 8 = 2,0 [kg/h] o [l/h]<br>DN 15 = 6,5 [kg/h] o [l/h]<br>DN 15* = 18 [kg/h] o [l/h]<br>DN 25 = 18 [kg/h] o [l/h]<br>DN 25* = 45 [kg/h] o [l/h]<br>DN 40 = 45 [kg/h] o [l/h]<br>DN 40* = 70 [kg/h] o [l/h]<br>DN 50 = 70 [kg/h] o [l/h]<br>DN 50* = 180 [kg/h] o [l/h]<br>DN 80 = 180 [kg/h] o [l/h]<br>DN 100 = 350 [kg/h] o [l/h]<br>DN 150 = 650 [kg/h] o [l/h]<br>DN 250 = 1800 [kg/h] o [l/h]<br><br>* DN 15,25, 40, 50 "FB" = Versiones "Full Bore" del Promass I |
| 6403   | VALOR OFF SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL | 50 %  |
| 6404   | FILTRO GOLPES PRESIÓN               | 0 s   |
| ▼  |                                     |   |
| Para volver a la posición INICIO<br>→ Pulse sin soltar la tecla ESC (  ) durante más de tres segundos o<br>→ Pulse y suelte repetidamente la tecla ESC (  ) → Salida paso a paso de la matriz de funciones                   |                                     |   |

### 6.3.3 Menú de Configuración Rápida "Dosificación"

Este menú de configuración rápida le guía sistemáticamente en el proceso de configuración presentándole todas las funciones del equipo que tienen que parametrizarse y configurarse para un proceso de dosificación. Estos ajustes básicos sirven para procesos de dosificación sencillos (de una sola etapa).

Los ajustes adicionales para, por ejemplo, determinar derrames residuales o realizar procesos de dosificación de varias etapas, se realizan utilizando directamente la matriz de funciones (véase el "Manual de las funciones del equipo").



¡Atención!

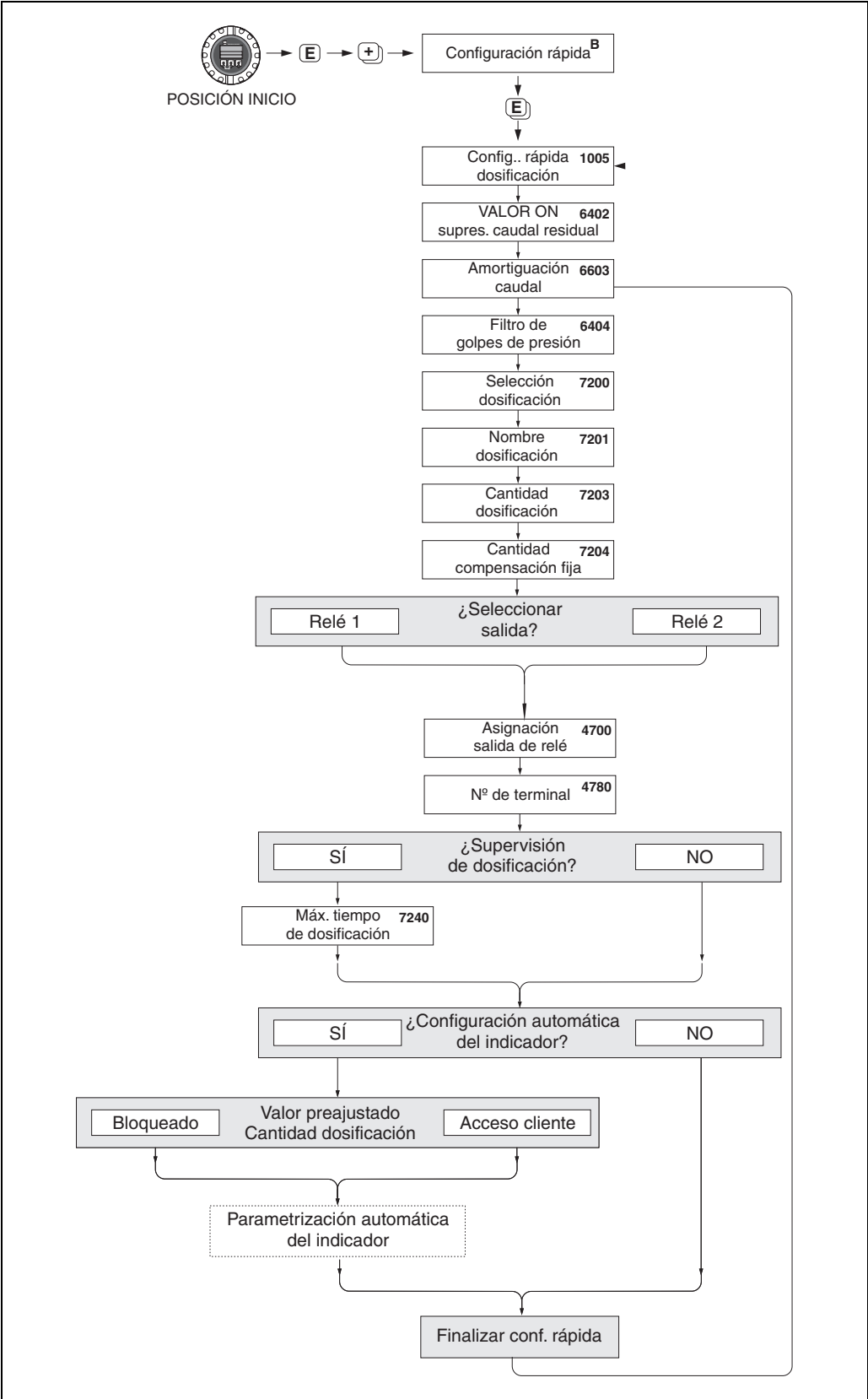
El menú de Configuración Rápida "Dosificación " ajusta parámetros del equipo para un modo de medición discontinuo.

Si el equipo ha de utilizarse posteriormente para mediciones continuas de caudal, recomendamos que vuelva a ejecutar el menú de Configuración Rápida "Puesta en marcha" y/o el de "Caudal Pulsante".



¡Nota!










- Antes de ejecutar la Configuración Rápida "Dosificación " debe haberse ejecutado la Configuración Rápida "Puesta en marcha " → página 54.
- Esta función sólo está disponible si se ha instalado el software adicional "dosificación " en el equipo de medición (opción en el pedido). Este software puede pedirse también posteriormente como un accesorio a E+H → página 81.
- Puede encontrar información detallada sobre las funciones de dosificación en el manual independiente "Manual de las funciones del equipo".
- El proceso de llenado puede controlarse también directamente mediante el indicador local. Durante la Configuración Rápida aparece una ventana de diálogo sobre la configuración automática del indicador. Confirme esta opción pulsando "SÍ"  
Se asignan con ello funciones de dosificación especiales (START, PRESET, MATRIX) a la línea inferior del indicador. Estas funciones pueden ejecutarse directamente en campo utilizando las tres teclas de configuración ( $\square$  /  $\square$  /  $\square$ ). El equipo de medición sirve por tanto también de "controlador en campo de procesos de dosificación" → página 36.



20004644-en

Fig. 33: Configuración Rápida "Dosificación"

En la página siguiente se indican los ajustes recomendados.

| Menú de Configuración Rápida "Dosificación"  |   |   |
|--|---|---|
| Posición INICIO →  → VARIABLE PROCESO (A)<br>VARIABLE PROCESO →  → CONFIGURACIÓN RÁPIDA (B)<br>CONFIGURACIÓN RÁPIDA →  → CONFIGURACIÓN RÁPIDA DOSIFICACIÓN (1005) |   |   |
| Núm. de la función   | Nombre de la función                      | Ajuste a seleccionar (  )<br>(paso a función siguiente con  ) |
| 1005   | CONFIGURACIÓN RÁPIDA DOSIFICACIÓN         | SÍ<br>Una vez pulsada la tecla  para confirmar, el menú de Configuración Rápida llama sucesivamente las distintas funciones                    |
| ▼  |   |   |
|  ¡Nota!<br>Las funciones presentadas con un fondo gris se configuran automáticamente (por el propio sistema de medición)  |   |   |
| 6400   | ASIGN. SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL          | CAUDAL MÁSCO  |
| 6402   | VALOR ON SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL        | Véase la tabla de la página 62  |
| 6403   | VALOR OFF SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL       | 50 %  |
| 6603   | AMORTIGUACIÓN CAUDAL                      | 0 segundos  |
| 6404   | FILTRO GOLPES PRESIÓN                     | 0 segundos  |
| 7200   | SELECTOR DOSIFICACIÓN                     | DOSIFICACIÓN #1   |
| 7201   | NOMBRE DOSIFICACIÓN                       | DOSIF. #1   |
| 7202   | ASIGN. VARIABLE DOSIFICACIÓN              | MASA  |
| 7203   | CANTIDAD DOSIFICACIÓN                     | 0   |
| 7204   | CANTIDAD COMPENSACIÓN FIJA                | 0   |
| 7205   | MODO COMPENSACIÓN                         | DESACTIVADO   |
| 7208   | ETAPAS DE DOSIFICACIÓN                    | 1   |
| 7209   | FORMATO DE ENTRADA                        | Entrada de valor  |
| 4700   | ASIGNACIÓN DE RELÉ                        | VÁLVULA DE DOSIFICACIÓN 1   |
| 4780   | NÚMERO DE BORNE                           | Salida (sólo indicador)   |
| 7220   | ABRIR VÁLVULA 1                           | 0% o 0 [unidades]   |
| 7240   | TIEMPO DE DOSIFICACIÓN MÁXIMO             | 0 segundos (= desactivado)  |
| 7241   | CANTIDAD DE DOSIFICACIÓN MÍNIMA           | 0   |
| 7242   | CANTIDAD DE DOSIFICACIÓN MÁXIMA           | 0   |
| 2200   | ASIGNACIÓN (línea principal)              | NOMBRE DOSIFICACIÓN   |
| 2220   | ASIGNACIÓN (línea principal multiplex)    | DESACTIVADO   |
| 2400   | ASIGNACIÓN (línea adicional)              | DOSIFICACIÓN DESCENDENTE  |
| 2420   | ASIGNACIÓN (línea adicional multiplexada) | DESACTIVADO   |
| 2600   | ASIGNACIÓN (línea de información)         | TECLAS DOSIFICACIÓN   |
| 2620   | ASIGNACIÓN (línea inform. multiplexada)   | DESACTIVADO   |
| ▼  |   |   |
| Para volver a la posición INICIO:<br>→ Pulse sin soltar la tecla ESC (  ) durante más de tres segundos o<br>→ Pulse y suelte repetidamente la tecla ESC (  ) Salida paso a paso de la matriz de funciones                                      |   |   |

| Diámetro nominal<br>[mm]  | Supresión de caudal residual / ajustes de fábrica<br>(v ~ 0,04 m/s) |                        |
|---|---|------------------------|
|   | Unidades SI [kg/h]  | Unidades EEUU [lb/min] |
| 1   | 0,08  | 0,003                  |
| 2   | 0,40  | 0,015                  |
| 4   | 1,80  | 0,066                  |
| 8   | 8,00  | 0,300                  |
| 15  | 26,00   | 1,000                  |
| 15 <sup>1)</sup>  | 72,00   | 2,600                  |
| 25  | 72,00   | 2,600                  |
| 25 <sup>1)</sup>  | 180,00  | 6,600                  |
| 40  | 180,00  | 6,600                  |
| 40 <sup>1)</sup>  | 300,00  | 11,000                 |
| 50  | 300,00  | 11,000                 |
| 50 <sup>1)</sup>  | 720,00  | 26,000                 |
| 80  | 720,00  | 26,000                 |
| 100   | 1200,00   | 44,000                 |
| 150   | 2600,00   | 95,000                 |
| 250   | 7200,00   | 260,000                |
| <sup>1)</sup> DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Versiones "Full Bore " del Promass I |   |                        |

### 6.3.4 Menú de Configuración Rápida "Medición Gases"

El equipo de medición no sirve sólo para medir el caudal de líquidos. También puede medir la velocidad de circulación de gases a partir de la medida directa de masa basada en el principio de Coriolis.



¡Nota!

- Antes de ejecutar la Configuración Rápida "Medición Gases " debe haberse ejecutado la Configuración Rápida "Puesta en marcha " → página 54 → página 4.
- En el modo de medida de gases, el equipo sólo puede medir y proporcionar la masa y el caudal volumétrico normalizado. Tenga en cuenta que no puede medir directamente la densidad ni el volumen.
- La rangeabilidad y la precisión en la medida en el modo de medición de gases no son los mismos que cuando se miden líquidos.
- Si el equipo ha de medir y proporcionar el caudal volumétrico normalizado (expresado p. ej. en Nm<sup>3</sup>/h) en lugar del caudal másico (expresado p. ej. en kg/h), debe cambiar en el menú de Configuración Rápida "Puesta en marcha "el ajuste de la función CÁLCULO VOLUMEN NORMALIZADO seleccionando en ella la opción "DENSIDAD REFERENCIA FIJA".  
El caudal volumétrico normalizado puede asignarse a:
  - una línea del indicador
  - la salida de corriente
  - la salida de impulsos/frecuencia

Ejecución de la

#### Configuración Rápida "Medición Gases"

Este menú de configuración rápida le guía sistemáticamente en el proceso de configuración presentándole todas las funciones del equipo que tienen que parametrizarse y configurarse para la medición de gases.

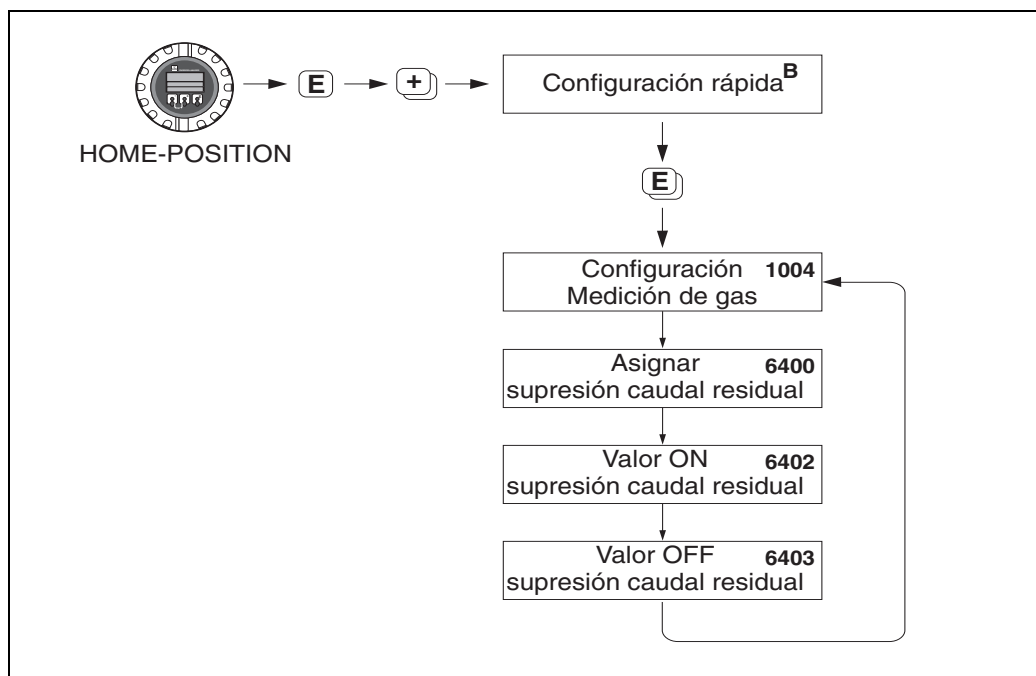










Fig. 34: Menú de Configuración Rápida "Medición gases"

En la página siguiente se indican los ajustes recomendados.

| Menú de Configuración Rápida "Medición Gases"  |                                     |  |
|--|-------------------------------------|--|
| Posición INICIO →  → VARIABLE PROCESO (A)<br>VARIABLE PROCESO →  → CONFIGURACIÓN RÁPIDA (B)<br>CONFIGURACIÓN RÁPIDA →  → CR MEDICIÓN GASES (1004) |                                     |  |
| Núm. de la función   | Nombre de la función                | Ajuste a seleccionar (  )<br>(paso a función siguiente con  )   |
| 1004   | CR MEDICIÓN GASES                   | Sí<br>Una vez pulsada la tecla  para confirmar, el menú de Configuración Rápida llama sucesivamente las distintas funciones   |
| ▼  |                                     |  |
| 6400   | ASIGN. SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL    | Debido a que los caudales máxicos son pequeños en el caso de los gases, recomendamos que no utilice la supresión de caudal residual.<br>Ajuste: DESACTIVADO  |
| 6402   | VALOR ON SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL  | Si no se ha seleccionado DESACTIVADO en la función ASIGN.SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL, entonces:<br>Ajuste: 0.0000 [unidad]<br>Entrada de usuario: dado que los valores de caudal obtenidos con gases son pequeños, el punto de activación (= supresión de caudal residual) deberá tener un valor igualmente pequeño. |
| 6403   | VALOR OFF SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL | Si no se ha seleccionado DESACTIVADO en la función ASIGN. SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL, entonces:<br>Ajuste: 50 %<br>Entrada de usuario: introduzca un punto de desactivación expresado en % que forme una histéresis positiva con respecto al punto de activación.   |
| ▼  |                                     |  |
| Para volver a la posición INICIO:<br>→ Pulse sin soltar la tecla ESC (  ) durante más de tres segundos o<br>→ Pulse y suelte repetidamente la tecla ESC (  ): salida paso a paso de la matriz de funciones                     |                                     |  |



¡Nota!

La Configuración Rápida desactiva automáticamente la función DETECCIÓN TUBERÍA VACÍA (6420), lo que permite que el instrumento mida el caudal a las bajas presiones del gas.



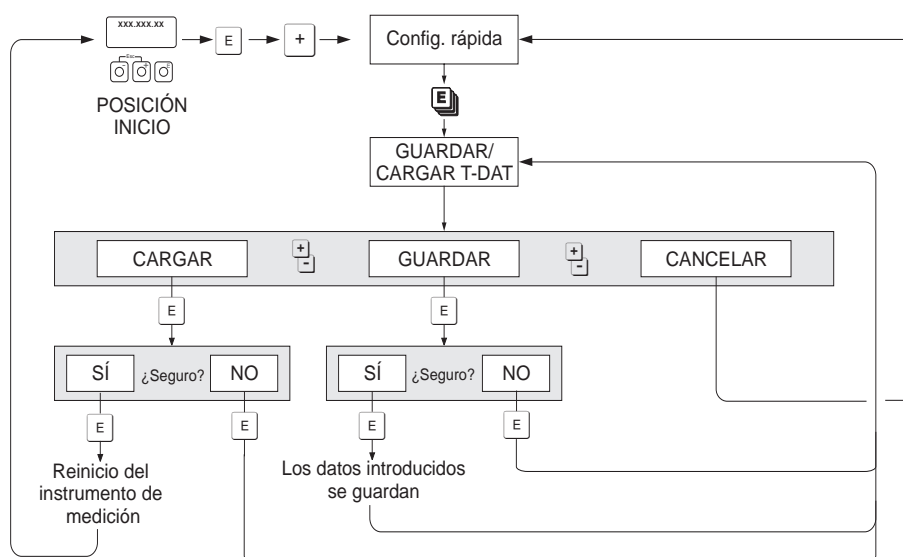
### 6.3.5 Salvaguardia de datos mediante "GUARDAR/CARGAR T-DAT"



¡Nota!

Esta función sólo está disponible si se ha instalado un módulo de memoria T-DAT en la ranura de la tarjeta de amplificación → Página 93 y sigs.

Con la función GUARDAR/CARGAR T-DAT pueden guardarse todos los ajustes y parámetros del equipo en el dispositivo de almacenamiento de datos T-Dat. Al poderse enchufar y desenchufar el módulo T-DAT, pueden transferirse también los ajustes y parámetros configurados para un transmisor a otros equipos.



a0001221-en

Fig. 35: Salvaguardia de datos con la función "GUARDAR/CARGAR T-DAT"

#### Opciones

##### CARGAR

Se copian los datos guardados en el dispositivo de almacenamiento de datos T-DAT y se transfieren a la memoria del equipo (EEPROM).

Se sobrescriben entonces los ajustes y parámetros del equipo.

El equipo se reinicia seguidamente.

##### GUARDAR

Se copian los ajustes y parámetros guardados en la memoria del equipo (EEPROM) y se transfieren al T-DAT.

##### CANCELAR

Cancela la selección de opciones y le devuelve al nivel de selección superior.



¡Nota!

- La función CARGAR puede ejecutarse únicamente si el equipo de destino tiene el software de la misma versión o de una versión más reciente que el equipo fuente. Si el equipo de destino tiene una versión de software más antigua, aparece el mensaje "TRANSM. SW-DAT" durante el arranque. Entonces sólo podrá disponerse de la función GUARDAR.
- La función GUARDAR está siempre disponible.

#### Ejemplos de aplicación

- Una vez efectuada la puesta en marcha, pueden salvaguardarse los parámetros actuales del punto de medida pasando una copia de los mismos al T-DAT.
- Si por alguna razón debe sustituirse el transmisor, podrán cargarse los datos del T-DAT en la memoria (EEPROM) del nuevo transmisor.

## 6.4 Configuración

### 6.4.1 Dos salidas de corriente: activa/pasiva

Las salidas de corriente pueden configurarse como activas o pasivas disponiendo puentes de conexión en la tarjeta E/S o en el submódulo de corriente.



¡Atención!

La configuración de las salidas de corriente como "activas" o "pasivas" puede realizarse únicamente con tarjetas que no son del tipo Ex i I/O. Las tarjetas Ex i I/O presentan circuitos conexiados permanentemente como "activos" o "pasivos". Véase la tabla en la → página 28.



¡Peligro!

Riesgo de descargas eléctricas. Los componentes expuestos presentan tensiones peligrosas.

Asegúrese de haber desconectado el equipo de la fuente de alimentación antes de proceder a extraer la tapa del compartimento de la electrónica.

1. Desconecte el equipo de la fuente de alimentación.
2. Extraiga la tarjeta E/S → Página 93 y sigs.
3. Coloque los puentes de conexión → Fig. 36



¡Atención!

- Riesgo de causar daños irreparables al equipo. Coloque los puentes exactamente tal como ilustra la figura. Una disposición incorrecta de los puentes puede dar lugar a corrientes intensas capaces de causar daños irreparables al equipo de medición o a otros dispositivos externos conectados al equipo.
- Obsérvese que la posición del submódulo de corriente en la tarjeta E/S puede variar según la versión adquirida y que la asignación de terminales en el compartimento de conexiones del transmisor varía en consecuencia → página 28.

4. La instalación de la tarjeta E/S se realiza invirtiendo el procedimiento de extracción.

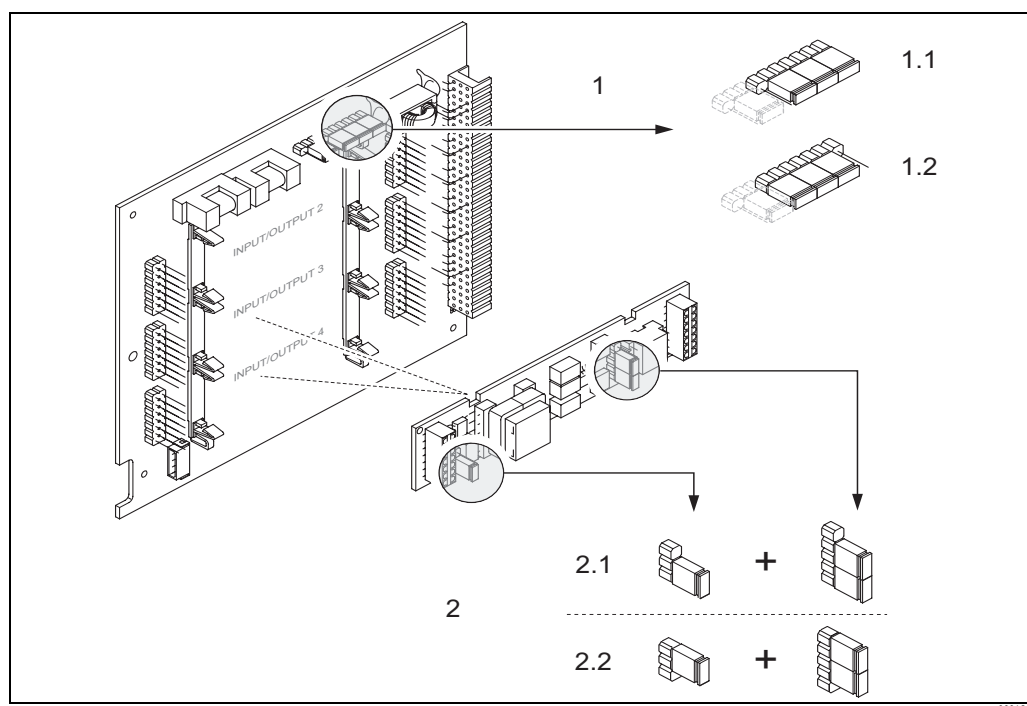


Fig. 36: Configuración de las salidas de corriente mediante puentes de conexión (tarjeta E/S)

- 1 Salida de corriente 1 con HART
- 1.1 Salida de corriente activa (ajuste de fábrica)
- 1.2 Salida de corriente pasiva
- 2 Salida de corriente 2 (opcional, módulo insertable)
- 2.1 Salida de corriente activa (ajuste de fábrica)
- 2.2 Salida de corriente pasiva

### 6.4.2 Entrada de corriente: activa/pasiva

Las salidas de corriente pueden configurarse como "activas" o "pasivas" disponiendo puentes de conexión en el submódulo de entrada de corriente.



¡Peligro!

Riesgo de descargas eléctricas. Los componentes expuestos presentan tensiones que son peligrosas. Asegúrese de haber desconectado el equipo de la fuente de alimentación antes de proceder a extraer la tapa del compartimento de la electrónica

1. Desconecte el equipo de la fuente de alimentación.
2. Extraiga la tarjeta E/S → Página 93 y sigs.
3. Coloque los puentes de conexión → Fig. 37.



¡Atención!

- Riesgo de causar daños irreparables al equipo. Coloque los puentes exactamente tal como ilustra la figura. Una disposición incorrecta de los puentes puede dar lugar a corrientes intensas capaces de causar daños irreparables al equipo de medición o a otros dispositivos externos conectados al equipo.
  - Obsérvese que la posición del submódulo en la tarjeta E/S puede variar según la versión adquirida y que la asignación de terminales en el compartimento de conexiones del transmisor varía en consecuencia → página 28.
4. La instalación de la tarjeta E/S se realiza invirtiendo el procedimiento de extracción.

