

# COPA-XE / MAG-XE

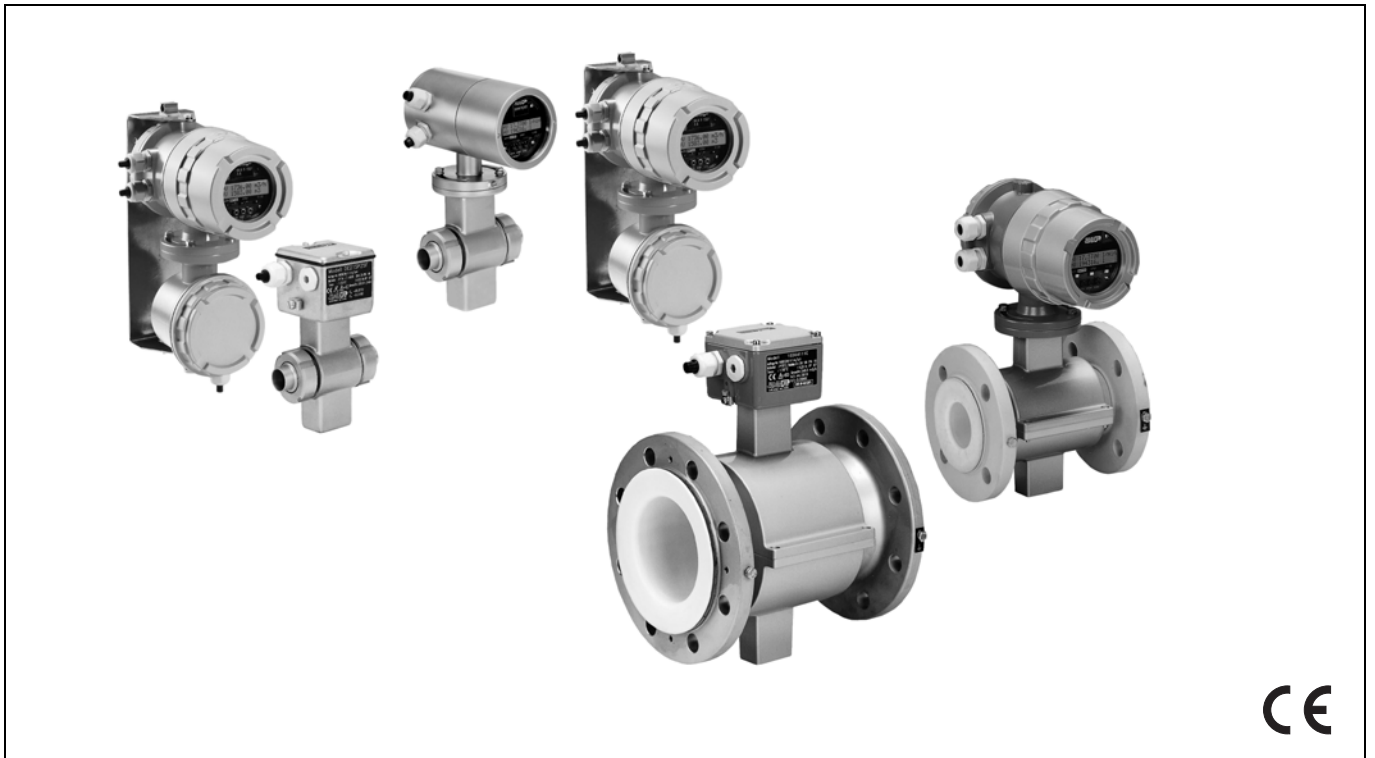
## Medidor Electromagnético de Caudal con excitación mediante pulsos de c.c.

Modelo DE41.. / DE43..  
DE21.. / DE23..

Válido para las versiones de software B.11 y superiores

Boletín de instrucciones

D184B105U04 Rev. 01 / 05.2000



---

**ABB**

---

Usted ha adquirido un aparato moderno y de alta calidad de ABB Automation Products. Le agradecemos la compra y la confianza que deposita en nosotros.

Este boletín de instrucciones contiene información relativa al montaje y la instalación del aparato, así como las especificaciones de diseño del mismo. ABB Automation Products se reserva el derecho a introducir mejoras de hardware y software sin previo aviso. Cualquier cuestión a la que estas instrucciones no contesten específicamente deberá remitirse a nuestra planta de fabricación de Göttingen, Alemania, Tel. 49-0551/905-0, o al personal de atención al cliente responsable de su cuenta.

La resistencia a las interferencias de este sistema de medición de caudal se ajusta a la recomendación NAMUR NE 21 5/93 y a las directivas sobre compatibilidad electromagnética 89/336/EWG (EN 50081-1, EN 50081-2)  
EN 50082-1, EN 50082-2

---

## Notas introductorias de seguridad acerca de los sistemas MEC

### Uso indicado

Los sistemas de medidor electromagnético de caudal (MEC) tienen un avanzado diseño y son seguros de manejar. Los MEC sólo deben utilizarse en las aplicaciones especificadas.

Cualquier uso contrario a las especificaciones se considera un uso no indicado. Cualquier daño que resulte del mismo no será responsabilidad del fabricante.

El usuario asume los riesgos derivados de dichos usos no indicados.

Las especificaciones de aplicación hacen referencia a los requisitos de instalación, puesta en marcha y mantenimiento especificados por el fabricante.

### Personal encargado del montaje, la puesta en marcha y el mantenimiento

El personal encargado debe leer este boletín de instrucciones antes de acometer labores de instalación, puesta en marcha o mantenimiento.

Sólo debe tener acceso al aparato personal debidamente cualificado.

El personal debe conocer las precauciones y requisitos operativos que se describen en este boletín de instrucciones.

Las conexiones deben ajustarse a lo indicado en los diagramas de interconexión.

El sistema de medida de caudal debe conectarse a masa.

