



Figura 1 caudalímetro F I Gardex

### Campo de aplicación

El caudalímetro F I Gardex es un robusto instrumento de medida y monitorización para líquidos y gases con cualquier sentido de flujo. El valor medido puede leerse en una escala y emitirse opcionalmente a través de contacto o salida de corriente. Para líquidos con una densidad de 1 kg/l (62,43 lbs/cu.ft) existen esferas con escala estándar. La precisión de medida es del  $\pm 2\%$  del valor final de escala. Para seleccionar el tamaño se recomienda que el caudal normal (punto de trabajo) sea igual a aprox. un 75 % del caudal máximo definido en la tabla (v. Datos técnicos).

### Características relevantes

- Escala para líquidos y gases
- Montaje simple por caja tipo sandwich; construcción robusta
- Equipable con contacto de límite y teletransmisor.

### Construcción y funcionamiento

El sensor del caudalímetro F I Gardex consta de una placa con brazo en la que incide el líquido y funciona según

el principio de desviación de balanza (figura 2). El fluido se acumula en la placa (b) desplazando el brazo de la balanza. Este movimiento se transmite a través del brazo de la balanza (c) con ayuda del pasatapas de fuelle (d) al mecanismo indicador (e). Un engranaje (f) transforma el movimiento del brazo en un momento de giro en la aguja (h). El movimiento de la aguja es amortiguado mediante un freno de corrientes de Foucault (g). El pasatapas de fuelle separa el fluido de la sección de indicación.

### Conexión e instrucciones de montaje

Este instrumento puede utilizarse con cualquier sentido de flujo y posición de montaje. No obstante, debido al peligro de ensuciamiento del fuelle conviene instalarlo con la sección de indicación mirando hacia arriba. El sentido de flujo deseado deberá especificarse ya en el pedido para poder tener en cuenta durante la calibración el peso propio del sensor (placa). Una modificación posterior del sentido de flujo puede causar imprecisiones de medida de mayor magnitud y, dado el caso, es posible que sea necesario corregir nuevamente el valor 0.

La calibración se realiza bajo condiciones específicas del fluido. Los cambios de densidad, de presión o de temperatura en gases, así como cambios de densidad y viscosidad en líquidos ocasionan errores de medida. Por ello es imprescindible respetar las condiciones de calibración definidas en la escala. Esta es la razón por la que es necesario especificar en el pedido el fluido a medir, la densidad y la viscosidad a la temperatura y presión de trabajo. En caso de gases se requiere además especificar si se trata de presión absoluta o relativa.

Para evitar vibraciones de la placa al medir gases deberá aplicarse toda la presión estática al instrumento. Por ello, debe montarse la válvula por detrás del instrumento de medición. En caso de líquidos, la ubicación de la instalación de la válvula es indiferente. En cualquier caso, deben tenerse en cuenta los tramos de entrada y salida recomendados.

El anillo de inserción (tipo sandwich) se debe colocar, centrar y atornillar junto con las correspondientes juntas (no incluidas en el suministro de serie) entre dos bridas de la tubería. La flecha marcada en el instrumento indica el sentido de flujo del medio.