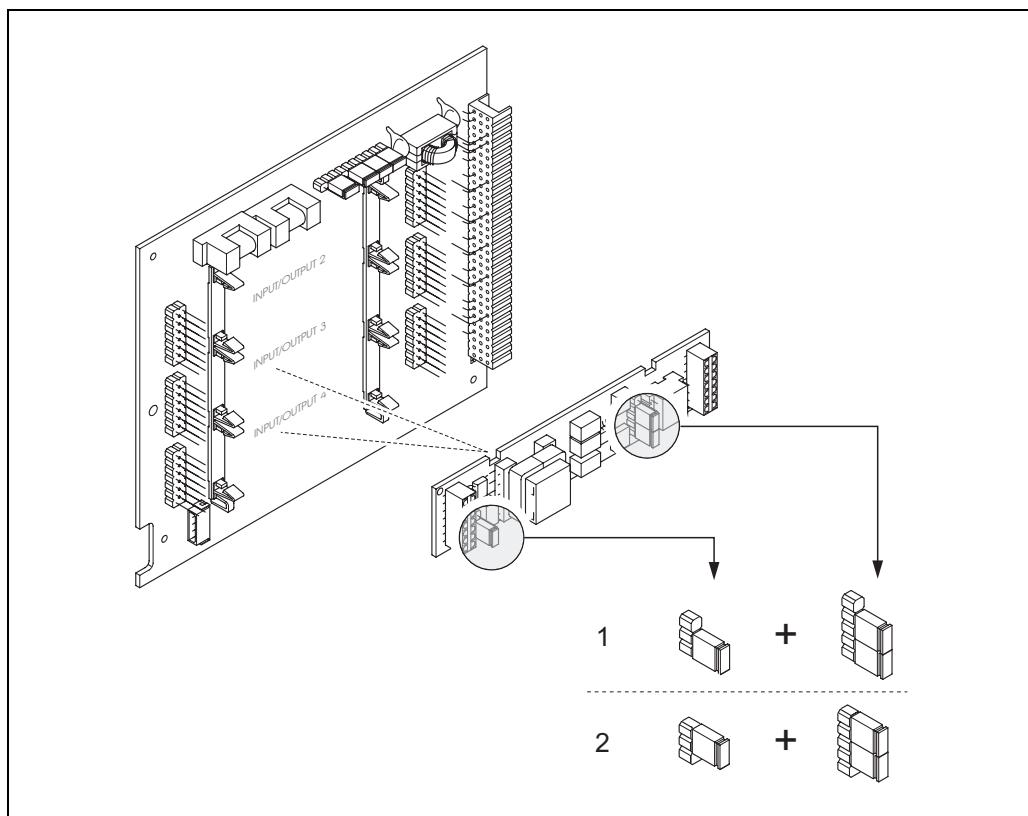


Fig. 37: Configuración de las entradas de corriente mediante puentes de conexión (tarjeta E/S)

Entrada de corriente 1 (opcional, módulo enchufable)

1 Entrada de corriente activa (ajuste de fábrica)

2 Entrada de corriente pasiva

### 6.4.3 Contactos de relé: normalmente cerrados / normalmente abiertos

Los contactos de relé pueden configurarse como normalmente abiertos (NO o contacto de trabajo) o normalmente cerrados (NC o contacto de reposo) mediante la disposición dos puentes de conexión en la tarjeta E/S o en el submódulo enchufable. La configuración existente puede conocerse en cualquier momento llamando la función ESTADO ACTUAL RELÉ (4740).



¡Peligro!

Riesgo de descargas eléctricas. Los componentes expuestos presentan tensiones que son peligrosas. Asegúrese de haber desconectado el equipo de la fuente de alimentación antes de proceder a extraer la tapa del compartimento de la electrónica.

1. Desconecte el equipo de la fuente de alimentación.
2. Extraiga la tarjeta E/S → Página 93 y sigs.
3. Coloque los puentes de conexión → Fig. 38



¡Atención!

- Si cambia la configuración tiene que cambiar las posiciones de los dos puentes de conexión. Obsérvese la posición especificada de los puentes de conexión.
- Tenga en cuenta que la posición del submódulo de relé en la tarjeta E/S puede variar según la versión adquirida y que la asignación de terminales en el compartimento de conexiones del transmisor varía en consecuencia → página 28.

4. La instalación de la tarjeta E/S se realiza invirtiendo el procedimiento de extracción.

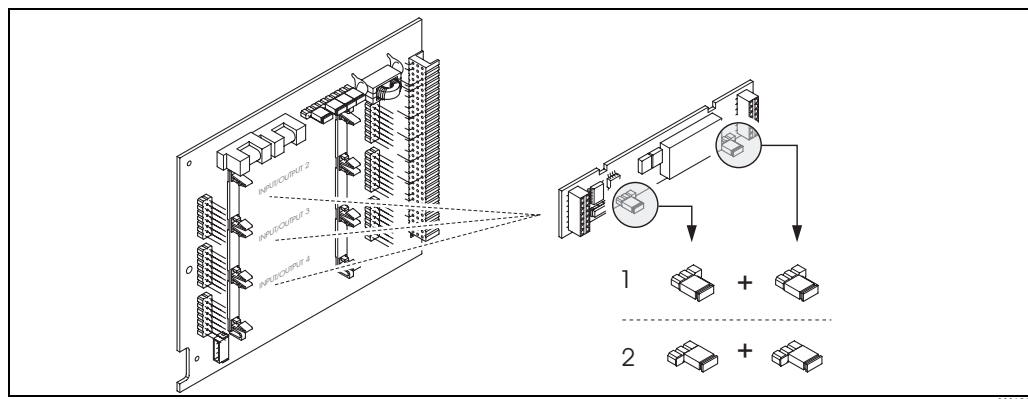


Fig. 38: Configuración de los contactos de relé (NC / NO) en la tarjeta E/S modificable (submódulo).

- 1 Configurado como contacto NO (ajuste de fábrica, relé 1)
- 2 Configurado como contacto NC (ajuste de fábrica, relé 2, si está instalado)

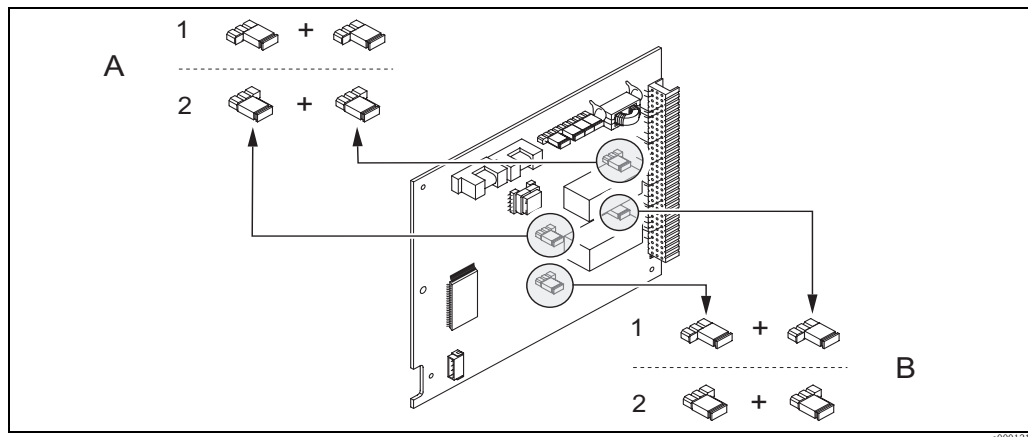


Fig. 39: Configuración de los contactos de relé (NC / NO) en una tarjeta E/S no modificable. A = Relé 1; B = Relé 2

- 1 Configurado como contacto NO (ajuste de fábrica, relé 1)
- 2 Configurado como contacto NC (ajuste de fábrica, relé 2)

### 6.4.4 Medición de la concentración

El equipo de medición determina simultáneamente tres variables primarias:

- Caudal másico
- Densidad del fluido
- Temperatura del fluido

Normalmente, a partir de estas variables de proceso medidas pueden calcularse otras variables de proceso como el caudal volumétrico, la densidad de referencia (densidad a la temperatura de referencia) y el caudal volumétrico normalizado.

El paquete de software opcional "Medición de concentración" (F-Chip, accesorios) ofrece una multiplicidad de funciones de densidad adicionales. El usuario dispone así de diversos métodos de evaluación adicionales, en particular, procedimientos de cálculos de densidad especiales para todo tipo de aplicaciones: → página 81.

- Evaluación de contenidos porcentuales, caudales másico y volumétrico en productos de dos fases (producto portador y producto objetivo).
- Conversión a unidades de densidad especiales (°Brix, °Baumé, °API, etc.).

#### Medición de la concentración con funciones de cálculo fijo

Con la función FUNCIÓN DE DENSIDAD (7000) pueden seleccionarse varias funciones de densidad que utilizan un determinado método de cálculo fijo para determinar la concentración:

| Función de densidad | Observaciones  |
|---------------------|--|
| MASA %<br>VOLUMEN % | <p>Utilizando las funciones para medios bifásicos, pueden determinarse el volumen o la masa porcentuales de los productos portador u objetivo. Las ecuaciones básicas (sin compensación de temperatura) son las siguientes:</p> $\text{Mass [\%]} = \frac{D2 \cdot (\rho - D1)}{\rho \cdot (D2 - D1)} \cdot 100\%$ $\text{Volume [\%]} = \frac{(\rho - D1)}{(D2 - D1)} \cdot 100\%$ <p>D1 = densidad del fluido portador (líquido transportador, p. ej., agua)<br/> D2 = densidad del fluido objetivo (material transportado, p. ej., partículas de cal, o un material licuado que se quiera medir)<br/> ρ = densidad total medida</p> |
| °BRIX               | <p>Unidad de densidad utilizada en la industria de bebidas y alimentación y que considera el contenido de sacarosa en soluciones acuosas, p. ej., en la medida de soluciones que contienen azúcar como zumos de fruta, etc.<br/> Los cálculos que realiza el equipo con estas unidades se basan en la siguiente tabla de unidades Brix de ICUMSA.</p>  |
| °BAUMÉ              | <p>Esta unidad de densidad se utiliza principalmente con disoluciones ácidas, p. ej., soluciones de cloruro férrico.</p> <p>En la práctica suelen utilizarse dos escalas Baumé:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– BAUMÉ &gt; 1 kg/l: con soluciones más pesadas que el agua.</li> <li>– BAUMÉ &lt; 1 kg/l: con soluciones más ligeras que el agua.</li> </ul>   |
| °BALLING<br>°PLATO  | <p>Estas unidades se utilizan normalmente en la evaluación de densidades de líquidos en la industria cervecera. Un líquido con un valor de 1° BALLING (Plato) tiene la misma densidad que una solución de agua y azúcar de caña obtenida al disolver 1 kg de azúcar de caña en 99 kg de agua. 1° Balling (Plato) corresponde por tanto a 1% del peso del líquido.</p>  |
| %-LEJÍA NEGRA       | <p>Unidad de concentración utilizada en la industria papelera para expresar el tanto por ciento másico de lejía negra. La fórmula empleada para el cálculo es la misma que la descrita en MASA %.</p>  |
| °API                | <p>°API (= American Petroleum Institute)<br/> Unidad de densidad utilizada específicamente con productos petroquímicos líquidos en América del Norte.</p>  |

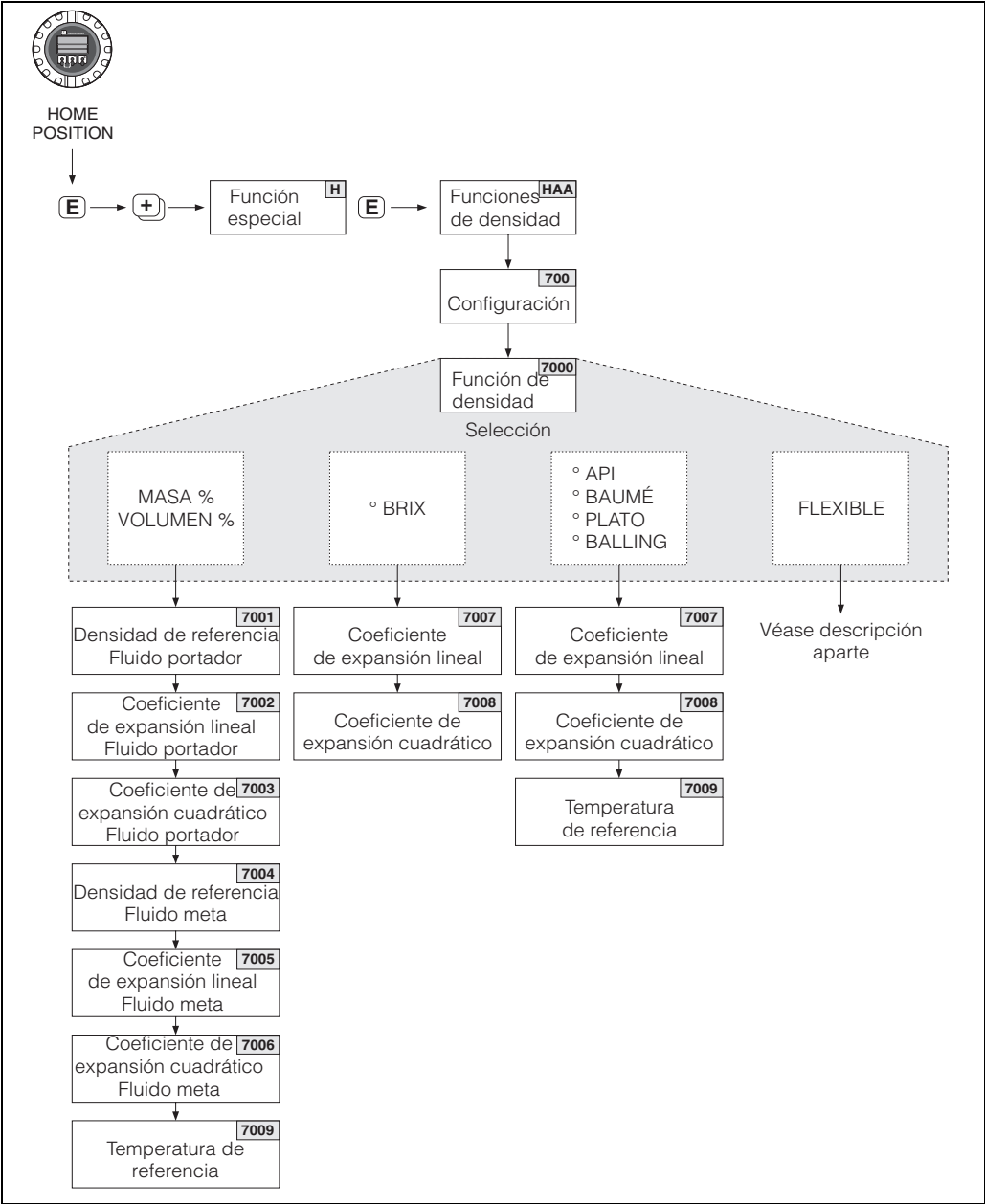


Fig. 40: Selección y configuración de distintas funciones de densidad desde la matriz de funciones

| Grados Brix (densidad de sacarosa en agua en kg/m³) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| °Brix   | 10°C    | 20°C    | 30°C    | 40°C    | 50°C    | 60°C    | 70°C    | 80°C    |
| 0   | 999,70  | 998,20  | 995,64  | 992,21  | 988,03  | 983,19  | 977,76  | 971,78  |
| 5   | 1019,56 | 1017,79 | 1015,03 | 1011,44 | 1007,14 | 1002,20 | 996,70  | 989,65  |
| 10  | 1040,15 | 1038,10 | 1035,13 | 1031,38 | 1026,96 | 1021,93 | 1016,34 | 1010,23 |
| 15  | 1061,48 | 1059,15 | 1055,97 | 1052,08 | 1047,51 | 1042,39 | 1036,72 | 1030,55 |
| 20  | 1083,58 | 1080,97 | 1077,58 | 1073,50 | 1068,83 | 1063,60 | 1057,85 | 1051,63 |
| 25  | 1106,47 | 1103,59 | 1099,98 | 1095,74 | 1090,94 | 1085,61 | 1079,78 | 1073,50 |
| 30  | 1130,19 | 1127,03 | 1123,20 | 1118,80 | 1113,86 | 1108,44 | 1102,54 | 1096,21 |
| 35  | 1154,76 | 1151,33 | 1147,58 | 1142,71 | 1137,65 | 1132,13 | 1126,16 | 1119,79 |
| 40  | 1180,22 | 1176,51 | 1172,25 | 1167,52 | 1162,33 | 1156,71 | 1150,68 | 1144,27 |
| 45  | 1206,58 | 1202,61 | 1198,15 | 1193,25 | 1187,94 | 1182,23 | 1176,14 | 1169,70 |

| Grados Brix (densidad de sacarosa en agua en kg/m <sup>3</sup> ) |         |         |         |         |         |         |         |         |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| °Brix  | 10°C    | 20°C    | 30°C    | 40°C    | 50°C    | 60°C    | 70°C    | 80°C    |
| 50   | 1233,87 | 1229,64 | 1224,98 | 1219,93 | 1214,50 | 1208,70 | 1202,56 | 1196,11 |
| 55   | 1262,11 | 1257,64 | 1252,79 | 1247,59 | 1242,05 | 1236,18 | 1229,98 | 1223,53 |
| 60   | 1291,31 | 1286,61 | 1281,59 | 1276,25 | 1270,61 | 1264,67 | 1258,45 | 1251,88 |
| 65   | 1321,46 | 1316,56 | 1311,38 | 1305,93 | 1300,21 | 1294,21 | 1287,96 | 1281,52 |
| 70   | 1352,55 | 1347,49 | 1342,18 | 1336,63 | 1330,84 | 1324,80 | 1318,55 | 1312,13 |
| 75   | 1384,58 | 1379,38 | 1373,88 | 1368,36 | 1362,52 | 1356,46 | 1350,21 | 1343,83 |
| 80   | 1417,50 | 1412,20 | 1406,70 | 1401,10 | 1395,20 | 1389,20 | 1383,00 | 1376,60 |
| 85   | 1451,30 | 1445,90 | 1440,80 | 1434,80 | 1429,00 | 1422,90 | 1416,80 | 1410,50 |

Fuente: A. & L. Emmerich, Universidad Técnica de Brunswick; recomendado oficialmente por ICUMSA, 20ª sesión, 1990

### Medición de concentración con funciones de cálculo flexible

En algunas aplicaciones puede darse el caso de que las funciones de densidad de cálculo fijo (% masa, °Brix, etc.) no sean útiles. Se puede utilizar entonces la opción "FLEXIBLE" de la función FUNCIÓN DE DENSIDAD (7000), opción que permite efectuar cálculos de concentración específicos para la aplicación o adaptados a las necesidades del usuario.

Se pueden seleccionar los siguientes tipos de cálculo entrando la función (7021)":

- % MASA 3D
- % VOLUMEN 3D
- % MASA 2D
- % VOLUMEN 2D
- OTROS 3D
- OTROS 2D

*Tipo de cálculos realizados con las opciones "% MASA 3D" o "% VOLUMEN 3D"*

Para los cálculos (tridimensionales) de estas opciones tiene que conocerse la relación existente entre tres variables, concentración, densidad y temperatura, describiéndose, p. ej., esta relación mediante una tabla de valores. La concentración puede calcularse entonces a partir de los valores medidos de densidad y temperatura utilizando la fórmula siguiente (los coeficientes A0, A1, etc., son cantidades que debe especificar el usuario):

$$K = A0 + A1 \cdot \rho + A2 \cdot \rho^2 + A3 \cdot \rho^3 + A4 \cdot \rho^4 + B1 \cdot T + B2 \cdot T^2 + B3 \cdot T^3$$

a0004620

|           |   |
|-----------|---|
| <i>K</i>  | <i>Concentración</i>  |
| <i>ρ</i>  | <i>Densidad que se está midiendo</i>                          |
| <i>A0</i> | <i>Valor especificado en la función COEFICIENTE A0 (7032)</i> |
| <i>A1</i> | <i>Valor especificado en la función COEFICIENTE A1 (7033)</i> |
| <i>A2</i> | <i>Valor especificado en la función COEFICIENTE A2 (7034)</i> |
| <i>A3</i> | <i>Valor especificado en la función COEFICIENTE A3 (7035)</i> |
| <i>A4</i> | <i>Valor especificado en la función COEFICIENTE A4 (7036)</i> |
| <i>B1</i> | <i>Valor especificado en la función COEFICIENTE B1 (7037)</i> |
| <i>B2</i> | <i>Valor especificado en la función COEFICIENTE B2 (7038)</i> |
| <i>B3</i> | <i>Valor especificado en la función COEFICIENTE B3 (7039)</i> |
| <i>T</i>  | <i>Temperatura que se está midiendo expresada en °C</i>       |

*Ejemplo:*

La tabla de concentraciones siguiente procede de una fuente de referencia.

| Temperatura           | 10°C   | 15°C   | 20°C   | 25°C   | 30°C   |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Densidad              |        |        |        |        |        |
| 825 kg/m <sup>3</sup> | 93,6%  | 92,5%  | 91,2 % | 90,0 % | 88,7%  |
| 840 kg/m <sup>3</sup> | 89,3%  | 88,0 % | 86,6 % | 85,2%  | 83,8%  |
| 855 kg/m <sup>3</sup> | 84,4 % | 83,0 % | 81,5%  | 80,0%  | 78,5%  |
| 870 kg/m <sup>3</sup> | 79,1 % | 77,6%  | 76,1%  | 74,5%  | 72,9 % |
| 885 kg/m <sup>3</sup> | 73,4%  | 71,8%  | 70,2%  | 68,6 % | 66,9 % |
| 900 kg/m <sup>3</sup> | 67,3%  | 65,7%  | 64,0 % | 62,3 % | 60,5%  |
| 915 kg/m <sup>3</sup> | 60,8%  | 59,1 % | 57,3 % | 55,5%  | 53,7%  |

**¡Nota!**

Los coeficientes del algoritmo de concentraciones que utiliza el Promass 83 deben determinarse con los valores de densidad expresados en kg/litro, los de temperatura expresados en °C y la concentración expresada en forma decimal (0,50 en lugar de 50 %). Los coeficientes B1, B2 y B3 deben entrarse en notación científica, como un producto con 10<sup>-3</sup>, 10<sup>-6</sup> ó 10<sup>-9</sup>, en las posiciones 7037, 7038 y 7039.

Supongamos que:

Densidad ( $\rho$ ): 870 kg/m<sup>3</sup> → 0,870 kg/l

Temperatura (T): 20°C

Los coeficientes, determinados a partir de la tabla anterior, son:

$$A0 = -2,6057$$

$$A1 = 11,642$$

$$A2 = -8,8571$$

$$A3 = 0$$

$$A4 = 0$$

$$B1 = -2,7747 \cdot 10^{-3}$$

$$B2 = -7,3469 \cdot 10^{-6}$$

$$B3 = 0$$

La ecuación resultante a calcular es por tanto:

$$\begin{aligned}
 K &= A0 + A1 \cdot \rho + A2 \cdot \rho^2 + A3 \cdot \rho^3 + A4 \cdot \rho^4 + B1 \cdot T + B2 \cdot T^2 + B3 \cdot T^3 \\
 &= -2,6057 + 11,642 \cdot 0,870 + (-8,8571) \cdot 0,870^2 + 0 \cdot 0,870^3 + 0 \cdot 0,870^4 + (-2,7747) \cdot 10^{-3} \cdot 20 \\
 &\quad + (-7,3469) \cdot 10^{-6} \cdot 20^2 + 0 \cdot 20^3 \\
 &= 0,7604 \\
 &= \mathbf{76,04\%}
 \end{aligned}$$

a0004620



*Tipo de cálculos realizados con las opciones "% MASA 2D" o "% VOLUMEN 2D"*

Para los cálculos (bidimensionales) de estas opciones tiene que conocerse la relación existente entre dos variables, concentración, densidad de referencia, describiéndose, p. ej., esta relación mediante una tabla de valores. La concentración puede calcularse entonces a partir de los valores medidos de densidad y temperatura utilizando la fórmula siguiente (los coeficientes A0, A1, etc., son cantidades que debe especificar el usuario):

$$K = A0 + A1 \cdot \rho_{\text{ref}} + A2 \cdot \rho_{\text{ref}}^2 + A3 \cdot \rho_{\text{ref}}^3 + A4 \cdot \rho_{\text{ref}}^4$$

a0004621

|                        |   |
|------------------------|---|
| <i>K</i>               | <i>Concentración</i>  |
| <i>ρ<sub>ref</sub></i> | <i>Densidad de referencia que se está midiendo</i>            |
| <i>A0</i>              | <i>Valor especificado en la función COEFICIENTE A0 (7032)</i> |
| <i>A1</i>              | <i>Valor especificado en la función COEFICIENTE A1 (7033)</i> |
| <i>A2</i>              | <i>Valor especificado en la función COEFICIENTE A2 (7034)</i> |
| <i>A3</i>              | <i>Valor especificado en la función COEFICIENTE A3 (7035)</i> |
| <i>A4</i>              | <i>Valor especificado en la función COEFICIENTE A4 (7036)</i> |



**¡Nota!**

Promass determina la densidad de referencia a partir de la densidad y la temperatura medidas. Para poder determinarla deben haberse entrado la temperatura de referencia (función TEMPERATURA REFERENCIA) y los coeficientes de expansión (función COEF. EXPANSIÓN) en el equipo de medición.

Los parámetros relevantes para la medida de la densidad de referencia pueden configurarse también directamente mediante el menú de Configuración Rápida "Puesta en marcha".

*Tipo de cálculos realizados con las opciones "OTROS 2D" u "OTROS 3D"*

En el caso de estas opciones, el usuario puede entrar una denominación cualquiera para designar la unidad de concentración o los parámetros específicos requeridos (véase la función TEXTO ARBITRARIO CONCENTRACIÓN (0606)).

### 6.4.5 Funciones de diagnóstico avanzado

Las alteraciones que puede sufrir el sistema de medición debidas, p. ej., a adherencias, corrosión o fenómenos de desgaste en las tuberías de medida, pueden detectarse mediante el paquete de software opcional "Diagnóstico avanzado" (F-Chip, accesorios → página 81). Estas alteraciones suelen reducir la precisión en la medida y pueden implicar incluso errores graves del sistema. Con las funciones de diagnóstico pueden registrarse, durante el funcionamiento del equipo, diversos parámetros del equipo y del proceso como, p. ej., el caudal másico, la densidad o densidad de referencia, la temperatura, la amortiguación en la tubería de medida, etc. Mediante un análisis de la tendencia que presentan dichos valores medidos, puede detectarse a tiempo una desviación del sistema de medición con respecto a un "estado de referencia" y tomar las medidas correctivas oportunas.

#### Valores de referencia para el análisis de tendencias

Para efectuar un análisis de tendencias resulta necesario registrar valores de referencia de los parámetros considerados. Estos valores de referencia se determinan en condiciones reproducibles y constantes. Dichos valores de referencia se registran por primera vez durante la calibración en fábrica y se guardan en la memoria del equipo de medición.

Los datos de referencia pueden establecerse también en las condiciones de proceso específicas del usuario, p. ej., durante la puesta en marcha o durante etapas concretas del proceso (ciclos de limpieza, etc.).

Los valores de referencia se registran y guardan en el equipo de medición utilizando la función CONDICIONES REFERENCIA USUARIO (7401).



¡Atención!

La tendencia de los parámetros de proceso/sistema no puede analizarse si no se dispone de unos valores de referencia. Los valores de referencia sólo pueden determinarse en condiciones de proceso estables.

#### Procedimientos de determinación de datos

Los parámetros de proceso y sistema pueden registrarse de dos formas distintas que se seleccionan en la función MODO ADQUISICIÓN (7410):

- Opción PERIÓDICO: el equipo de medición recoge periódicamente los datos. El intervalo entre adquisiciones sucesivas se especifica en la función PERIODO ADQUISICIÓN (7411).
- Opción MUESTRA ÚNICA: el propio usuario recoge manualmente los datos en distintos momentos escogidos libremente

Asegúrese de que las condiciones de proceso durante la toma de datos corresponden al estado de referencia. Esto es indispensable para poder detectar claramente las desviaciones con respecto al estado de referencia.



¡Nota!

Las últimas diez entradas se guardan manteniendo el orden cronológico en el sistema de medición. La "historia" de dichos valores puede consultarse mediante distintas funciones:

| Parámetros de diagnóstico  | Datos guardados (por parámetro)                                |
|--|--|
| Caudal másico  | Valor de referencia → función VALOR REFERENCIA                 |
| Densidad   | Valor medido mínimo → función VALOR MÍNIMO                     |
| Densidad referencia  | Valor medido máximo → función VALOR MÁXIMO                     |
| Temperatura  | Lista de los últimos diez valores medidos → función HISTORIA   |
| Amortiguación tubería medida   | Desviación medida/valor referencia → función DESVIACIÓN ACTUAL |
| Simetría sensores  |  |
| Fluctuación frecuencia trabajo   |  |
| Fluctuación amortiguación tubería  |  |
| Puede encontrar información más detallada en el manual "Manual de las funciones" del equipo. |  |

### Activación de mensajes de alarma

Si es necesario, se puede asignar un valor límite a todos los parámetros de proceso/sistema relevantes para las funciones de diagnóstico. El equipo emite entonces un mensaje de alarma (función MODO ALARMA (7403)) si se sobrepasa dicho valor límite.