Respete las advertencias contenidas en este documento, que se indican con el símbolo



### Información relativa a materiales peligrosos

Conforme a la Ley alemana sobre eliminación de residuos de 27 de agosto de 1986 (AbfG. 11, Residuos especiales), el propietario de los residuos especiales es responsable de su cuidado. Por otro lado, conforme a la Ley alemana sobre materiales especiales de 1 de octubre de 1986 (GefStoff, 17, Responsabilidad general de protección), la empresa tiene la responsabilidad de proteger a sus empleados. En consecuencia:

- a) Todos los caudalímetros primarios y convertidores de caudalímetros que se devuelvan para reparación a ABB Automation Products deben estar exentos de materiales peligrosos (ácidos, bases, disoluciones, etc.).
- b) Los caudalímetros primarios deben lavarse, a fin de neutralizar los materiales peligrosos. En los primarios, existen cavidades entre el tubo medidor y la carcasa. Por consiguiente, después de hacer mediciones con materiales peligrosos es preciso neutralizar dichas cavidades (véase la Ley sobre materiales peligrosos - GefStoffV). En las carcasas de dos piezas, deben aflojarse los tornillos que mantienen las secciones unidas entre sí. En los caudalímetros primarios  $\geq 14''$  [DN 350], debe retirarse el tapón de vaciado situado en el fondo de la carcasa, para poder acceder a la zona de la bobina y el electrodo, a fin de descontaminarla, lavarla o neutralizarla.
- c) Para llevar a cabo labores de mantenimiento y reparación se requiere **confirmación escrita** de que se han cumplido las medidas indicadas en los puntos a) y b).
- d) Durante una reparación, cualquier coste que se produzca en concepto de eliminación de materiales peligrosos se facturará al propietario del equipo.

### NOTA PARA COMUNICACIÓN PROFIBUS PA

A partir del 01/10/02, los convertidores se suministrarán con Profibus PA 3.0 con 2 terminales de bus. Desaparecen las terminales para 20 mA, pulsos, alarmas, etc.

---

---

---

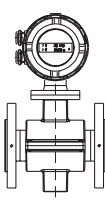
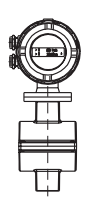
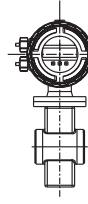

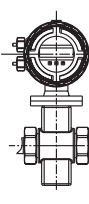
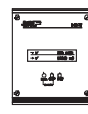
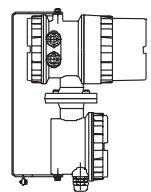
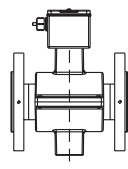

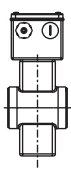
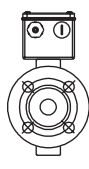
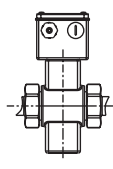


---

---

### 1. Coordinación del convertidor y del primario de medida

Este manual de instrucciones describe el montaje e instalación, las interconexiones eléctricas y la configuración de los sistemas de medidores de caudal COPA-XE y MAG-XE.

<p><b>Diseño compacto COPA-XE</b> El convertidor <math>\mu</math>P y el primario de medida forman una única unidad mecánica.</p> <p>Diseño de aluminio: Modelos DE43F y DE43W Diseño de acero inoxidable: Modelo DE23_</p>	<p><b>Diseño remoto MAG-XE</b> El convertidor <math>\mu</math>P se instala separado del primario de medida. Pueden utilizarse longitudes de cable de hasta 50 m con conductividades superiores a 5 <math>\mu</math>S/cm. La conexión eléctrica entre el convertidor y el primario de medida se realiza a través de cajas de conexiones, utilizando un único cable de señal.</p> <p>Diseño de aluminio: Modelos DE41F y DE41W Diseño de acero inoxidable: Modelo DE21_</p>
<p style="text-align: center;"><b>COPA-XE</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">      </div> <p style="text-align: center;">Bridado      Diseño "Wafer"      Múltiples conexiones al proceso Acero inoxidable</p>	<p style="text-align: center;"><b>MAG-XE</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>19" Montaje en raíl Montaje en panel</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Carcasa para montaje de campo</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;">      </div> <p style="text-align: center;">Bridado      Diseño "Wafer"      Múltiples conexiones al proceso Acero inoxidable</p>

#### 1.1 Seguridad de los datos

Al desconectar la corriente y durante los cortes de tensión, todos los datos se almacenan en una memoria RAM no volátil. El ajuste de los parámetros y los datos de calibración específicos del primario de medida se almacenan en una memoria EEPROM serie, así como en una memoria EEPROM externa. Por consiguiente, en cuanto el convertidor y la memoria EEPROM intercambian los datos almacenados, todos estos datos pueden cargarse inmediatamente en un nuevo instrumento.

#### ! Nota importante de puesta en marcha

El instrumento se entrega con la memoria EEPROM ya conectada al zócalo correspondiente del visualizador del convertidor.

Compruebe que la coordinación entre el convertidor y el primario de medida sea correcta. Los últimos dígitos del número de serie del primario de medida que figuran en la etiqueta del instrumento terminan en X1, X2, etc., mientras que los caracteres finales correspondientes al convertidor terminan en Y1, Y2, etc. X1 e Y1 constituyen una única entidad.

# Medidor electromagnético de caudal

COPA-XE / MAG-XE

## 1.2 Principio de funcionamiento

Los medidores electromagnéticos de caudal (MEC) de ABB Automation Products son idóneos para medir el caudal de cualquier líquido, lodo o fango que tenga una mínima conductividad eléctrica específica. Estos medidores de caudal miden con precisión, no producen pérdida de carga adicional, no contienen piezas móviles ni prominentes, no se desgastan y son resistentes a la corrosión. Pueden instalarse en cualquier sistema de tuberías.

Con los años, los "MEC" de ABB Automation Products han demostrado ser los medidores de caudal preferidos por la industria química, las industrias farmacéutica y cosmética, las instalaciones de tratamiento de aguas municipales y de aguas residuales, y las industrias alimentaria y papelera.

## 1.3 Principio de medida

El medidor electromagnético de caudal se basa en las leyes de inducción de Faraday. Cuando un conductor se mueve dentro de un campo magnético, se genera en él una tensión.

Este principio se aplica a un fluido conductor que circula a través del tubo medidor en dirección perpendicular al campo magnético (véase el diagrama).

$$U_E \sim B \cdot D \cdot v$$

La tensión que se induce en el fluido se mide por medio de dos electrodos situados diametralmente opuestos entre sí. Esta señal de tensión  $U_E$  es proporcional a la inducción magnética  $B$ , a la separación entre electrodos  $D$  y a la velocidad media de caudal  $v$ . Puesto que la inducción magnética  $B$  y la distancia entre electrodos  $D$  son constantes, existe una proporcionalidad entre la señal de tensión  $U_E$  y la velocidad media de caudal  $v$ . La ecuación para calcular el caudal volumétrico \*) es:  $U_E \sim q_v$ . La señal de tensión  $U_E$  es lineal y proporcional al caudal volumétrico.