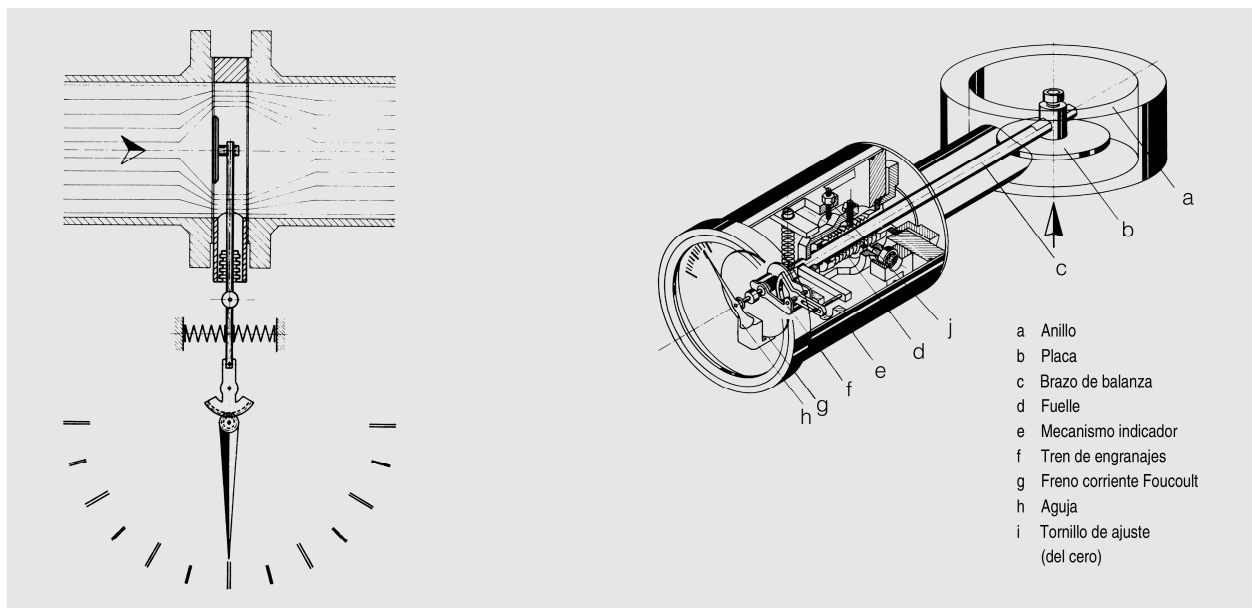


Figura 2 F I Gardex, construcción

## Bloque de contactos

Hay distintos contactos o teletransmisores disponibles:

- Contactos magnéticos de ruptura brusca, dobles
- Contactos inductivos simple o doble
- Salida de corriente.

## Mantenimiento

No se requieren trabajos de mantenimiento.

## Compensación de la deriva del cero

En caso de que el cero de la aguja se desplace (p. ej., debido a cambios en la posición de montaje), deberá corregirse. Para ello no es necesario desmontar el instrumento.

Después de soltar los tres tornillos de sujeción es posible sacar la envoltura de la caja aplicando un movimiento giratorio hacia adelante. A continuación es posible ajustar el valor cero con ayuda del tornillo de ajuste (j, figura 2). Es recomendable mover la aguja inicialmente hacia un valor positivo y a continuación hacerla retroceder hasta que se apoye de forma segura sobre el tope. Después de este paso se recomienda efectuar una verificación funcional. Para ello, aumentar el valor de la indicación de 60 hasta 100 %. Opcionalmente puede empujarse manualmente la varilla del pasatapas. Cuando cese el flujo, la aguja deberá apoyarse nuevamente en el tope.

## Indicación de uso

La empresa explotadora se hace responsable de estos instrumentos en lo concerniente a la idoneidad, uso conforme al previsto y resistencia a la corrosión de los materiales empleados con respecto al medio que se desea medir. Debe garantizarse que los materiales utilizados de las piezas en contacto con el medio sean los adecuados para los medios de proceso utilizados. El instrumento debe utilizarse únicamente con la presión especificada en las Instrucciones de servicio y dentro de los límites de tensión prescritos. Antes de sustituir los tubos de medición debe comprobarse que el instrumento está despresurizado y no contiene medios peligrosos. En caso de temperaturas de la superficie > 70 °C debe utilizarse una protección para el contacto. La protección de contacto debe estar fabricada de manera que no se supere la temperatura ambiente máx. permitida en el instrumento. El instrumento cumple con los requisitos dispuestos en el artículo 3 párrafo 3 de la directiva sobre aparatos de presión 97/23/CE. Debe utilizarse únicamente para gases del grupo 1. Para los diámetros nominales DN 25 a 150 la presión máx. admisible es de 10 o 16 bar; para los diámetros nominales DN 200 10 bar; para el diámetro nominal DN 250 6 bar y para el diámetro nominal DN 300 4 bar.