El valor límite se introduce en el sistema de medición como un valor de desviación absoluto (+/-) o relativo con respecto al valor de referencia (función NIVEL DE ALARMA (74...)).

Las salidas de corriente y relé pueden proporcionar también las desviaciones registradas por el sistema de medición.

### Interpretación de los datos

La forma de interpretar los datos registrados por el sistema de medición depende en gran parte del tipo de aplicación. Esto significa que el usuario debe conocer muy bien las condiciones específicas de su proceso y las tolerancias a desviaciones, siendo éstas unas magnitudes que deberá determinar el propio usuario en cada caso concreto.

Por ejemplo, si se desea utilizar la función de límite, es muy importante saber cuáles son las tolerancias de desviación máxima y mínima admisibles. De lo contrario podría darse el caso de que se activasen mensajes de alarma por fluctuaciones "normales" en el proceso.

Hay varias causas que pueden dar lugar a desviaciones con respecto al estado de referencia. La tabla siguiente proporciona algunos ejemplos e indicaciones para cada uno de los seis parámetros de diagnóstico considerados:

| Parámetros de diagnóstico         | Causas posibles de la desviación   |
|-----------------------------------|--|
| Caudal másico                     | Una desviación con respecto al estado de referencia indica que puede haberse producido un corrimiento del punto cero.  |
| Densidad                          | La desviación con respecto al estado de referencia puede deberse a una variación en la frecuencia de resonancia de la tubería de medida a consecuencia de, p. ej., adherencias en el tubo, corrosión o abrasión de la tubería.   |
| Densidad de referencia            | Los valores de la densidad de referencia pueden interpretarse de la misma forma que los valores de densidad. Si la temperatura del líquido no puede mantenerse del todo constante, puede analizar la densidad de referencia (densidad a una temperatura constante, p. ej., a 20°C) en lugar de la densidad.<br>Asegúrese de que los parámetros requeridos para el cálculo de la densidad de referencia estén apropiadamente configurados (funciones TEMPERATURA REFERENCIA y COEF. EXPANSIÓN). |
| Temperatura                       | Utilice este parámetro de diagnóstico para comprobar el buen funcionamiento del sensor de temperatura PT100  |
| Amortiguación tubería medida      | Una desviación con respecto al estado de referencia puede deberse a una variación en la amortiguación de la tubería de medida inducida por, p. ej., causas mecánicas (adherencias, corrosión, abrasión).   |
| Simetría sensor                   | Utilice este parámetro de diagnóstico para comprobar si las señales del sensor son simétricas.   |
| Fluctuación frecuencia trabajo    | Una desviación en la fluctuación de la frecuencia de trabajo indica que puede haber gas en el medio.   |
| Fluctuación amortiguación tubería | Una desviación en la fluctuación de la amortiguación de la tubería indica que puede haber gas en el medio.   |

## 6.5 Ajustes

### 6.5.1 Ajuste del punto cero

Todos los sistemas de medida Promass han sido calibrados utilizando tecnología de vanguardia. El punto cero obtenido de esta forma está indicado en la placa de identificación.

La calibración se realizó en las condiciones de trabajo de referencia → Página 105 y sigs.

Por consiguiente, ¡no suele ser necesario efectuar ajustes del punto cero con el Promass!

La experiencia ha demostrado que sólo en algunos casos especiales conviene realizar un ajuste del punto cero:

- Cuando se desea la máxima precisión en la medición incluso con caudales muy pequeños.
- En condiciones de trabajo o proceso extremas (p. ej., temperaturas de proceso muy elevadas o fluidos de viscosidad muy alta).

#### Condiciones previas al ajuste del punto cero

Tenga en cuenta lo siguiente antes de efectuar un ajuste del punto cero:

- El ajuste del punto cero puede efectuarse únicamente con fluidos que no contienen gases ni sólidos en suspensión.
- El ajuste del punto cero debe realizarse con tuberías de medida completamente llenas, siendo además el caudal nulo ( $v = 0$  m/s). Esto puede conseguirse, por ejemplo, utilizando válvulas de corte dispuestas corriente arriba y/o corriente abajo del sensor o bien utilizando simplemente las válvulas y compuertas existentes.
  - Funcionamiento normal: válvulas 1 y 2 abiertas
  - Ajuste del punto cero con presión de bombeo Válvula 1 abierta / válvula 2 cerrada
  - Ajuste del punto cero sin presión de bombeo Válvula 1 cerrada / válvula 2 abierta

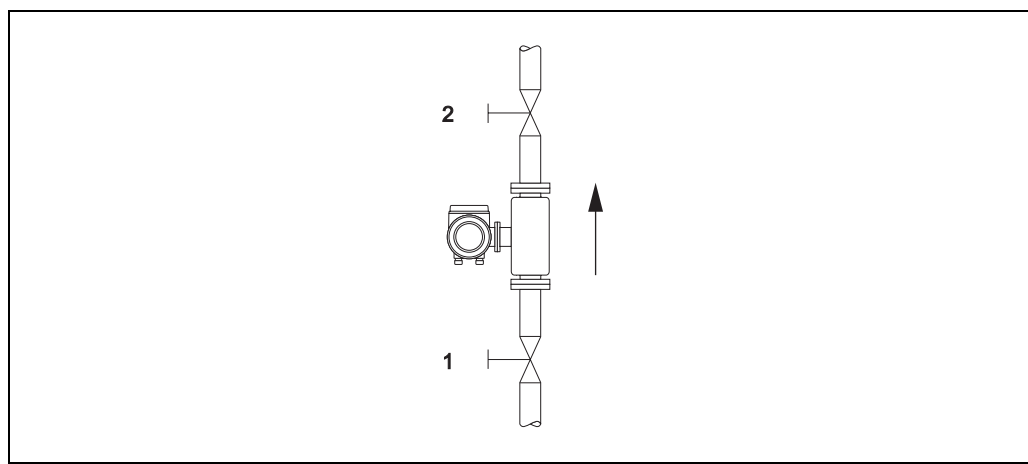


Fig. 41: Ajuste del punto cero y válvulas de cierre



¡Atención!

- Si el fluido es muy difícil de medir (p. ej., porque contienen material sólido o gas), puede que resulte imposible obtener un punto cero estable a pesar de repetir el ajuste del punto cero. En tal caso, póngase en contacto con el servicio técnico E+H que le atiende habitualmente.
- El valor vigente del punto cero puede verse en la función PUNTO CERO (véase el "Manual de las funciones de equipo").

### Ejecución de un ajuste del punto cero

1. Opere con el sistema hasta que se hayan establecido las condiciones de trabajo.
2. Detenga el flujo ( $v = 0 \text{ m/s}$ ).
3. Compruebe que no haya fugas de líquido en las válvulas de cierre.
4. Compruebe que la presión de trabajo sea la correcta.
5. Seleccione mediante el indicador local la función AJUSTE PUNTO CERO de la matriz de funciones. FUNCIONES BÁSICAS → PARÁMETROS PROCESOS → AJUSTE → AJUSTE PUNTO CERO
6. Cuando pulse  $\boxed{+}$  o  $\boxed{-}$ , aparecerá automáticamente la invitación a introducir el código de acceso siempre que la matriz de funciones esté aún inhabilitada. Entre el código (ajuste de fábrica = 83).
7. Utilizando  $\boxed{+}$  o  $\boxed{-}$ , seleccione ahora INICIO (START) y pulse  $\boxed{E}$  para confirmar. Pulse SÍ para el acuse de recepción del mensaje de seguridad y vuelva a pulsar  $\boxed{E}$  para confirmar. Ahora empieza a efectuarse el ajuste del punto cero.
  - Aparece durante 30 a 60 segundos el mensaje "EJECUTANDO AJUSTE PUNTO CERO" en el indicador mientras se realiza el ajuste.
  - Si hay un caudal superior a  $0,1 \text{ m/s}$ , aparece el mensaje de error siguiente: "AJUSTE PUNTO CERO IMPOSIBLE".
  - Al finalizar el ajuste del punto cero, reaparece en el indicador la función AJUSTE PUNTO CERO.
8. Para volver a la posición INICIO
  - Pulse sin soltar la tecla ESC ( $\boxed{\leftarrow \rightarrow}$ ) durante más de tres segundos o
  - Pulse y suelte repetidamente la tecla ESC ( $\boxed{\leftarrow \rightarrow}$ ).

### 6.5.2 Ajuste de densidad

Conviene efectuar un ajuste de densidad si se requiere la máxima precisión en los cálculos de densidad. Según el tipo de aplicación, el ajuste de densidad a realizar puede ser un ajuste a un punto o un ajuste a dos puntos.

#### 1- Ajuste de densidad a un punto (un fluido):

Este tipo de ajuste de densidad es necesario cuando se producen las circunstancias siguientes:

- El sensor no mide exactamente el valor de densidad que el usuario espera obtener teniendo en cuenta unos análisis de laboratorio.
- Las propiedades del fluido no corresponden a las características de los puntos de medida ajustados en fábrica o a las condiciones de trabajo de referencia consideradas al calibrar el sistema de medición.
- El sistema se utiliza exclusivamente para medir la densidad de un fluido, debiéndose registrar ésta con mucha precisión bajo condiciones constantes.  
Ejemplo: medición de la densidad Brix de un zumo de manzana.

#### 2- Ajuste de densidad a dos puntos (con dos fluidos):

Este tipo de ajuste tiene que realizarse

siempre que la tubería de medida haya sufrido una alteración mecánica a causa de, p. ej., adherencias, abrasión o corrosión. En estos casos, la frecuencia de resonancia de la tubería de medida ha variado también a causa de dichos factores, no siendo ya compatible con los datos de calibración ajustados en fábrica. El ajuste de densidad a 2 puntos tiene en cuenta estos cambios de origen mecánico y determina nuevos datos de calibración.

### Ejecución de ajustes de densidad a uno o dos puntos



¡Atención!

- El ajuste de densidad puede efectuarse únicamente en campo si el usuario conoce muy bien la densidad del líquido a partir, p. ej., de unos análisis detallados de laboratorio
- El valor de la densidad objetivo especificada de este modo no debe diferir de la densidad del fluido medida en más de  $\pm 10\%$ .
- Un error en la determinación de la densidad objetivo afecta a todas las funciones de volumen y densidades calculadas.

- El ajuste de densidad a dos puntos sólo puede realizarse si los valores de densidad objetivo de los dos fluidos difieren en por lo menos 0,2 kg/l. De lo contrario aparece el mensaje "ERROR AJUSTE DENSIDAD" en el indicador.
  - El ajuste de densidad modifica los valores de calibración ajustados en fábrica o por nuestro servicio técnico.
  - Las funciones que se presentan a continuación se describen detalladamente en el "manual de las funciones del equipo".
1. Llene el sensor con el fluido. Asegúrese de que las tuberías de medida estén completamente llenos y de que los líquidos no presenten burbujas de gas.
  2. Espere a que desaparezca la diferencia de temperatura entre fluidos y tubería de medida. El tiempo que tendrá que esperar hasta la igualación depende de los fluidos y de sus temperaturas iniciales.
  3. Seleccione, mediante el indicador local, la función DENSIDAD PUNTO REF de la matriz de funciones y ejecute el ajuste de densidad tal como se indica a continuación:

| Núm. de la función | Nombre de la función    | Ajuste a seleccionar (  o  )<br>(paso a función siguiente con  )   |
|--------------------|-------------------------|--|
| 6482               | MODO AJUSTE DENSIDAD    | Utilice P para seleccionar el ajuste a 1 ó 2 puntos.<br>¡Nota!<br>Cuando pulse , aparecerá automáticamente la invitación a introducir el código de acceso siempre que la matriz de funciones esté aún inhabilitada. Entre el código de acceso. |
| 6483               | VALOR AJUSTE DENSIDAD 1 | Utilice  para entrar la densidad objetivo del primer fluido y pulse  para guardar dicho valor (rango de entrada = valor nominal de la densidad $\pm 10\%$ ).   |
| 6484               | MEDIR FLUIDO 1          | Utilice  para seleccionar INICIO (START) y pulse  .<br>Aparece durante unos 10 segundos el mensaje "EJECUTANDO MEDICIÓN DENSIDAD".<br>El Promass mide durante este tiempo la densidad del primer fluido (valor de densidad medido).            |



Sólo para el ajuste a dos puntos:

|      |                         |  |
|------|-------------------------|--|
| 6485 | VALOR AJUSTE DENSIDAD 2 | Utilice  para entrar la densidad objetivo del segundo fluido y pulse  para guardar dicho valor (rango de entrada = valor nominal de la densidad $\pm 10\%$ ).  |
| 6486 | MEDIR FLUIDO 2          | Utilice  para seleccionar INICIO (START) y pulse  .<br>Aparece durante unos 10 segundos el mensaje "EJECUTANDO MEDICIÓN DENSIDAD".<br>El Promass mide durante este tiempo la densidad del segundo fluido (valor de densidad medido). |



|      |                    |   |
|------|--------------------|---|
| 6487 | AJUSTE DENSIDAD    | Utilice P para seleccionar AJUSTE DENSIDAD y pulse  .<br><br>El Promass compara el valor de densidad medido con el valor de densidad objetivo y calcula el nuevo coeficiente de densidad. |
| 6488 | RESTAURAR ORIGINAL | Si el ajuste de densidad no acaba de ejecutarse correctamente, puede seleccionar la función RESTAURAR ORIGINAL para reactivar el coeficiente de densidad ajustado en fábrica.             |



Para volver a la posición INICIO:  
 → Pulse la tecla ESC () durante más de tres segundos o  
 → Pulse y suelte repetidamente la tecla ESC () → salida paso a paso de la matriz de funciones

## 6.6 Conectores de purga y para la monitorización de la presión



El cabezal del sensor protege la electrónica y los mecanismos internos y está relleno de nitrógeno seco. Hasta una presión de medida especificada sirve además de cubierta hermética secundaria.

¡Peligro!

Si la presión del proceso es superior a la presión de confinamiento especificada, el cabezal no sirve como cubierta hermética secundaria. Si, por las características del proceso, existe el riesgo de que se estropee la tubería de medida, p. ej., porque se emplean fluidos corrosivos, recomendamos el uso de sensores con cabezal dotado de conectores especiales para la monitorización de la presión (opción de pedido). Con dichas conexiones puede extraerse, en caso de fallo, el fluido contenido en el cabezal. Se reduce así el peligro de sobrecarga mecánica, que podría provocar una fractura del cabezal, aumentándose correspondientemente la situación de peligro. Estos conectores pueden servir también para la purga de gases (detección de gases).

Cuando se manipulen sensores dotados con estas conexiones para purga o monitorización de la presión, deben seguirse las instrucciones siguientes:

- No abra las conexiones para purga a menos que pueda rellenarse inmediatamente la cubierta hermética con un gas inerte seco.
- Utilice para la purga únicamente presiones relativas bajas. La presión máxima es de 5 bar.

## 6.7 Dispositivos de almacenamiento de datos (HistoROM), F-CHIP

El término HistoROM se utiliza en Endress+Hauser para hacer referencia a varios tipos de módulos de almacenamiento de datos en los que pueden guardarse datos del proceso y del equipo de medición. Desconectando y reconectando dichos módulos, pueden duplicarse configuraciones de unos equipos en otros equipos, por ejemplo.

### 6.7.1 HistoROM/S-DAT (DAT-Sensor)

El S-DAT es un dispositivo intercambiable de almacenamiento de datos en el que se almacenan todos los parámetros relevantes del sensor, es decir, el diámetro, número de serie, factor de calibración y el punto cero.

### 6.7.2 HistoROM/T-DAT (DAT-Transmisor)

El T-DAT es un dispositivo intercambiable de almacenamiento de datos en el que se almacenan todos los parámetros relevantes y los valores de ajuste del transmisor.

La salvaguardia de ajustes de parámetros específicos desde la EEPROM hacia el T-DAT o viceversa debe activarla manualmente el propio usuario (= función de salvaguardia manual). En el "Manual de las funciones de equipo" pueden encontrarse instrucciones detalladas al respecto (función GUARDAR/CARGAR T-DAT, núm. 1009).

### 6.7.3 F-Chip (Chip-Funciones)

El F-Chip es un microprocesador integrado que contiene paquetes de software adicionales que amplían la funcionalidad y las posibilidades de aplicación del transmisor.

Si ha producido posteriormente alguna actualización, puede pedir el F-Chip correspondiente como accesorio y conectarlo luego simplemente con la tarjeta E/S. El software actualizado estará disponible para el transmisor inmediatamente después de arrancar el sistema.

Accesorios → página 81

Conexión con la tarjeta E/S → página 94 → página 93



¡Atención!

Para evitar ambigüedades en la asignación, el F-Chip se codifica, al conectarlo, con el número de serie del transmisor. Por consiguiente, no podrá utilizarse con otros equipos de medición.

## 7 Mantenimiento

El equipo no requiere ningún mantenimiento especial.

### 7.1 Limpieza exterior

Para limpiar la parte externa del sistema de medición, utilice siempre detergentes que no puedan atacar la superficie del cabezal ni las juntas.

### 7.2 Limpieza con "pigs" (Promass H, I)

Si se utilizan "pigs" para la limpieza, deben tenerse en cuenta los diámetros internos de las tuberías de medida y conexiones a proceso. Véase también "Información Técnica " → página 125.

### 7.3 Recambios de juntas

En circunstancias normales, no es necesario cambiar las juntas del Promass A y Promass M que están en contacto con el medio. Sólo tienen que cambiarse en circunstancias especiales, por ejemplo, cuando los fluidos son corrosivos e incompatibles con el material de las juntas.



¡Nota!

- El tiempo a considerar entre reemplazos sucesivos depende de las propiedades del fluido y de la frecuencia de los ciclos de limpieza (limpieza CIP/SIP).
- Juntas de recambio (accesorios)



## 8 Accesorios

Endress+Hauser ofrece varios accesorios para el sensor y transmisor, accesorios que pueden pedirse por separado. La organización de servicio técnico de Endress+Hauser le proporcionará a solicitud información detallada sobre los códigos de pedido correspondientes.

### 8.1 Accesorios específicos del equipo

| Accesorio                                    | Descripción  | Código de pedido        |
|--|--|-------------------------|
| Transmisor<br>Proline Promass 83             | Transmisor de recambio o reserva. Utilice el código de pedido para indicar las especificaciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Certificados</li> <li>– Grado de protección / versión</li> <li>– Entradas para cables</li> <li>– Indicador / fuente de alimentación / funcionamiento</li> <li>– Software</li> <li>– Salidas / entradas</li> </ul> | 83XXX - XXXXX * * * * * |
| Entradas/salidas                             | Kit de conversión con módulos enchufables apropiados para transformar la configuración de entradas/salidas existente en la de una nueva versión.   | DK8UI - * * * *         |
| Paquetes de software para Proline Promass 83 | Los aditamentos de software contenidos en el F-Chip puede pedirse individualmente: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Diagnóstico avanzado:</li> <li>– Funciones de dosificación</li> <li>– Medición de la concentración</li> </ul>  | DK8SO- - *              |

### 8.2 Accesorios específicos del principio de medición

| Accesorio   | Descripción  | Código de pedido  |
|---|--|-------------------|
| Juego de piezas de montaje para el transmisor                 | Juego de piezas de montaje para la caja en pared (versión separada). Apropiado para: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Montaje en pared</li> <li>– Montaje en tubería</li> <li>– Instalación en panel de control</li> </ul> Juego de piezas de montaje para el cabezal de campo de aluminio:<br>Apropiado para montaje en tubería (3/4" a 3") | DK8WM - *         |
| Juego de piezas para el montaje en poste del sensor Promass A | Juego de piezas para el montaje en poste del Promass A   | DK8AS - * *       |
| Juego de piezas para el montaje del sensor Promass A          | Juego de piezas de montaje para el Promass A que comprende: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dos conexiones a proceso</li> <li>– Juntas</li> </ul>   | DK8MS - * * * * * |
| Juego de juntas para el sensor                                | Para el recambio regular de las juntas de los sensores Promass M y Promass A<br>El juego comprende dos juntas.   | DKS - * * *       |

### 8.3 Accesorios específicos de comunicación

| Accesorio                            | Descripción   | Código de pedido |
|--------------------------------------|---|------------------|
| Consola de comunicación DXR 375 HART | Consola para la parametrización a distancia y obtención de valores medidos mediante la salida de corriente HART (4 a 20 mA).<br>Para más información, póngase en contacto con el representante de Endress+Hauser. | DXR375 - * * * * |



## 8.4 Accesorios específicos para el servicio

| Accesorio                    | Descripción  | Código de pedido  |
|------------------------------|--|-------------------|
| Applicator                   | Software para la selección y configuración de caudalímetros.<br>El Applicator puede descargarse en Internet o adquirirse en CD-ROM para la instalación en un PC local.<br>Para más información, póngase en contacto con su representante de Endress+Hauser.  | DKA80 - *         |
| ToF Tool - paquete Fieldtool | Paquete de software modular que consta del programa de servicio "ToF Tool" para la configuración y el diagnóstico de equipos de medición de nivel ToF (medición del tiempo de retorno) y del programa de servicio "Fieldtool" para la configuración y el diagnóstico de caudalímetros Proline. El acceso a los caudalímetros Proline se realiza por medio de una interfaz de servicio o mediante la interfaz de servicio FXA 193.<br><br>Contenido del "ToF Tool - paquete Fieldtool":<br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Puesta en marcha, análisis de mantenimiento</li> <li>– Configuración de caudalímetros</li> <li>– Funciones de servicios</li> <li>– Visualización de datos del proceso</li> <li>– Localización y reparación de fallos</li> <li>– Acceso a datos de verificación y actualización del software simulador de caudal "Fieldcheck"</li> </ul> Para más información, póngase en contacto con su representante de Endress+Hauser. | DXS10 - * * * * * |
| FieldCheck                   | Probador/simulador para comprobar el funcionamiento de caudalímetros en campo.<br>Si se utiliza junto con el "ToF Tool - paquete FieldTool", pueden importarse los resultados de la comprobación en una base de datos, imprimirse dichos resultados y utilizarlos para certificaciones oficiales.<br>Para más información, póngase en contacto con su representante de Endress+Hauser.   | 50098801          |

## 9 Localización y reparación de fallos

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

Si se produce algún fallo tras la puesta en marcha o durante la configuración, inicie siempre la localización de fallos utilizando la siguiente lista de comprobaciones. Este procedimiento le llevará directamente a la causa del problema y le informará de las medidas adecuadas para su solución.

| Comprobación del indicador  |  |
|---|--|
| El indicador no visualiza nada y no hay señales de salida.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe la fuente de alimentación → Terminales 1 y 2</li> <li>2. Compruebe el fusible del equipo → página 98<br/>85 a 260 VCA: fusible de fusión lenta de 0,8 A / 250 V<br/>20 a 55 VCA y 16 a 62 VCC: fusible de fusión lenta de 2 A / 250 V</li> <li>3. Electrónica de medición defectuosa → Pedido de piezas de repuesto → página 93</li> </ol> |
| El indicador no visualiza nada, pero hay señales de salida  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe si el conector de cable cinta está bien conectado con la tarjeta de amplificación → Página 93 y sigs.</li> <li>2. Módulo de indicación defectuoso → Pedido de piezas de repuesto → página 93</li> <li>3. Electrónica de medición defectuosa → Pedido de piezas de repuesto → página 93</li> </ol>  |
| Los textos del indicador están en un idioma extranjero  | Desconecte el instrumento de la fuente de alimentación. Pulse sin soltar las teclas  y active el equipo de medición. El texto aparecerá en inglés (ajuste de fábrica) y con el contraste máximo.  |
| Se visualiza el valor medido, pero no hay ninguna señal en la salida de corriente o impulsos  | Electrónica de medición defectuosa → Pedido de piezas de repuesto → página 93  |
| ▼   |  |
| Mensajes de error visualizados  |  |
| <p>Los errores que se producen durante la puesta en marcha o mientras el equipo mide se indican inmediatamente en el indicador. Los mensajes de error se visualizan mediante distintos iconos, cuyo significado se explica a continuación (ejemplo):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tipos de error <b>S</b> = error de sistema, <b>P</b> = error de proceso</li> <li>– Tipos de mensaje de error: <b>!</b> = mensaje de fallo, <b>!</b> = mensaje de aviso</li> <li>– <b>FLUIDO INHOM.</b> = designación del error (p. ej., el fluido es no homogéneo)</li> <li>– <b>03:00:05</b> = tiempo transcurrido en horas, minutos y segundos desde que se produjo el error</li> <li>– <b># 702</b> = número del error</li> </ul> <p> ¡Atención!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Véase la información de → página 39</li> <li>■ El sistema de medición interpreta las simulaciones y el modo de espera como errores de sistema, pero los indica como mensajes de aviso únicamente</li> </ul> |  |
| ▼   |  |
| Otros errores (sin mensaje de error)  |  |
| Se ha producido algún otro error  | Diagnóstico y rectificación → página 91  |

## 9.2 Mensajes de error de sistema

El instrumento identifica **siempre** los errores de sistema graves como "errores de fallo" ¡y los indica mediante un icono con forma de rayo (⚡) en el indicador! Los mensajes de fallo tienen efecto inmediato sobre las entradas y salidas. Las simulaciones y el modo de espera, en cambio, están clasificados y se visualizan como mensajes de aviso".



¡Atención!


Si se produce un fallo grave, puede que sea necesario devolver el caudalímetro al fabricante para su reparación. Antes de devolver un caudalímetro a Endress+Hauser, deben seguirse una serie de pasos importantes → página 8.


Incluya siempre un formulario de "Declaración de contaminación" debidamente rellenado. Al final del presente manual puede encontrar una copia impresa de dicho formulario.



¡Nota!