## 1.4 Diseño

Un sistema electromagnético de medida de caudal consta de un primario de medida y un convertidor. El primario de medida va instalado en la tubería y el convertidor puede montarse localmente o en una ubicación central. En el diseño compacto, el primario de medida y el convertidor forman una única entidad.

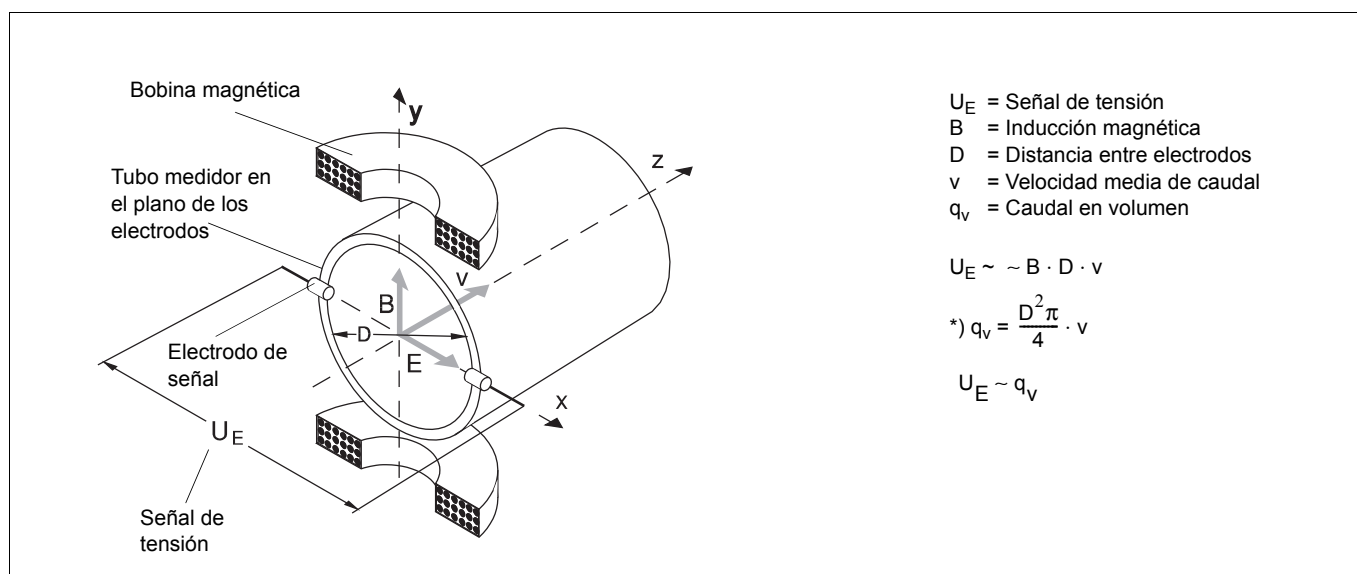


Fig. 1 Esquema de un medidor electromagnético de caudal



## 2. Montaje e instalación

### 2.1 Inspección

Antes de instalar el medidor electromagnético de caudal, compruebe si presenta algún daño mecánico debido a un posible maltrato durante el transporte. Las reclamaciones en caso de desperfectos deben dirigirse inmediatamente al distribuidor antes de instalar el medidor de caudal.

### 2.2 Requisitos de instalación del primario de medida

El primario de medida no debe instalarse en las proximidades de ningún campo electromagnético intenso.

El medidor electromagnético de caudal primario debe instalarse de forma que el tubo medidor siempre esté lleno de fluido. Las válvulas y los demás dispositivos de cierre deben instalarse aguas abajo del MEC. Es conveniente que la tubería tenga una ligera inclinación, aproximadamente del 3%, para evitar que se acumulen gases en el medidor (figura 2).

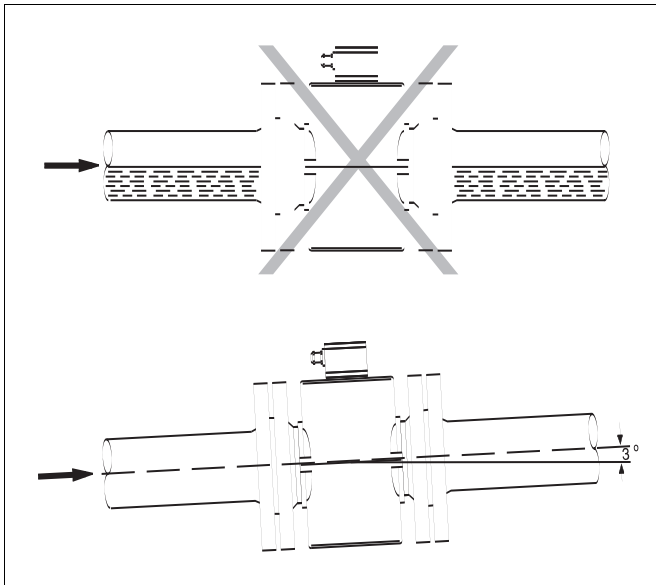


Fig. 2

Si el fluido circula en sentido ascendente, la instalación vertical es la más idónea. Debe evitarse la instalación en líneas descendentes, que son aquellas en que el fluido circula de arriba a abajo, porque la experiencia ha demostrado que no es posible garantizar que la tubería permanezca llena en todo momento, ni que se establezca una situación de equilibrio entre el gas que circula en sentido ascendente y el líquido que circula en sentido descendente (figura 3).

En general, el primario de medida debe instalarse de modo que los conectores eléctricos apunten hacia abajo (ya se trate de conexiones NPT o PG). Véanse las figuras 3 y 5.

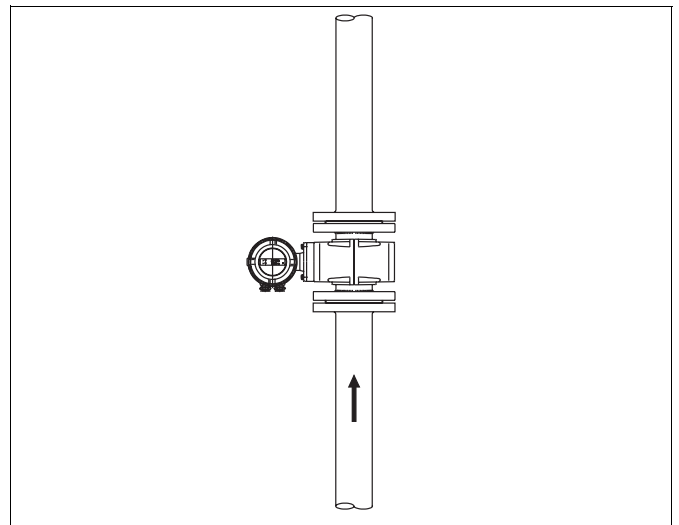


Fig. 3

En las instalaciones horizontales, la línea imaginaria que une los electrodos debe ser horizontal, para que las burbujas de aire o de gas no puedan afectar a la señal de tensión. La orientación del electrodo se muestra en figura 4.