## Datos técnicos F I Gardex

<b>Campo de aplicación</b>	véase la página 1	
<b>Construcción y funcionamiento</b>	véase la página 1	
Principio de medición	arandela de retención	
<b>Entrada</b>		
Rango de medición	véase la tabla en la pág. 4,	
• para líquidos	4 hasta 1.350 m³/h / 1,76 hasta 5944 USgpm	
• para gases	120 a 40.833 m³/h / 70,62 a 24029,06 scfm	
Dinámica de medida	1 : 5	
Unidad de la magnitud de medida	m³/h	
Presión máx. admisible		
• DN25 a DN400 (1 a 6 pulg.)	25 bar (362,6 psi)	
Opción: ANSI B 16.5		
Opción: PN16 / PN 25		
<b>Condiciones de aplicación</b>		
Posición de montaje	vertical u horizontal	
Sentido de flujo	sin restricciones	
Tramo de entrada y salida		
• DN 25 a DN 150 / 1" a 6"	mín. 5 D (para v < 2,5 m/s), en caso contrario 10 D	
• DN 200 a DN 300/ 8" a 12"	mín. 10 D (para v < 2,5 m/s), en caso contrario 20 D	
<u>Condiciones del medio</u>		
• Precisión de medida	± 2 % del valor final de la escala; con contacto magnético de ruptura brusca y teletransmisor eléctrico ± 5 % del valor final depende del material de las juntas y la versión ≤ 90 °C / 194 °F ≤ 130 a 250 °C / 266 a 482 °F	
<u>Temperatura del medio</u>		
• Versión estándar		
• con apantallamiento térmico		
Límites de viscosidad		
Q <sub>máx.</sub> [m³/h]	Q <sub>máx.</sub> [USgpm]	Viscosidad [mPa.s] (cp)
≤ 0,1	≤ 0,44	1,0
> 0,1 a 0,5	> 0,44 a 2,2	1,0 a 3,0
> 0,5 a 3	> 2,2 a 13	1,0 a 5,0
> 3 a 10	> 13 a 44	1,0 a 1,0
> 10 a 25	> 44 a 110	8,0 a 10
> 25 a 50	> 110 a 220	1,0 a 15
> 50 a 100	> 220 a 440	1,0 a 25
> 100	> 440	1,0 a 50
<b>Diseño constructivo</b>		
Conexión de anillo de inserción	DN 25 a DN 300: EN 1092-1 1" a 12": ANSI B 16.5 RF	
Material		
• Caja del indicador	acero W. n.º 1.4301 / 304	
• Anillo de inserción y tubo transversal, arandela de retención, brazo de la balanza, fuelle y junta	véase la tabla en la pág. 4	
Tipo de protección (sección de indicación)		
• Versión estándar	IP65	
• para la versión con contacto/teletransmisor	IP54	
Peso	véase la tabla en la pág. 4	
<b>Certificados y aprobaciones</b>		
Clasificación conforme a la directiva de aparatos de presión (DGRL 97/23/CE)	para gases y líquidos del grupo de fluidos 1; cumple con los requisitos dispuestos en el artículo 3, párrafo 3 (buenas prácticas de ingeniería SEP)	

### Datos técnicos de los contactos

<u>Principio de conexión</u>	<b>contacto magnético de ruptura brusca, doble</b>
Conexión	PG 9
Histéresis	± 3% del valor final del rango de medición
Tipo de protección	IP 54
Temperatura ambiental	-20 a +70°C (-4 a 158°F)
Frecuencia de conmutación máx.	5/min
Potencia de conmutación máx.	AC 250V / 1A / 50VA DC 250V / 1A / 30W La potencia es aplicable a carga óhmica; con carga inductiva se requiere un circuito de protección
<u>Principio de conexión</u>	<b>contacto inductivo, simple y doble</b>
Conexión	PG 9
Tensión nominal	DC 8V
Tipo de protección	IP 65
Inductancia propia	100µH
Capacidad propia	30 nF
Temperatura ambiental	
• sin protección EX	-20 a +70°C (-4 a 158°F)
• con protección Ex T6	-20 a +55°C (-4 a 131°F)
Aprobación Ex	Eex ia IIC T6