- Los mensajes de error y tipos de mensajes de error enumerados a continuación corresponden a los ajustes de fábrica.
- Véase la información de la → página 39.

| No.   | Mensaje de error / Tipo       | Causa  | Remedio / repuesto  |
|---|-------------------------------|--|---|
| S = error de sistema<br>⚡ = mensaje de fallo (afecta a las salidas)<br>! = mensaje de aviso (no afecta a las salidas) |                               |  |   |
| <b>Núm. # 0xx → Error de hardware</b>   |                               |  |   |
| <b>001</b>  | S: FALLO CRÍTICO<br>⚡: # 001  | Error grave de sistema   | Sustituya la tarjeta del amplificador.<br>Piezas de repuesto → página 93  |
| <b>011</b>  | S: AMP HW EEPROM<br>⚡: # 011  | Amplificador:<br>EEPROM defectuosa   | Sustituya la tarjeta del amplificador.<br>Piezas de repuesto → página 93  |
| <b>012</b>  | S: AMP SW EEPROM<br>⚡: # 012  | Amplificador de medición: error al acceder a datos de la EEPROM  | En la función REPARACIÓN FALLO se indican los bloques de datos de la EEPROM en los que se ha producido un error.<br>Pulse Enter para el acuse del error en cuestión; se insertan automáticamente valores ajustados en fábrica para reemplazar los valores erróneos.<br> ¡Nota!<br>Hay que reiniciar el sistema de medición si el error se ha producido en un bloque totalizador (véase también el error núm. 111 / VERIF. SUMA TOTAL). |
| <b>031</b>  | S: SENSOR HW DAT<br>⚡: # 031  | DAT Sensor:<br>1. S-DAT defectuoso<br>2. No hay ningún S-DAT conectado con la tarjeta de amplificación           | 1. Sustituya el S-DAT.<br>Piezas de repuesto → página 93<br>Asegúrese mediante el número del juego de recambio que el nuevo DAT es realmente compatible con la electrónica de medición.<br>2. Conecte el S-DAT con la tarjeta del amplificador → página 94 → página 96  |
| <b>032</b>  | S: SENSOR SW DAT<br>⚡: # 032  | DAT Sensor:<br>Error al acceder a los valores de calibración guardados en el S-DAT                               | 1. Compruebe si el S-DAT está bien conectado con la tarjeta del amplificador → página 94 → página 96<br>2. Sustituya el S-DAT si éste es defectuoso.<br>Piezas de repuesto → página 93. Antes de sustituir el DAT, asegúrese de que el nuevo DAT de repuesto es compatible con la electrónica de medición. Compruebe:<br>– el número del juego de piezas de repuesto<br>– el código de revisión del hardware<br>3. Sustituya las tarjetas electrónicas de medición en caso necesario.<br>Piezas de repuesto → página 93   |
| <b>041</b>  | S: TRANSM. HW DAT<br>⚡: # 041 | DAT Transmisor:<br>1. El T-DAT es defectuoso<br>2. No hay ningún T-DAT conectado con la tarjeta de amplificación | 1. Sustituya el T-DAT.<br>Piezas de repuesto → página 93<br>Asegúrese mediante el número del juego de repuesto que el nuevo DAT es realmente compatible con la electrónica de medición.<br>2. Conecte el T-DAT con la tarjeta del amplificador → página 94 → página 96  |

| No.  | Mensaje de error / Tipo                       | Causa   | Remedio / repuesto  |
|--|---|---|---|
| <b>042</b>   | S: TRANSM. SW DAT<br>!/: # 042                | DAT Transmisor:<br>Error al acceder a los valores de calibración guardados en el T-DAT  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe si el T-DAT está bien conectado con la tarjeta del amplificador → página 94 → página 96</li> <li>2. Sustituya el T-DAT si es defectuoso.<br/>Piezas de repuesto → página 93. Antes de cambiar el DAT, asegúrese de que el nuevo DAT de repuesto es compatible con la electrónica de medición. Compruebe: <ul style="list-style-type: none"> <li>– el número del juego de piezas de repuesto</li> <li>– el código de revisión del hardware</li> </ul> </li> <li>3. Sustituya las tarjetas electrónicas de medición en caso necesario.<br/>Piezas de repuesto → página 93</li> </ol>    |
| <b>051</b>   | S: COMPATIB. A / C<br>!/: # 051               | La tarjeta E/S y la tarjeta del amplificador no son compatibles   | <p>Utilice únicamente módulos y tarjetas compatibles.<br/>Compruebe la compatibilidad de los módulos utilizados.</p> <p>Compruebe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– el número del juego de piezas de recambio</li> <li>– el código de revisión del hardware</li> </ul>  |
| <b>061</b>   | S: HW F-CHIP<br>!/: # 061                     | F-Chip transmisor:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. El F-Chip es defectuoso</li> <li>2. No hay ningún F-Chip conectado con la tarjeta E/S</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sustituya F-Chip. Accesorios → página 81</li> <li>2. Conecte el F-Chip con la tarjeta E/S → página 94 → página 96</li> </ol>  |
| Núm. # 1xx → Error de software                           |   |   |   |
| <b>111</b>   | S: VERIF. SUMA TOTAL.<br>!/: # 111            | Error al verificar la suma del totalizador  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reinicie el sistema de medida</li> <li>2. Sustituya la tarjeta del amplificador en caso necesario.<br/>Piezas de repuesto → página 93</li> </ol>  |
| <b>121</b>   | S: COMPATIB. A / C<br>!: # 121                | <p>La tarjeta E/S y la del amplificador son sólo parcialmente compatibles debido a versiones de software diferentes (funcionalidad probablemente restringida).</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Este mensaje se indica sólo en la historia de errores.</li> <li>– No se indica nada en el indicador.</li> </ul> | <p>Hay que sustituir el módulo con versión de software inferior o actualizarlo dotándolo mediante el ToF Tool - paquete Fieldtool con la versión de software requerida.</p> <p>Piezas de repuesto → página 93</p>   |
| Núm. # 2xx → Error en DAT / no hay comunicación          |   |   |   |
| <b>205</b>   | S: CARGAR T-DAT<br>!: # 205                   | <p>DAT Transmisor:<br/>Ha fallado la salvaguardia de datos en el T-DAT (descarga de datos) o se ha producido un error al acceder a los datos de calibración guardados en el T-DAT (carga de datos).</p>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe si el T-DAT está bien conectado con la tarjeta del amplificador → página 94 → página 96</li> <li>2. Sustituya el T-DAT si es defectuoso.<br/>Piezas de repuesto → página 93<br/>Antes de cambiar el DAT, asegúrese de que el nuevo DAT de repuesto es compatible con la electrónica de medición. Compruebe: <ul style="list-style-type: none"> <li>– el número del juego de piezas de recambio</li> <li>– el código de revisión del hardware</li> </ul> </li> <li>3. Sustituya las tarjetas electrónicas de medición en caso necesario.<br/>Piezas de repuesto → página 93</li> </ol> |
| <b>206</b>   | S: GUARDAR T-DAT<br>!: # 206                  |   |   |
| <b>251</b>   | S: COMUNICACIÓN E/S<br>!/: # 251              | Fallo de comunicación interna de la tarjeta de amplificación.   | Sustituya la tarjeta del amplificador<br>Piezas de repuesto → página 93   |
| <b>261</b>   | S: COMUNICACIÓN E/S<br>!/: # 261              | No se transmiten datos entre las tarjetas E/S y del amplificador o la transferencia de datos interna es defectuosa  | Compruebe los contactos BUS   |
| Núm. # 3xx → Se han sobrepasado los +límites del sistema |   |   |   |
| <b>339 a 342</b>   | S: MEM. SALIDA CORRIENTE n<br>!/: # 339 a 342 | <p>No pudieron eliminarse o limpiarse en 60 segundos las cantidades de caudal bufferizadas temporalmente (modo de medición de caudal pulsante).</p>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambie el ajuste del límite superior o inferior, según proceda.</li> <li>2. Aumente o reduzca el caudal, según proceda.</li> </ol> <p>Recomendaciones si el tipo de error = MENSAJE DE FALLO (!):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Configure la respuesta de la salida ante errores con la opción VALOR ACTUAL a fin de que pueda limpiarse el búfer temporal. → página 93</li> <li>– Limpie el búfer temporal aplicando las medidas descritas en el punto 1.</li> </ul>  |
| <b>343 a 346</b>   | S: MEM. SAL. FREC. n<br>!/: # 343 a 346       |   |   |

| No.              | Mensaje de error / Tipo                      | Causa  | Remedio / repuesto   |
|------------------|--|--|--|
| <b>347 a 350</b> | S: MEM. SALIDA IMPULSO n<br>!: # 347 a 350   | No pudieron eliminarse o limpiarse en 60 segundos las cantidades de caudal bufferizadas temporalmente (modo de medida de caudal pulsante).   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumente el valor ajustado para la valoración de los impulsos.</li> <li>2. Aumente la frecuencia máxima de impulsión si el totalizador admite un número mayor de impulsos.</li> <li>3. Aumente o reduzca el caudal, según proceda.</li> </ol> <p>Recomendaciones si el tipo de error = MENSAJE DE FALLO (‡):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Configure la respuesta de la salida ante errores con la opción VALOR ACTUAL a fin de que pueda limpiarse el búffer temporal. → página 93</li> <li>– Limpie el búffer temporal aplicando las medidas descritas en el punto 1.</li> </ul>   |
| <b>351 a 354</b> | S: RANGO CORRIENTE n<br>!: # 351 a 354       | Salida de corriente:<br>El valor nominal del caudal está fuera de los límites establecidos.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambie el ajuste del límite superior o inferior, según proceda.</li> <li>2. Aumente o reduzca el caudal, según proceda.</li> </ol>   |
| <b>355 a 358</b> | S: RANGO DE FRECUENCIA n<br>!: # 355 a 358   | Salida de frecuencia:<br>El valor nominal del caudal está fuera de los límites establecidos.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambie el ajuste del límite superior o inferior, según proceda.</li> <li>2. Aumente o reduzca el caudal, según proceda.</li> </ol>   |
| <b>359 a 362</b> | S: RANGO IMPULSO<br>!: # 359 a 362           | Salida de impulsos:<br>La frecuencia de impulso de salida está fuera del rango establecido   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumente el valor ajustado para la valoración de los impulsos.</li> <li>2. Seleccione un valor de ancho de impulso que pueda ser procesado todavía por un contador externo conectado al equipo (p. ej., un contador mecánico, PLC, etc.)<br/><i>Determinación del ancho de impulso:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Forma 1: entre el tiempo mínimo que debe durar un impulso en el contador conectado para que éste pueda registrarlo.</li> <li>– Forma 2: entre la frecuencia máxima de impulsión expresada como el "valor mitad recíproco" que debe durar un impulso para que pueda ser registrado por el contador conectado.</li> </ul> <p>Ejemplo:<br/>La frecuencia máxima de entrada del contador conectado es de 10 Hz. El ancho de impulso a entrar es:</p> <math display="block">\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}</math> </li> <li>3. Reduzca el caudal.</li> </ol> |
| <b>363</b>       | S: RANGO DE CORRIENTE DE ENTRADA<br>!: # 363 | Entrada de corriente:<br>El valor nominal de la corriente está fuera de los límites establecidos.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambie el ajuste del valor superior o inferior del rango.</li> <li>2. Revise los ajustes del sensor externo.</li> </ol>  |
| <b>379 a 380</b> | S: LIM. FREC.<br>‡: # 379 a 380              | La frecuencia de oscilación de la tubería de medida está fuera del rango permitido.<br><br>Causas:<br>– Cambie el ajuste del límite superior o inferior, según proceda.<br>– Aumente o reduzca el caudal, según proceda. | Póngase en contacto con el servicio técnico de E+H.  |
| <b>381</b>       | S: TEMP. MÍN. FLUIDO<br>‡: # 381             | El sensor de temperatura de la tubería de medida es probablemente defectuoso.  | <p>Compruebe las siguientes conexiones eléctricas antes de ponerse en contacto con el servicio técnico de E+H:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Compruebe si el conector del cable de señal del sensor está bien enchufado a la tarjeta del amplificador. → página 94 → página 96</li> <li>– Versión separada:<br/>Compruebe las conexiones de los terminales núm. 9 y 10 del sensor y transmisor → página 24</li> </ul>   |
| <b>382</b>       | S: TEMP. MÁX. FLUIDO<br>‡: # 382             |  |  |
| <b>383</b>       | S: TEMP. MÍN. PORTADOR<br>‡: # 383           | El sensor de temperatura del tubo portador es probablemente defectuoso.  | <p>Compruebe las siguientes conexiones eléctricas antes de contactar con el servicio técnico de E+H.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Compruebe si el conector del cable de señal del sensor está bien enchufado a la tarjeta del amplificador. → página 94 → página 96</li> <li>– Versión separada:<br/>Compruebe las conexiones de los terminales núm. 11 y 12 del sensor y transmisor → página 24</li> </ul>  |
| <b>384</b>       | S: TEMP. MÁX. PORTADOR<br>‡: # 384           |  |  |

| No.                                      | Mensaje de error / Tipo                   | Causa   | Remedio / repuesto   |
|--|---|---|--|
| <b>385</b>                               | S: INL. SENS. DEF.<br>!: # 385            | Una de las bobinas de inducción de la tubería de medida (entrada) es probablemente defectuosa.  | Compruebe las siguientes conexiones eléctricas antes de ponerse en contacto con el servicio técnico de E+H:  |
| <b>386</b>                               | S: OUTL. SENS. DEF.<br>!: # 386           | Una de las bobinas de inducción de la tubería de medida (salida) es probablemente defectuosa.   | – Compruebe si el conector del cable de señal del sensor está bien enchufado a la tarjeta del amplificador → página 94 → página 96.                        |
| <b>387</b>                               | S: SEN. ASY. EXCEED<br>!: # 387           | La bobina de inducción de la tubería de medida es probablemente defectuosa.   | – Versión separada:<br>Compruebe las conexiones de los terminales núm. 4, 5, 6 y 7 del sensor y transmisor → página 24                                     |
| <b>388 a 390</b>                         | S: FALLO AMP.<br>!: # 388 a 390           | Fallo del amplificador  | Póngase en contacto con el servicio técnico de E+H.  |
| Núm. # 5xx → Error de aplicación         |   |   |  |
| <b>501</b>                               | S: ACTUALIZ. SW ACTIV.<br>!: # 501        | Se está cargando la nueva versión del software del amplificador o de comunicación (módulo E/S). Durante el proceso de carga no pueden ejecutarse otras funciones.   | Espere a que finalice el proceso. El equipo se reiniciará automáticamente.   |
| <b>502</b>                               | S: CARGA/DESCARGA ACTIV.<br>!: # 502      | Se están descargando o cargando datos del equipo por medio del programa de configuración. Durante este proceso no pueden ejecutarse otras funciones.  | Espere a que finalice el proceso.  |
| <b>571</b>                               | S: DOSIFICACIÓN EN MARCHA<br>!: # 571     | Se ha activado e iniciado la dosificación (las válvulas están abiertas).  | No hay que hacer nada (durante el proceso de dosificación no pueden activarse otras funciones).  |
| <b>572</b>                               | S: PAUSA DOSIFICACIÓN<br>!: # 572         | Se ha detenido la dosificación (las válvulas están cerradas).   | 1. El proceso de dosificación se reanuda con el comando "GO ON" (continuar).<br>2. El proceso de dosificación se interrumpe con el comando "STOP" (parar). |
| <b>586</b>                               | S: LIM. AMP. OSC.<br>!: # 586             | Las propiedades del fluido no permiten seguir con la medición.<br><br>Causas:<br>– Viscosidad muy alta<br>– Fluido del proceso muy inhomogéneo (contiene gases o materia sólida)                                    | Cambie o mejore las condiciones del proceso.   |
| <b>587</b>                               | S: TUBO NO OSC.<br>!: # 587               | Las condiciones de proceso son extremas y no permiten iniciar la medición.  | Cambie o mejore las condiciones de proceso.  |
| <b>588</b>                               | S: GAIN RED. IMPOS<br>!: # 588            | Solicitud excesiva del convertidor interno analógico-digital.<br><br>Causas:<br>– Cavitación<br>– Golpes de presión excesivos<br>– Velocidad de circulación alta del gas<br><br>El equipo no puede seguir midiendo. | Cambie o mejore las condiciones de proceso, p. ej., reduciendo la velocidad de circulación.  |
| Núm. # 6xx → Modo de simulación activado |   |   |  |
| <b>601</b>                               | S: MODO ESPERA<br>!: # 601                | Se ha activado el modo de espera<br> ¡Atención!<br>La prioridad de indicación de este mensaje es la máxima                       | Desactive el modo de espera  |
| <b>611 a 614</b>                         | S: SIM. SAL. CORR. n<br>!: # 611 a 614    | Se ha activado la simulación de salida de corriente.  |  |
| <b>621 a 624</b>                         | S: SIM. SAL. FREC. n<br>!: # 621 a 624    | Se ha activado la simulación de salida de frecuencia.   | Desactive la simulación.   |
| <b>631 a 634</b>                         | S: SIM. SAL. IMPULSOS n<br>!: # 631 a 634 | Se ha activado la simulación de salida de impulsos.   | Desactive la simulación.   |
| <b>641 a 644</b>                         | S: SIM. SAL. ESTADO n<br>!: # 641 a 644   | Se ha activado la simulación de la salida de estado.  | Desactive la simulación.   |

| No.   | Mensaje de error / Tipo                  | Causa  | Remedio / repuesto       |
|---|--|--|--------------------------|
| <b>651 a 654</b>  | S: SIM. SAL. RELÉ n<br>!: # 651 a 654    | Se ha activado la simulación de salida de relé.  | Desactive la simulación. |
| <b>661 a 664</b>  | S: SIM. ENTR. CORR. n<br>!: # 661 a 664  | Se ha activado la simulación de entrada de corriente.  | Desactive la simulación. |
| <b>671 a 674</b>  | S: SIM. ENTR. ESTADO n<br>!: # 671 a 674 | Se ha activado la simulación de entrada de estado.   | Desactive la simulación. |
| <b>691</b>  | S: SIM. PRUEBA FALLO<br>!: # 691         | Se ha activado la simulación de las respuestas ante fallo (salidas).   | Desactive la simulación. |
| <b>692</b>  | S: SIM. MEDICIÓN<br>!: # 692             | Simulación de variables de proceso (p. ej., el caudal másico).   | Desactive la simulación. |
| <b>698</b>  | S: PRUEBA EQ. ACTIV.<br>!: # 698         | Se está probando el equipo de medición en campo mediante el dispositivo de simulación y pruebas.   | —                        |
| <b>Núm. # 8xx → Otros mensaje de error con opciones de software (caudalímetro de efecto Coriolis)</b> |  |  |                          |
| <b>800</b>  | S: LIM. DESV. CAUD. M.<br>!: # 800       | Diagnóstico avanzado:<br>El caudal másico está fuera de los límites establecidos en las funciones de diagnóstico correspondientes.                                     | —                        |
| <b>801</b>  | S: LIM. DESV. DENSID.<br>!: # 801        | Diagnóstico avanzado:<br>La densidad está fuera de los límites establecidos en las funciones de diagnóstico correspondientes.  | —                        |
| <b>802</b>  | S: LIM. D. DENS. REF.<br>!: # 802        | Diagnóstico avanzado:<br>La densidad de referencia está fuera de los límites establecidos en las funciones de diagnóstico correspondientes.                            | —                        |
| <b>803</b>  | S: LIM. DESV. TEMP<br>!: # 803           | Diagnóstico avanzado:<br>La temperatura está fuera de los límites establecidos en las funciones de diagnóstico correspondientes.                                       | —                        |
| <b>804</b>  | S: LIM. DESV. T. AMOR.<br>!: # 804       | Diagnóstico avanzado:<br>La amortiguación de la tubería está fuera de los límites establecidos en las funciones de diagnóstico correspondientes.                       | —                        |
| <b>805</b>  | S: LIM. DESV. E. D. SEN.<br>!: # 805     | Diagnóstico avanzado:<br>El sensor electromagnético queda fuera de los límites establecidos en las funciones de diagnóstico correspondientes.                          | —                        |
| <b>806</b>  | S: LIM. DESV. FLUCT. F.<br>!: # 806      | Diagnóstico avanzado:<br>Las fluctuaciones en la frecuencia de trabajo están fuera de los límites establecidos en las funciones de diagnóstico correspondientes.       | —                        |
| <b>807</b>  | S: LIM. D. FLUCT. AMORT. T.<br>!: # 807  | Diagnóstico avanzado:<br>Las fluctuaciones en la amortiguación de la tubería están fuera de los límites establecidos en las funciones de diagnóstico correspondientes. | —                        |



## 9.3 Mensajes de error de proceso


Los errores de proceso pueden clasificarse, según su importancia, como asociados a mensajes de "fallo" o a mensajes de "aviso". Esto se especifica mediante la matriz de funciones (Manual → "Manual de las funciones del equipo").



¡Nota!

- Los mensajes de error y tipos de mensajes de error enumerados a continuación corresponden a los ajustes de fábrica.
- Véase la información de la → página 39

| Núm.  | Mensaje de error / Tipo                 | Causa   | Remedio / repuesto  |
|---|---|---|---|
| P = error de proceso<br>f = mensaje de fallo (afecta a las salidas)<br>! = mensaje de aviso (no afecta a las salidas) |   |   |   |
| 471   | P: > TIEMPO DOSIF.<br>f: # 471          | Se ha sobrepasado el tiempo de dosificación máximo permitido.   | 1. Aumente la velocidad de circulación.<br>2. Compruebe la válvula (apertura).<br>3. Ajuste el tiempo para cambiar la cantidad de dosificación.<br>¡Nota!<br>Si se produce un error indicado anteriormente, éste se indica a destellos repetitivos en la posición Inicio del indicador.<br>■ General:<br>Estos mensajes de error se desactivan configurando un parámetro de dosificación cualquiera. Basta con confirmar utilizando las teclas  y luego la tecla .<br>■ Dosificación mediante la entrada de estado:<br>El mensaje de error puede desactivarse mediante un impulso. La dosificación se reanuda mediante otro impulso.<br>■ Dosificación mediante teclas para configuración:<br>El mensaje de error se desactiva pulsando la tecla INICIO (START). La dosificación se reanuda pulsando otra vez la tecla INICIO.<br>■ Dosificación mediante la función PROCESO DOSIFICACIÓN (7260):<br>El mensaje se desactiva pulsando las teclas PARO (STOP), INICIO (START), PAUSA (HOLD) o CONTINUAR (GO ON). La dosificación se reanuda pulsando (de nuevo) la tecla INICIO. |
| 472   | P: >< CANTIDAD DOSIFICACIÓN<br>f: # 472 | La calibración DTV no puede realizarse por ser la conductividad del fluido demasiado pequeña o grande.<br>– Infradosificación:<br>No se ha alcanzado la cantidad mínima.<br>– Sobredosificación:<br>Se ha sobrepasado la cantidad máxima de dosificación. | Infradosificación:<br>1. Aumente la magnitud de corrección fija.<br>2. La válvula se cierra demasiado deprisa estando la corrección de derrame residual activada. Introduzca un valor medio más pequeño para el derrame residual.<br>3. Si la cantidad de dosificación cambia, hay que ajustar la cantidad de dosificación máxima.<br>Sobredosificación:<br>1. Reduzca la cantidad fija de corrección.<br>2. La válvula se cierra demasiado despacio con la corrección de derrame residual activa. Introduzca un valor medio mayor para el derrame residual.<br>3. Si la cantidad de dosificación varía, debe ajustarse la cantidad de dosificación máxima.<br>¡Nota!<br>Tenga en cuenta la nota presentada en la explicaciones del mensaje de error n° 471.  |
| 473   | P: AVISO PROGRESO<br>f: # 473           | Se acerca el final del proceso de llenado.<br>Se ha sobrepasado el punto de cantidad de dosificación asociado a la activación de un mensaje de alarma.  | No se precisan medidas (si fuese necesario, prepárese el depósito de sustitución).  |

| Núm.  | Mensaje de error / Tipo         | Causa  | Remedio / repuesto  |
|---|---------------------------------|--|---|
| <b>474</b>                                  | P: MÁX. CAUDAL<br>!: # 474      | Se ha sobrepasado el valor máximo de caudal especificado.  | Reduzca el valor de caudal.<br> ¡Nota!<br>Tenga en cuenta la nota presentada en la explicaciones del mensaje de error nº 471.  |
| <b>Núm. #7xx → Otros errores de proceso</b> |                                 |  |   |
| <b>700</b>                                  | P: TUBERÍA VACÍA<br>!: # 700    | La densidad del fluido de proceso está fuera de los límites superior e inferior establecidos en la función DTV.<br>Causas:<br>– Aire en la tubería de medida<br>– La tubería de medida no está totalmente lleno.   | 1. Asegúrese de que el líquido de proceso no contenga gases.<br>2. Adapte los valores especificados en la función DTV a las condiciones de proceso actuales.  |
| <b>701</b>                                  | P: LIM. EXC. CORR.<br>!: # 701  | Se ha sobrepasado el valor máximo de corriente de las bobinas de inducción de la tubería de medida debido a que algunas características del fluido de proceso son extremas, p. ej., el fluido presenta un alto contenido en gas o materia sólida.<br>El instrumento sigue funcionando correctamente. | Si el fluido desprende espontáneamente gases y/o aumenta el contenido en gases, recomendamos las siguientes medidas para aumentar la presión del sistema:<br>1. Instale el instrumento en el lado de la boca de salida de una bomba.<br>2. Instale el instrumento en el punto más bajo de una tubería ascendente. |
| <b>702</b>                                  | P: FLUIDO INHOM.<br>!: # 702    | El control de la frecuencia no es estable debido a que el fluido de proceso es inhomogéneo, p. ej., a causa de gases o materia sólida.   | 3. Instale un limitador de caudal, p. ej., un reductor o una placa orificio aguas abajo del instrumento.  |
| <b>703</b>                                  | P: LIM. RUIDO CH0<br>!: # 703   | Solicitud excesiva del convertidor interno analógico-digital.  | Cambie o mejore las condiciones de proceso, p. ej., reduzca la velocidad de circulación.  |
| <b>704</b>                                  | P: LIM. RUIDO CH1<br>!: # 704   | Causas:<br>– Cavitación<br>– Golpes de presión excesivos<br>– Velocidad de circulación alta del gas<br>¡Aún pueden efectuarse mediciones!  |   |
| <b>705</b>                                  | P: LÍMITE CAUDAL<br>!: # 705    | El caudal másico es demasiado elevado. Se sobrepasará el rango de medida de la electrónica.  | Reduzca el caudal.  |
| <b>731</b>                                  | P: FALLO AJUS. CERO<br>!: # 731 | No se puede efectuar o se ha cancelado el ajuste del punto cero.   | Asegúrese de que el ajuste del punto cero se realiza con "caudal nulo" ( $v = 0 \text{ m/s}$ ) → página 76.   |

## 9.4 Errores de proceso sin mensaje

| Síntomas  | Rectificación  |
|---|--|
| Comentario:<br>Es posible que el usuario tenga que modificar o cambiar algunos ajustes de la matriz de funciones para corregir fallos. Las funciones enumeradas a continuación como, por ejemplo, la función CONSTANTE TIEMPO INDICADOR, se describen detalladamente en el manual de las funciones de equipo. |  |
| La lectura del valor medido fluctúa a pesar de que el caudal es constante   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe que no haya burbujas de gas en el fluido.</li> <li>2. Función CONSTANTE TIEMPO → aumente el valor (→ SALIDAS / SALIDA DE CORRIENTE / CONFIGURACIÓN)</li> <li>3. Función CONSTANTE TIEMPO INDICADOR → aumente el valor (→ INDICACIÓN / CONTROL / CONFIGURACIÓN BÁSICA)</li> </ol>   |
| Los valores del caudal son negativos aunque el fluido fluya en sentido positivo.  | Cambie el ajuste de la función DIR. INSTALACIÓN SENSOR.  |
| La lectura del valor medido o los valores medidos proporcionados en las salidas fluctúan, p. ej., debido al uso de una bomba alternativa, peristáltica u otra de características similares.   | Ejecute la Configuración Rápida "Caudal Pulsante" → página 56.<br>Si a pesar de estas medidas el problema persiste, habrá que instalar un amortiguador de pulsaciones entre la bomba y el equipo de medición.  |
| Hay diferencias entre el totalizador interno del caudalímetro y un equipo de conteo externo.  | Esto se debe principalmente a la existencia de reflujos en sentido negativo, no pudiendo la salida de impulsos restarlos en los modos de medida ESTÁNDAR o SIMETRÍA.<br>El problema puede resolverse de la forma siguiente:<br>Permite el flujo en ambos sentidos. Seleccione la opción "Caudal Pulsante" en la función MODO DE MEDICIÓN para la salida de impulsos en cuestión.   |
| El indicador presenta la lectura de un valor medido aunque el fluido esté en reposo y la tubería de medida esté lleno.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe que no haya burbujas de gas en el fluido.</li> <li>2. Active la función "VALOR ON CAUDAL RESIDUAL, es decir, entre un valor o aumente el valor para la supresión de caudal residual (→ FUNCIÓN BÁSICA / PARÁMETROS PROCESO / CONFIGURACIÓN).</li> </ol>  |
| El error no puede subsanarse o se ha producido otro tipo de error.<br>En tal caso, póngase en contacto con el servicio técnico de E+H.  | <p>Dispone de las siguientes posibilidades:</p> <p><b>Pedir los servicios de un técnico de Endress+Hauser</b><br/>Si desea pedir los servicios de un técnico, tenga por favor preparada la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Descripción resumida del fallo</li> <li>– Especificaciones de la placa de identificación: código de pedido y número de serie → Página 9 y sigs.</li> </ul> <p><b>Devolución de equipos a Endress+Hauser</b><br/>Antes de devolver un caudalímetro a Endress+Hauser para su reparación o calibración, deben realizarse una serie de pasos. Véase la página 8.<br/>Incluya siempre un formulario de "Declaración de contaminación". Puede encontrar una copia impresa de dicho formulario al final de las presentes instrucciones de funcionamiento.</p> <p><b>Sustitución de la electrónica del transmisor</b><br/>Electrónica de medición defectuosa → Pedido de piezas de repuesto → página 93</p> |

## 9.5 Respuesta de las salidas ante errores



¡Nota!