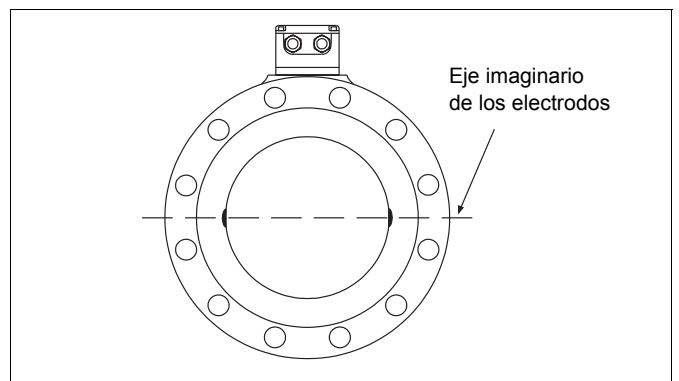


Fig. 4

Para garantizar que el caudal de entrada o de salida circule libremente y que el primario de medida se encuentre siempre lleno de fluido, hay que instalar un codo que lo sitúe en la parte más baja de la tubería. (figura 5).

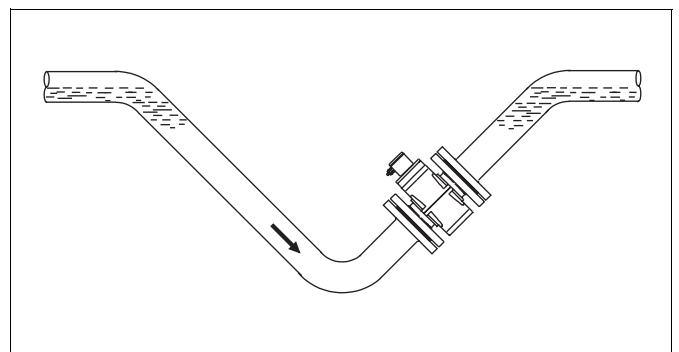


Fig. 5

# Medidor electromagnético de caudal

COPA-XE / MAG-XE

En una línea de salida de caudal libre (línea descendente), el primario de medida no debe instalarse ni en el punto más alto ni en la zona de descarga de la tubería (el carrito medidor podría drenar, burbujas de aire, etc.).

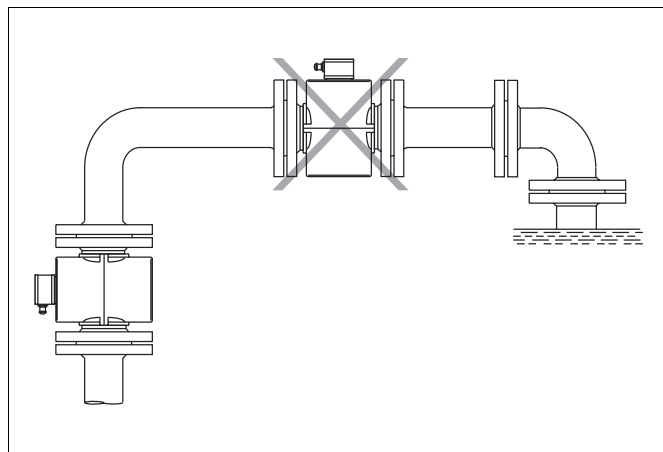


Fig. 6

El principio de medida es independiente del perfil de caudal, siempre y cuando no existan turbulencias en la zona de medida (como podría ocurrir después de un codo doble, una entrada tangencial o una válvula semiabierta situada aguas arriba del primario de medida). En tales situaciones, es necesario adoptar medidas de acondicionamiento del caudal. La experiencia indica que, en la mayoría de los casos, un tramo recto de 3 x DN aguas arriba y de 2 x DN aguas abajo es suficiente (DN = tamaño del medidor) (figura 7). En los bancos de calibración, las condiciones de referencia de la norma EN 29104 exigen el empleo de tramos rectos cuya longitud sea igual a 10 x D aguas arriba y a 5 x D aguas abajo.

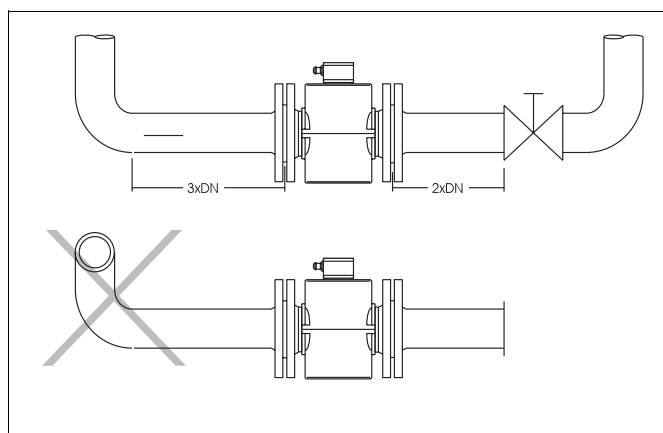


Fig. 7

Las válvulas de disco tienen que instalarse de forma que, al abrirse, el disco no penetre en la zona del medidor de caudal. Las válvulas y los demás dispositivos de cierre deben instalarse aguas abajo.

Una de las opciones que ofrece el convertidor  $\mu P$  es un detector automático de tubería vacía, que utiliza los electrodos existentes.

En el caso de fluidos que se encuentren muy contaminados, se recomienda instalar una línea de derivación (figura 8) para que el funcionamiento del proceso no tenga que verse interrumpido por los procedimientos de limpieza mecánica.

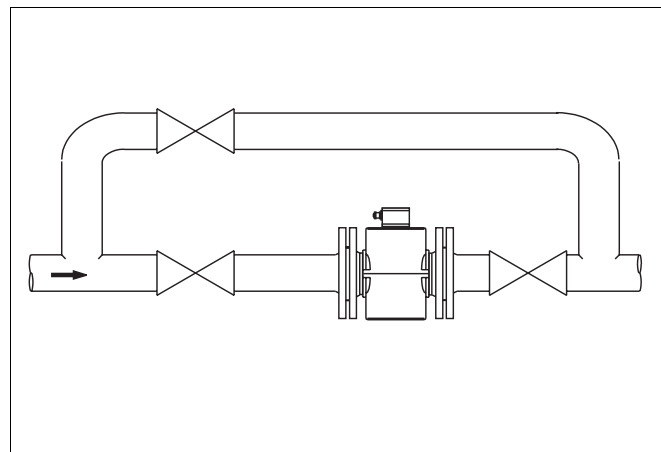


Fig. 8

Si se va a instalar un primario de medida en las proximidades de una bomba o algún otro equipo generador de vibraciones, es conveniente utilizar amortiguadores mecánicos (figura 9).