### Datos técnicos de convertidor de medición

<u>Principio de conexión</u>	<b>convertidor de medición de ángulo de giro</b>
Conexión	clavija de 7 polos
Tensión nominal	DC 12 - 36V
Consumo de energía	< 0.2 W
Conexión a 3 hilos	4 a 20mA
Carga a 24V	max. 300Ω
Temperatura ambiental	-20 a +70°C
Aprobación Ex	Ninguna
Nota	para cumplir la norma EN 50082-2 (EMV) debe utilizarse un cable apantallado conectado a tierra en un sólo extremo

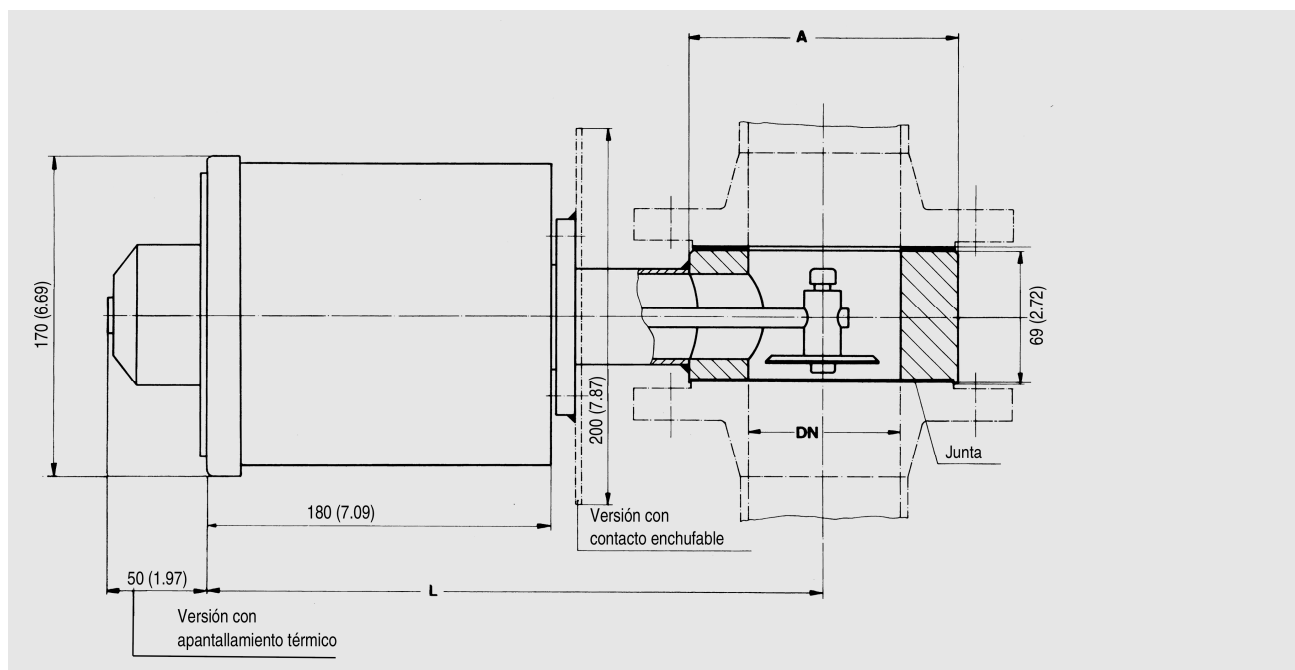


Figura 3 Gardex, medida en mm (pulgada)

## Rangos de medición en m³/h, pérdidas de presión en bar y medidas en mm (líquidos y gases)

Tensión	Valor final rango de medición			Valor final rango de medición			mín.	Pérdida	PN 10/16		Peso
Tubería	para agua			para aire			Presión	presión *)	Dimensión		[kg]
DN	[m3/h]			[m3/h]			[bar]	[mbar]	[mm]		
	Rango de medición			Rango de medición					L	A	
	inferior	medio	superior	inferior	medio	superior					
25	2	4	6	60	120	180	0,6	270-380	280	71	6,5
40	3	9	15	90	270	450	0,5	100-250	295	92	7,5
50	9	27	45	270	810	1350	0,4	50-150	305	106	8,5
65	12	36	60	360	1080	1800	0,4	50-150	315	126	9,5
80	18	54	90	540	1620	2700	0,4	50-150	325	142	10,5
100	30	90	150	900	2700	4500	0,4	50-150	330	162	11,5
125	55	160	270	1650	4875	8100	0,4	50-150	345	192	13,5
150	70	205	345	2100	6225	10350	0,3	40-120	365	217	15,5
200	120	360	600	3600	10800	18000	0,3	40-120	390	273	19,5
250	200	585	975	6000	17625	29250	0,3	40-120	425	327	23,5
300	270	810	1350	8100	24300	40500	0,3	40-120	450	377 (PN 10)	27
350	350	1050	1731	10500	31500	52500	0,3	40-120	480	437	33,5
400	450	1350	2261	13611	40833	68056	0,3	40-120	506	489	38,5