El modo de alarma de totalizadores y salidas de corriente, impulsos y frecuencia puede personalizarse mediante distintas funciones de la matriz de funciones. Puede encontrar una descripción detallada de estos procedimientos en el "Manual de las funciones del equipo".

El modo de espera puede utilizarse para poner las señales de las salida de corriente, impulsos y estado a sus valores de reposo, por ejemplo, cuando hay que interrumpir la medición para limpiar las tuberías. Esta función tiene prioridad sobre todas las demás funciones de equipo. Se suprimen, por ejemplo, las simulaciones.

| Modo de alarma de salidas y totalizadores   |  |   |
|---|--|---|
|   | Se ha producido un error de sistema/proceso  | Se ha activado el modo de espera                |
| <p>☞ ¡Atención!</p> <p>Los errores de sistema o proceso definidos como "mensajes de aviso" no tienen ningún efecto sobre las entradas y salidas. Véase la información en la página 39 y sigs.</p> |  |   |
| Salida de corriente   | <p>VALOR A 0/2 mA<br/>La salida de corriente asume el valor inferior de la señal en caso de alarma según el ajuste seleccionado en la función RANGO CORRIENTE (véase el "Manual de las funciones del equipo").</p> <p>VALOR A 25 mA<br/>La salida de corriente asume el valor superior de la señal en caso de alarma según el ajuste seleccionado en la función RANGO CORRIENTE (véase el "Manual de las funciones del equipo").</p> <p>ÚLTIMO VALOR<br/>Indicación del valor medido basada en el último valor guardado antes de que se produjese el fallo.</p> <p>VALOR ACTUAL<br/>Indicación del valor medido basada en la medición del caudal que se está realizando. Se ignora el fallo.</p> | La señal de salida corresponde a "caudal nulo". |
| Salida de impulsos  | <p>VALOR REPOSO<br/>Salida de señal → no impulsos</p> <p>ÚLTIMO VALOR<br/>Se muestra el último valor válido (anterior a la ocurrencia del fallo)</p> <p>VALOR MEDIDO<br/>Se ignora el fallo, es decir, se muestra el valor que se ha medido a partir del proceso de medición normal de caudal normal.</p>  | La salida de señal corresponde a "caudal nulo". |
| Salida de frecuencia  | <p>VALOR REPOSO<br/>Señal de salida → 0 Hz</p> <p>VALOR ALARMA<br/>La salida proporciona la frecuencia especificada en la función VALOR ALARMA</p> <p>ÚLTIMO VALOR<br/>La salida proporciona el último valor válido (antes de producirse el fallo)</p> <p>VALOR ACTUAL<br/>Se ignora el fallo, es decir, la salida proporciona el valor que se está midiendo.</p>  | La señal de salida corresponde a "caudal nulo". |
| Totalizador   | <p>PARO<br/>Los totalizadores se encuentran parados mientras no se haya rectificado el error.</p> <p>VALOR ACTUAL<br/>Se ignora el fallo. Los totalizadores siguen contando conforme a los valores de caudal que se están midiendo</p> <p>ÚLTIMO VALOR<br/>Los totalizadores siguen contando a partir del último valor de caudal válido (antes de que sucediera el error).</p>   | El totalizador se detiene.                      |
| Salida de relé  | <p>Si se produce un error o un fallo en la alimentación: relé desexcitado</p> <p>El "Manual de las funciones del equipo" contiene información detallada sobre la respuesta de conmutación de los relé en varias configuraciones, como las de mensaje de error, dirección caudal, DTV, fondo de escala, etc.</p>  | Ningún efecto sobre la salida de relé           |

## 9.6 Piezas de repuesto

Las secciones anteriores comprenden una guía detallada para la localización y reparación de fallos.  
→ Página 83 y sigs.

El equipo de medición proporciona también una ayuda adicional a través del autodiagnóstico continuado y de mensajes de error.

La rectificación de fallos puede conllevar la sustitución de componentes defectuosos por piezas de repuesto probadas. La figura presentada a continuación ilustra la gama de piezas de repuesto disponibles.



¡Nota!

Los pedidos de piezas de repuesto pueden hacerse directamente a la oficina de Endress+Hauser que le atiende habitualmente, indicándose el número de serie que figura impreso en la placa de identificación del transmisor → página 9.

Las piezas de repuesto se suministran en juegos que comprenden los siguientes elementos:

- Pieza de repuesto
- Piezas adicionales, elementos pequeños (pernos roscados, etc.)
- Instrucciones de montaje
- Material de embalaje

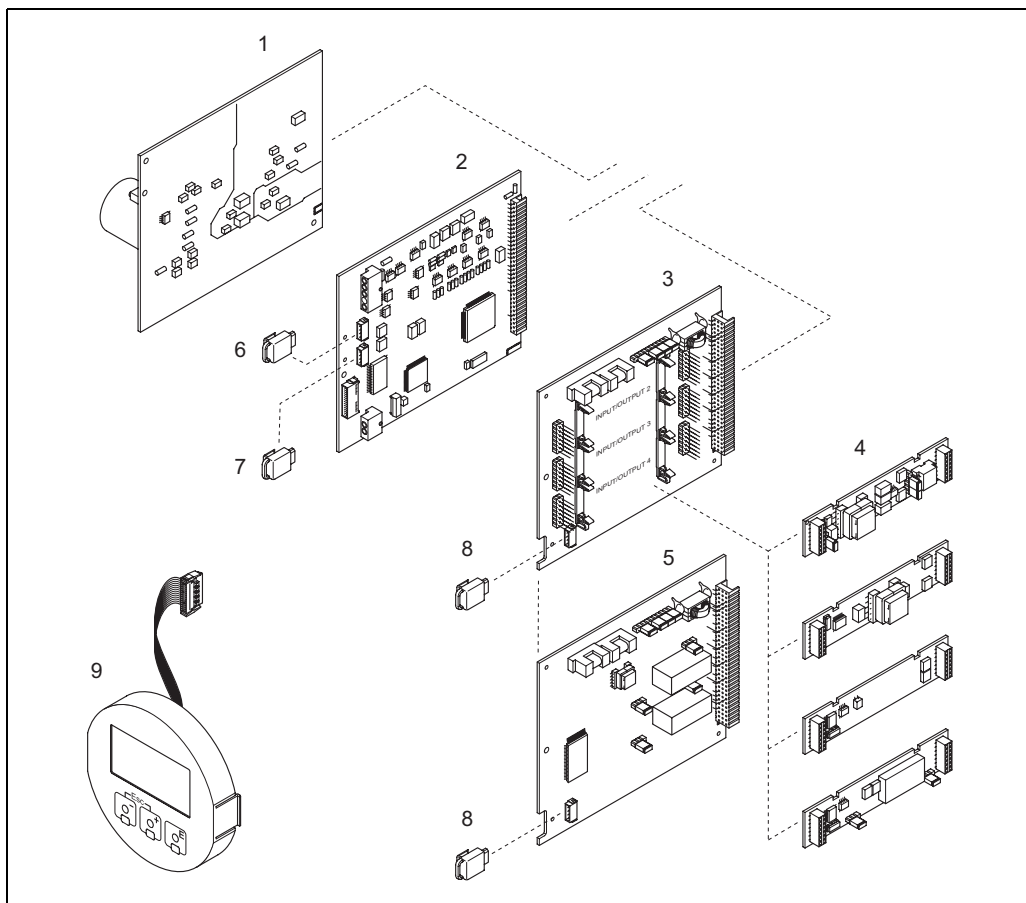


Fig. 42: Piezas de repuesto del transmisor 83 (cabezal de campo y caja de montaje en pared)

- 1 Tarjeta de la unidad de alimentación (85 a 260 VCA, 20 a 55 VCA, 16 a 62 VCC)
- 2 Tarjeta de amplificación
- 3 Tarjeta E/S (módulo COM), intercambiable  
→ Página 81 y sigs. Submódulos de entrada/salida enchufables; estructura de pedido
- 5 Tarjeta E/S (módulo COM), módulo fijo
- 6 S-DAT (memoria de datos del sensor)
- 7 T-DAT (memoria de datos del transmisor)
- 8 F-Chip (chip de funciones de software opcional)
- 9 Módulo indicador

## 9.6.1 Instalación y extracción de las tarjetas de circuitos impresos

### Cabezal de campo



¡Peligro!

- Riesgo de descargas eléctricas. Los componentes expuestos presentan tensiones peligrosas. Asegúrese de que el instrumento no esté conectado con la fuente de alimentación antes de extraer la tapa del compartimento de la electrónica.
- Riesgo de dañar irreparablemente componentes electrónicos (protección contra cargas electrostáticas, ESD). La electricidad estática puede dañar a los componentes electrónicos o afectar su funcionamiento. ¡Utilice un lugar de trabajo dotado con una superficie puesta a tierra y pensada específicamente para equipos sensibles a cargas electrostáticas!
- Si no está seguro de poder mantener la rigidez dieléctrica en los pasos siguientes, realice una verificación conforme a las especificaciones del fabricante.



¡Atención!

Utilice únicamente piezas originales de Endress+Hauser.

Fig. 43, instalación y extracción:

1. Desenrosque la tapa del compartimento de la electrónica del cabezal transmisor.
2. Extraiga el indicador local (1) de la forma siguiente:
  - Presione las pestañas laterales (1.1) y extraiga el módulo indicador.
  - Desconecte el cable cinta (1.2) del módulo indicador de la tarjeta del amplificador.
3. Desenrosque y extraiga la cubierta (2) del compartimento de la electrónica.
4. Extraiga la tarjeta de la unidad de alimentación (4) y la tarjeta E/S (6 y 7):  
Inserte un objeto puntiagudo en el hueco (3) previsto para este fin y extraiga la placa del soporte.
5. Extraiga los submódulos (6.1):  
Para extraer los submódulos (entradas/salidas) de la tarjeta E/S no se requiere ninguna herramienta. Tampoco para la instalación.



¡Atención!

Sólo se admiten determinadas combinaciones de submódulos sobre la tarjeta E/S → página 28.

Las distintas ranuras están marcadas y corresponden a determinados terminales del compartimento de conexiones del transmisor:

Ranura "ENTRADA / SALIDA 2" = Terminales 24 / 25

Ranura "ENTRADA / SALIDA 3" = Terminales 22 / 23

Ranura "ENTRADA / SALIDA 4" = Terminales 20 / 21

6. Extraiga la tarjeta del amplificador (5):
  - Desconecte el conector del cable de señal del sensor (5.1) y el S-DAT (5.3) de la tarjeta.
  - Desconecte cuidadosamente el conector del cable de la corriente de excitación (5.2) de la tarjeta, es decir, sin moverlo de un lado a otro.
  - Inserte un objeto puntiagudo en el hueco (3) previsto para este fin y extraiga la placa del soporte.
7. Para instalar la tarjeta, repita estas operaciones pero en orden inverso.

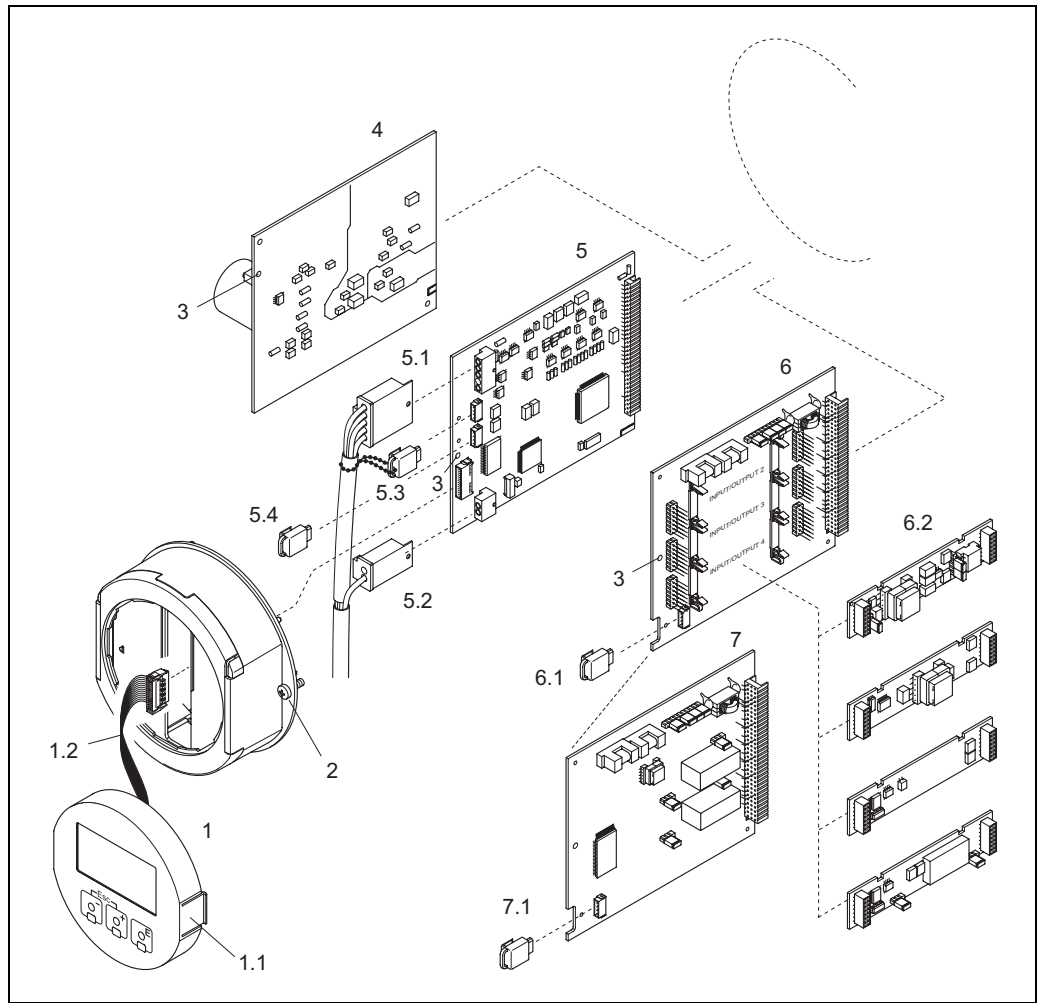


Fig. 43: Cabezal de campo: extracción e instalación de tarjetas de circuitos impresos

- 1 Indicador local
- 1.1 Pestaña
- 1.2 Cable cinta (módulo indicador)
- 2 Tornillos de la cubierta del compartimento de la electrónica
- 3 Abertura para instalar/extraer tarjetas
- 4 Tarjeta de la unidad de alimentación
- 5 Tarjeta de amplificación
- 5.1 Cable de señal (sensor)
- 5.2 Cable de la corriente de excitación (sensor)
- 5.3 S-DAT (memoria de datos del sensor)
- 5.4 T-DAT (memoria de datos del transmisor)
- 6 Tarjeta E/S (intercambiable)
- 6.1 F-Chip (chip de funciones de software opcional)
- 6.2 Submódulos enchufables (entrada de estado y entrada de corriente, salida de corriente, salida de frecuencia y salida de relé)
- 7 Tarjeta E/S (módulo fijo)
- 7.1 F-Chip (chip de funciones de software opcional)

**Caja de montaje en pared****¡Peligro!**

- Riesgo de descargas eléctricas. Los componentes expuestos presentan tensiones peligrosas. Asegúrese de que el instrumento no esté conectado a la fuente de alimentación antes de extraer la cubierta del compartimento de la electrónica.
- Riesgo de dañar irreparablemente componentes electrónicos (protección contra cargas electrostáticas, ESD). La electricidad estática puede dañar a los componentes electrónicos o afectar su funcionamiento. ¡Utilice un lugar de trabajo dotado con una superficie puesta a tierra y pensada específicamente para equipos sensibles a cargas electrostáticas!
- Si no está seguro de poder mantener la rigidez dieléctrica en los pasos siguientes, realice una verificación conforme a las especificaciones del fabricante.

**¡Atención!**

Utilice únicamente piezas Endress+Hauser originales.

Fig. 44, instalación y extracción:

1. Desenrosque los tornillos y abra la tapa con bisagra (1) de la caja.
2. Desenrosque los tornillos que sujetan el módulo de la electrónica (2). A continuación, empuje hacia arriba el módulo de la electrónica y tire hacia fuera para extraerla lo máximo posible de la caja montada en la pared.
3. Desconecte de la tarjeta del amplificador (7) los siguientes conectores de cables:
  - Conector del cable de señal del sensor (7.1) y S-DAT (7.3)
  - Conector del cable de corriente de excitación (7.2); desconéctelo con cuidado, o sea, sin moverlo de un lado a otro.
  - Conector del cable cinta (3) del módulo indicador.
4. Afloje los tornillos de la tapa (4) del compartimento de la electrónica y extráigala.
5. Extraiga las tarjetas (6, 7, 8 y 9):  
 Inserte un objeto puntiagudo en el hueco (3) previsto para este fin y extraiga completamente la placa del soporte.
6. Extraiga los submódulos (8.1):  
 No se requiere ninguna herramienta para extraer los submódulos (entradas/salidas) de la tarjeta E/S. Tampoco para su instalación.

**¡Atención!**

Sólo se admiten determinadas combinaciones de submódulos sobre la tarjeta E/S. → página 28

Las distintas ranuras están marcadas y corresponden a determinados terminales del compartimento de conexiones del transmisor:

Ranura "ENTRADA / SALIDA 2" = Terminales 24 / 25

Ranura "ENTRADA / SALIDA 3" = Terminales 22 / 23

Ranura "ENTRADA / SALIDA 4" = Terminales 20 / 21

7. Para volver a instalar la tarjeta, repita las mismas operaciones pero en orden inverso.



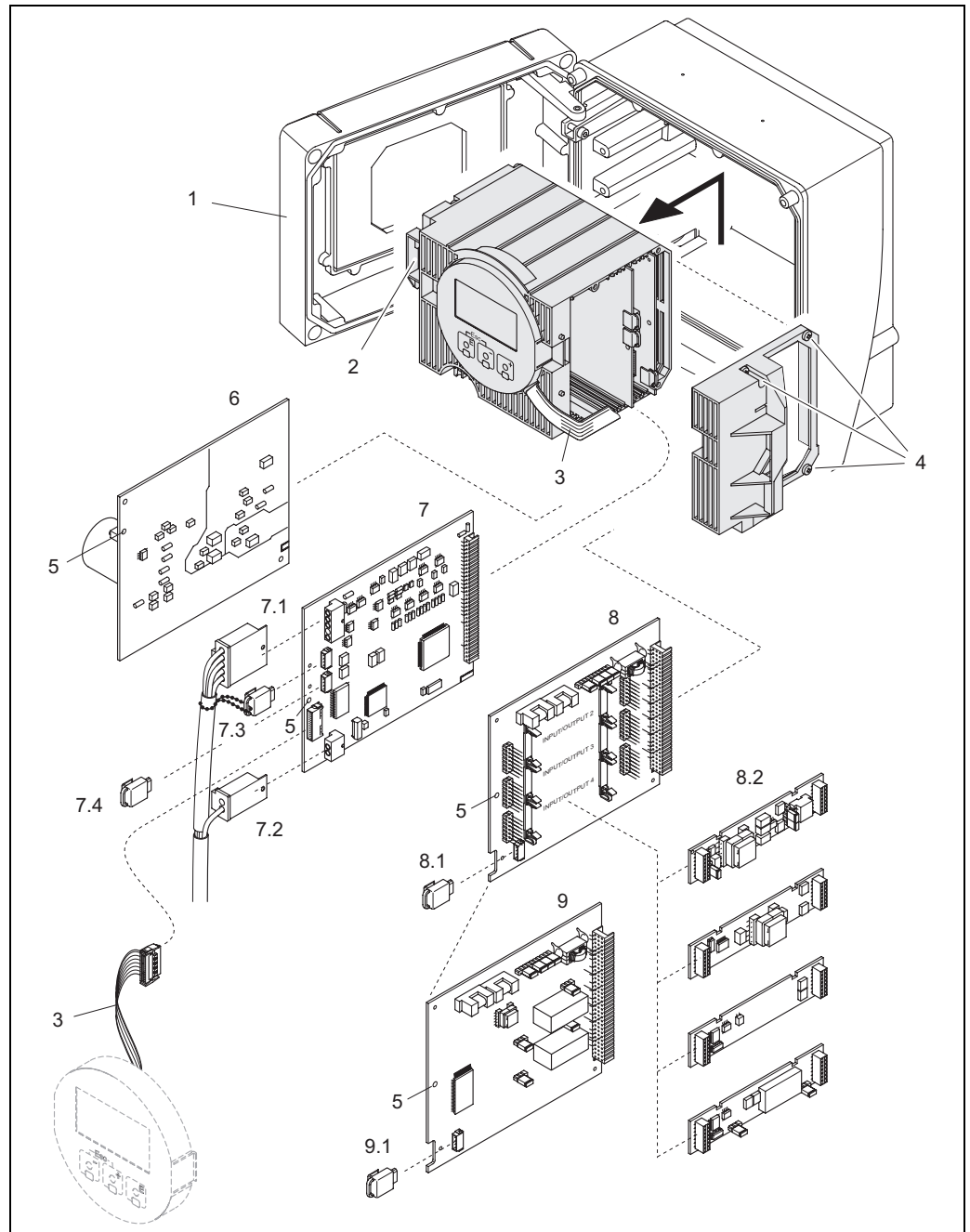


Fig. 44: Caja de montaje en pared: extracción e instalación de tarjetas de circuitos impresos

- 1 Cubierta de la caja
- 2 Módulo de la electrónica
- 3 Cable cinta (módulo indicador)
- 4 Tornillos de la cubierta del compartimento de la electrónica
- 5 Abertura para la instalación / extracción de tarjetas
- 6 Tarjeta de la unidad de alimentación
- 7 Tarjeta de amplificación
- 7.1 Cable de señal (sensor)
- 7.2 Cable de la corriente de excitación (sensor)
- 7.3 S-DAT (memoria de datos del sensor)
- 7.4 T-DAT (memoria de datos del transmisor)
- 8 Tarjeta E/S (intercambiable)
- 8.1 F-Chip (chip de funciones de software opcional)
- 8.2 Submódulos intercambiables (entrada de estado, entrada de corriente, salida de corriente, salida de frecuencia y salida de relé)
- 9 Tarjeta E/S (módulo fijo)
- 9.1 F-Chip (chip de funciones de software opcional)

### 9.6.2 Sustitución del fusible del equipo



¡Peligro!

Riesgo de descargas eléctricas. Los componentes expuestos presentan tensiones peligrosas.

Asegúrese de que el instrumento no esté conectado a la fuente de alimentación antes de extraer la cubierta del compartimento de la electrónica

El fusible principal se encuentra en la tarjeta de la unidad de alimentación → Fig. 45.

Para reemplazar el fusible debe seguir el procedimiento siguiente:

1. Desconecte el instrumento de la fuente de alimentación.
2. Extraiga la tarjeta de la unidad de alimentación → página 94 → página 96
3. Extraiga la cubierta de protección (1) y sustituya el fusible del equipo (2).  
 Utilice únicamente el tipo siguiente de fusibles:
  - 20 a 55 VCA / 16 a 62 VCC → fusión lenta 2,0 A / 250 V; 5,2 x 20 mm
  - Alimentación de 85 a 260 VCA → fusión lenta 0,8 A / 250 V; 5,2 x 20 mm
  - Para los equipos catalogados como Ex → véase la documentación Ex
4. Para volver a instalar la tarjeta, repita las mismas operaciones en orden inverso.



¡Atención!

Utilice únicamente piezas Endress+Hauser originales.

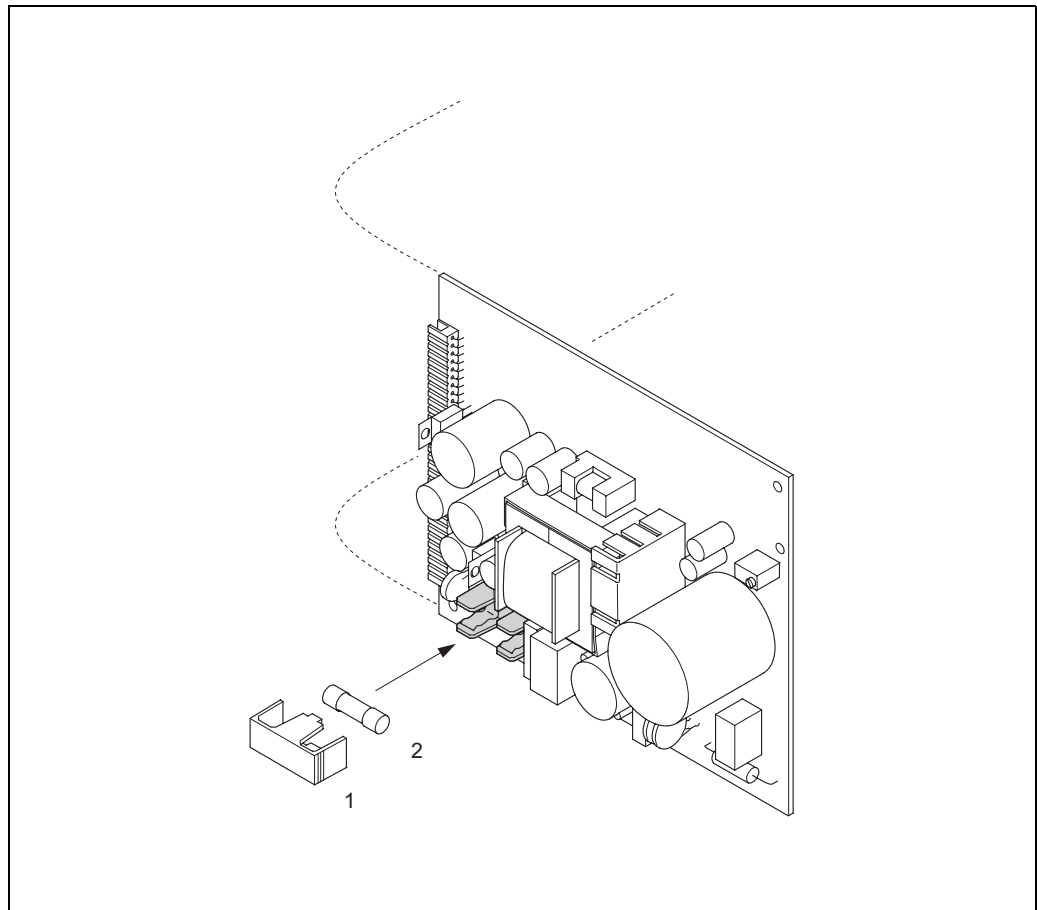


Fig. 45: Sustitución del fusible dispuesto en la tarjeta de la unidad de alimentación

- 1 Cubierta de protección  
 2 Fusible del equipo

## 9.7 Devolución del equipo

Antes de devolver un caudalímetro a Endress+Hauser para, por ejemplo, su reparación o calibración, deben seguirse los pasos siguientes:

- Adjunte siempre un formulario de "Declaración de contaminación" debidamente rellenado. Sólo entonces procederá Endress+Hauser a transportar, examinar y reparar el equipo devuelto.
- Incluya también las instrucciones de manejo que sean necesarias, por ejemplo, una hoja de datos de seguridad según la norma EN 91/155/EEC.
- Elimine todos los residuos. Preste especial atención a las ranuras de las juntas y hendeduras en las que pueden acumularse residuos. Este punto es especialmente importante en el caso de sustancias peligrosas para la salud, como productos inflamables, tóxicos, cáusticos, cancerígenos, etc. En el caso de los Promass A y Promass M, deben extraerse primero las conexiones a proceso roscadas del sensor para limpiarlas a continuación.



¡Nota!

Encontrará al final de este manual una copia impresa del formulario de "Declaración de contaminación".



¡Peligro!