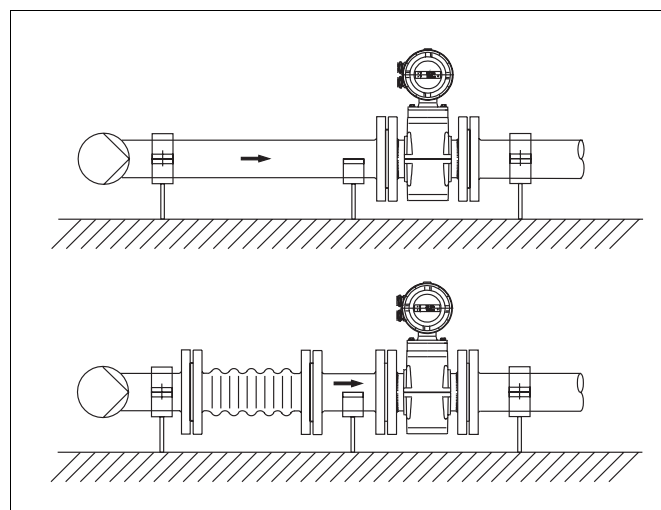


Fig. 9

### 2.2.1 Requisitos de instalación del primario de medida

El medidor electromagnético de caudal puede instalarse en cualquier punto de la tubería, siempre y cuando se cumplan los requisitos de instalación (véase 2.2).

Al seleccionar el lugar de instalación, hay que procurar que la humedad no pueda penetrar en la zona del convertidor o de las conexiones eléctricas. Asegúrese de colocar las juntas con cuidado e instale las tapas una vez completada la instalación y la puesta en marcha.

#### Nota:

No debe utilizarse grafito para lubricar las juntas de las bridas o de las conexiones del proceso, porque en determinadas circunstancias puede formarse una capa conductora en la superficie interior del tubo medidor, lo que afectaría al funcionamiento. Hay que evitar que se produzcan descargas de vacío en la tubería, porque pueden dañar al recubrimiento (recubrimientos de PTFE).

### Superficies de junta de bridas que contactan entre sí

Las superficies de contacto de las bridas tienen que ser paralelas en todas las instalaciones; las juntas deben estar fabricadas en materiales adecuados para el fluido y la temperatura en cuestión. Sólo así es posible evitar que se produzcan fugas. Para que los resultados de la medida sean óptimos, las juntas de las bridas del primario de medida deben montarse de forma concéntrica.

### Placas protectoras

Hay instaladas unas placas protectoras que evitan que el recubrimiento del medidor de caudal sufra daños durante el transporte. No retire las placas protectoras hasta que no vaya a instalar el medidor en la tubería. Tenga cuidado de no cortar o dañar de cualquier otra forma el recubrimiento, evitando así que se produzcan fugas.

### Especificaciones de par de las bridas

Los tornillos de montaje deben apretarse uniformemente de la forma habitual, sin apriete excesivo en ninguno de los lados. Es recomendable engrasar los tornillos antes de apretarlos y atornillarlos siguiendo un patrón alternativo, tal y como se muestra en la figura 10.

Apriete los tornillos aproximadamente hasta el 50% durante una primera pasada y hasta el 80% en una segunda. No los apriete hasta el 100% de su par máximo hasta la tercera pasada. No deben superarse los valores máximos de par de apriete. Véanse las tablas siguientes:

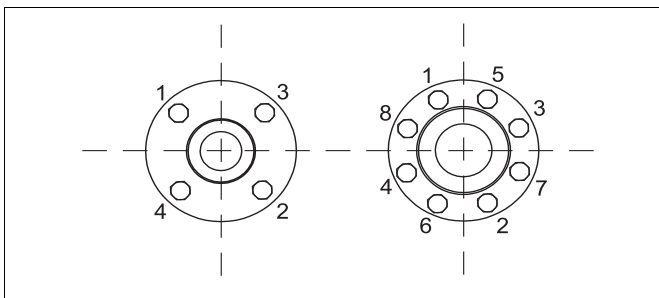


Fig. 10

### Especificaciones de apriete para medidores bridados

Recubrimiento	Tamaño del medidor Pulgadas DN	Conexión al proceso	Tornillos	Par máx. Nm	PN bar		
PTFE/ Goma dura (≥ 1/2" [DN 15])	1/8-1/4	3-10	Bridada	4 x M12	8	40	
	1/2	15		4 x M12	10	40	
	3/4	20		4 x M12	16	40	
	1	25		4 x M12	21	40	
	1-1/4	32		4 x M16	34	40	
ETFE (≥ 1" [DN 25])	1-1/2	40		4 x M16	43	40	
	2	50		4 x M16	56	40	
	2-1/2	65		8 x M16	39	40	
	3	80		8 x M16	49	40	
PFA ≤ 10" [DN 250])	4	100	Bridada, Diseño "Wafer" (≤ 4" [DN 100])	8 x M16	47	16	
	5	125		8 x M16	62	16	
	6	150		8 x M20	83	16	
	PTFE/ Goma dura	8		200	12 x M20	81	16
	10	250		12 x M24	120	16	
	ETFE	12		300	12 x M24	160	16
	≤ 12" [DN 300])	14		350	16 x M24	185	16
16	400	16 x M27	250	16			
PTFE ≤ 32" [DN 800] Goma dura	20	500	Bridada	20 x M24	200	10	
	24	600		20 x M27	260	10	
	28	700		24 x M27	300	10	
	32	800		24 x M30	390	10	
	36	900		28 x M30	385	10	
40	1000	28 x M33	480	10			

Tabla 1

### Especificaciones de apriete para medidores de diseño "Wafer"

Recub.	Tamaño del medidor Pulgadas mm	Conexión al proceso	Tornillos	Par máx. Nm	PN bar	
PFA	1/8-1/4	3 - 6	Bridas roscadas Diseño "Wafer"	4 x M12	2,3	40
PFA/ PTFE	3/8	10	Bridas roscadas Diseño "Wafer"	4 x M12	7,0	40
	1/2	15		4 x M12	7,0	40
	3/4	20		4 x M12	11,0	40
	1	25		4 x M12	15,0	40
	1-1/4	32		4 x M16	26,0	40
	1-1/2	40		4 x M16	33,0	40
	2	50		4 x M16	46,0	40
	2-1/2	65		8 x M16	30,0	40
3	80	8 x M16	40,0	40		
4	100	8 x M20	67,0	40		

Tabla 2

# Medidor electromagnético de caudal

COPA-XE / MAG-XE

## 2.2.2 Instalación en tuberías de mayor tamaño

El medidor de caudal puede instalarse fácilmente en tuberías de mayor tamaño, utilizando secciones de transición bridadas (por ejemplo, reductores bridados según DIN 28545). La pérdida de carga resultante de la reducción puede calcularse a partir del diagrama de la figura 11, utilizando el siguiente procedimiento:

1. Calcule la relación de diámetros  $d/D$ .
2. Calcule la velocidad de caudal en función del tamaño del medidor y el caudal:  
La velocidad de caudal también puede determinarse a partir del nomograma de caudal.
3. La pérdida de carga se lee en el eje Y, en el punto de intersección entre el valor de la velocidad de caudal y la "relación de diámetros  $d/D$ ", que aparece en el eje X de la figura 11.

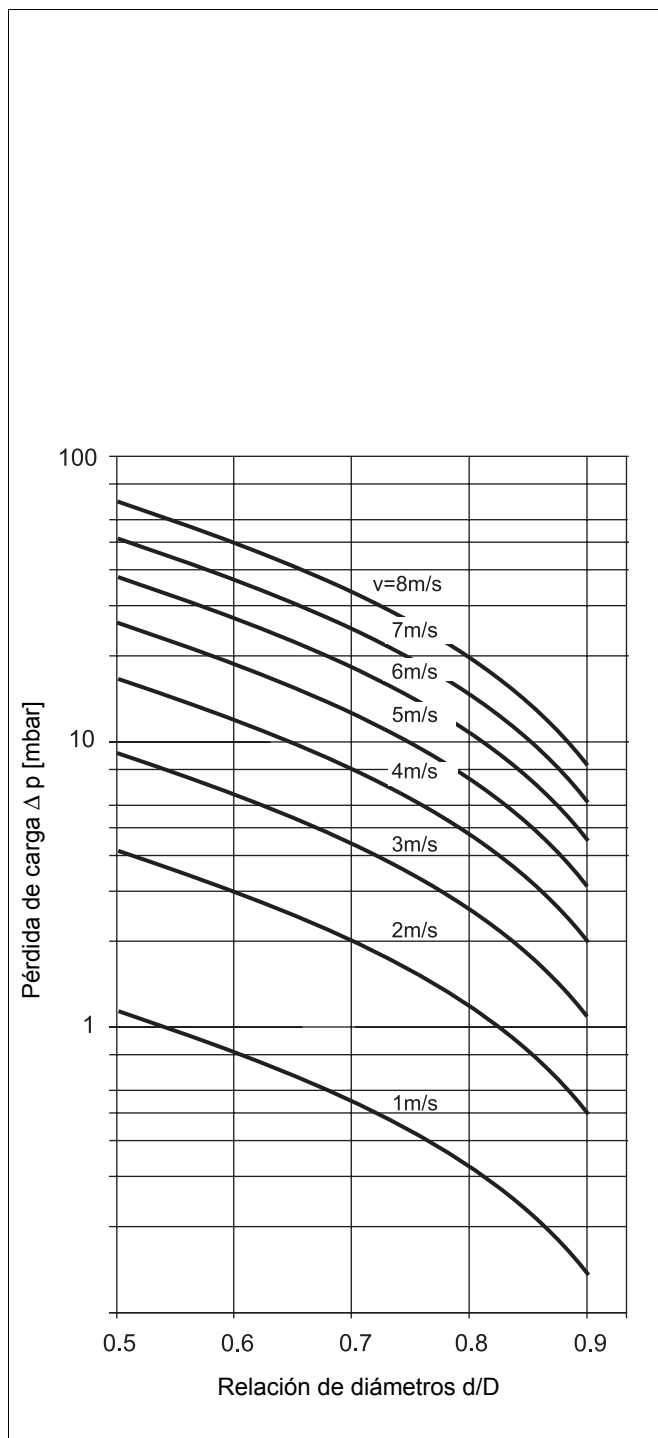


Fig. 11 Nomograma para la determinación de caídas de presión en MEC. Reductores bridados con  $\alpha/2 = 8^\circ$

## 2.2.3 Tamaños de caudalímetro, presión nominal y rangos de caudal

Tamaño del medidor Pulg. DN	Presión nominal. estándar PN	Rango mínimo de caudal Velocidad 0 a 0,5 m/s	Rango máximo de caudal Velocidad 0 a 10 m/s
1/8 3	40	0 a 0,2 l/min	0 a 4 l/min
5/32 4	40	0 a 0,4 l/min	0 a 8 l/min
1/4 6	40	0 a 1 l/min	0 a 20 l/min
5/16 8	40	0 a 1,5 l/min	0 a 30 l/min
3/8 10	40	0 a 2,25 l/min	0 a 45 l/min
1/2 15	40	0 a 5,0 l/min	0 a 100 l/min
3/4 20	40	0 a 7,5 l/min	0 a 150 l/min
1 25	40	0 a 10 l/min	0 a 200 l/min
1-1/4 32	40	0 a 20 l/min	0 a 400 l/min
1-1/2 40	40	0 a 30 l/min	0 a 600 l/min
2 50	40	0 a 3 m <sup>3</sup> /h	0 a 60 m <sup>3</sup> /h
2-1/2 65	40	0 a 6 m <sup>3</sup> /h	0 a 120 m <sup>3</sup> /h
3 80	40	0 a 9 m <sup>3</sup> /h	0 a 180 m <sup>3</sup> /h
4 100	16	0 a 12 m <sup>3</sup> /h	0 a 240 m <sup>3</sup> /h
5 125	16	0 a 21 m <sup>3</sup> /h	0 a 420 m <sup>3</sup> /h
6 150	16	0 a 30 m <sup>3</sup> /h	0 a 600 m <sup>3</sup> /h
8 200	10/16	0 a 54 m <sup>3</sup> /h	0 a 1080 m <sup>3</sup> /h
10 250	10/16	0 a 90 m <sup>3</sup> /h	0 a 1800 m <sup>3</sup> /h
12 300	10/16	0 a 120 m <sup>3</sup> /h	0 a 2400 m <sup>3</sup> /h
14 350	10/16	0 a 165 m <sup>3</sup> /h	0 a 3300 m <sup>3</sup> /h
16 400	10/16	0 a 225 m <sup>3</sup> /h	0 a 4500 m <sup>3</sup> /h
20 500	10	0 a 330 m <sup>3</sup> /h	0 a 6600 m <sup>3</sup> /h
24 600	10	0 a 480 m <sup>3</sup> /h	0 a 9600 m <sup>3</sup> /h
28 700	10	0 a 660 m <sup>3</sup> /h	0 a 13200 m <sup>3</sup> /h
32 800	10	0 a 900 m <sup>3</sup> /h	0 a 18000 m <sup>3</sup> /h
36 900	10	0 a 1200 m <sup>3</sup> /h	0 a 24000 m <sup>3</sup> /h
40 1000	10	0 a 1350 m <sup>3</sup> /h	0 a 27000 m <sup>3</sup> /h

### Nomograma de caudal

El caudal volumétrico es función tanto de la velocidad de caudal como del tamaño del caudalímetro. El nomograma de caudal muestra el rango de caudal disponible para un tamaño de caudalímetro concreto, así como los tamaños de caudalímetro adecuados para un valor de caudal dado.

### Ejemplo:

Caudal = 7 m<sup>3</sup>/h (valor máximo = valor final del rango de caudal). Los tamaños de caudalímetro adecuados son de 3/4" a 2-1/2" [DN 20 a DN 65] para velocidades de 0,5 a 10 m/s.

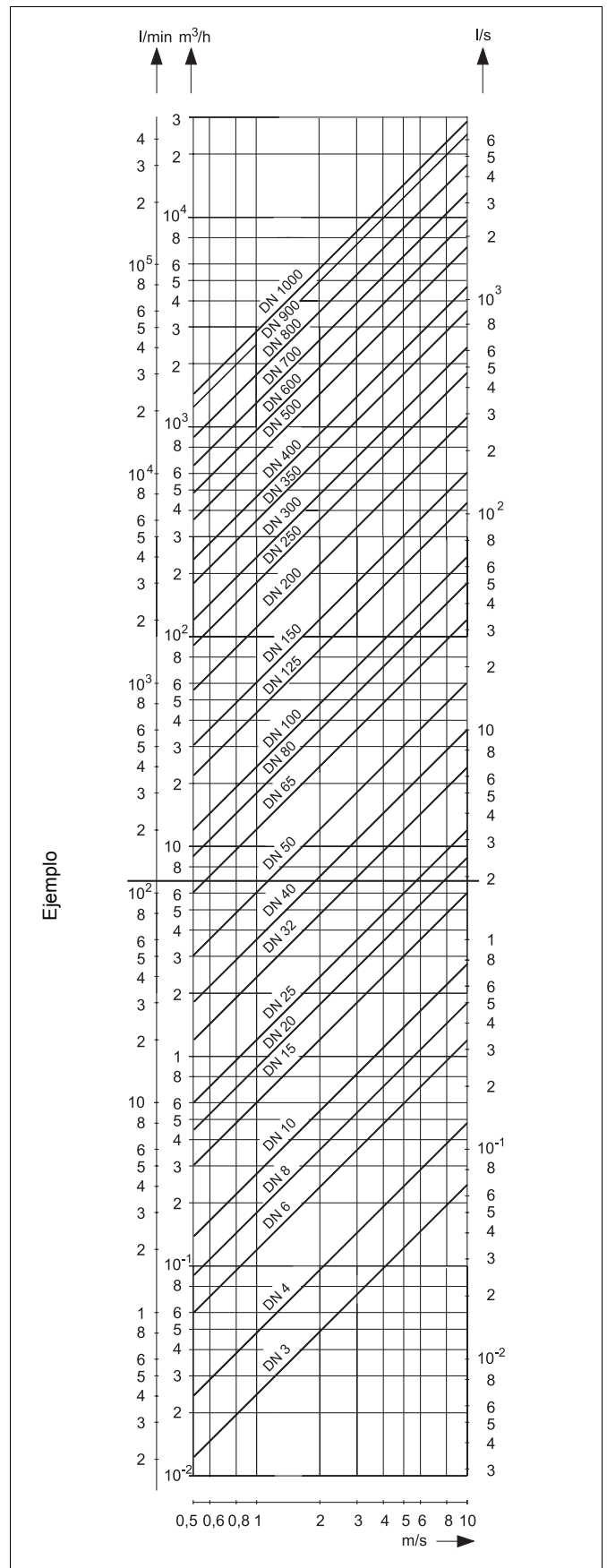


Fig. 12 Nomograma de caudal de 1/8" - 40" [de DN 3 a DN 1000]

# Medidor electromagnético de caudal

COPA-XE / MAG-XE

## 3. Programación del convertidor

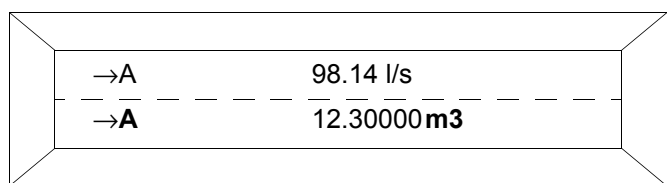
### 3.1 Formatos generales de pantalla

Cuando se conecta la alimentación eléctrica, aparece en la primera línea de la pantalla el número de modelo del convertidor, y en la segunda línea la versión del programa y su nivel de revisión. A continuación, se muestran los valores informativos del proceso.

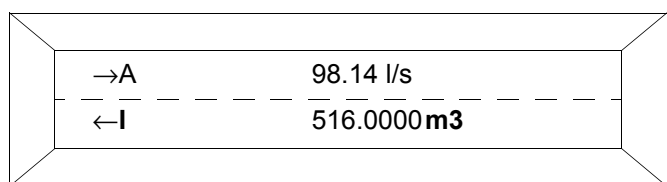
El sentido actual del caudal se muestra en la primera línea de la pantalla (→A cuando es directo e ←I si es inverso) junto con la lectura del valor instantáneo de caudal, expresado en tanto por ciento o en unidades de ingeniería de lectura directa. En la segunda línea, aparece el valor total del caudal en su sentido actual, hasta un máximo de siete dígitos, seguido de las unidades.

El valor del totalizador, expresado en las unidades pertinentes, siempre representa el valor real, independientemente de cuál sea el ajuste del factor de impulso. A lo largo del texto, para hacer referencia a esta combinación de pantallas se utiliza el término "información del proceso".

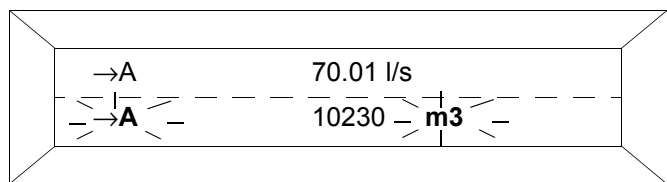
El valor del totalizador en el sentido contrario de paso puede verse pulsando las teclas STEP o DATA.



1ª línea Caudal instantáneo en sentido directo  
2ª línea Valor del totalizador en sentido directo



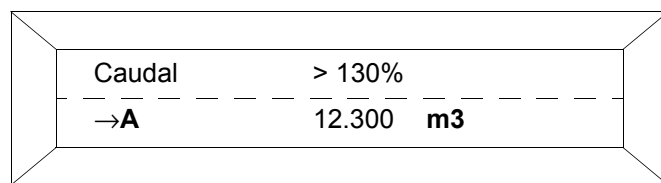
1ª línea Caudal instantáneo en sentido directo  
2ª línea Valor del totalizador en sentido inverso (funcionamiento múltiplex)



1ª línea Caudal instantáneo en sentido directo  
2ª línea Rebose del totalizador. → A y m3 parpadean.

El rebose del totalizador se produce cuando el valor total llega a 9.999.999 unidades. Si el valor total del caudal en un sentido supera las 9.999.999 unidades, el símbolo del sentido de caudal (→ A o ← I) y sus unidades (por ejemplo, m3) empiezan a parpadear en la 2ª línea. El contador del programa del convertidor puede registrar un máximo de 250 reboses. La indicación de rebose puede reajustarse por separado para cada sentido del caudal pulsando ENTER.

Si se detecta un error, aparece un mensaje de error en la 1ª línea.



Este mensaje aparece alternativamente, primero en texto claro y después mediante el código de error correspondiente. Sólo aparece en texto claro el mensaje referente al error que tiene la más alta prioridad, mientras que todos los demás errores detectados se indican en la pantalla a través de sus códigos de error.

Código de error	Texto claro	Causa
0	Tubería vacía	La tubería no está llena.
1	Saturación de A/D	El convertidor A/D está saturado.
2	Uref demasiado baja	La referencia pos. o neg. es demasiado baja.
3	Caudal > 130%	Caudal superior al 130%.
4	Reposición cero	El contacto de puesta a cero se encuentra activado.
5	Defecto en la RAM	Los datos de la RAM están dañados.
6	Totalizador	El valor del totalizador ha resultado dañado.
7	Urefp demasiado alta	La referencia positiva es demasiado alta.
8	Urefn demasiado alta	La referencia negativa es demasiado alta.
9	Frecuencia de excitación	Hay un fallo en la frecuencia de suministro eléctrico o en la tarjeta digital/controladora.
A	Alarma máx.	Excedido el valor máx. de alarma.
B	Alarma mín.	No se alcanza el valor mín. de alarma
C	Datos primarios	Error de la memoria EEPROM externa o memoria no instalada.

Códigos de error por orden de prioridad

Además del mensaje de error de la pantalla, se transmite una señal de alarma por una de las salidas del optoacoplador, y la salida de corriente toma el valor del 0%, el 130% o 3,6 mA. La salida de frecuencia siempre se ajusta al 0% (salvo en el caso del código de error 6).

### 3.2 Introducción de datos

Es posible introducir datos sin quitar la tapa, con ayuda del puntero magnético.

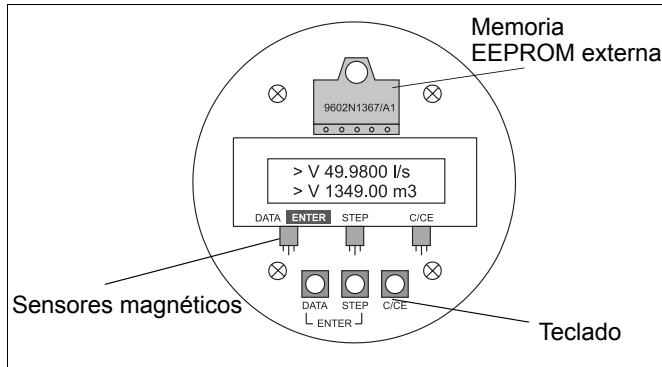







Fig. 13 Pantalla y teclado del convertidor

Durante la introducción de datos, el convertidor se mantiene en línea, y las salidas de corriente e impulsos siguen indicando los valores actuales de funcionamiento. Las funciones de las teclas se describen a continuación:

-  C/CE La tecla C/CE se utiliza para alternar entre el modo de funcionamiento y los menús.
-  STEP ↑ La tecla STEP (pasar) es una de las dos teclas de flecha. Se utiliza para avanzar por los menús. Permite acceder a todos los parámetros.
-  DATA ↓ La tecla DATA (datos) es una de las dos teclas de flecha. Se utiliza para retroceder por los menús. Permite acceder a todos los parámetros.
- ENTER Para acceder a la función ENTER (introducir) hay que pulsar simultáneamente las dos teclas de flecha, STEP y DATA.
-  STEP ↑ La función ENTER se utiliza para activar y desactivar la protección del programa. Asimismo, ENTER se utiliza para acceder a los valores del parámetro a modificar y para aceptar los nuevos valores o selecciones.
-  DATA ↓

La función ENTER sólo se mantiene activada durante 10 segundos. Si no se introduce ningún dato durante ese periodo de 10 segundos, el valor antiguo vuelve a aparecer en la pantalla del convertidor.

### Función ENTER para el funcionamiento del puntero magnético.

La función ENTER se inicia cuando el sensor DATA/ENTER permanece activado durante más de 3 segundos.

La pantalla parpadea para indicar que la función se encuentra activada.

Existen dos formas de introducción de datos:

- Introducción directa de datos numéricos.
- Introducción de datos de una tabla del menú.

### Nota:

Durante la introducción de datos, se comprueba la coherencia de los valores introducidos y, si es necesario, los datos son rechazados junto con un mensaje informativo.

### Nota:

Con la carcasa abierta, el convertidor queda desprovisto de protección EMC, protección de contacto personal y protección contra explosiones.

# Medidor electromagnético de caudal

COPA-XE / MAG-XE

## 3.3 Instrucciones de introducción de datos de "forma condensada"