## Rangos de medición en Usgpm y scfm, pérdidas de presión en psi y medidas en pulgadas

Tensión	Valor final rango de medición			Valor final rango de medición			mín.	Pérdida	PN 10/16	Peso	
Tubería	para agua			para aire			Presión	presión *)	Dimensión	(lb)	
pulgada	[Usgpm]			[scfm]			[psi]	[psi]	[pulgada]		
	Rango de medición			Rango de medición							
	inferior	medio	superior	inferior	medio	superior			L	A	
1	8,8	17,6	26	35,31	70,62	105,93	8,7	3,9 -5,5	11,02	2,48	14,3
1 1/2	13,2	40	66	52,92	158,89	264,81	7,25	1,45-3,6	11,61	3,27	16,5
2	40	119	198	158,89	467,66	794,44	5,8	0,73-2,2	12,01	3,94	18,7
2 1/2	53	159	264	211,85	635,55	1059,25	5,8	0,73-2,2	12,4	4,72	20,9
3	79	238	396	317,78	953,32	1588,87	5,8	0,73-2,2	12,8	5,2	23,1
4	132	396	660	529,63	1588,87	2648,12	5,8	0,73-2,2	12,99	6,38	25,4
5	242	704	1189	970,98	2868,8	4766,62	5,8	0,73-2,2	13,58	7,56	29,8
6	308	903	1519	1235,79	3663,24	6090,68	4,4	0,58-1,74	14,37	8,54	34,2
8	528	1585	2642	2118,5	6355,49	10592,49	4,4	0,58-1,74	15,35	10,75	43,0
10	881	2576	4293	3530,83	10371,81	17212,8	4,4	0,58-1,74	16,73	12,87	51,8
12	1189	3566	5944	4766,62	14299,86	23833,1	4,4	0,58-1,74	17,72	14,84	59,5
14	1541	4622	7620	6178,95	18536,86	30894,76	4,4	0,58-1,74	18,9	17,20	73,9
16	198,9	5943	9953	8009,69	24029,06	40049,03	4,4	0,58-1,74	19,92	19,25	84,88

Rangos de medida estándar para líquidos (p= 1kg/l (62,43 lb/cu.ft); viscosidad 1 mPa.s (1 cp)) y aire (Pe= 0 bar sobrepresión, T= 20°C (68°F)) (dinámica de medida 1:5)

\*) La pérdida de presión define el intervalo del rango de medición pequeño al grande.

## Versiones Gardex

Versión	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Anillo de inserción y tubo transversal	acero DN 25 a 40 (1 a 1 1/2") ST-37 DN 50 a 65 (2 a 2 1/2") ST-52.3 a partir de DN 80 (3") ST-37	acero inoxidable N.º materia 1.4571/316Ti	acero DN 25 a 40 (1 a 1 1/2") ST-37 DN 50 a 65 (2 a 2 1/2") ST-52.3 a partir de DN 80 (3") ST-37		
Revestimiento	-		goma dura	Hastelloy C	
Arandela de retención, bscula Brazo, fuelle	acero inoxidable N.º materia 1.4571/316Ti		acero inoxidable N.º materia 1.4571/316Ti	Hastelloy C	Hastelloy C
Junta (entre tubo transv. brida y caja de fundición)	Perbunan a 90°C (194°F) Viton hasta 160°C ( 320°F) Klinger SIL C 4500 hasta 250°C ( 482°F)		Perbunan hasta 90°C (194°F) Viton hasta 90°C (194°F)		PTFE hasta 160°C (320°F)

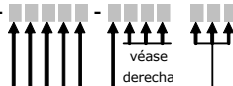
### Datos de pedido

#### F I Gardex Caudalímetro

N.º de pedido

referencia

7ME5842-



#### Versión (según tabla página 4)

- Modelo 1  
Anillo de inserción: acero,  
Arandela de retención: acero inoxidable  
1.4571/316Ti
- Modelo 2  
Anillo de inserción: acero inoxidable 1.4571/316Ti  
Arandela de retención: acero inoxidable  
1.4571/316Ti
- Modelo 3  
Anillo de inserción: acero con revest. goma  
Arandela de retención: acero inoxidable  
1.4571/316Ti
- Modelo 4  
Anillo de inserción: acero con revestimiento de goma  
Arandela de retención: Hastelloy
- Modelo 5  
Anillo de inserción: acero con revestimiento  
de Hastelloy.  
Arandela de retención: Hastelloy

#### Tensión nominal

- DN25 (1" ANSI)
- DN40 (1 1/2" ANSI)
- DN50 (2" ANSI)
- DN65 (2 1/2" ANSI)
- DN80 (3" ANSI)
- DN100 (4" ANSI)
- DN125 (5" ANSI)
- DN150 (6" ANSI)
- DN200 (8" ANSI)

- DN250 (10" ANSI)
- DN300 (12" ANSI)
- DN350 (14" ANSI)
- DN400 (16" ANSI)

#### Rangos de medición (según tabla

página 4)

Medición de líquido

- inferior
- medio
- superior

Medición de gas

- inferior
- medio
- superior

- Rango de medición especial  
(especificar de forma clara)

#### Norma de conexión brida

- EN 1092-1 (BS 4504)
- DN 25 a 250 PN 10/16  
(DN 300 sólo con PN10)
- ANSI B 16.5 150 lbs
- otras bridas  
especificar de forma clara.

#### Apantallamiento térmico

- sin (estándar)
- con apantallamiento térmico de  
acero inoxidable (130 a 250°C  
(266 a 482°F))

#### Material de junta

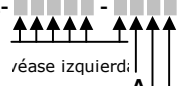
- Perbunán (estándar)
- Viton
- Klinger SIL C 8200

### Datos de pedido

#### F I Gardex Caudalímetro

N.º de pedido

7ME5842-



#### Indicador

- con indicador local  
(estándar)
- con contacto magnético de ruptura brusca
- con contacto inductivo
- con teletransmisor eléctrico (0 a 20mA)
- con teletransmisor eléctrico (4 a 20mA)

#### Función del contacto

- sin contacto

para contactos magnéticos de rupt

- cerrar al rebasar por defecto o exceso el valor límite

- abrir al rebasar por defecto o exceso el valor límite

- cerrar al rebasar por defecto  
abrir al rebasar por exceso el valor límite

- abrir al rebasar por defecto el límite  
cerrar al rebasar por exceso el valor límite

para contactos inductivos

- abrir al rebasar por defecto el límite

- cerrar al rebasar por defecto el límite

- cerrar al rebasar por defecto o exceso el valor límite

- abrir al rebasar por defecto o exceso el valor límite

- cerrar al rebasar por defecto el límite  
abrir al rebasar por exceso el valor límite

- abrir al rebasar por defecto el límite  
cerrar al rebasar por exceso el valor límite

#### Sentido de flujo

- de arriba a abajo (tubería vertical)
- de abajo a arriba (tubería vertical)
- de izquierda a derecha (tubería horizontal)
- de derecha a izquierda (tubería horizontal)

#### Otras versiones

Completar el N.º de pedido con "-Z" y  
añadir la referencia

- con certificado de calibración  
(no para teletransmisor eléctrico)
- Escala especial  
especificar de forma clara:  
medio a medir, rango de medición,  
unidad, densidad, unidad de densidad  
viscosidad, unidad de viscosidad,  
temperatura de servicio, presión d
- Versión libre de silicona
- Fluido a medir agua
- Viscosidad: 1 mPa.s (cp)
- Densidad: 1 kg/l (62,43 lb/cu.ft)
- Versión especial  
especificar de forma clara

#### Referencia

B06

Y01

Y04

Y05

Y99