- No devuelva un equipo de medición si no se está completamente seguro de que se han eliminado todos los restos de sustancias nocivas, p. ej., también las sustancias que hayan entrado en hendeduras o se hayan difundido por el plástico.
- Cualquier coste incurrido por eliminación de residuos o daños causados (quemaduras, etc.) a causa de una mala limpieza del equipo correrán a cargo del propietario-responsable del equipo.

## 9.8 Desguace

¡Observe las normas pertinentes de su país!

## 9.9 Historia del software



¡Nota!

La descarga o carga de una versión de software requiere normalmente el uso de un software de servicio especial.

| Fecha   | Versión del software   | Modificaciones del software  | Instrucciones de funcionamiento |
|---------|--|--|---------------------------------|
| 11.2005 | 2.01.XX  | Ampliación del software:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Promass I DN80, DN50FB</li> <li>– Funciones adicionales de "Diagnóstico avanzado"</li> <li>– Funciones adicionales de "Dosificación"</li> <li>– Funciones generales del instrumento</li> </ul>  | 71008486/12.05                  |
| 11.2004 | 2.00.XX  | Ampliación del software:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Asignación de la densidad de referencia a la entrada de corriente</li> <li>– El comando HART #3 amplía la capacidad funcional del F-Chip (p. ej., funciones de densidad)</li> <li>– Nuevo sensor DN 250</li> <li>– Paquete de idioma chino (contiene inglés y chino)</li> </ul> Nuevas capacidades funcionales:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Detección tubería vacía mediante corriente excitadora (CORR. EXC. DTV (6426))</li> <li>– Ampliación de la opción de dosificación: CAUDAL MÁX. (7244) → Control de si se sobrepasa el caudal máx. durante la dosificación</li> <li>– TIEMPO DOSIF. (7283) → Control de si se sobrepasa el tiempo de dosificación</li> <li>– SOFTWARE EQUIPO (8100) → Indicación de cuál es el software del equipo (recomendación NAMUR 53)</li> <li>– SUPRIMIR OPCIÓN SW (8006) → Supresión de las opciones de F-CHIP</li> </ul>   | 50098470/11.04                  |
| 10.2003 | Amplificador:<br>1.06.XX<br>Módulo de comunicaciones:<br>1.03.XX | Ampliación de software:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Grupos de idioma</li> <li>– Dirección caudal de salida de impulsos seleccionable</li> <li>– Ajustes en Fieldcheck y Simubox</li> <li>– Medición de la concentración con 4 registros de datos</li> <li>– Medición de la viscosidad con compensación de temperatura</li> <li>– Inicio de adquisición de datos mediante entrada de estado en el caso de diagnósticos avanzados</li> <li>– SIL 2</li> </ul> Nuevas capacidades funcionales:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Contador de horas de funcionamiento</li> <li>– Intensidad ajustable de la iluminación de fondo</li> <li>– Simulación de la salida de impulsos</li> <li>– Contador de utilizaciones del código de acceso</li> <li>– Entrada de corriente</li> <li>– Simulación de la salida de impulsos</li> </ul> Compatible con:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>– ToF-Tool - paquete FieldTool (la última versión del SW puede descargarse desde: <a href="http://www.tof-fieldtool.endress.com">www.tof-fieldtool.endress.com</a>)</li> <li>– Communicator HART DXR 375</li> </ul> Con rev. equipo 5, rev. DD 1 | 50098470/10.03                  |

| Fecha   | Versión del software   | Modificaciones del software  | Instrucciones de funcionamiento |
|---------|--|--|---------------------------------|
| 03.2003 | Amplificador:<br>1.05.XX<br>Módulo de comunicaciones:<br>1.02.XX | Ajustes de software  | 50098470/03.03                  |
| 08.2002 | Amplificador:<br>1.04.XX<br>Módulo de comunicaciones:<br>1.02.XX | Ampliación de software:<br>– Promass H<br>– Promass E  | 50098470/08.02                  |
| 06.2001 | Amplificador:<br>1.02.XX<br>Módulo de comunicaciones:<br>1.02.XX | Ampliación de software:<br>– Funciones generales del instrumento·<br>– Función de software "Dosificación"<br>– Función de software "Ancho impulso"<br>– Función de software "Medición concentración"<br>– Función de software "Diagnóstico avanzado"<br>– Operaciones HART mediante "comandos universales" y "comandos de uso común" | 50098470/06.01                  |
| 03.2001 | Amplificador:<br>1.01.XX<br>Módulo de comunicaciones:<br>1.01.XX | Ajustes de software  | 50098470/11.00                  |
| 11.2000 | Amplificador:<br>1.00.XX<br>Módulo de comunicaciones:<br>1.01.XX | Software original<br>Compatible con:<br>– FieldTool<br>– Communicator HART DXR 275<br>(a partir de OS 4.6) con rev. 1, DD 1.   | 50098470/11.00                  |

## 10 Datos técnicos

### 10.1 Resumen de los datos técnicos

#### 10.1.1 Aplicaciones

El equipo de medición descrito en el presente manual de instrucciones debe utilizarse únicamente para medir el caudal másico de líquidos y gases. El equipo mide simultáneamente la densidad y la temperatura del fluido. Estos parámetros permiten a su vez calcular otras variables como el caudal volumétrico. El equipo puede utilizarse con líquidos de propiedades muy diversas.

Ejemplos:

- Chocolate, leche condensada, azúcar líquido
- Aceites y grasas
- Ácidos, álcalis, lacas, pinturas, disolventes y productos de limpieza
- Productos farmacéuticos, catalizadores, inhibidores
- Suspensiones
- Gases, gases licuados, etc.

El funcionamiento seguro del equipo de medición no se garantiza si éste se utiliza incorrectamente o para un uso distinto al previsto. El fabricante no acepta ninguna responsabilidad por daños debidos al uso impropio o incorrecto del equipo.

#### 10.1.2 Funcionamiento y diseño del sistema

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Principio de medición | Medición del caudal másico aplicando el principio de Coriolis  |
| Sistema de medición   | <p>El caudalímetro "Promass 80/83" consta de los siguientes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transmisor Promass 80 ó 83</li> <li>■ Sensor Promass F, Promass M, Promass E, Promass A, Promass H o Promass I</li> </ul> <p>Hay dos versiones disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Versión compacta: el transmisor y el sensor forman una sola unidad mecánica</li> <li>■ Versión separada: el transmisor y el sensor se instalan por separado.</li> </ul> |

#### 10.1.3 Entrada

|                     |   |
|---------------------|---|
| Variable de proceso | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Caudal másico (proporcional a la diferencia de fase entre dos sensores montados en la tubería de medida con el fin de registrar corrimientos de fase en la oscilación)</li> <li>■ Densidad del fluido (proporcional a la frecuencia de resonancia de la tubería de medida)</li> <li>■ Temperatura del fluido (medida con sensores de temperatura)</li> </ul> |
| Rangos de medida    | <i>Rangos de medida para líquidos (Promass F, M):</i>   |

| DN                   | Rango del fondo de escala (líquidos) $m_{\min(F)}$ a $m_{\max(F)}$ |
|----------------------|--|
| 8                    | 0 a 2.000 kg/h   |
| 15                   | 0 a 6.500 kg/h   |
| 25                   | 0 a 18.000 kg/h  |
| 40                   | 0 a 45.000 kg/h  |
| 50                   | 0 a 70.000 kg/h  |
| 80                   | 0 a 180.000 kg/h   |
| 100 (sólo Promass F) | 0 a 350.000 kg/h   |
| 150 (sólo Promass F) | 0 a 800.000 kg/h   |
| 250 (sólo Promass F) | 0 a 2.200.000 kg/h   |

*Rangos de medida para líquidos (Promass H, I):*

| DN   | Rango del fondo de escala (líquidos) $m_{\min(F)}$ a $m_{\max(F)}$ |
|--|--|
| 8  | 0 a 2.000 kg/h   |
| 15   | 0 a 6.500 kg/h   |
| 15 <sup>1)</sup>   | 0 a 18.000 kg/h  |
| 25   | 0 a 18.000 kg/h  |
| 25 <sup>1)</sup>   | 0 a 45.000 kg/h  |
| 40   | 0 a 45.000 kg/h  |
| 40 <sup>1)</sup>   | 0 a 70.000 kg/h  |
| 50   | 0 a 70.000 kg/h  |
| 50 <sup>1)</sup>   | 0 a 180.000 kg/h   |
| 80 (sólo Promass I)  | 0 a 180.000 kg/h   |
| <sup>1)</sup> DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Versiones "Full Bore" del Promass I |  |

*Rangos de medida para líquidos (Promass A):*

| DN | Rango del fondo de escala (líquidos) $m_{\min(F)}$ a $m_{\max(F)}$ |
|----|--|
| 1  | 0 a 20 kg/h  |
| 2  | 0 a 100 kg/h   |
| 4  | 0 a 450 kg/h   |

*Rangos de medida para líquidos (Promass E):*

| DN | Rango del fondo de escala (líquidos) $m_{\min(F)}$ a $m_{\max(F)}$ |
|----|--|
| 8  | 0 a 2.000 kg/h   |
| 15 | 0 a 6.500 kg/h   |
| 25 | 0 a 18.000 kg/h  |
| 40 | 0 a 45.000 kg/h  |
| 50 | 0 a 70.000 kg/h  |

*Rangos de medida para gases (excepto Promass H):*

Los valores del fondo de escala dependen de la densidad del gas. Utilice la fórmula siguiente para determinar los valores del fondo de escala:

$$m_{\max(G)} = m_{\min(F)} \cdot \rho_{(G)} : x \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$m_{\max(G)}$  = Valor máximo de fondo de escala en el caso de gases [kg/h]

$m_{\min(F)}$  = Valor mínimo de fondo de escala en el caso de líquidos [kg/h]

$\rho_{(G)}$  = Densidad del gas en [kg/m<sup>3</sup>] en condiciones de proceso

x = 160 (Promass F DN 8 a 100, M, I); x = 250 (Promass F DN 150 a 250); x = 225 (Promass E)

x = 32 (Promass A)

Aquí  $m_{\max(G)}$  no puede ser nunca mayor que  $m_{\min(F)}$

*Ejemplo de cálculo en el caso de un gas:*

- Tipo de sensor: Promass F, DN 50
- Gas: aire con una densidad de 60,3 kg/m<sup>3</sup> (a 20°C y 50 bar)
- Rango de medida: 70.000 kg/h
- x = 160 (para el Promass F DN 50)

Valor máx. posible de fondo de escala:

$$m_{\text{máx(G)}} = m_{\text{mín(F)}} \cdot \rho_{\text{(G)}} : x [\text{kg/m}^3] = 70.000 \text{ kg/h} \cdot 60,3 \text{ kg/m}^3 : 160 \text{ kg/m}^3 = 26.400 \text{ kg/h}$$

Valores de fondo de escala recomendados:

Véase la → Página 113 y sigs. ("caudal limitante")

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Rangabilidad de caudales | Mayor que 1.000 : 1. Los caudales superiores al valor preestablecido para el fondo de escala no sobrecargan el amplificador, es decir, los totalizadores registran correctamente los valores. |
|--------------------------|---|

|                  |  |
|------------------|--|
| Señal de entrada | <p><i>Entrada de estado (entrada auxiliar):</i></p> <p>U = 3 a 30 VCC, <math>R_i = 5 \text{ k}\Omega</math>, aislada eléctricamente.<br/>Configurable para: puesta a cero del totalizador, modo de espera, desactivación de mensajes de error, iniciación del ajuste del punto cero, iniciación/detención de la dosificación (opcional)</p> <p><i>Entrada de corriente:</i></p> <p>Seleccionable entre activa/pasiva, aislada eléctricamente, resolución: 2 <math>\mu\text{A}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Activa: 4 a 20 mA, <math>R_L &lt; 700 \Omega</math>, <math>U_{\text{sal}} = 24 \text{ VCC}</math>, a prueba de cortocircuitos</li> <li>■ Pasiva: 0/4 a 20 mA, <math>R_i = 150 \Omega</math>, <math>U_{\text{máx}} = 30 \text{ VCC}</math></li> </ul> |
|------------------|--|

### 10.1.4 Salida

|                     |   |
|---------------------|---|
| Salida de corriente | <p><i>Salida de corriente:</i></p> <p>Seleccionable entre activa/pasiva, aislada eléctricamente, constante de tiempo seleccionable (entre 0,05 y 100 s), fondo de escala seleccionable, coeficiente de temperatura: típicamente 0,005% del fondo de escala/<math>^{\circ}\text{C}</math>, resolución: 0,5 <math>\mu\text{A}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Activa: 0/4 a 20 mA, <math>R_L &lt; 700 \Omega</math> (para HART: <math>R_L \geq 250 \Omega</math>)</li> <li>■ Pasiva: 4 a 20 mA; tensión alimentación <math>U_s</math> 18 a 30 VCC; <math>R_i \geq 150 \Omega</math></li> </ul> <p><i>Salida de impulsos / frecuencia</i></p> <p>Seleccionable entre activa/pasiva, aislada eléctricamente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Activa: 24 VCC, 25 mA (máx. 250 mA durante 20 ms), <math>R_L &gt; 100 \Omega</math></li> <li>■ Pasiva: colector abierto, 30 VCC, 250 mA</li> <li>■ Salida de frecuencia: frecuencia de escala 2 a 10.000 Hz (<math>f_{\text{máx}} = 12.500 \text{ Hz}</math>), relación activ./desactiv. 1:1, ancho máx de impulso 2 s</li> <li>■ Salida de impulsos: valor por impulso y polaridad de impulso seleccionables, ancho de impulso seleccionable (entre 0,05 y 2.000 ms)</li> </ul> |
|---------------------|---|

|                 |   |
|-----------------|---|
| Señal de alarma | <p><i>Salida de corriente:</i></p> <p>Modo de alarma seleccionable (p. ej., según recomendación NAMUR NE 43)</p> <p><i>Salida de impulsos / frecuencia</i></p> <p>Modo de alarma seleccionable</p> <p><i>Salida de relé:</i></p> <p>Desexcitado en caso de error o un fallo de la fuente de alimentación.</p> <p><i>MODBUS RS485:</i></p> <p>Si se produce un fallo, la salida proporciona el valor NeN (no es número) para las variables de proceso.</p> |
|-----------------|---|

|       |                         |
|-------|-------------------------|
| Carga | Véase "Señal de salida" |
|-------|-------------------------|



|                              |  |
|------------------------------|--|
| Salida de conmutación        | <p><i>Salida de relé:</i></p> <p>Los contactos disponibles son normalmente cerrado (NC o de reposo) o normalmente abierto (NA o de trabajo), (ajuste de fábrica: relé 1 = NA, relé 2 = NC), máx. 30 V / 0,5 A CA; 60 V / 0,1 A CC, aislada eléctricamente.</p> <p>Configurable para: mensajes de error, Detección Tubería Vacía (DTV), dirección caudal, valores límite, válvulas dosificación 1 y 2 (opcional).</p> |
| Supresión de caudal residual | Los puntos de conmutación para la supresión del caudal residual son seleccionables   |
| Aislamiento galvánico        | Todos los circuitos de entradas, salidas y fuente de alimentación están aislados eléctricamente los unos de los otros.   |

### 10.1.5 Alimentación

|   |  |
|---|--|
| Conexiones eléctricas                         | → Página 24 y sigs.  |
| Tensión de alimentación                       | 85 a 260 VCA, 45 a 65 Hz<br>20 a 55 VCA, 45 a 65 Hz<br>16 a 62 VCC   |
| Entradas para cables                          | <p><i>Cables de alimentación y señal (entradas/salidas):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrada para cables M20 x 1,5 (8 a 12 mm)</li> <li>■ Rosca de las entradas para cables 1/2" NPT, G 1/2"</li> </ul> <p><i>Cable de conexión para la versión separada:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrada para cables M20 x 1,5 (8 a 12 mm)</li> <li>■ Rosca de las entradas para cables 1/2" NPT, G 1/2"</li> </ul> |
| Especificaciones de cables (versión separada) | → página 25  |
| Consumo de potencia                           | <p>CA: &lt; 15 VA (incluido el sensor)</p> <p>CC: &lt; 15 W (incluido el sensor)</p> <p><i>Corriente de activación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ máx. 13,5 A (&lt; 50 ms) a 24 VCC</li> <li>■ máx. 3 A (&lt; 5 ms) a 260 VCA</li> </ul>  |
| Fallo de la fuente de alimentación            | <p>Duración mínima de 1 ciclo de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Datos del sistema de medición guardados en EEPROM o T-DAT si falla la alimentación</li> <li>■ HistoROM/S-DAT: chip intercambiable de almacenamiento de datos en el que se guardan los datos del sensor (diámetro nominal, número de serie, factor de calibración, punto cero, etc.)</li> </ul>  |
| Compensación de potencial                     | No hace falta tomar ninguna medida   |

### 10.1.6 Características de funcionamiento

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Condiciones de trabajo de referencia | <p><i>Límites de error según ISO/DIS 11631:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 20 a 30°C; 2 a 4 bar</li> <li>■ Sistemas de calibración conforme a las normas del país</li> <li>■ Calibración del punto cero en condiciones de trabajo</li> <li>■ Calibración en campo de la densidad (o calibración especial de la densidad)</li> </ul> |
|--------------------------------------|---|

## Error medido máximo

Los siguientes valores se refieren a la salida de impulsos/frecuencia. El error de medida de la salida de corriente es típicamente de  $\pm 5 \mu\text{A}$ .

lect. = de la lectura

### ***Caudal másico (líquido)***

*Promass F, M, A:*

$\pm 0,10\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

*Promass E:*

$\pm 0,30\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

*Promass H, I:*

$\pm 0,125\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

### ***Caudal másico (gas)***

*Promass F:*

$\pm 0,35\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

*Promass M, A, I:*

$\pm 0,50\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

*Promass E:*

$\pm 0,75\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

### ***Caudal volumétrico (líquido)***

*Promass F:*

$\pm 0,15\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

*Promass M, A:*

$\pm 0,25\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

*Promass E:*

$\pm 0,45\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

*Promass H, I:*

$\pm 0,50\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

*Estabilidad del punto cero (Promass A):*

| DN | Valor de fondo de escala<br>[kg/h] o [l/h] | Estabilidad del punto<br>cero [kg/h] o [l/h] |
|----|--|--|
| 1  | 20   | 0,0010                                       |
| 2  | 100  | 0,0050                                       |
| 4  | 450  | 0,0225                                       |

*Estabilidad del punto cero (Promass F, M):*

| DN  | Valor máx.<br>fondo de escala<br>[kg/h] o [l/h] | Estabilidad del punto cero  |  |                             |
|-----|---|-----------------------------|--|-----------------------------|
|     |   | Promass F<br>[kg/h] o [l/h] | Promass F (altas temperaturas)<br>[kg/h] o [l/h] | Promass M<br>[kg/h] o [l/h] |
| 8   | 2.000   | 0,030                       | –  | 0,100                       |
| 15  | 6.500   | 0,200                       | –  | 0,325                       |
| 25  | 18.000  | 0,540                       | 1,80   | 0,90                        |
| 40  | 45.000  | 2,25                        | –  | 2,25                        |
| 50  | 70.000  | 3,50                        | 7,00   | 3,50                        |
| 80  | 180.000   | 9,00                        | 18,00  | 9,00                        |
| 100 | 350.000   | 14,00                       | –  | –                           |
| 150 | 800.000   | 32,00                       | –  | –                           |
| 250 | 2.200.000                                       | 88,00                       | –  | –                           |

*Estabilidad del punto cero (Promass H, I):*

| DN   | Valor de fondo de<br>escala<br>en [kg/h] o [l/h] | Estabilidad del punto cero     |                                |
|--|--|--------------------------------|--------------------------------|
|  |  | Promass H<br>en [kg/h] o [l/h] | Promass I<br>en [kg/h] o [l/h] |
| 8  | 2.000  | 0,20                           | 0,20                           |
| 15   | 6.500  | 0,65                           | 0,65                           |
| 15 <sup>1)</sup>   | 18.000   | –                              | 1,8                            |
| 25   | 18.000   | 1,8                            | 1,8                            |
| 25 <sup>1)</sup>   | 45.000   | –                              | 4,5                            |
| 40   | 45.000   | 4,5                            | 4,5                            |
| 40 <sup>1)</sup>   | 70.000   | –                              | 7,0                            |
| 50   | 70.000   | 7,0                            | 7,0                            |
| 50 <sup>1)</sup>   | 180.000  | –                              | 18,0                           |
| 80   | 180.000  | –                              | 18,0                           |
| <sup>1)</sup> DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Versiones "Full Bore" del Promass I |  |                                |                                |

*Estabilidad del punto cero (Promass E):*

| DN | Valor de fondo de<br>escala<br>[kg/h] o [l/h] | Estabilidad del punto<br>cero<br>[kg/h] o [l/h] |
|----|---|---|
| 8  | 2.000   | 0,200   |
| 15 | 6.500   | 0,650   |
| 25 | 18.000  | 1,80  |
| 40 | 45.000  | 4,50  |
| 50 | 70.000  | 7,00  |

### Cálculo de muestra

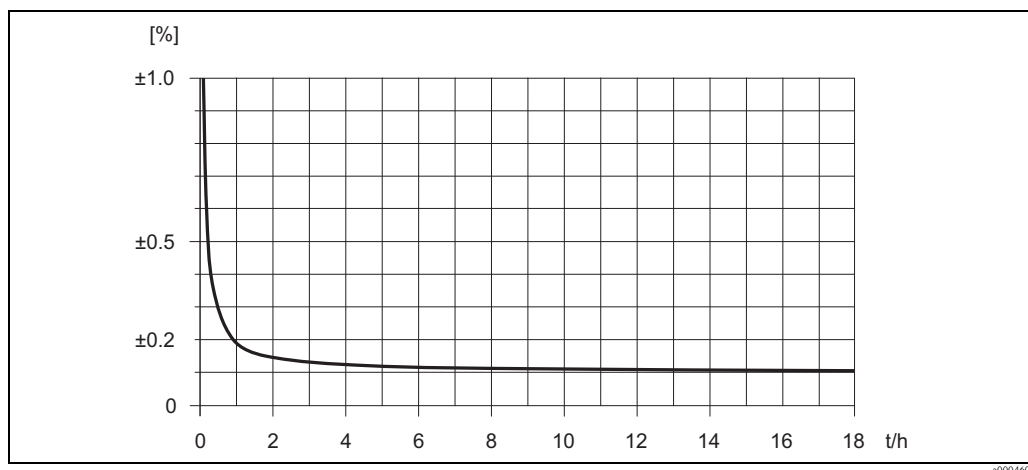


Fig. 46: Error medido máximo en % de la lectura (ejemplo: Promass 83 F / DN 25)

Ejemplo de cálculo (caudal másico, líquido):

Dado: Promass 83 F / DN 25, caudal medido = 8.000 kg/h

Error medido máximo:  $\pm 0,10\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Error medido máximo  $\pm 0,10\% \pm 0,54 \text{ kg/h} : 8.000 \text{ kg/h} \cdot 100\% = \pm 0,107\%$

### Densidad (líquido)

1 g/cc = 1 kg/l

Según calibración en campo de la densidad o considerando las condiciones de trabajo de ref.:

Promass F:

$\pm 0,0005 \text{ g/cc}$

Promass M, E, A, H:

$\pm 0,0010 \text{ g/cc}$

Promass I:

$\pm 0,0020 \text{ g/cc}$

Calibración especial de la densidad (opcional), excluyendo la versión de altas temperaturas (rango de calibración = 0,8 a 1,8 g/cc, 5 a 80°C):

Promass F:

$\pm 0,001 \text{ g/cc}$

Promass M, A, H:

$\pm 0,002 \text{ g/cc}$

Promass I:

$\pm 0,004 \text{ g/cc}$

*Calibración estándar:**Promass F:* $\pm 0,01 \text{ g/cc}$ *Promass M, E, A, H, I:* $\pm 0,02 \text{ g/cc}$ *Temperatura* $\pm 0,5^\circ\text{C} \pm 0,005 \cdot T$  (T = temperatura del fluido en °C)

## Repetibilidad

***Caudal másico (líquido):****Promass F, M, A, H, I:* $\pm 0,05\% \pm [1/2 \cdot (\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$ *Promass E:* $\pm 0,15\% \pm [1/2 \cdot (\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$ ***Caudal másico (gas):****Promass F, M, A, I:* $\pm 0,25\% \pm [1/2 \cdot (\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$ *Promass E:* $\pm 0,35\% \pm [1/2 \cdot (\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$ ***Caudal volumétrico (líquido):****Promass F:* $\pm 0,05\% \pm [1/2 \cdot (\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$ *Promass M, A:* $\pm 0,10\% \pm [1/2 \cdot (\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$ *Promass E:* $\pm 0,25\% \pm [1/2 \cdot (\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$ *Promass H, I:* $\pm 0,20\% \pm [1/2 \cdot (\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$ 

lect. = valor de la lectura

Estabilidad del punto cero: véase "Error medido máximo" → Página 106 y sigs.

Ejemplo de cálculo (caudal másico, líquido):

Dado: Promass 83 F / DN 25, caudal medido = 8.000 kg/h

Repetibilidad:  $\pm 0,05\% \pm [1/2 \cdot (\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$ Repetibilidad:  $\pm 0,05\% \pm 1/2 \cdot 0,54 \text{ kg/h} : 8.000 \text{ kg/h} \cdot 100\% = \pm 0,053\%$

### **Medición de la densidad (líquido)**

1 g/cc = 1 kg/l

*Promass F:*

±0,00025 g/cc

*Promass M, H, E, A:*

±0,0005 g/cc

*Promass I:*

±0,001 g/cc

### **Medición de la temperatura**

±0,25°C ±0,0025 · T (T = temperatura del fluido en °C)

Influencia de la temperatura del medio

Si la temperatura durante el ajuste del punto cero difiere de la temperatura del proceso, el error de medida del sensor Promass es típicamente el ± 0,0002% del valor de fondo de escala /°C. El error en la medida del sensor Promass E es típicamente el ±0,0003% del valor de fondo de escala /°C.

Influencia de la presión del medio

En esta sección se describe la influencia de una diferencia entre la presión de calibración y la presión de proceso sobre la precisión en el valor del caudal másico.

*Promass F, M:*

| DN                          | Promass F<br>Promass F, altas temperaturas<br>[% lect. / bar] | Promass M<br>[% lect. / bar] | Promass M (altas presiones)<br>[% lect. / bar] |
|-----------------------------|---|------------------------------|--|
| 8                           | Ninguna influencia  | 0,009                        | 0,006  |
| 15                          | Ninguna influencia  | 0,008                        | 0,005  |
| 25                          | Ninguna influencia  | 0,009                        | 0,003  |
| 40                          | −0,003  | 0,005                        | –  |
| 50                          | −0,008  | Ninguna influencia           | –  |
| 80                          | −0,009  | Ninguna influencia           | –  |
| 100                         | −0,012  | –                            | –  |
| 150                         | −0,009  | –                            | –  |
| 250                         | −0,009  | –                            | –  |
| lect. = valor de la lectura |   |                              |  |

*Promass E:*

Con los diámetros nominales DN 8 a 40, la influencia de una diferencia entre presión de calibración y presión de proceso tiene un efecto despreciable sobre la precisión en las medidas de caudal másico. Si DN 50, la influencia es del −0,009% lect. / bar (lect. = de la lectura).

*Promass A:*

Una diferencia entre las presiones de calibración y de proceso no incide sobre la precisión en la medida.


Promass H, I:

| DN  | Promass H<br>[% lect. / bar] | Promass I<br>[% lect. / bar] |
|---|------------------------------|------------------------------|
| 8   | −0,017                       | 0,006                        |
| 15  | −0,021                       | 0,004                        |
| 15 <sup>1)</sup>  | −                            | 0,006                        |
| 25  | −0,013                       | 0,006                        |
| 25 <sup>1)</sup>  | −                            | Ninguna influencia           |
| 40  | −0,018                       | Ninguna influencia           |
| 40 <sup>1)</sup>  | −                            | 0,006                        |
| 50  | −0,020                       | 0,006                        |
| 50 <sup>1)</sup>  | −                            | 0,003                        |
| 80  | −                            | 0,003                        |
| <sup>1)</sup> DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Versiones "Full Bore" del Promass I<br>lect. = valor de la lectura |                              |                              |

### 10.1.7 Condiciones de trabajo: instalación

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Instrucciones de instalación      | → Página 14 y sigs.   |
| Tramos rectos de entrada y salida | Ningún requisito respecto a los tramos rectos de entrada y salida |
| Longitud del cable de conexión    | Máx. 20 metros (versión separada)                                 |
| Presión del sistema               | → página 15   |

### 10.1.8 Condiciones de trabajo: entorno

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Rango de temperaturas ambiente        | <p>Estándar: −20 a +60°C (sensor, transmisor)<br/>Opcional: −40 a +60°C (sensor, transmisor)</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Instale el equipo en un lugar a la sombra. Evite la irradiación solar directa, sobre todo en lugares de clima cálido.</li> <li>■ A temperaturas ambiente inferiores a −20°C puede fallar la lectura del indicador.</li> </ul> |
| Temperat. de almacenamiento           | 40 a +80°C (preferentemente +20°C)  |
| Grado de protección                   | Estándar: IP 67 (NEMA 4X) para el transmisor y el sensor  |
| Resistencia a golpes                  | Según IEC 68-2-31   |
| Resistencia a vibraciones             | Aceleración de hasta 1 g, 10 a 150 Hz, según IEC 68-2-6   |
| Limpieza CIP                          | Sí  |
| Limpieza SIP                          | Sí  |
| Compatibilidad electromagnética (EMC) | Según EN 61326/A1 (IEC 1326) y recomendación NAMUR NE 21  |

### 10.1.9 Condiciones de trabajo: proceso

Rango de temperaturas del medio

**Sensor:**

*Promass F, A, H:*

–50 a +200°C

*Promass F (versión de altas temperaturas):*

–50 a +350°C

*Promass M, I:*

–50 a +150°C

*Promass E:*

–40 a +125°C

**Juntas:**

*Promass F, E, H, I:*

No tienen juntas internas

*Promass M:*

Viton –15 a +200°C; EPDM –40 a +160°C; Polisilicio –60 a +200°C; Kalrez –20 a +275°C; recubrimiento de FEP (no apto para aplicaciones con gases): –60 a +200°C

*Promass A*

(sólo en el caso de montaje con conexiones roscadas)

Viton –15 a 200°C; EPDM –40 a +160°C; Polisilicio –60 a +200°C; Kalrez –20 a +275°C

Rango de presiones límite del medio (presiones nominales)

Los diagramas de carga (diagramas de presión-temperatura) correspondientes a las conexiones a proceso se encuentran en el documento independiente "Información Técnica" dedicado a este equipo. Este documento puede descargarse en formato PDF desde [www.endress.com](http://www.endress.com). En la sección "Documentación" puede encontrar una lista completa con todos los documentos de "Información Técnica" disponibles → página 125

*Rangos de presión de la cubierta secundaria:*

*Promass F:*

DN 8 a 50: 40 bar o 600 psi; DN 80: 25 bar o 375 psi;  
DN 100 a 150: 16 bar o 250 psi; DN 250: 10 bar o 150 psi

*Promass M:*

100 bar o 1500 psi

*Promass E:*

Sin cubierta secundaria

*Promass A:*

25 bar o 375 psi



*Promass H:*

DN 8 a 15: 25 bar o 375 psi; DN 25 a 50: 16 bar o 250 psi

*Promass I:*

40 bar o 600 psi

## Caudal límite

Véase la sección "Rangos de medida" → página 103 → página 102

Seleccione el diámetro nominal compensando la optimización entre el rango de caudales requerido y la pérdida de carga permisible. En la sección "Rangos de medida" puede encontrar una lista con los valores máximos posibles de fondo de escala.

- El valor mínimo de fondo de escala recomendado es aproximadamente 1/20 del valor máximo de fondo de escala.
- En la mayoría de las aplicaciones, puede considerarse como ideal el 20 a 50% del valor máximo de fondo de escala.
- En el caso de sustancias abrasivas como fluidos con sólidos en suspensión (velocidad del fluido < 1 m/s), seleccione un valor de fondo de escala más pequeño.
- En el caso de mediciones con gases, aplique las reglas siguientes:
  - La velocidad del fluido en las tuberías de medida no debe ser mayor que la mitad de la velocidad del sonido (0,5 Mach).
  - El caudal másico máximo depende de la densidad del gas: fórmula → página 103.

## Pérdida de carga

La pérdida de carga dependen de las propiedades del fluido y del caudal. Las siguientes fórmulas permiten determinar de modo aproximado las pérdidas de carga:

*Fórmulas para calcular la pérdida de carga en el caso de los Promass F, M y E*

|   |  |          |
|---|--|----------|
| Número de Reynolds  | $Re = \frac{2 \cdot m}{\pi \cdot d \cdot \nu \cdot \rho}$                      | a0004623 |
| $Re \geq 2300^{1)}$   | $\Delta p = K \cdot \nu^{0.25} \cdot m^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$              | a0004626 |
| $Re < 2300$   | $\Delta p = K1 \cdot \nu \cdot m + \frac{K2 \cdot \nu^{0.25} \cdot m^2}{\rho}$ | a0004628 |
| $\Delta p$ = pérdida de carga [mbar]<br>$\nu$ = viscosidad cinemática [m <sup>2</sup> /s]<br>$m$ = caudal másico [kg/s]<br>$\rho$ = densidad del fluido [kg/m <sup>3</sup> ]<br>$d$ = diámetro interno de las tuberías de medida [m]<br>$K$ a $K2$ = constantes (dependen del diámetro nominal) |  |          |
| <sup>1)</sup> Para calcular las pérdidas de carga en el caso de gases, utilice siempre la fórmula para $Re \geq 2300$ .   |  |          |

*Fórmulas para calcular las pérdidas de carga en el caso de los Promass H e I*

|   |   |          |
|---|---|----------|
| Número de Reynolds  | $Re = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot d \cdot \nu \cdot \rho}$   | a0003381 |
| $Re \geq 2300^{1)}$   | $\Delta p = K \cdot \nu^{0.25} \cdot m^{1.75} \cdot \rho^{-0.75} \cdot \frac{K3 \cdot m^2}{\rho}$ | a0004631 |
| $Re < 2300$   | $\Delta p = K1 \cdot \nu \cdot m + \frac{K3 \cdot m^2}{\rho}$                                     | a0004633 |
| $\Delta p$ = pérdida de carga [mbar]<br>$\nu$ = viscosidad cinemática [m <sup>2</sup> /s]<br>$m$ = caudal másico [kg/s]<br>$\rho$ = densidad del fluido [kg/m <sup>3</sup> ]<br>$d$ = diámetro interno de las tuberías de medida [m]<br>$K$ a $K3$ = constantes (dependen del diámetro nominal) |   |          |
| <sup>1)</sup> Para calcular las pérdidas de carga en el caso de gases, utilice siempre la fórmula para $Re \geq 2300$ .   |   |          |

Fórmulas para calcular las pérdidas de carga en el caso del Promass A

|   |   |
|---|---|
| Número de Reynolds  | $Re = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot d \cdot \nu \cdot \rho}$ <div>a0003381</div>         |
| $Re \geq 2300^{1)}$   | $\Delta p = K \cdot \nu^{0.25} \cdot m^{1.75} \cdot \rho^{-0.75}$ <div>a0003380</div> |
| $Re < 2300$   | $\Delta p = K1 \cdot \nu \cdot m$ <div>a0003379</div>                                 |
| <div><math>\Delta p</math> = pérdidas de carga [mbar]<br/><math>\nu</math> = viscosidad cinemática [m2/s]<br/><math>m</math> = caudal másico [kg/s]<br/><math>\rho</math> = densidad [kg/m3]<br/><math>d</math> = diámetro interno de las tuberías de medida [m]<br/><math>K</math> a <math>K1</math> = constantes (dependen del diámetro nominal)</div> <div><sup>1)</sup> Para calcular las pérdidas de carga en el caso de gases, utilice siempre la fórmula para <math>Re \geq 2300</math>.</div> |   |

Coefficientes de pérdida de carga para el Promass F

| DN  | d [m]                  | K                 | K1                | K2                 |
|-----|------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| 8   | $5,35 \cdot 10^{-3}$   | $5,70 \cdot 10^7$ | $9,60 \cdot 10^7$ | $1,90 \cdot 10^7$  |
| 15  | $8,30 \cdot 10^{-3}$   | $5,80 \cdot 10^6$ | $1,90 \cdot 10^7$ | $10,60 \cdot 10^5$ |
| 25  | $12,00 \cdot 10^{-3}$  | $1,90 \cdot 10^6$ | $6,40 \cdot 10^6$ | $4,50 \cdot 10^5$  |
| 40  | $17,60 \cdot 10^{-3}$  | $3,50 \cdot 10^5$ | $1,30 \cdot 10^6$ | $1,30 \cdot 10^5$  |
| 50  | $26,00 \cdot 10^{-3}$  | $7,00 \cdot 10^4$ | $5,00 \cdot 10^5$ | $1,40 \cdot 10^4$  |
| 80  | $40,50 \cdot 10^{-3}$  | $1,10 \cdot 10^4$ | $7,71 \cdot 10^4$ | $1,42 \cdot 10^4$  |
| 100 | $51,20 \cdot 10^{-3}$  | $3,54 \cdot 10^3$ | $3,54 \cdot 10^4$ | $5,40 \cdot 10^3$  |
| 150 | $68,90 \cdot 10^{-3}$  | $1,36 \cdot 10^3$ | $2,04 \cdot 10^4$ | $6,46 \cdot 10^2$  |
| 250 | $102,26 \cdot 10^{-3}$ | $3,00 \cdot 10^2$ | $6,10 \cdot 10^3$ | $1,33 \cdot 10^2$  |

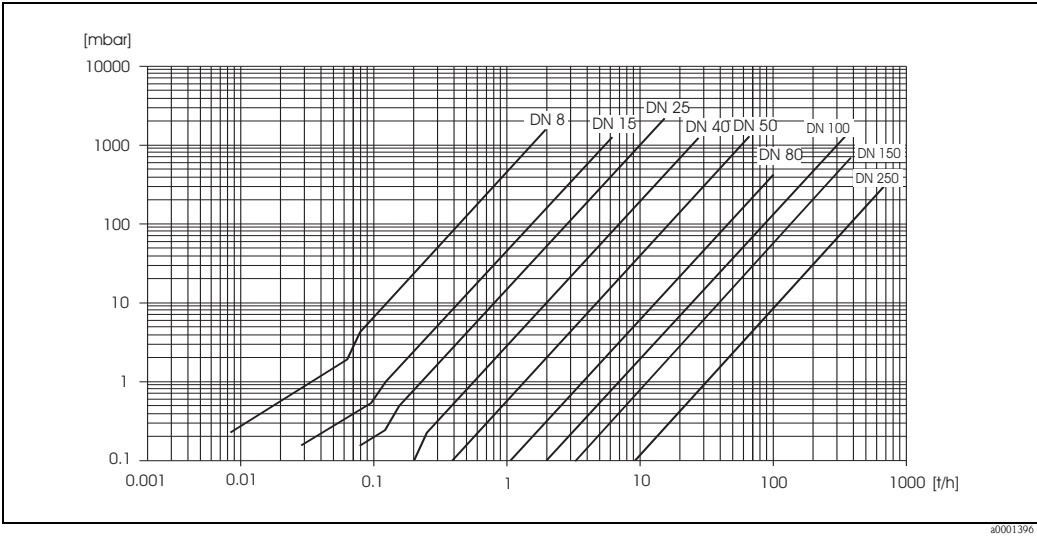


Fig. 47: Diagrama de pérdidas de carga para agua

*Coeficientes de pérdida de carga para el Promass M*

| DN                           | d [m]                 | K                | K1               | K2               |
|------------------------------|-----------------------|------------------|------------------|------------------|
| 8                            | $5,53 \cdot 10^{-3}$  | $5,2 \cdot 10^7$ | $8,6 \cdot 10^7$ | $1,7 \cdot 10^7$ |
| 15                           | $8,55 \cdot 10^{-3}$  | $5,3 \cdot 10^6$ | $1,7 \cdot 10^7$ | $9,7 \cdot 10^5$ |
| 25                           | $11,38 \cdot 10^{-3}$ | $1,7 \cdot 10^6$ | $5,8 \cdot 10^6$ | $4,1 \cdot 10^5$ |
| 40                           | $17,07 \cdot 10^{-3}$ | $3,2 \cdot 10^5$ | $1,2 \cdot 10^6$ | $1,2 \cdot 10^5$ |
| 50                           | $25,60 \cdot 10^{-3}$ | $6,4 \cdot 10^4$ | $4,5 \cdot 10^5$ | $1,3 \cdot 10^4$ |
| 80                           | $38,46 \cdot 10^{-3}$ | $1,4 \cdot 10^4$ | $8,2 \cdot 10^4$ | $3,7 \cdot 10^4$ |
| Versión para altas presiones |                       |                  |                  |                  |
| 8                            | $4,93 \cdot 10^{-3}$  | $6,0 \cdot 10^7$ | $1,4 \cdot 10^8$ | $2,8 \cdot 10^7$ |
| 15                           | $7,75 \cdot 10^{-3}$  | $8,0 \cdot 10^6$ | $2,5 \cdot 10^7$ | $1,4 \cdot 10^6$ |
| 25                           | $10,20 \cdot 10^{-3}$ | $2,7 \cdot 10^6$ | $8,9 \cdot 10^6$ | $6,3 \cdot 10^5$ |

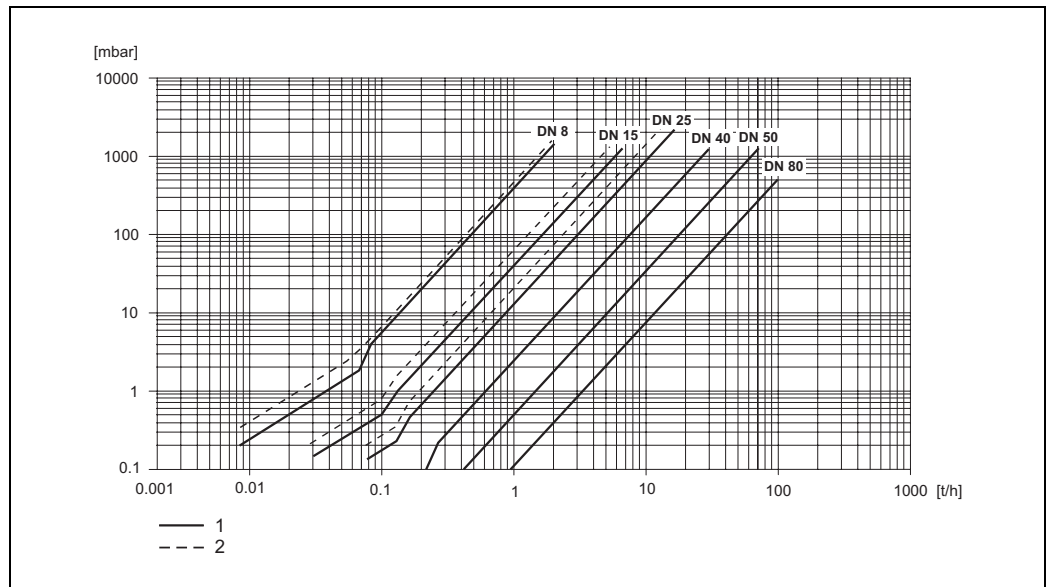


Fig. 48: Diagrama de pérdidas de carga para agua

- 1 Promass M  
 2 Promass M (versión de altas presiones)

*Coefficientes de pérdida de carga para el Promass E*

| DN | d [m]                 | K                 | K1                | K2                |
|----|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 8  | $5,35 \cdot 10^{-3}$  | $5,70 \cdot 10^7$ | $7,91 \cdot 10^7$ | $2,10 \cdot 10^7$ |
| 15 | $8,30 \cdot 10^{-3}$  | $7,62 \cdot 10^6$ | $1,73 \cdot 10^7$ | $2,13 \cdot 10^6$ |
| 25 | $12,00 \cdot 10^{-3}$ | $1,89 \cdot 10^6$ | $4,66 \cdot 10^6$ | $6,11 \cdot 10^5$ |
| 40 | $17,60 \cdot 10^{-3}$ | $4,42 \cdot 10^5$ | $1,35 \cdot 10^6$ | $1,38 \cdot 10^5$ |
| 50 | $26,00 \cdot 10^{-3}$ | $8,54 \cdot 10^4$ | $4,02 \cdot 10^5$ | $2,31 \cdot 10^4$ |

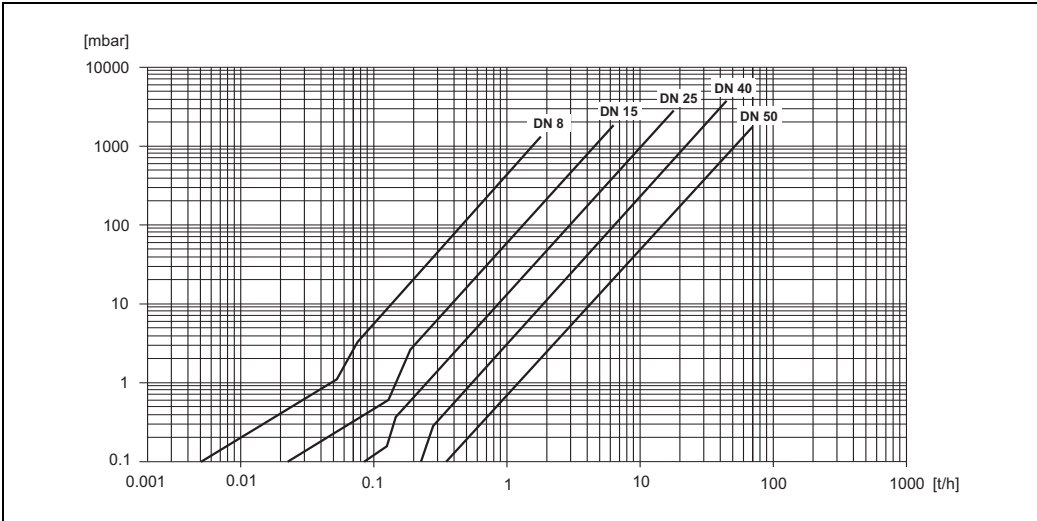


Fig. 49: Diagrama de pérdidas de carga para agua

Coefficientes de pérdida de carga para el Promass A

| DN                           | d [m]               | K                   | K1                  |
|------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1                            | $1,1 \cdot 10^{-3}$ | $1,2 \cdot 10^{11}$ | $1,3 \cdot 10^{11}$ |
| 2                            | $1,8 \cdot 10^{-3}$ | $1,6 \cdot 10^{10}$ | $2,4 \cdot 10^{10}$ |
| 4                            | $3,5 \cdot 10^{-3}$ | $9,4 \cdot 10^8$    | $2,3 \cdot 10^9$    |
| Versión para altas presiones |                     |                     |                     |
| 2                            | $1,4 \cdot 10^{-3}$ | $5,4 \cdot 10^{10}$ | $6,6 \cdot 10^{10}$ |
| 4                            | $3,0 \cdot 10^{-3}$ | $2,0 \cdot 10^9$    | $4,3 \cdot 10^9$    |

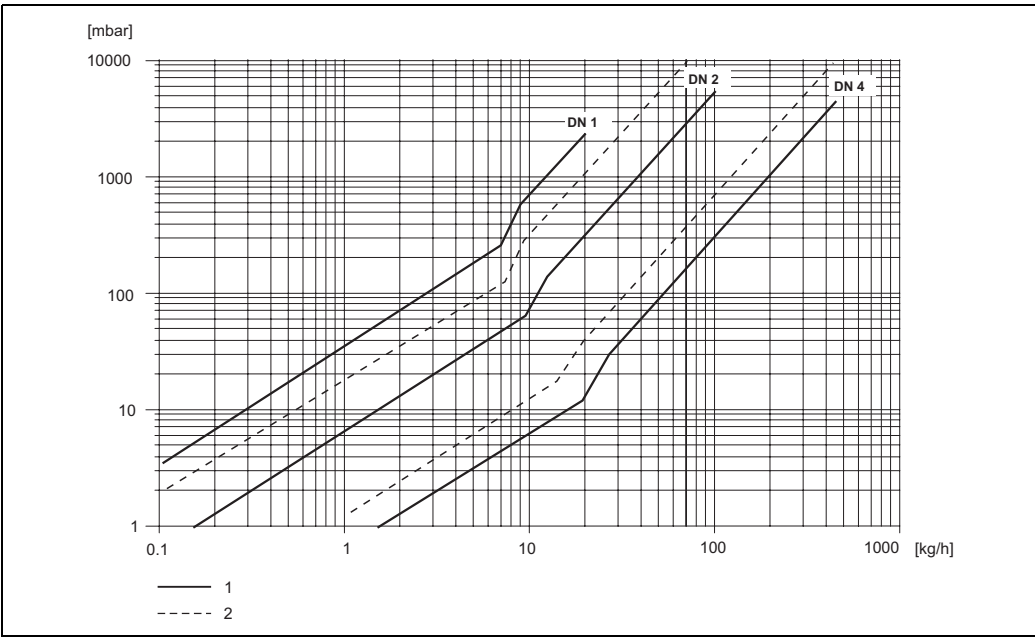


Fig. 50: Diagrama de pérdidas de carga para agua

- 1 Versión estándar
- 2) Versión para altas presiones

*Coefficientes de pérdida de carga para el Promass H*

| DN   | d [m]                 | K                 | K1                | K3                |
|--|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 8  | $8,51 \cdot 10^{-3}$  | $8,04 \cdot 10^6$ | $3,28 \cdot 10^7$ | $1,15 \cdot 10^6$ |
| 15   | $12,00 \cdot 10^{-3}$ | $1,81 \cdot 10^6$ | $9,99 \cdot 10^6$ | $1,87 \cdot 10^5$ |
| 25   | $17,60 \cdot 10^{-3}$ | $3,67 \cdot 10^5$ | $2,76 \cdot 10^6$ | $4,99 \cdot 10^4$ |
| 40   | $25,50 \cdot 10^{-3}$ | $8,75 \cdot 10^4$ | $8,67 \cdot 10^5$ | $1,22 \cdot 10^4$ |
| 50   | $40,5 \cdot 10^{-3}$  | $1,35 \cdot 10^4$ | $1,72 \cdot 10^5$ | $1,20 \cdot 10^3$ |
| Los datos de pérdida de carga incluyen la interfaz entre la tubería de medida y la tubería |                       |                   |                   |                   |

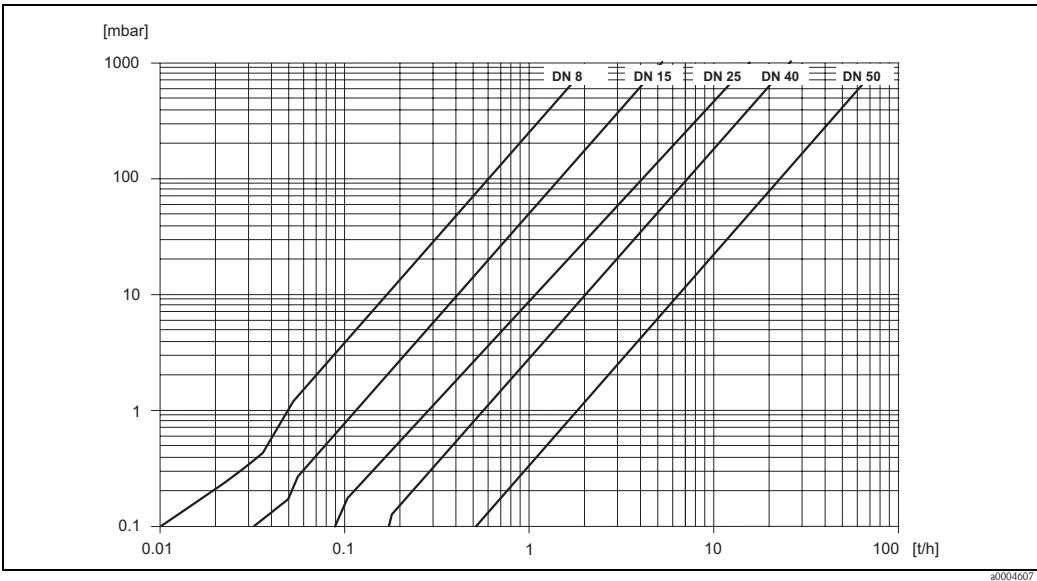


Fig. 51: Diagrama de pérdidas de carga para agua

*Coefficientes de pérdida de carga para el Promass I*

| DN               | d [m]                 | K                | K1               | K3                  |
|------------------|-----------------------|------------------|------------------|---------------------|
| 8                | $8,55 \cdot 10^{-3}$  | $8,1 \cdot 10^6$ | $3,9 \cdot 10^7$ | $129,95 \cdot 10^4$ |
| 15               | $11,38 \cdot 10^{-3}$ | $2,3 \cdot 10^6$ | $1,3 \cdot 10^7$ | $23,33 \cdot 10^4$  |
| 15 <sup>1)</sup> | $17,07 \cdot 10^{-3}$ | $4,1 \cdot 10^5$ | $3,3 \cdot 10^6$ | $0,01 \cdot 10^4$   |
| 25               | $17,07 \cdot 10^{-3}$ | $4,1 \cdot 10^5$ | $3,3 \cdot 10^6$ | $5,89 \cdot 10^4$   |
| 25 <sup>1)</sup> | $25,60 \cdot 10^{-3}$ | $7,8 \cdot 10^4$ | $8,5 \cdot 10^5$ | $0,11 \cdot 10^4$   |
| 40               | $25,60 \cdot 10^{-3}$ | $7,8 \cdot 10^4$ | $8,5 \cdot 10^5$ | $1,19 \cdot 10^4$   |
| 40 <sup>1)</sup> | $35,62 \cdot 10^{-3}$ | $1,3 \cdot 10^4$ | $2,0 \cdot 10^5$ | $0,08 \cdot 10^4$   |
| 50               | $35,62 \cdot 10^{-3}$ | $1,3 \cdot 10^4$ | $2,0 \cdot 10^5$ | $0,25 \cdot 10^4$   |
| 50 <sup>1)</sup> | $54,8 \cdot 10^{-3}$  | $2,3 \cdot 10^3$ | $5,5 \cdot 10^4$ | $1,0 \cdot 10^2$    |
| 80               | $54,8 \cdot 10^{-3}$  | $2,3 \cdot 10^3$ | $5,5 \cdot 10^4$ | $3,5 \cdot 10^2$    |

Los datos de pérdida de carga incluyen la interfaz entre la tubería de medida y la tubería

<sup>1)</sup> DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Versiones "Full Bore" del Promass I

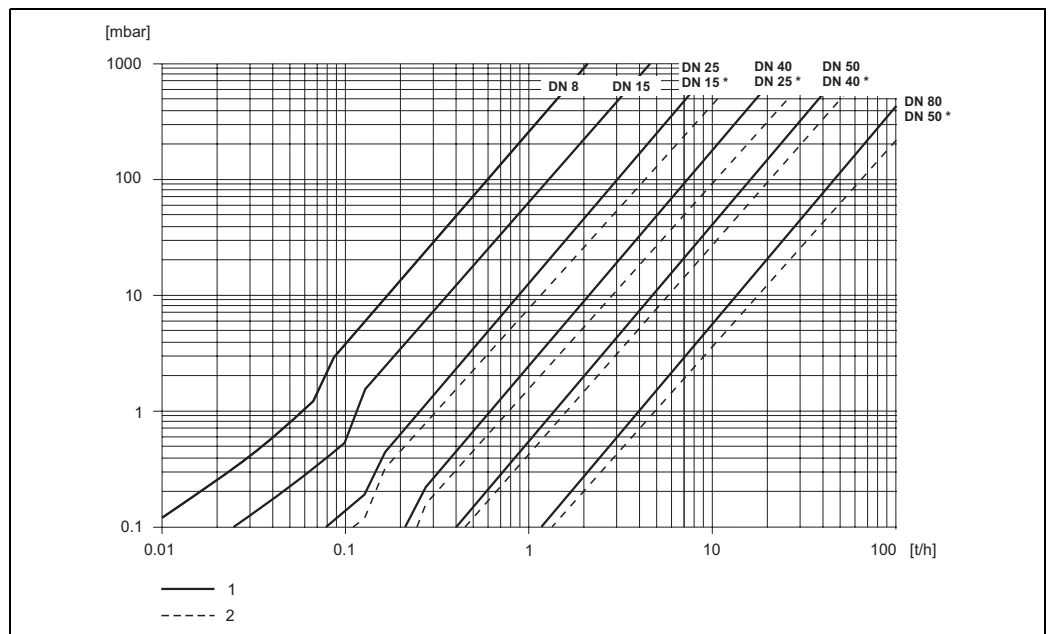


Fig. 52: Diagrama de pérdidas de carga para agua

- 1 Versiones estándar  
2 Versiones "FB" (\*)

### 10.1.10 Mecánica del equipo

#### Diseño / dimensiones

Las dimensiones del sensor y transmisor están indicadas en el documento independiente "Información Técnica" correspondiente a este equipo. Este documento puede descargarse en formato PDF desde [www.endress.com](http://www.endress.com). En la sección "Documentación" puede encontrar una lista completa con todos los documentos de "Información Técnica" disponibles → página 125.

#### Peso

■ Versión compacta: véase la tabla de más abajo

■ Versión separada

– Sensor: véase la tabla de más abajo

– Caja de montaje en pared: 5 kg

Pesos en [kg].

Todos los valores de peso indicados se refieren a equipos con bridas EN/DIN PN 40.

| Promass F / DN                       | 8  | 15 | 25   | 40 | 50   | 80   | 100 | 150 | 250 1) |
|--------------------------------------|----|----|------|----|------|------|-----|-----|--------|
| Versión compacta                     | 11 | 12 | 14   | 19 | 30   | 55   | 96  | 154 | 400    |
| Versión compacta, altas temperaturas | –  | –  | 14,7 | –  | 30,7 | 55,7 | –   | –   | –      |
| Versión separada                     | 9  | 10 | 12   | 17 | 28   | 53   | 94  | 152 | 398    |
| Versión separada, altas temperaturas | –  | –  | 13,5 | –  | 29,5 | 54,5 | –   | –   | –      |
| 1) Con bridas de 10" ANSI Cl 300     |    |    |      |    |      |      |     |     |        |

| Promass M / DN   | 8  | 15 | 25 | 40 | 50 | 80 |
|------------------|----|----|----|----|----|----|
| Versión compacta | 11 | 12 | 15 | 24 | 41 | 67 |
| Versión separada | 9  | 10 | 13 | 22 | 39 | 65 |

| Promass E / DN   | 8 | 15 | 25 | 40 | 50 |
|------------------|---|----|----|----|----|
| Versión compacta | 8 | 8  | 10 | 15 | 22 |
| Versión separada | 6 | 6  | 8  | 13 | 20 |

| Promass A / DN   | 1  | 2  | 4  |
|------------------|----|----|----|
| Versión compacta | 10 | 11 | 15 |
| Versión separada | 8  | 9  | 13 |

| Promass H / DN   | 8  | 15 | 25 | 40 | 50 |
|------------------|----|----|----|----|----|
| Versión compacta | 12 | 13 | 19 | 36 | 69 |
| Versión separada | 10 | 11 | 17 | 34 | 67 |

| Promass I / DN  | 8  | 15 | 15 <sup>1)</sup> | 25 | 25 <sup>1)</sup> | 40 | 40 <sup>1)</sup> | 50 | 50 <sup>1)</sup> | 80 <sup>2)</sup> |
|---|----|----|------------------|----|------------------|----|------------------|----|------------------|------------------|
| Versión compacta  | 12 | 15 | 19               | 20 | 40               | 41 | 65               | 67 | 120              | 124              |
| Versión separada  | 10 | 13 | 17               | 18 | 38               | 39 | 63               | 65 | 118              | 122              |
| 1) DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Versiones "Full Bore" del Promass I |    |    |                  |    |                  |    |                  |    |                  |                  |
| 2) sólo Promass I   |    |    |                  |    |                  |    |                  |    |                  |                  |



## Materiales

***Cabezal / Caja del transmisor:***

- Cabezal compacto: acero inoxidable 1.4301/304
- Cabezal compacto: fundición inyectada de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
- Caja de montaje en pared: fundición inyectada de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
- Cabezal de campo de versión separada: fundición inyectada de aluminio con recubrimiento de pulvimetal

***Cabezal / cubierta del sensor:****Promass F:*

Superficie externa resistente a ácidos y álcalis

DN 8 a 50: acero inoxidable 1.4301/304

DN 80 a 250: acero inoxidable 1.4301/304 y 1.4308/304L

*Promass M:*

Superficie externa resistente a ácidos y álcalis

DN 8 a 50: acero niquelado

DN 80: acero inoxidable

*Promass E, A, H, I:*

- Superficie externa resistente a ácidos y álcalis
- Acero inoxidable 1.4301/304

***Caja de conexiones, sensor (versión separada)***

- Acero inoxidable 1.4301/304 (estándar)
- Fundición inyectada de aluminio con recubrimiento de pulvimetal (versión para altas temperaturas y versión para calefacción)

***Conexiones a proceso****Promass F:*

- Bidas EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → acero inoxidable 1.4404/316L
- Bidas EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → hastelloy C-22 2.4602/N 06022
- Bida DIN 11864-2 forma A (plana) → acero inoxidable 1.4404/316L
- Conexión sanitaria DIN 11851 / SMS 1145 → acero inoxidable 1.4404/316L
- Conexión ISO 2853 / DIN 11864-1 → acero inoxidable 1.4404/316L
- Tri-Clamp (tubos OD) → acero inoxidable 1.4404/316L
- Conexión VCO → acero inoxidable 1.4404/316L

*Promass M (versión para altas presiones):*

- Bidas EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → acero inoxidable 1.4404/316L
- Bidas EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → hastelloy C-22 2.4602 (N 06022)

*Promass M:*

- Bridas EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → acero inoxidable 1.4404/316L, titanio clase 2
- Brida DIN 11864-2 forma A (plana) → acero inoxidable 1.4404/316L
- Conexión PVDF según DIN / ANSI / JIS
- Conexión sanitaria DIN 11851 / SMS 1145 → acero inoxidable 1.4404/316L
- Conexión ISO 2853 / DIN 11864-1 → acero inoxidable 1.4404/316L
- Tri-Clamp (tubos OD) → acero inoxidable 1.4404/316L

*Promass E (versión para altas presiones):*

- Conector → acero inoxidable 1.4404/316L
- Acopladores → acero inoxidable 1.4401/316

*Promass E:*

- Bridas EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → acero inoxidable 1.4404/316L
- Brida DIN 11864-2 forma A (plana) → acero inoxidable 1.4404/316L
- Conexión VCO → acero inoxidable 1.4404/316L
- Conexión sanitaria DIN 11851 / SMS 1145 → acero inoxidable 1.4404/316L
- Conexión ISO 2853 / DIN 11864-1 → acero inoxidable 1.4404/316L
- Tri-Clamp (tubos OD) → acero inoxidable 1.4404/316L

*Promass A:*

- Juego de piezas de montaje para bridas EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → acero inoxidable 1.4539/904L, hastelloy C-22 2.4602/N 06022.  
Bridas sueltas → acero inoxidable 1.4404/316L
- Conexión VCO → acero inoxidable 1.4539/904L, hastelloy C-22 2.4602/N 06022
- Tri-Clamp (tubos OD) (1/2") → acero inoxidable 1.4539/904L
- Juego de piezas de montaje para SWAGELOK (1/4", 1/8") → acero inoxidable 1.4401/316
- Juego de piezas de montaje para NPT-F (1/4") → acero inoxidable 1.4539/904L 1.4539/904L, hastelloy C-22 2.4602/N 06022

*Promass H:*

- Bridas EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → acero inoxidable 1.4301/304, piezas en contacto con el medio: circonio 702

*Promass I:*

- Bridas EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → acero inoxidable 1.4301/304
- Brida DIN 11864-2 forma A (plana) → titanio clase 2
- Conexión sanitaria DIN 11851 / SMS 1145 → titanio clase 2
- Conexiones ISO 2853 / DIN 11864-1 → titanio clase 2
- Tri-Clamp (tubos OD) → titanio clase 2

***Tubería(s) de medida:***

*Promass F:*

- DN 8 a 100: acero inoxidable 1.4539/904L
- DN 150: acero inoxidable 1.4404/316L
- DN 250: acero inoxidable 1.4404/316L manifold: CF3M
- DN 8 a 150: hastelloy C-22 2.4602/N 06022

*Promass F (versión para altas temperaturas):*

- DN 25, 50, 80: hastelloy C-22 2.4602/N 06022

*Promass M:*

- DN 8 a 50: titanio clase 9
- DN 80: titanio clase 2

*Promass M (versión para altas presiones):*

- Titanio clase 9

*Promass E:*

- Acero inoxidable 1.4539/904L

*Promass A:*

- Acero inoxidable 1.4539/904L, hastelloy C-22 2.4602/N 06022

*Promass H:*

- Circonio 702/R 60702

*Promass I:*

- Titanio clase 9
- Titanio clase 2 (discos de brida)

***Juntas:****Promass F, E, H, I:*

Conexiones a proceso soldadas y sin juntas internas.

*Promass M:*

Viton, EPDM, polisilicio, Kalrez, recubrimiento de FEP (no apto para aplicaciones con gases)

*Promass A:*

Viton, EPDM, polisilicio, Kalrez

|                   |   |
|-------------------|---|
| Diagrama de carga | Los diagramas de carga (diagramas de presión-temperatura) correspondientes a las conexiones a proceso se encuentran en el documento independiente "Información Técnica" dedicado a este equipo. Este documento puede descargarse en formato PDF desde <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> . En la sección "Documentación" puede encontrar una lista de los documentos de "Información Técnica" disponibles → página 125. |
|-------------------|---|

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Conexiones a proceso | → Página 121 y sigs. |
|----------------------|----------------------|

### 10.1.11 Interfaz de usuario

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Elementos del indicador | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pantalla de cristal líquido: iluminada, cuatro líneas de 16 caracteres cada una</li> <li>■ Indicación seleccionable de distintos valores medidos y variables de estado</li> <li>■ 3 totalizadores</li> <li>■ A temperaturas ambiente inferiores a -20°C puede fallar la lectura del indicador.</li> </ul> |
| Elementos operativos    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Configuración local mediante tres teclas sensoriales ([-]/[+]/[E])</li> <li>■ Menús de Configuración Rápida según aplicación para una puesta en marcha rápida</li> </ul>  |

|                  |  |
|------------------|--|
| Grupos de idioma | <p>Grupos de idioma disponibles para facilitar las operaciones de configuración en distintos países:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Europa Occidental y América (WEA): inglés, alemán, español, italiano, francés, holandés y portugués</li> <li>■ Europa Oriental y Escandinavia (EES): inglés, ruso, polaco, noruego, finlandés, sueco y checo</li> <li>■ Sur y este de Asia (SEA): inglés, japonés, indonesio</li> <li>■ China (CIN): inglés, chino</li> </ul> <p>¡Nota!</p> <p>Mediante el programa de configuración "ToF Tool - paquete Fieldtool" puede cambiarse el grupo de idioma con el que trabaja el equipo de medición.</p> |
|------------------|--|



|                           |                                       |
|---------------------------|---------------------------------------|
| Configuración a distancia | Configuración mediante protocolo HART |
|---------------------------|---------------------------------------|

### 10.1.12 Certificados

|   |   |
|---|---|
| Marca CE                                | El sistema de medición cumple los requisitos exigidos por las directivas de la CE. Endress+Hauser confirma mediante un adhesivo con la marca CE que sus instrumentos han superado satisfactoriamente las pruebas correspondientes.  |
| Marca de visto C                        | El equipo de medición satisface los requisitos EMC de las autoridades de comunicaciones australianas ACA.   |
| Certificación Ex                        | Las oficinas de ventas E+H que le atienden habitualmente le proporcionarán bajo demanda la información disponible sobre las versiones Ex (ATEX, FM, CSA). Todos los datos sobre la protección contra explosiones están recopilados en un documento independiente que puede recibir asimismo bajo demanda.   |
| Compatibilidad sanitaria                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Autorización 3A (todos los sistemas de medida, excepto el Promass H)</li> <li>■ Probado según EHEDG (sólo Promass A y Promass I)</li> </ul>  |
| Certificación para equipos presurizados | Los caudalímetros con un diámetro nominal inferior o igual a DN 25 están contemplados en el art. 3(3) de la directiva europea 97/23/EC (directiva para equipos presurizados) y han sido diseñados según las prácticas tecnológicas recomendadas. Si presentan diámetros nominales mayores, disponen de una certificación según Cat. II/III que puede pedirse opcionalmente para el caso que lo requiera (depende del fluido y la presión del proceso).  |
| Seguridad funcional                     | SIL -2: conforme a IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS)   |
| Otras normas y directivas               | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN 60529<br/>Grados de protección de los cabezales (código IP)</li> <li>■ EN 61010<br/>Medidas de protección para equipos eléctricos de medición, control, regulación y para procedimientos de laboratorio.</li> <li>■ EN 61326/A1 (IEC 1326):<br/>"Emisiones conformes a los requisitos de pertenencia a la clase A".<br/>Compatibilidad electromagnética (requisitos EMC)</li> <li>■ NAMUR NE 21<br/>Compatibilidad electromagnética (EMC) de equipos para el control de procesos industriales y de laboratorio</li> <li>■ NAMUR NE 43<br/>Estandarización del nivel de señal para la información de fallo de transmisores digitales con señales de salida analógicas.</li> <li>■ NAMUR NE 53<br/>Software para dispositivos de procesamiento de señales y equipos de campo dotados con electrónica digital</li> </ul> |

### 10.1.13 Información para el pedido

La organización de servicios de Endress+Hauser le proporcionará bajo demanda la información requerida sobre códigos de pedido y otros detalles del pedido.

### 10.1.14 Accesorios

Endress+Hauser ofrece varios accesorios para el transmisor y sensor que pueden pedirse por separado → página 81.



¡Nota!

La organización de servicios de E+H le proporcionará información detallada sobre los códigos de pedido que usted desee.

### 10.1.15 Documentación

- ☐ Tecnología para la medición del caudal (FA005D/06/en)
- ☐ Información Técnica Promass 80F, 80M, 83F, 83M (TI053D/06/en)
- ☐ Información Técnica Promass 80E, 83E (TI061D/06/en)
- ☐ Información Técnica Promass 80A, 83A (TI 054D/06/en)
- ☐ Información Técnica Promass 80H, 80I, 83H, 83I (TI052D/06/en)
- ☐ Manual de las funciones del equipo Promass 83 (BA 060D/23/es)
- ☐ Documentación suplementaria sobre categorías Ex: ATEX, FM, CSA
- ☐ Manual de seguridad funcional Promass 80, 83 (SD077D/06/en)

## Índice alfabético

### A

|  |        |
|--|--------|
| Accesorios   | 81     |
| Aislamiento térmico, observaciones generales       | 19     |
| Aislamiento de los sensores                        | 19     |
| Aislamiento galvánico                              | 105    |
| Ajuste del punto cero                              | 76     |
| Alimentación (tensión de alimentación)             | 105    |
| Almacenamiento                                     | 14     |
| Aplicaciones                                       | 7, 102 |
| Applicator (software de configuración y selección) | 82     |

### B

|   |    |
|---|----|
| Bloques   | 37 |
| Bombas, lugar de instalación, presión en el sistema | 15 |

### C

|  |         |
|--|---------|
| Cableado y conexionado                       |         |
| véase Conexiones eléctricas                  |         |
| Caja de montaje en pared, instalación        | 21      |
| Calentamiento del sensor                     | 18      |
| Características de funcionamiento            |         |
| Condiciones de trabajo de referencia         | 105     |
| Error medido máximo                          | 106     |
| Influencia de la presión del medio           | 110     |
| Influencia de la temperatura del medio       | 110     |
| Repetibilidad                                | 109–110 |
| Carga  | 104     |
| Caudal límite                                |         |
| véase Rango de medida                        |         |
| Caudal pulsante                              |         |
| Configuración rápida                         | 57      |
| Certificación Ex.                            | 124     |
| Certificación para equipos presurizados      | 124     |
| Certificados                                 | 12      |
| Código de pedido                             |         |
| Accesorios                                   | 81      |
| Sensor                                       | 11      |
| Transmisor                                   | 10      |
| Commubox FXA 191 (conexión eléctrica)        | 29      |
| Compatibilidad sanitaria                     | 124     |
| Comprobación de funciones                    | 53      |
| Comprobaciones tras la instalación           |         |
| (lista de comprobaciones)                    | 23      |
| Comunicaciones                               | 40      |
| Condiciones de instalación                   |         |
| Dimensiones                                  | 14      |
| Lugar de instalación                         | 14      |
| Orientación (vertical, horizontal)           | 16      |
| Presión en el sistema                        | 15      |
| Tramos rectos de entrada y salida            | 19      |
| Tubería vertical                             | 14      |
| Vibraciones                                  | 19      |
| Condiciones de trabajo                       | 111     |
| Conectores para monitorización de la presión | 79      |
| Conexión                                     |         |
| véase Conexiones eléctricas                  |         |
| Conexión eléctrica                           |         |

|   |     |
|---|-----|
| Commubox FXA 191                            | 29  |
| Consola HART                                | 29  |
| Especificaciones de cables (versión remota) | 25  |
| Grado de protección                         | 30  |
| Conexiones a proceso                        | 123 |
| Conexiones para purga                       | 79  |
| Configuración a distancia                   | 124 |
| Configuración Rápida                        |     |
| Caudal pulsante                             | 57  |
| Medición Gases                              | 63  |
| Puesta en marcha                            | 54  |
| Configuración rápida                        |     |
| Dosificación                                | 59  |
| Consumo de potencia                         | 105 |
| Cubierta secundaria                         |     |
| Conectores para purga de gases,             |     |
| monitorización de la presión                | 79  |
| Rango de presiones                          | 112 |

### D

|   |       |
|---|-------|
| Declaración de conformidad (marca CE)             | 12    |
| Descripción de las funciones                      |       |
| véase el "Manual de las funciones del equipo"     |       |
| Desguace  | 99    |
| Diagrama de carga                                 | 112   |
| Diagramas de carga                                | 123   |
| Dirección de circulación                          | 16–17 |
| Directiva europea relativa a equipos presurizados | 124   |
| Documentación                                     | 125   |
| Documentación Ex suplementaria                    | 7     |
| Dosificación                                      | 36    |
| Configuración rápida                              | 59    |

### E

|   |       |
|---|-------|
| Entrada de código (matriz de funciones)     | 38    |
| Entrada de corriente                        |       |
| Datos técnicos                              | 104   |
| Entrada de estado                           |       |
| Datos técnicos                              | 104   |
| Entradas para cables                        |       |
| Datos técnicos                              | 105   |
| Grado de protección                         | 30    |
| Equipos a devolver                          | 8, 99 |
| Error de proceso                            |       |
| Definición                                  | 39    |
| Error de sistema                            |       |
| Definición                                  | 39    |
| Especificaciones de cables (versión remota) | 25    |

### F

|   |     |
|---|-----|
| Fallo de la fuente de alimentación      | 105 |
| F-Chip                                  | 79  |
| Ficheros de descripción de dispositivos | 42  |
| FieldCare                               | 41  |
| Fieldcheck (probador y simulador)       | 82  |
| Funcionamiento seguro                   | 7   |
| Funciones                               | 37  |
| Funciones del equipo                    |     |
| véase el manual "Descripción de         |     |
| las funciones del equipo"               |     |

Fusible, reemplazar ..... 98

## G

Grado de protección ..... 30, 111  
 Grupos ..... 37  
 Grupos de funciones ..... 37  
 Grupos de idioma ..... 124

## H

### HART

Comando Núm. .... 44  
 Conexión eléctrica ..... 29  
 Mensajes de error ..... 44  
 Consola ..... 41  
 Tipos de comandos ..... 40

## I

### Indicador

Giro del indicador ..... 23  
 Indicador local ..... 32

### Indicador local

véase Indicador

Información para el pedido ..... 125

Instalación. .... 111

véase Condiciones de instalación

Instalación de la caja de montaje en pared ..... 21

Instrucciones de instalación ..... 111

Instrucciones de seguridad ..... 7

## J

### Juntas

Material ..... 123  
 Rango de temperaturas del medio ..... 112  
 Sustitución, juntas de recambio ..... 80

## L

### Límites de error

véase Características de funcionamiento

### Limpieza

Limpieza CIP ..... 80, 111  
 Limpieza exterior ..... 80  
 Limpieza SIP ..... 80

Limpieza CIP ..... 80

Limpieza exterior ..... 80

Limpieza SIP ..... 80

Localización de fallos y remedios ..... 83

Longitud del cable de conexión ..... 111

## M

Mantenimiento ..... 80

Marca CE (declaración de conformidad) ..... 12

Marcas registradas ..... 12

Material ..... 121

### Medición gases

Configuración Rápida ..... 63

### Mensajes de error

Confirmación de mensajes de error ..... 39  
 Error de proceso (error de aplicación) ..... 89  
 Error de sistema (error del equipo) ..... 84

Mensajes de error de proceso ..... 89

Mensajes de error de sistema ..... 84

### Modo de programación

Activación ..... 38  
 Desactivación ..... 38

### Montaje del sensor

véase Instalación del sensor

## N

Normas, directrices ..... 124

Número de serie ..... 10–11

## O

### Operaciones de configuración

Ficheros de descripción de dispositivos ..... 42  
 FieldCare ..... 41  
 Matriz de funciones ..... 37  
 Consola HART ..... 41  
 ToF Tool – paquete Fieldtool (software de servicio y configuración) ..... 41

## P

### Pérdida de carga (fórmulas, diagramas

de pérdida de carga) ..... 113

Peso ..... 120

Piezas de repuesto ..... 93

### Placa de identificación

Conexiones ..... 11  
 Sensor ..... 10

### Posición INICIO (indicación en

el modo de funcionamiento normal) ..... 32

### Presión nominal

Rango de presiones del medio

Principio de medida ..... 102

### Puesta en marcha

Ajuste del punto cero ..... 76  
 Configuración Rápida ..... 54  
 Dos salidas de corriente ..... 66

## R

Rango de presiones del medio ..... 112

Rango de temperaturas ambiente ..... 111

Rango de temperaturas del medio ..... 112

Rango operable de caudales ..... 104

Rangos de medida ..... 102–103

### Rangos de temperatura

Rango de temperaturas ambiente ..... 111  
 Rango de temperaturas del medio ..... 112  
 Temperatura de almacenamiento ..... 111

Recepción del equipo ..... 13

Resumen de los datos técnicos ..... 102

Reparación ..... 8, 99

Repetibilidad (características de funcionamiento) ... 109–110

Resistencia a vibraciones ..... 111

## S

### Salida de conmutación

véase Salida de relé

### Salida de corriente

Datos técnicos ..... 104

### Salida de frecuencia

|   |         |
|---|---------|
| Datos técnicos . . . . .  | 104     |
| Salida de impulsos<br>véase Salida de frecuencia                                      |         |
| Salida de relé. . . . .   | 105     |
| Salidas de corriente, dos<br>Configuración activa/pasiva . . . . .                    | 66      |
| Salvaguardia de datos . . . . .   | 65      |
| S-DAT (HistoROM) . . . . .  | 79      |
| Señal con C de visto bueno . . . . .  | 12      |
| Señal de entrada . . . . .  | 104     |
| Señal de salida. . . . .  | 104     |
| Señal en caso de alarma. . . . .  | 104     |
| SIL (seguridad funcional) . . . . .   | 8, 124  |
| Símbolos de seguridad . . . . .   | 8       |
| Sistema de identificación del dispositivo. . . . .                                    | 9, 102  |
| Sistema de medida . . . . .   | 9, 102  |
| Software de indicación del amplificador . . . . .                                     | 53      |
| Software (historia) . . . . .   | 100     |
| Supresión de caudal residual . . . . .  | 105     |
| Sustancias nocivas . . . . .  | 8, 99   |
| Sustitución<br>Juntas . . . . .   | 80      |
| <b>T</b>  |         |
| Tarjetas de circuitos impresos (instalación/extracción)<br>Cabezal de campo . . . . . | 94      |
| Caja de montaje en pared. . . . .   | 96      |
| T-DAT . . . . .   | 65      |
| T-DAT (HistoROM) . . . . .  | 79      |
| Tensión de alimentación (fuente de alimentación) . . . . .                            | 105     |
| Tipos de error (errores de sistema y de proceso) . . . . .                            | 39      |
| Tof Tool -paquete Fieldtool . . . . .   | 41, 82  |
| Tramos rectos de entrada. . . . .   | 19      |
| Tramos rectos de entrada y salida . . . . .   | 111     |
| Tramos rectos de salida . . . . .   | 19      |
| Transmisor<br>Conexión eléctrica. . . . .   | 25      |
| Giro del cabezal de campo (acero inoxidable) . . . . .                                | 20      |
| Giro del cabezal de campo (aluminio). . . . .   | 20      |
| Instalación de la caja de montaje en pared . . . . .                                  | 21      |
| Transporte del sensor . . . . .   | 13      |
| Tubería vertical . . . . .  | 14      |
| <b>U</b>  |         |
| Uso correcto del equipo. . . . .  | 7, 102  |
| <b>V</b>  |         |
| Variable de proceso . . . . .   | 102     |
| Vibraciones . . . . .   | 19, 111 |



# Declaración de contaminación

Por disposición legal y para la seguridad de nuestros empleados y equipo operativo, necesitamos que nos firmen esta "Declaración de contaminación" antes de poder tramitar su pedido. Rogamos que la adjunten siempre a los documentos de envío correspondientes, o bien, lo que sería el caso ideal, que la peguen en la parte exterior del embalaje.

Tipo de instrumento / sensor \_\_\_\_\_ Número de serie \_\_\_\_\_

## Datos del proceso

Temperatura \_\_\_\_\_ [°C] Presión \_\_\_\_\_ [Pa]

Conductividad \_\_\_\_\_ [S] Viscosidad \_\_\_\_\_ [mm<sup>2</sup>/s]

## Símbolos de advertencia relativos al fluido usado



|  | Fluido/concentración | Código Id. | Inflamable | Tóxico | Cáustico | Perjudicial para la salud | Otros * | Inocuo |
|--|----------------------|------------|------------|--------|----------|---------------------------|---------|--------|
| Fluido del proceso                     |                      |            |            |        |          |                           |         |        |
| Fluido usado para limpieza del proceso |                      |            |            |        |          |                           |         |        |
| La parte devuelta ha sido limpiada con |                      |            |            |        |          |                           |         |        |

\* explosivo; oxidante; peligroso para el medio ambiente; biológicamente peligroso; radiactivo.

Marque los símbolos que correspondan. Para cada símbolo marcado, adjunte la hoja de seguridad y, en caso necesario, las instrucciones de funcionamiento específicas.

Motivo de devolución \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Datos de la empresa

|                 |                                      |
|-----------------|--------------------------------------|
| Empresa _____   | Persona de contacto _____            |
| _____           | Departamento _____                   |
| Dirección _____ | Nº de teléfono _____                 |
| _____           | Nº de fax / correo electrónico _____ |
| _____           | Número de pedido _____               |

Mediante la presente, certificamos que las piezas del equipo que devolvemos han sido cuidadosamente limpiadas. A nuestro entender, dichas piezas no contienen residuos en cantidades peligrosas.

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

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation