

# Caudalímetro vórtex Rosemount serie 8600 Series Utility™



**El Rosemount 8600 proporciona la mayor fiabilidad para aplicaciones generales.**

- **La fiabilidad Rosemount** – El caudalímetro vórtex 8600 mejora la fiabilidad con respecto a la tecnología de medición de caudal tradicional.
- **Inmunidad a las vibraciones** – El equilibrado de masas del sensor y el procesamiento digital de señales adaptable (ADSP, por sus siglas en inglés) proporcionan inmunidad a las vibraciones.
- **Solución de problemas simplificada** – Los diagnósticos del dispositivo permiten verificar en campo la electrónica del medidor y el sensor mismo.

# El caudalímetro vórtex 8600 MultiVariable™ reduce los costos de instalación, simplifica la instalación y mejora el funcionamiento en vapor saturado

- **Diseño vórtex multivariable**  
Incluye un sensor de temperatura en el medidor vórtex que usa la barra generadora de vórtices como un termopozo el cual mantiene al sensor de temperatura aislado del proceso a fin de realizar fácilmente la verificación y el reemplazo.
- **Posibilidad de compensación por temperatura para aplicaciones con vapor saturado**  
Calcula la densidad a partir de la medición de la temperatura del proceso y utiliza la densidad calculada para proporcionar el caudal másico compensado en función de la temperatura.
- **Mejora el funcionamiento en aplicaciones con vapor saturado**  
El funcionamiento en aplicaciones con vapor saturado es mejor gracias a que la electrónica compensará los cambios en la temperatura del proceso.
- **Disminuye los costos de instalación**  
El sensor vórtex multivariable elimina la necesidad de contar con un termopozo externo y un sensor de temperatura.
- **Opciones de salidas**  
Puede asignar variables independientes a variables de salida analógica, de salida de pulsos o de salidas en el modo burst de HART.
- **Está disponible con computador de caudal para aumentar su funcionalidad**  
Integra el vórtex multivariable con un transmisor de presión para compensar totalmente la presión y la temperatura en aplicaciones con vapor supercalentado y con diversos gases.
- **Electrónica de montaje remoto**  
También disponible con electrónica remota hasta 23 m (75 ft.).

Cuando se integra el medidor vórtex multivariable con un computador de caudal de Rosemount, se obtiene lo siguiente:

- Comunicaciones remotas
- Cálculos de calor
- Totalización remota
- Cálculo de demanda máxima
- Capacidades de registro de datos

Consulte la Hoja de datos del producto 00813-0100-4005, disponible en [rosemount.com](http://rosemount.com), para obtener más información sobre el computador de caudal Rosemount.



## Contenido

Especificaciones ..... página 3

Rangos de caudal típicos ..... página 7

Certificaciones del producto ..... página 14

Planos dimensionales ..... página 24

Información para hacer pedidos ..... página 29

# Especificaciones

Las siguientes especificaciones son para el Rosemount 8600, excepto donde se indique.

## Especificaciones funcionales

### Fluidos del proceso

Aplicaciones de líquido, gas y vapor. Los fluidos deben ser homogéneos y de una sola fase.

### Tamaños de tuberías

#### Modelo con bridas

DN 25, 40, 50, 80, 100, 150 y 200  
(1, 1 1/2, 2, 3, 4, 6 y 8 pulgadas)

#### Schedule de las tuberías

Tuberías de proceso de schedule 10, 40, 80 y 160.

#### Nota

El diámetro interior correcto de la tubería de proceso debe introducirse con el comunicador de campo o AMS Device Manager. A menos que se especifique lo contrario, los medidores se envían de fábrica en un valor por defecto de schedule 40.

### Caudales medibles

Capacidad para procesar señales de aplicaciones de caudal que satisfagan los requisitos de tamaños que se indican más adelante.

Para determinar el tamaño apropiado del caudalímetro para una aplicación dada, las condiciones del proceso deben estar dentro de los límites del número de Reynolds y de velocidad para el tamaño de tubería deseado, como se indica en la [Tabla 1](#), en la [Tabla 2](#) y en la [Tabla 3](#).

#### Nota

Consultar al representante de ventas local para obtener un programa de dimensionamiento computarizado que describe con mayor detalle cómo especificar el tamaño correcto del caudalímetro para una aplicación.

La ecuación del número de Reynolds que se muestra a continuación combina los efectos de densidad ( $\rho$ ), viscosidad ( $\mu_{cp}$ ), diámetro interior de la tubería ( $D$ ) y velocidad de caudal ( $V$ ).

$$R_D = \frac{VD\rho}{\mu_{cp}}$$

**Tabla 1. Números de Reynolds medibles mínimos del medidor**

Tamaños del medidor (DN/Inches)	Limitaciones con respecto al número de Reynolds
25 a 100 / 1 a 4	5000 como mínimo
150 a 200 / 6 a 8	

**Tabla 2. Velocidades mínimas medibles del medidor<sup>(1)</sup>**

	Metros por segundo	Pies por segundo
Líquidos	$\sqrt[3]{54/\rho}$	$\sqrt[3]{36/\rho}$
Gases	$\sqrt[3]{54/\rho}$	$\sqrt[3]{36/\rho}$

La  $\rho$  es la densidad del fluido del proceso en condiciones de caudal en ft/s para lb/pe<sup>3</sup> y m/s para kg/m<sup>3</sup>

(1) Las velocidades se indican con respecto a tubería schedule 40.

**Tabla 3. Velocidades máximas medibles del medidor<sup>(1)</sup>**  
**(Usar el menor de los dos valores)**

	Metros por segundo	Pies por segundo
Líquidos	$\sqrt[3]{134.000/\rho}$ o 7,6	$\sqrt[3]{90.000/\rho}$ o 25
Gases	$\sqrt[3]{134.000/\rho}$ o 76	$\sqrt[3]{90.000/\rho}$ o 250

La  $\rho$  es la densidad del fluido del proceso en condiciones de caudal en ft/s para lb/pe<sup>3</sup> y m/s para kg/m<sup>3</sup>

(1) Las velocidades se indican con respecto a tubería schedule 40.

## Límites de temperatura del proceso

### Estándar

-50 a 250 °C (-58 a 482 °F)

### Señales de salida

#### Señal digital HART de 4–20 mA

Superpuesta a la señal de 4–20 mA

#### Salida opcional de pulsos escalable

0 a 10.000 Hz; cierre del interruptor del transistor con escala ajustable mediante comunicación HART; capacidad de conmutación de hasta 30 VCC, 120 mA máximo

### Ajuste de salida analógica

El usuario selecciona las unidades de ingeniería y los valores de rango superior e inferior. La salida se gradúa automáticamente para proporcionar 4 mA al valor inferior seleccionado del rango, 20 mA al valor superior seleccionado del rango. No se requiere una entrada de frecuencia para ajustar el rango.

### Ajuste de frecuencia escalable

La salida de pulsos escalable se puede establecer a un valor específico de velocidad, volumen o masa (es decir, 1 pulso = 1 lb). La salida de pulsos escalable también se puede establecer a una frecuencia específica de volumen, masa o velocidad (es decir, 100 Hz = 500 lb/h).

### Límites de temperatura ambiental

#### De funcionamiento

-50 a 85 °C (-58 a 185 °F)  
 -20 a 85 °C (-4 a 185 °F) para medidores de caudal con indicador local

#### De almacenamiento

-50 a 121 °C (-58 a 250 °F)  
 -46 to 85 °C (-50 to 185 °F) para caudalímetros con indicador local

### Límites de presión

#### Medidor tipo bridado

Tiene clasificación para ASME B16.5 (ANSI) clases 150, 300, EN 1092-1 PN 16 y 40.

### Fuente de alimentación

#### HART Analógico

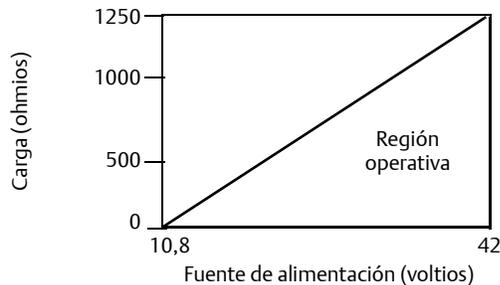
Se requiere una fuente de alimentación externa. El caudalímetro funciona con tensiones de 10,8 a 42 VCC (con una carga mínima de 250 ohmios requerida para comunicaciones HART, se requiere una fuente de alimentación de 16,8 VCC).

#### Consumo de energía

Máximo 1 watt

#### Limitaciones de carga (HART Analógico)

La resistencia máxima del circuito se determina con el nivel de voltaje de la fuente de alimentación externa, como se describe en:



$$R_{\text{máx.}} = 41,7 (V_{\text{ps}} - 10,8)$$

$V_{\text{ps}}$  = Tensión de la fuente de alimentación (Voltios).  
 $R_{\text{máx.}}$  = Resistencia máxima del circuito (Ohms)

#### Nota

El comunicador HART requiere una resistencia de circuito mínima de 250 ohmios.

### Indicador opcional de LCD

El indicador LCD opcional muestra lo siguiente:

- Variable primaria
- Velocidad del fluido
- Caudal volumétrico
- Caudal másico
- Porcentaje de rango
- Salida analógica
- Totalizador
- Frecuencia de aislamiento
- Frecuencia de salida de pulsos (si corresponde)
- Temperatura de la electrónica
- Temperatura de proceso (solo la opción MTA)
- Densidad calculada del proceso (solo opción MTA)

Si se selecciona más de un elemento, el indicador mostrará todos los elementos seleccionados uno a uno.

#### Categoría de la carcasa

FM tipo 4X; IP66

#### Pérdida permanente de presión

La pérdida permanente de presión (PPL) aproximada del caudalímetro Rosemount 8600 se calcula para cada aplicación mediante el software de dimensionamiento del Vórtex disponible a través del representante local de Rosemount. El valor de PPL se determina usando la siguiente ecuación:

$$PPL = \frac{A \times \rho_f \times Q^2}{D^4}$$

donde:

PPL = Pérdida de presión permanente (psi o kPa)

Donde:

$\rho_f$  = Densidad en condiciones de funcionamiento (kg/m<sup>3</sup> o lb/ft<sup>3</sup>)

Q = Rango de caudal volumétrico real (Gas = m<sup>3</sup>/h o ft<sup>3</sup>/min; Líquido = l/min o gal/min)

D = Diámetro interior del caudalímetro (mm o in.)

A = Constante, en función del modelo de medidor, el tipo de fluido y las unidades de caudal. Se determina de acuerdo con la siguiente tabla:

**Tabla 4. Determinación de la PPL**

Tipo de medidor	Unidades SI		Unidades del sistema inglés	
	A <sub>Líquido</sub>	A <sub>Gas</sub>	A <sub>Líquido</sub>	A <sub>Gas</sub>
8600 F	0,425	118	3,4 × 10 <sup>-5</sup>	1,9 × 10 <sup>-3</sup>

### Contrapresión mínima (líquidos)

Las condiciones de medición de caudal que provocarían la cavitación, es decir la descarga de vapor en un líquido, deben ser evitadas. Para evitar esta condición de caudal, se debe mantener dentro del rango de caudal adecuado del medidor y se deben seguir pautas adecuadas de diseño del sistema.

Para algunas aplicaciones de líquidos, se debe considerar la incorporación de una válvula de presión de retorno. Para evitar la cavitación, la presión mínima aguas arriba debe ser:

$$P = 2,9 \cdot \Delta P + 1,3 \cdot p_v \text{ o } P = 2,9 \cdot \Delta P + p_v + 3,45 \text{ kPa (0,5 psia)}$$

(usar el menor de los dos resultados)

P = Presión de la tubería a cinco veces el diámetros de la tubería descendente con respecto al medidor (kPa abs o psi).

$\Delta P$  = Pérdida de presión a través del medidor (kPa o psi)

$p_v$  = Presión de vapor del líquido en condiciones de operación (kPa abs o psia)

### Alarma de modo de fallo

#### HART Analógico

Si los autodiagnósticos detectan un fallo importante del caudalímetro, la señal analógica se llevará a los siguientes valores:

Baja	3,75
Alta	21,75
NAMUR baja	3,60
NAMUR alta	22,6

El usuario selecciona la señal de alarma alta o baja mediante el puente de alarma de modo de fallo en la electrónica. Hay disponibles, con las opciones C4 o CN, límites de alarma con cumplimiento NAMUR. Hay disponibles, con las opciones C4 o CN, límites de alarma con cumplimiento NAMUR.

### Valores de salida de saturación

Cuando el caudal operativo está fuera de los puntos del rango, el funcionamiento analógico continúa el seguimiento del caudal operativo hasta que alcanza el valor de saturación ofrecido a continuación; la salida no excede el valor de saturación listado independientemente del caudal operativo. Los valores de saturación que cumplen con NAMUR están disponibles a través de la opción C4 o CN. El tipo de saturación se puede configurar en campo.

Baja	3,9
Alta	20,8
NAMUR baja	3,8
NAMUR alta	20,5

### Amortiguación

Amortiguación de caudal ajustable entre 0,2 y 255 segundos.

Amortiguación de temperatura del proceso ajustable entre 0,4 y 32,0 segundos (solo opción MTA).

### Tiempo de respuesta

300 ms o tres ciclos de generación de vórtices, el que sea mayor, máximo requerido para alcanzar un 63,2% de entrada real con una amortiguación mínima (0,2 segundos).

### Tiempo de activación

#### HART Analógico

Menos de cuatro (4) segundos, más el tiempo de respuesta de precisión nominal desde el encendido (menos de 7 segundos con la opción MTA).

### Protección contra señales transitorias

La opción de bloque terminal para transitorios evita daños al caudalímetro causados por transitorios inducidos por relámpagos, soldaduras, equipo eléctrico pesado y cambio de engranajes. La electrónica con protección contra transitorios se encuentran en el bloque de terminales.

El bloque de terminales con protección contra transitorios cumple con las siguientes especificaciones:

IEEE C62.41 – 2002 categoría B

cresta de 3 kA ( $8 \times 20 \mu s$ )

cresta de 6 kV ( $1,2 \times 50 \mu s$ )

6 kV/0,5 kA ( $0,5 \mu s$ , 100 kHz, onda anular)

### Cierre de seguridad

Cuando el puente de cierre de seguridad está activado, la electrónica no permitirá al usuario modificar los parámetros que afecten a la salida del caudalímetro.

### Prueba de salida

#### Fuente de corriente

Se puede ordenar al caudalímetro que establezca la corriente a un valor especificado entre 4 y 20 mA.

#### Fuente de frecuencia

Se puede ordenar caudalímetro que establezca la frecuencia a un valor especificado entre 0 y 10.000 Hz.

### Corte por bajo caudal

Ajustable sobre todo el rango de caudal. Por debajo del valor seleccionado, la salida se fija en 4 mA y la salida de frecuencia de pulsos a cero.

**Límites de humedad**

Funciona bajo condiciones de humedad relativa, sin condensación, entre el 0 y el 95% (probado según IEC 60770, sección 6.2.11).

**Capacidad de sobrerango****HART Analógico**

La salida de la señal analógica continúa al 105% del span y luego permanece constante con un incremento del caudal. Las salidas de pulsos y digital continuarán indicando el caudal hasta el límite superior del sensor del caudalímetro y una frecuencia de salida de pulsos máxima de 10.400 Hz.

**Calibración de caudal**

Los cuerpos de medición tienen el caudal calibrado y se les asigna un único factor de calibración (factor K) en la fábrica. El factor de calibración se introduce en la electrónica, por lo que permite el intercambio de la electrónica o los sensores sin hacer cálculos ni comprometer la precisión del cuerpo del medidor calibrado.

## Rangos de caudal típicos

La **Tabla 5** a **Tabla 9** muestra rangos de caudal típicos para algunos líquidos de proceso comunes, con filtros seleccionados por defecto. Consultar al representante de ventas local para obtener un programa de dimensionamiento computarizado que describa con mayor detalle el rango de caudal para una aplicación.

**Tabla 5. Rangos típicos de velocidad en tubería del modelo 8600<sup>(1)</sup>**

Tamaño de línea de proceso (DN/Inches)	Medidor vórtex	Rangos de velocidad de líquido		Rangos de velocidad de gas	
		(m/s)	(ft/s)	(m/s)	(ft/s)
25/ 1	8600F010	0,21 a 7,6	0.70 a 25.0	1,98 a 76,2	6.50 a 250.0
40/ 1½	8600F015	0,21 a 7,6	0.70 a 25.0	1,98 a 76,2	6.50 a 250.0
50/ 2	8600F020	0,21 a 7,6	0.70 a 25.0	1,98 a 76,2	6.50 a 250.0
80/ 3	8600F030	0,21 a 7,6	0.70 a 25.0	1,98 a 76,2	6.50 a 250.0
100/ 4	8600F040	0,21 a 7,6	0.70 a 25.0	1,98 a 76,2	6.50 a 250.0
150/ 6	8600F060	0,21 a 7,6	0.70 a 25.0	1,98 a 76,2	6.50 a 250.0
200/ 8	8600F080	0,21 a 7,6	0.70 a 25.0	1,98 a 76,2	6.50 a 250.0

(1) La **Tabla 5** es una referencia de velocidades de tubería que se pueden medir para el Rosemount 8600 estándar. No considera las limitaciones de densidad, como se describe en la **Tabla 2** y **3**. Las velocidades se indican con respecto a tubería de schedule 40.

**Tabla 6. Límites del caudal de agua para el Rosemount 8600<sup>(1)</sup>**

Tamaño de línea de proceso (DN/Inches)	Medidor vórtex	Caudales de agua medibles mínimo y máximo*	
		Metros cúbicos/hora	Galones/minuto
25/ 1	8600F010	0,67 a 15,3	2.96 a 67.3
40/ 1½	8600F015	1,10 a 35,9	4.83 a 158
50/ 2	8600F020	1,81 a 59,4	7.96 a 261
80/ 3	8600F030	4,00 a 130	17.5 a 576
100/ 4	8600F040	6,86 a 225	30.2 a 992
150/ 6	8600F060	15,6 a 511	68.5 a 2251
200/ 8	8600F080	27,0 a 885	119 a 3898

**\* Condiciones: 25 °C (77 °F) y 1,01 bar absoluta (14.7 psia)**

(1) La **Tabla 6** es una referencia de caudales que se pueden medir para el Rosemount 8600 estándar. No considera las limitaciones de densidad, como se describe en la **Tabla 2** y **3**.

**Tabla 7. Límites de caudal de aire a 15 °C (59 °F)**

Presión del proceso	Límites de caudal	Caudales de aire mínimos y máximos en tuberías con tamaños desde DN 25/1-in. hasta DN 50/2-in.					
		DN 25/1-in.		DN 40/1½-in.		DN 50/2-in.	
		Rosemount 8600		Rosemount 8600		Rosemount 8600	
		ACMH	ACFM	ACMH	ACFM	ACMH	ACFM
0 bar G (0 psig)	máx.	134	79.2	360	212	593	349
	mín.	16,5	9.71	31,2	18.4	51,5	30.3
3,45 bar G (50 psig)	máx.	134	79.2	360	212	593	349
	mín.	6,32	3.72	14,9	8.76	24,6	14.5
6,89 bar G (100 psig)	máx.	134	79.2	360	212	593	349
	mín.	4,75	2.80	11,2	6.58	18,3	10.8
10,3 bar G (150 psig)	máx.	134	79.2	360	212	593	349
	mín.	3,98	2.34	9,36	5.51	15,4	9.09
13,8 bar G (200 psig)	máx.	134	79.2	360	212	593	349
	mín.	3,98	2.34	9,36	5.51	15,4	9.09
20,7 bar G (300 psig)	máx.	134	79.2	337	198	554	326
	mín.	3,98	2.34	9,36	5.51	15,4	9.09
27,6 bar G (400 psig)	máx.	124	73.0	293	172	483	284
	mín.	3,98	2.34	9,36	5.51	15,4	9.09
34,5 bar G (500 psig)	máx.	112	66.0	262	154	432	254
	mín.	3,98	2.34	9,36	5.51	15,4	9.09

Tabla 8. Límites de caudal de aire a 15 °C (59 °F)

Presión del proceso	Límites de caudal	Caudales de aire mínimos y máximos en tuberías con tamaños desde DN 80/3-in. hasta DN 100/4-in.			
		DN 80/3-in.		DN 100/4-in.	
		Rosemount 8600		Rosemount 8600	
		ACMH	ACFM	ACMH	ACFM
0 bar G (0 psig)	máx.	1308	770	2253	1326
	mín.	114	66.8	195	115
3,45 bar G (50 psig)	máx.	1308	770	2253	1326
	mín.	54,1	31.8	93,2	54.8
6,89 bar G (100 psig)	máx.	1308	770	2253	1326
	mín.	40,6	23.9	69,8	41.1
10,3 bar G (150 psig)	máx.	1308	770	2253	1326
	mín.	34,0	20.0	58,6	34.5
13,8 bar G (200 psig)	máx.	1308	770	2253	1326
	mín.	34,0	20.0	58,6	34.5
20,7 bar G (300 psig)	máx.	1220	718	2102	1237
	mín.	34,0	20.0	58,6	34.5
27,6 bar G (400 psig)	máx.	1062	625	1828	1076
	mín.	34,0	20.0	58,6	34.5
34,5 bar G (500 psig)	máx.	951	560	1638	964
	mín.	34,0	20.0	58,6	34.5

Tabla 9. Límites de caudal de aire a 15 °C (59 °F)

Presión del proceso	Límites de caudal	Caudales de aire mínimos y máximos en tuberías con tamaños desde DN 150/6-in. hasta DN 200/8-in.			
		DN 150/6-in.		DN 200/8-in.	
		Rosemount 8600		Rosemount 8600	
		ACMH	ACFM	ACMH	ACFM
0 bar G (0 psig)	máx.	5112	3009	8853	5211
	mín.	443	261	768	452
3,45 bar G (50 psig)	máx.	5112	3009	8853	5211
	mín.	211	124	365	215
6,89 bar G (100 psig)	máx.	5112	3009	8853	5211
	mín.	159	93.3	276	162
10,3 bar G (150 psig)	máx.	5112	3009	8853	5211
	mín.	133	78.2	229	135
13,8 bar G (200 psig)	máx.	5112	3009	8853	5211
	mín.	133	78.2	229	135
20,7 bar G (300 psig)	máx.	4769	2807	8260	4862
	mín.	133	78.2	229	135
27,6 bar G (400 psig)	máx.	4149	2442	7183	4228
	mín.	133	78.2	229	136
34,5 bar G (500 psig)	máx.	3717	2188	6437	3789
	mín.	133	78.2	229	136

### Notas

El Rosemount 8600 mide el caudal volumétrico bajo condiciones de operación (es decir, el volumen real a presión y temperatura de operación – acfm o acmh), como se mostró anteriormente. Sin embargo, los volúmenes de gas dependen considerablemente de la presión y de la temperatura. Por lo tanto, las cantidades de gas se expresan generalmente en condiciones estándar o normales (p. ej. NCMH o SCFM). (Las condiciones estándar generalmente son 59 °F y 14,7 psia. Las condiciones estándar generalmente son 0 °C y 1 bar abs.)

Los límites de caudal en condiciones estándar se obtienen usando las ecuaciones siguientes:

Caudal estándar = Caudal real X Relación de densidad.

Relación de densidad = Densidad en condiciones reales (de funcionamiento) / Densidad en condiciones estándar.

**Tabla 10. Límites de caudal de vapor saturado (se supone que la calidad del vapor es del 100%)**

Presión del proceso	Límites de caudal	Caudales de vapor saturado mínimo y máximo en tuberías con tamaños desde DN 25/1-in. hasta DN 50/2-in.					
		DN 25/1-in.		DN 40/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> -in.		DN 50/2-in.	
		Rosemount 8600		Rosemount 8600		Rosemount 8600	
		kg/hr	lb/hr	kg/hr	lb/hr	kg/hr	lb/hr
1,03 bar G (15 psig)	máx.	155	342	416	917	685	1511
	mín.	15,8	34.8	37,2	82.0	61,2	135
1,72 bar G (25 psig)	máx.	203	449	546	1204	899	1983
	mín.	18,1	39.9	42,6	93.9	70,2	155
3,45 bar G (50 psig)	máx.	322	711	864	1904	1423	3138
	mín.	22,7	50.1	53,4	118	88,3	195
6,89 bar G (100 psig)	máx.	554	1221	1483	3270	2444	5389
	mín.	29,8	65.7	70,1	155	116	255
10,3 bar G (150 psig)	máx.	782	1724	2094	4616	3451	7609
	mín.	35,4	78.1	83,2	184	137	303
13,8 bar G (200 psig)	máx.	1009	2225	2702	5956	4453	9818
	mín.	40,2	88.7	94,5	209	156	344
20,7 bar G (300 psig)	máx.	1464	3229	3921	8644	6463	14248
	mín.	48,5	107	114	252	189	415
27,6 bar G (400 psig)	máx.	1925	4244	5154	11362	8494	18727
	mín.	56,7	125	134	295	221	487
34,5 bar G (500 psig)	máx.	2393	5277	6407	14126	10561	23284
	mín.	70,7	156	167	367	274	605

**Tabla 11. Límites de caudal de vapor saturado (se supone que la calidad del vapor es del 100%)**

Presión del proceso	Límites de caudal	Caudales de vapor saturado mínimo y máximo en tuberías con tamaños desde DN 80/3-in. hasta DN 100/4-in.			
		DN 80/3-in.		DN 100/4-in.	
		Rosemount 8600		Rosemount 8600	
		kg/hr	lb/hr	kg/hr	lb/hr
1,03 bar G (15 psig)	máx.	1510	3330	2601	5734
	mín.	135	298	233	513
1,72 bar G (25 psig)	máx.	1982	4370	3414	7526
	mín.	155	341	267	587
3,45 bar G (50 psig)	máx.	3136	6914	5400	11905
	mín.	195	429	335	739
6,89 bar G (100 psig)	máx.	5386	11874	9275	20448
	mín.	255	562	439	968
10,3 bar G (150 psig)	máx.	7603	16763	13093	28866
	mín.	303	668	522	1150
13,8 bar G (200 psig)	máx.	9811	21630	16895	37247
	mín.	344	759	593	1307
20,7 bar G (300 psig)	máx.	14237	31389	24517	54052
	mín.	415	914	714	1574
27,6 bar G (400 psig)	máx.	18714	41258	32226	71047
	mín.	487	1073	838	1847
34,5 bar G (500 psig)	máx.	23267	51297	40068	88334
	mín.	605	1334	1042	2297

Tabla 12. Límites de caudal de vapor saturado (se supone que la calidad del vapor es del 100%)

Presión del proceso	Límites de caudal	Caudales de vapor saturado mínimo y máximo en tuberías con tamaños desde DN 150/6-in. hasta DN 200/8-in.			
		DN 150/6-in.		DN 200/8-in.	
		Rosemount 8600		Rosemount 8600	
		kg/hr	lb/hr	kg/hr	lb/hr
1,03 bar G (15 psig)	máx.	5903	13013	10221	22534
	mín.	528	1163	914	2015
1,72 bar G (25 psig)	máx.	7747	17080	13415	29575
	mín.	605	1333	1047	2308
3,45 bar G (50 psig)	máx.	12255	27019	21222	46787
	mín.	760	1676	1317	2903
6,89 bar G (100 psig)	máx.	21049	46405	36449	80356
	mín.	996	2197	1725	3804
10,3 bar G (150 psig)	máx.	29761	65611	51455	113440
	mín.	1184	2610	2050	4520
13,8 bar G (200 psig)	máx.	38342	84530	66395	146375
	mín.	1345	2965	2329	5134
20,7 bar G (300 psig)	máx.	55640	122666	96348	212411
	mín.	1620	3572	2805	6185
27,6 bar G (400 psig)	máx.	73135	161236	126643	279200
	mín.	1901	4192	3293	7259
34,5 bar G (500 psig)	máx.	90931	200468	157457	347134
	mín.	2364	5212	4094	9025

# Especificaciones de funcionamiento

Las siguientes especificaciones de funcionamiento son para todos los modelos de Rosemount, excepto cuando se indique lo contrario. Especificaciones de funcionamiento digital correspondientes a la salida digital HART.

## Precisión de caudal

Incluye la linealidad, la histéresis y la repetibilidad.

### Líquidos – para números de Reynolds mayores de 20.000

#### Salida digital y de pulsos

± 0,75% del caudal

#### Salida analógica

Igual que la salida de pulsos además de un 0,025% de span adicional

### Gas y vapor – para números de Reynolds superiores a 15.000

#### Salida digital y de pulsos

± 1% del caudal

#### Salida analógica

Igual que la salida de pulsos además de un 0,025% de span adicional

#### Nota

A medida que la velocidad máxima del medidor rebasa 38 m/seg (125 ft/seg), la banda de error de precisión aumentará linealmente a +/- 1,5% hasta 76 m/seg (250 ft/seg).

#### Nota

A medida que los números Reynolds del medidor disminuyan por debajo del límite establecido de 10 000, la banda de precisión aumentará linealmente hasta +/-3,0%. Cuando los números Reynolds descienden hasta 5000, la banda de error de la precisión aumentará linealmente de +/-3,0% hasta +/-10,0%.

### Precisión de la temperatura del proceso

1,2 °C (2.2 °F)

#### Nota

Para instalaciones remotas, agregue ±0,03 °C/m (±0,018 °F/ft) de incertidumbre a la medición de la temperatura.

## Precisión del caudal másico para caudal másico compensado por temperatura

### Salida digital y de pulsos

± 2,0% del caudal (nominal)

Las condiciones nominales incluyen la variación de temperatura en saturación y sobrecalentamiento a 10 bar-g (150 psig) y superior.

Para presión inferior a 10 bar-g (150 psig), agregar 0,08% de incertidumbre para cada 1 bar (15 psi) por debajo de 10 bar-g (150 psig).

### Salida analógica

Igual que la salida de pulsos además de un 0,025% de span adicional

### Repetibilidad

± 0,2% del caudal real

### Estabilidad

±0,2 por ciento del caudal nominal durante un año.

## Efecto de la temperatura del proceso

Corrección automática del factor K con la temperatura de proceso introducida por el usuario.

La **Tabla 13** indica el porcentaje de cambio en el factor K por cada 55,5 °C (100 °F) de temperatura del proceso desde la temperatura de referencia de 25 °C (77 °F).

**Tabla 13. Efecto de la temperatura del proceso**

Cambio porcentual en el factor K por cada 55,5 °C (100 °F)	
<25 °C (77 °F)	+0,23
>25 °C (77 °F)	-0,27

## Efecto de la temperatura ambiental

### Salidas digitales y de pulsos

Sin efecto

### Salida analógica

±0,1% del span, desde -50 hasta 85 °C (-58 a 185 °F)

## Efecto de la vibración

Si hay una vibración lo suficientemente alta, puede detectarse una salida sin existir caudal de proceso.

El diseño del medidor reduce al mínimo este efecto y los ajustes de fábrica para el proceso de señales se seleccionan de forma que se eliminen estos errores para la mayoría de las aplicaciones.

Si todavía se detecta un error de salida en un caudal de cero, puede eliminarse ajustando el corte de caudal bajo, el nivel de accionamiento o el filtro pasa bajas.

A medida que el proceso comienza a fluir a través del medidor, la mayoría de los efectos de vibración son rápidamente superados por la señal del caudal.

## Especificaciones con respecto a la vibración

### Carcasas de aluminio integradas y carcasas de aluminio remotas

Cuando en una instalación normal montada en tubería el valor del rango de caudal de líquido es el mínimo, o un valor aproximado, la vibración máxima debe ser de 2,21 mm (0.087 in.) de desplazamiento de amplitud doble, o bien 1 g de aceleración, lo que sea menor. Cuando en una instalación normal montada en tubería el valor del rango de caudal de gas es el mínimo, o un valor aproximado, la vibración máxima debe ser de 1,09 mm (0.043 in.) de desplazamiento de amplitud doble, o bien  $1/2$  g de aceleración, lo que sea menor.

### Efecto de la posición de montaje

El medidor cumplirá con las especificaciones de precisión cuando se monte en tuberías horizontales, verticales o inclinadas. La mejor práctica para el montaje en una tubería horizontal es orientar la barra generadora de vórtices en el plano horizontal. Esto evitará que los sólidos en aplicaciones de líquido y el líquido en aplicaciones de gas/vapor interrumpan la frecuencia de generación de vórtices.

### Efecto EMI/RFI

Cumple con los requisitos de EMC según la Directiva de la UE 2004/108/CE.

#### HART analógico

El error de la salida es menor del  $\pm 0,025\%$  del span con par trenzado, a partir de 80–1000 MHz para una intensidad del campo de radiación de 10 V/m; 1,4–2,0 GHz para una intensidad del campo de radiación de 3 V/m; 2,0–2,7 GHz para una intensidad del campo de radiación de 1 V/m. Comprobado en términos de EN61326.

#### HART digital

Si se usa la señal digital HART, los valores proporcionados no sufren efecto alguno.  
Comprobados en términos de EN61326.

### Interferencia del campo magnético

#### HART analógico

Error de salida menor de  $\pm 0,025\%$  del span a 30 A/m (rms).  
Probado según EN61326.

### Rechazo de ruido en el modo de serie

#### HART analógico

Error de salida menor de  $\pm 0,025\%$  del span a 1 V rms, 60 Hz.

### Rechazo de ruido en el modo común

#### HART analógico

Error de salida menor de  $\pm 0,025\%$  del span a 30 V rms, 60 Hz.

### Efecto de la fuente de alimentación

#### HART analógico

Menos de 0,005% del span por voltio.

## Especificaciones físicas

### Nota

El certificado de cumplimiento para MR0175/ISO15156 requiere Q15 en una línea separada.

### Conexiones eléctricas

Roscas de orificios de entrada  $1/2$ -14 NPT o M20  $\times$  1,5; se suministran terminales de tornillo para 4–20 mA y para conexiones de salida por pulsos; las conexiones del comunicador están fijadas de manera permanente al bloque de terminales.

### Materiales no mojados por el proceso

#### Carcasa

Aluminio con bajo contenido de cobre (FM tipo 4X, CSA tipo 4X, IP66)

#### Pintura

Poliuretano

#### Juntas tóricas de las tapas

Buna-N

#### Sensor de temperatura (opción MTA)

Termopar tipo N

### Materiales de proceso mojados

#### Cuerpo del medidor y bridas

Acero inoxidable fundido CF-8M.

#### Material del sensor

Acero inoxidable fundido CF-3M.

#### Empaquetadura

De grafito con inserto de acero inoxidable

## Conexiones a proceso

Se monta entre las configuraciones de brida siguientes

ASME B16.5 (ANSI): Clase 150, 300

EN 1092-1 PN16, 40 tipo B1

## Montaje

### Integral (estándar)

La electrónica está montada en cuerpo del medidor.

### Remoto (opcional)

La electrónica puede montarse remotamente del cuerpo del medidor. El cable coaxial de interconexión está disponible en longitudes no ajustables de 3,0, 6,1 y 9,1 m (10, 20, y 30 ft). Consultar con fábrica para las longitudes que no sean estándar de hasta 22,9 m (75 ft). El hardware de montaje remoto incluye una abrazadera de soporte de la tubería con un perno en U.

### Limitaciones de temperatura para el montaje integral

La temperatura máxima de proceso para la electrónica integral depende de la temperatura ambiente en la que se instale el medidor. La electrónica no debe exceder los 85 °C (185 °F).

## Requisitos con respecto a la longitud de la tubería

El medidor Vortex se puede instalar con una mínima longitud de tubería recta, equivalente a diez diámetros (D del medidor) aguas arriba y cinco diámetros (D del medidor) aguas abajo.

La precisión indicada se basa en el número de diámetros de tubería a partir de una perturbación ubicada aguas arriba. No se requiere corrección del factor K si el medidor se instala a una distancia de 35 D aguas arriba y 10 D aguas abajo.

## Identificación

El caudalímetro se etiquetará sin cargo adicional. Todas las identificaciones son de acero inoxidable. La etiqueta estándar se pega de forma permanente al caudalímetro. La altura de los caracteres es de 1,6 mm (1/16 in.). También se dispone, bajo petición, de una etiqueta de instalación con alambre. El mensaje de las etiquetas puede tener cinco líneas con hasta 28 caracteres por línea.

## Información sobre la calibración del caudal

Se suministra con cada caudalímetro información sobre configuración y calibración del mismo. Para obtener una copia certificada con los datos de calibración de caudal, se debe pedir la opción Q4 con el número de modelo.

# Certificaciones del producto

## Ubicaciones de los sitios de fabricación aprobados

Emerson Process Management Flow Technologies Company Ltd – Nanjing, Jiangsu Province, R. P. China

### ADVERTENCIA

Las carcasas de transmisores con protección de equipo incombustible tipo Ex d solo deben abrirse cuando no reciban alimentación.

Los dispositivos de entrada de cables y conductos para protección tipo Ex d deben instalarse correctamente y deben tener una certificación de equipo incombustible tipo Ex d, adecuada para las condiciones de uso.

El cierre de entradas al dispositivo debe realizarse usando el prensaestopas o el tapón de cierre metálico Ex n o Ex d adecuados o cualquier prensaestopas o tapón de cierre aprobado por ATEX o IECEx con clasificación IP66. Las formas de rosca estándar de las entradas de cables son  $1/2-14$  NPT, a menos que estén marcadas otras en la carcasa.

Las condiciones especiales para un uso seguro (X) se especifican para cada tipo de protección [indicado a continuación].

## Certificaciones internacionales (IECEx)

### Certificación I.S.

**IEC 60079-0: 2011 Edición: 6.0**

**IEC 60079-11: 2011-06 Edición: 6.0**

**I7** Certificación N° IECEx BAS 12.0053X  
Ex ia IIC T4 Ga ( $-60\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$ )

$U_i = 30\text{ V cc}$

$I_i = 185\text{ mA}$

$P_i = 1,0\text{ W}$

$C_i = 0\text{ }\mu\text{F}$

$L_i = 0,97\text{ mH}$

### Condiciones especiales para uso seguro (X)

1. Cuando se utiliza con supresores de transitorios de 90 V, el equipo no es capaz de pasar la prueba de aislamiento de 500 V. Se debe tener esto en cuenta durante la instalación.
2. La cubierta podrá ser de aleación de aluminio con un acabado de pintura protectora de poliuretano; sin embargo, se debe tener cuidado para protegerla contra impactos o abrasión, si se encuentra en una zona 0.
3. Se deben tomar precauciones especiales al instalar el equipo para asegurarse de que, teniendo en cuenta el efecto de la temperatura del fluido, la temperatura ambiente de la carcasa eléctrica del equipo cumpla con el rango de temperatura del tipo de protección.

### Certificación tipo "N"

IEC 60079-0: 2011 Edición: 6.0

IEC 60079-11: 2011-06 Edición: 6.0

IEC 60079-15: 2010 Edición: 4

**N7** Certificación N° IECEx BAS 12.0054X  
Ex nA ic IIC T5 Gc ( $-40\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$ )  
Voltaje máximo de trabajo = 42 VCC

### Condiciones especiales para uso seguro (X)

1. Cuando se utiliza con supresores de transitorios de 90 V, el equipo no es capaz de pasar la prueba de aislamiento de 500 V. Se debe tener esto en cuenta durante la instalación.
2. Se deben tomar precauciones especiales al instalar el equipo para asegurarse de que, teniendo en cuenta el efecto de la temperatura del fluido, la temperatura ambiente de la carcasa eléctrica del equipo cumpla con el rango de temperatura del tipo de protección.

### Certificación de equipo incombustible

**IEC 60079-0: 2007 Edición: 5**

**IEC 60079-1: 2007-04 Edición: 6**

**IEC 60079-11: 2006 Edición: 5**

**IEC 60079-26: 2006 Edición: 2**

**E7** Certificación No. IECEx DEK 11.0022X

Transmisor integrado marcado:

Ex d [ia] IIC T6 Ga/Gb

Transmisor remoto marcado:

Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb

Sensor remoto marcado:

Ex ia IIC T6 Ga

Rango de temperatura ambiental:  $-50\text{ °C} \leq T_a \leq 70\text{ °C}$

Fuente de alimentación: 42 Vcc máx.

Um del transmisor=250 V

Sensor remoto: en el tipo de protección Ex ia IIC, solo debe conectarse a la electrónica del caudalímetro vórtex modelo 8600.

La longitud máxima del cable de interconexión es de 152 m (500 ft).

### Condiciones especiales para uso seguro (X)

1. Para obtener información sobre las dimensiones de las juntas incombustibles, contactar con el fabricante.
2. Se proporcionan sujeciones especiales con el caudalímetro clase A2-70 o A4-70.
3. Los equipos marcados con "Warning: Electrostatic Charging Hazard" (Advertencia: riesgo de carga electrostática) pueden usar pintura no conductiva más gruesa que 0,2 mm. Se deben tomar precauciones para evitar incendios debido a la carga electrostática de la carcasa.
4. Se deben tomar precauciones al instalar el equipo para asegurarse de que, teniendo en cuenta el efecto de la temperatura del fluido del proceso, la temperatura ambiente de las piezas eléctricas del equipo se encuentre entre  $-50\text{ °C}$  y  $+70\text{ °C}$ .

## Certificaciones chinas (NEPSI)

### Certificación de equipo incombustible

**GB3836.1– 2010**

**GB3836.2– 2010**

**GB3836.4– 2010**

**E3** Certificación Nº GYJ111284X

Ex db ia IIC T6 ( $-50\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$ )

Rango de temperaturas del proceso: De  $-202\text{ °C}$  a  $+427\text{ °C}$

Fuente de alimentación: 42 Vcc máx.

Um del transmisor=250 V

### Condiciones especiales para uso seguro (X)

1. La longitud máxima permisible del cable de interconexión entre el transmisor y el sensor es de 152 m. El cable también debe ser proporcionado por Rosemount Inc., o por Emerson Process Management Co., Ltd., o por Emerson Process Management Flow Technologies., Ltd.
2. Se deben utilizar cables adecuados resistentes al calor clasificados para  $+80\text{ °C}$  como mínimo cuando la temperatura de la entrada de cables es mayor que  $+60\text{ °C}$ .
3. Las dimensiones de las juntas incombustibles son distintas de las dimensiones mínimas y máximas especificadas en la tabla 3 de GB3836.2-2010. Contacte con el fabricante para obtener más información.
4. Se proporcionan sujeciones especiales con el caudalímetro clase A2-70 o A4-70.
5. Se deben evitar las fricciones con el fin de evitar el riesgo de carga electrostática en la cubierta debido a su pintura no conductiva.
6. El terminal de conexión a tierra debe conectarse a tierra in situ en forma fiable.
7. No abrir cuando el equipo esté energizado.
8. Los orificios de entrada de cables deben conectarse mediante un dispositivo de entrada o tapones adecuados que tengan un tipo de protección de Ex db IIC, el dispositivo de entrada de cables y los tapones son aprobados de acuerdo con GB3836.1-2010 y GB3836.2-2010, y que están cubiertos por un certificado de examen separado, todos los orificios de entrada no utilizados deben tener un tapón incombustible con tipo de protección Ex db IIC.
9. Se prohíbe a los usuarios cambiar la configuración para asegurar el funcionamiento del equipo con protección contra explosiones. Todos los fallos deben ser consultados con especialistas del fabricante.
10. Se deben tomar precauciones para asegurar que las piezas electrónicas estén dentro de la temperatura ambiental admisible considerando el efecto de la temperatura del fluido admisible.
11. Durante la instalación, funcionamiento y mantenimiento, los usuarios deben cumplir con los requisitos relevantes indicados en el manual de instrucciones del producto, GB3836.13-1997 "Aparato eléctrico para entornos con gases explosivos, parte 13: Reparación y revisión para aparatos usados en entornos

con gases explosivos", GB3836.15-2000 "Aparato eléctrico para entornos con gases explosivos, parte 15: Instalaciones eléctricas en áreas peligrosas (que no sean minas)", GB3836.16-2006 "Aparato eléctrico para entornos con gases explosivos, parte 16: Inspección y mantenimiento de instalación eléctrica (que no sea en minas)", GB50257-1996 "Código para construcción y aceptación de dispositivos eléctricos para entornos explosivos e ingeniería de instalaciones de equipo eléctrico con peligro de incendio".

### Certificación I.S.

**GB3836.1– 2010**

**GB3836.4– 2010**

**GB3836.20– 2010**

**I3** Certificación Nº GYJ12.1239X

Ex ia IIC T4 Ga ( $-60\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$ )

$U_i = 30\text{ VCC}$

$I_i = 185\text{ mA}$

$P_i = 1,0\text{ W}$

$C_i = 0\text{ uF}$

$L_i = 0,97\text{ mH}$

### Condiciones especiales para uso seguro (X)

1. La longitud máxima permisible del cable de interconexión entre el transmisor y el sensor es de 152 m. El cable también debe ser proporcionado por el fabricante.
2. Cuando el bloque de terminales para protección contra transitorios (la otra opción es T1) está instalado en este producto, durante la instalación, los usuarios deben cumplir con la cláusula 12.2.4 de la norma GB3836.15-2000 "Aparato eléctrico para entornos con gases explosivos, parte 15: Instalaciones eléctricas en áreas peligrosas (que no sean minas)."
3. Se deben utilizar cables adecuados resistentes al calor clasificados para  $+80\text{ °C}$  como mínimo cuando la temperatura de la entrada de cables es mayor que  $+60\text{ °C}$ .
4. El caudalímetro vórtex puede utilizarse en un entorno explosivo solo si se conecta al aparato certificado asociado. La conexión debe cumplir con los requerimientos indicados en el manual del aparato asociado y del caudalímetro vórtex.
5. La carcasa debe protegerse contra impactos.
6. Se deben evitar las fricciones con el fin de evitar el riesgo de carga electrostática en la carcasa debido a su pintura no conductiva.
7. El cable con pantalla es adecuado para la conexión, y la pantalla debe conectarse a tierra.
8. La carcasa debe protegerse contra el polvo, pero el polvo no debe ser soplado con aire comprimido.
9. Los orificios de entrada de cables deben conectarse mediante una entrada de cables adecuada, de modo que se asegure que el equipo tenga el grado de protección IP66 de acuerdo con GB4208-2008.

10. Se prohíbe a los usuarios cambiar la configuración para asegurar el funcionamiento del equipo con protección contra explosiones. Todos los fallos deben ser consultados con especialistas del fabricante.
11. Se deben tomar precauciones para asegurar que las piezas electrónicas estén dentro de la temperatura ambiental admisible considerando el efecto de la temperatura del fluido admisible.
12. Durante la instalación, funcionamiento y mantenimiento, los usuarios deben cumplir con los requisitos relevantes indicados en el manual de instrucciones del producto, GB3836.13-1997 "Aparato eléctrico para entornos con gases explosivos, parte 13: Reparación y revisión para aparatos usados en entornos con gases explosivos", GB3836.15-2000 "Aparato eléctrico para entornos con gases explosivos, parte 15: Instalaciones eléctricas en áreas peligrosas (que no sean minas)", GB3836.16-2006 "Aparato eléctrico para entornos con gases explosivos, parte 16: Inspección y mantenimiento de instalación eléctrica (que no sea en minas)", GB50257-1996 "Código para construcción y aceptación de dispositivos eléctricos para entornos explosivos e ingeniería de instalaciones de equipo eléctrico con peligro de incendio".

#### Certificación tipo "N"

**N3** Certificación N° GYJ12.1240X

Ex nA ic IIC T5 Gc (-40 °C ≤ Ta ≤ +70 °C)

Voltaje máximo de trabajo 42 Vcc

#### Condiciones especiales para uso seguro (X)

1. La longitud máxima permisible del cable de interconexión entre el transmisor y el sensor es de 152 m. El cable también debe ser proporcionado por el fabricante.
2. Se deben utilizar cables adecuados resistentes al calor clasificados para +80 °C como mínimo cuando la temperatura de la entrada de cables es mayor que +60 °C.
3. Cuando el bloque de terminales para protección contra transitorios (la otra opción es T1) está instalado en este producto, durante la instalación, los usuarios deben cumplir con la cláusula 12.2.4 de la norma GB3836.15-2000 "Aparato eléctrico para entornos con gases explosivos, parte 15: Instalaciones eléctricas en áreas peligrosas (que no sean minas)."
4. Se deben evitar las fricciones con el fin de evitar el riesgo de carga electrostática en la carcasa debido a su pintura no conductiva.
5. No abrir cuando el equipo esté energizado.
6. Los orificios de entrada de cables deben conectarse mediante una entrada de cables adecuada, de modo que se asegure que el equipo tenga el grado de protección IP54 de acuerdo con GB4208-2008.
7. Se prohíbe a los usuarios cambiar la configuración para asegurar el funcionamiento del equipo con protección contra explosiones. Todos los fallos deben ser consultados con especialistas del fabricante.

8. Se deben tomar precauciones para asegurar que las piezas electrónicas estén dentro de la temperatura ambiental admisible considerando el efecto de la temperatura del fluido admisible.
9. Durante la instalación, funcionamiento y mantenimiento, los usuarios deben cumplir con los requisitos relevantes indicados en el manual de instrucciones del producto, GB3836.13-1997 "Aparato eléctrico para entornos con gases explosivos, parte 13: Reparación y revisión para aparatos usados en entornos con gases explosivos", GB3836.15-2000 "Aparato eléctrico para entornos con gases explosivos, parte 15: Instalaciones eléctricas en áreas peligrosas (que no sean minas)", GB3836.16-2006 "Aparato eléctrico para entornos con gases explosivos, parte 16: Inspección y mantenimiento de instalación eléctrica (que no sea en minas)", GB50257-1996 "Código para construcción y aceptación de dispositivos eléctricos para entornos explosivos e ingeniería de instalaciones de equipo eléctrico con peligro de incendio".

## Certificaciones europeas (ATEX)

#### Certificación I.S.

**EN 60079-0: 2012**

**EN 60079-11: 2012**

**I1** Certificación N° Baseefa12ATEX0179X

Marca ATEX:  II 1 G

Ex ia IIC T4 Ga (-60 °C ≤ Ta ≤ +70 °C)

U<sub>i</sub> = 30 V cc

I<sub>i</sub> = 185 mA

P<sub>i</sub> = 1,0 W

C<sub>i</sub> = 0 uF

L<sub>i</sub> = 0,97 mH

#### Condiciones especiales para uso seguro (X)

1. Cuando se utiliza con supresores de transitorios de 90 V, el equipo no es capaz de pasar la prueba de aislamiento de 500 V. Se debe tener esto en cuenta durante la instalación.
2. La cubierta podrá ser de aleación de aluminio y puede tener un acabado de pintura protectora de poliuretano; sin embargo, se debe tener cuidado para protegerla contra impactos o abrasión, si se encuentra en una zona 0.
3. Se deben tomar precauciones especiales al instalar el equipo para asegurarse de que, teniendo en cuenta el efecto de la temperatura del fluido, la temperatura ambiente de la carcasa eléctrica del equipo cumpla con el rango de temperatura del tipo de protección.

#### Certificación tipo "N"

**EN 60079-0: 2012**

**EN 60079-11: 2012**

**EN 60079-15: 2010**

**N1** Certificación N° Baseefa12ATEX0180X

Marca ATEX:  II 3 G

Ex nA ic IIC T5 Gc (-40 °C ≤ Ta ≤ +70 °C)

Voltaje máximo de trabajo = 42 Vcc

**Condiciones especiales para uso seguro (X)**

1. Cuando se utiliza con supresores de transitorios de 90 V, el equipo no es capaz de pasar la prueba de aislamiento de 500 V. Se debe tener esto en cuenta durante la instalación.
2. Se deben tomar precauciones especiales al instalar el equipo para asegurarse de que, teniendo en cuenta el efecto de la temperatura del fluido, la temperatura ambiente de la carcasa eléctrica del equipo cumpla con el rango de temperatura del tipo de protección.

**Certificación de equipo incombustible**

EN 60079-0: 2009

EN 60079-1: 2007

EN 60079-11: 2007

EN 60079-26: 2007

E1 Certificación Nº DEKRA12ATEX0189X

Transmisor integrado marcado:

Marca ATEX:  II 1/2 G

Ex d [ia] IIC T6 Ga/Gb

Transmisor remoto marcado:

Marca ATEX:  II 2 (1) G

Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb

Sensor remoto marcado:

Marca ATEX:  II 1 G

Ex ia IIC T6 Ga

Rango de temperatura ambiental:  $-50^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq 70^{\circ}\text{C}$

Voltaje máximo de operación = 42 V CC

Um del transmisor = 250 V

Sensor remoto: en el tipo de protección Ex ia IIC, solo debe conectarse a la electrónica del caudalímetro vórtex modelo 8600 asociado.

La longitud máxima permisible del cable de interconexión es de 152 m (500 ft).

**Condiciones especiales para uso seguro (X)**

1. Para obtener información sobre las dimensiones de las juntas Flameproof, contactar con el fabricante.
2. Se deben proporcionar sujeciones especiales con el medidor de caudal clase A2-70 o A4-70.
3. Los equipos marcados con “Warning: Electrostatic Charging Hazard” (Advertencia: riesgo de carga electrostática) pueden usar pintura no conductiva más gruesa que 0,2 mm. Se deben tomar precauciones para evitar incendios debido a la carga electrostática sobre la cubierta.



## EC Declaration of Conformity

No: RFD 1092 Rev. A

We,

**Rosemount Inc.**  
12001 Technology Drive  
Eden Prairie, MN 55344-3695  
USA

declare under our sole responsibility that the product(s),

### Model 8600D Vortex Flowmeters

manufactured by,

**Emerson Process Management Flow Technologies Co., Ltd.**

111 Xing Min South Road  
Jiangning District  
Nanjing, Jiangsu Province 211100  
CHINA

to which this declaration relates, is in conformity with the provisions of the European Community Directives, including the latest amendments, as shown in the attached schedule.

Assumption of conformity is based on the application of harmonized or applicable technical standards and, when applicable or required, a European Community notified body certification, as shown in the attached schedule.

  
\_\_\_\_\_  
(signature)

\_\_\_\_\_  
16 August 2013  
(date of issue)

\_\_\_\_\_  
Mark Fleigle  
(name - printed)

\_\_\_\_\_  
Vice President Technology and New Products  
(function name - printed)



**Schedule**  
**EC Declaration of Conformity RFD 1092 Rev. A**

**EMC Directive (2004/108/EC)**

**All Models**  
EN 61326-1: 2006

**PED Directive (97/23/EC)**

**Model 8600D Vortex Flowmeter, in Line Sizes 1.5"- 8"**

**Equipment without the 'PD' option is NOT PED compliant and cannot be used in the EEA without further assessment.**

QS Certificate of Assessment - EC No. 59552-2009-CE-HOU-DNV  
Module H Conformity Assessment  
ASME B31.3: 2010

**Model 8600D Vortex Flowmeter, in Line Sizes: 1"**

Sound Engineering Practice  
ASME B31.3: 2010

**ATEX Directive (94/9/EC)**

**Model 8600D Vortex Flowmeter**

**Baseefa12ATEX0179 X – Intrinsic Safety Certificate**  
Equipment Group II, Category 1 G (Ex ia IIC T4 Ga)  
EN 60079-0: 2012  
EN 60079-11: 2012

**Baseefa12ATEX0180 X – Type n Certificate**  
Equipment Group II, Category 3 G (Ex nA ic IIC T5 Gc)  
EN 60079-0: 2012  
EN 60079-11: 2012  
EN 60079-15: 2010

**ROSEMOUNT**

**Schedule**  
**EC Declaration of Conformity RFD 1092 Rev. A**

---

**ATEX Directive (94/9/EC) – continued**

**DEKRA 12ATEX0189 X – Flameproof with Intrinsically Safe Connection(s) Certificate**

Equipment Group II, Category 1/2 G (Ex d [ia] IIC T6 Ga/Gb) – Integral Transmitter  
Equipment Group II, Category 2(1) G (Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb) – Remote Transmitter  
Equipment Group II, Category 1 G (Ex ia IIC T6 Ga) – Remote Sensor  
EN 60079-0: 2009  
EN 60079-1: 2007  
EN 60079-11: 2007  
EN 60079-26: 2007

**PED Notified Body**

**Det Norske Veritas (DNV)** [Notified Body Number: 0575]  
Veritasveien 1, N-1322  
Hovik, Norway

**ATEX Notified Bodies for EC Type Examination Certificate**

**Baseefa** [Notified Body Number: 1180]  
Rockhead Business Park, Staden Lane  
Buxton, Derbyshire SK17 9RZ  
United Kingdom

**DEKRA** [Notified Body Number: 0344]  
Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem  
P.O. Box 5185, 6802 ED Arnhem  
The Netherlands  
Postbank 6794687

**ATEX Notified Body for Quality Assurance**

**Det Norske Veritas (DNV)** [Notified Body Number: 0575]  
Veritasveien 1, N-1322  
Hovik, Norway



## Declaración de conformidad CE

N.º: RFD 1092 Rev. A

Nosotros,

**Rosemount Inc.**  
**12001 Technology Drive**  
**Eden Prairie, MN 55344-3695**  
**EE. UU.**

declaramos bajo nuestra propia responsabilidad, que el producto(s),

### **Caudalímetros vortex modelo 8600D**

fabricado por,

**Emerson Process Management Flow Technologies Co., Ltd.**

**111 Xing Min South Road**  
**Jiangning District**  
**Nanjing, Jiangsu Province 211100**  
**CHINA**

al que se refiere esta declaración, cumple con las disposiciones de las Directivas de la Comunidad Europea, incluyendo las últimas enmiendas, como se muestra en el anexo.

La suposición de la conformidad es de acuerdo a la aplicación de las normas técnicas homologadas y, cuando corresponda o se requiera, de acuerdo a la certificación por un organismo notificado de la Comunidad Europea, como se muestra en el anexo.

**16 de agosto de 2013**  
 (fecha de emisión)

**Mark Fleigle**  
 (nombre – en letras de molde)

**Vicepresidente, Tecnología y productos nuevos**  
 (título del puesto – en letras de molde)

**ROSEMOUNT**

**Anexo**  
**Declaración de conformidad CE RFD 1092 Rev. A**

**Directiva EMC (2004/108/CE)**

**Todos los modelos**  
EN 61326-1: 2006

**Directiva PED (97/23/EC)**

**Caudalímetro vortex modelo 8600D, en tamaños de tubería 1,5"–8"**

**El equipo que no tenga la opción "PD" NO cumple con la directiva PED y no puede utilizarse en EEA sin una mayor evaluación.**

Certificado de evaluación QS – EC N° 59552-2009-CE-HOU-DNV  
Evaluación de conformidad módulo H  
ASME B31.3: 2010

**Caudalímetro vortex modelo 8600D, en tamaños de tubería: 1"**

Procedimiento técnico de alto nivel  
ASME B31.3: 2010

**Directiva ATEX (94/9/EC)**

**Caudalímetro vortex modelo 8600D**

**Baseefa12ATEX0179 X – Certificado de seguridad intrínseca**

Equipo grupo II, categoría 1 G (Ex ia IIC T4 Ga)  
EN 60079-0: 2012  
EN 60079-11: 2012

**Baseefa12ATEX0180 X – Certificado tipo N**

Equipo grupo II, categoría 3 G (Ex nA ic IIC T5 Gc)  
EN 60079-0: 2012  
EN 60079-11: 2012  
EN 60079-15: 2010



**Anexo**  
**Declaración de conformidad CE RFD 1092 Rev. A**

**Directiva ATEX (94/9/EC) – continuación**

**DEKRA 12ATEX0189 X – Incombustible con certificado de conexión(es) intrínsecamente segura(s)**

Equipo grupo II, categoría 1/2 G (Ex d [ia] IIC T6 Ga/Gb) – Transmisor integrado  
 Equipo grupo II, categoría 2(1) G (Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb) – Transmisor remoto  
 Equipo grupo II, categoría 1 G (Ex ia IIC T6 Ga) – Sensor remoto  
 EN 60079-0: 2009  
 EN 60079-1: 2007  
 EN 60079-11: 2007  
 EN 60079-26: 2007

**Entidad notificada PED**

**Det Norske Veritas (DNV)** [Nº de entidad notificada: 0575]  
 Veritasveien 1, N-1322  
 Hovik, Noruega

**Entidades ATEX notificadas para certificado de examen tipo CE**

**Baseefa** [Nº de entidad notificada: 1180]  
 Rockhead Business Park, Staden Lane  
 Buxton, Derbyshire SK17 9RZ  
 Reino Unido

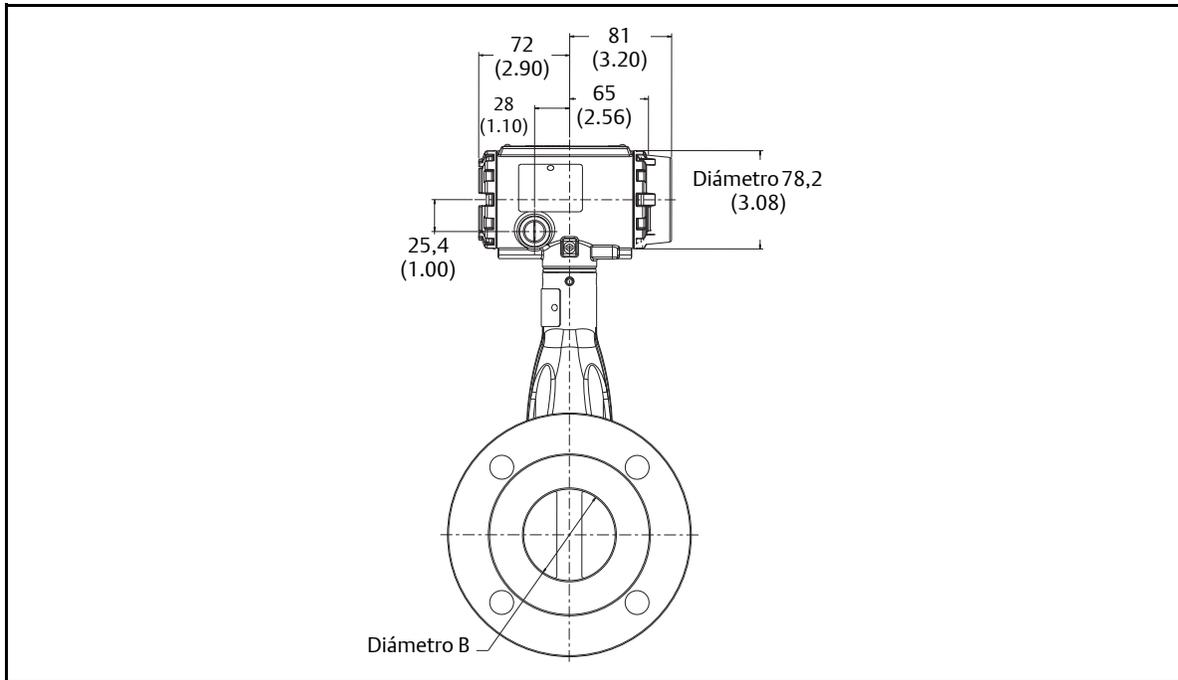
**DEKRA** [Nº de entidad notificada: 0344]  
 Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem  
 P.O. Box 5185, 6802 ED Arnhem  
 Países Bajos  
 Postbank 6794687

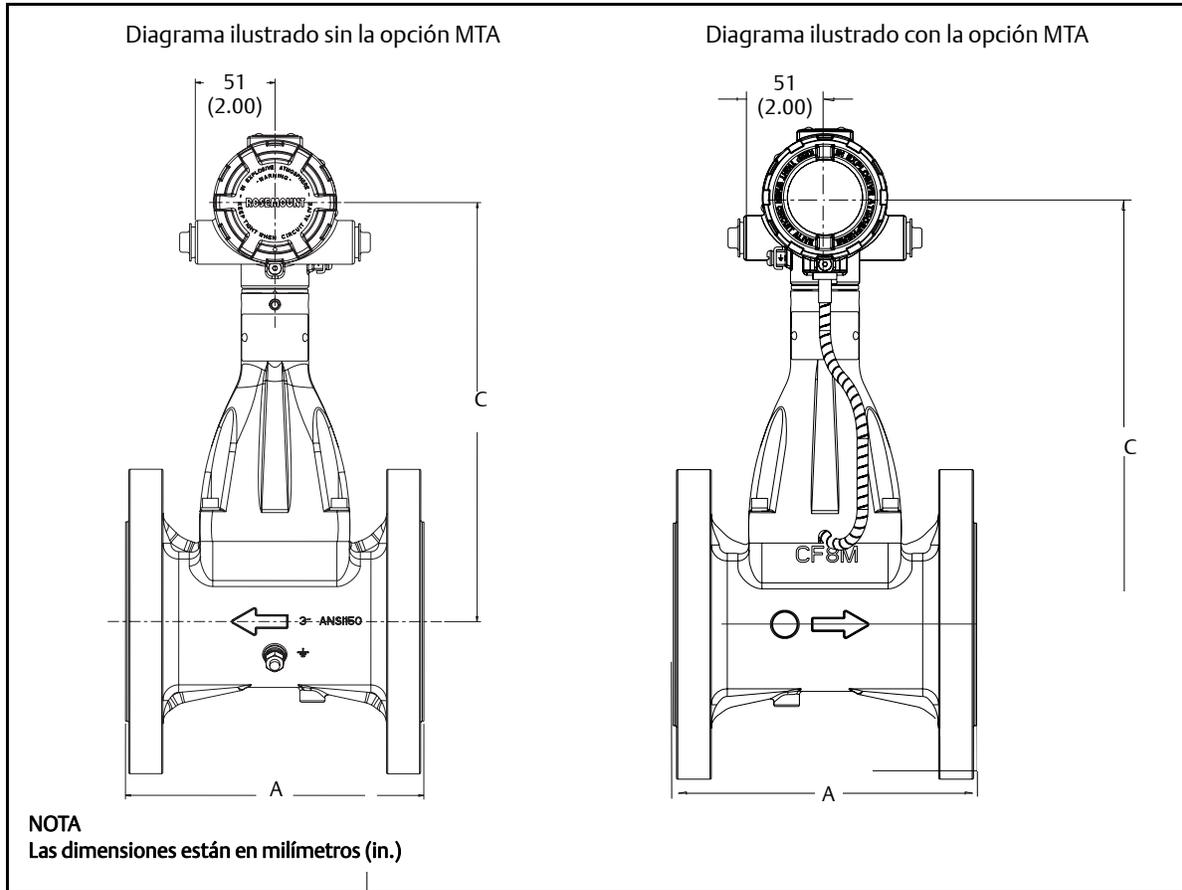
**Entidad ATEX notificada para la garantía de la calidad**

**Det Norske Veritas (DNV)** [Nº de entidad notificada: 0575]  
 Veritasveien 1, N-1322  
 Hovik, Noruega

# Planos dimensionales

Figura 1. Planos dimensionales del caudalímetro tipo bridado (tamaños de tubería de 25 a 200 mm / 1 a 8 in.)





**Tabla 14. Caudalímetro tipo bridado (tamaños de tubería de 25 a 50 mm / 1 a 2 in.)**

Tamaño nominal mm (in.)	Categoría de brida	De cara a cara A mm (in.)	Diámetro B mm (in.)	C mm (in.)	Peso <sup>(1)</sup> kg (lb)
25 (1)	ANSI 150	150 (5.9)	24,1 (0.95)	244 (9.6)	5,9 (13)
	ANSI 300	170 (6.7)	24,1 (0.95)	244 (9.6)	7,0 (15.4)
	PN 16/40	156 (6.1)	24,1 (0.95)	244 (9.6)	6,7 (14.8)
40 (1 1/2)	ANSI 150	150 (5.9)	37,8 (1.49)	250 (8.1)	7,1 (15.7)
	ANSI 300	180 (7.1)	37,8 (1.49)	250 (8.1)	9,7 (21.4)
	PN 16/40	180 (7.1)	37,8 (1.49)	250 (8.1)	8,5 (18.7)
50 (2)	ANSI 150	170 (6.7)	48,8 (1.92)	254 (10)	9,3 (20.5)
	ANSI 300	180 (7.1)	48,8 (1.92)	254 (10)	11,1 (24.5)
	PN 16/40	170 (6.7)	48,8 (1.92)	254 (10)	10,3 (22.7)

(1) Añadir 0,1 kg (0.2 lb) para la opción de indicador.

**Tabla 15. Caudalímetro tipo bridado (tamaños de tubería de 80 a 150 mm/3 a 6 in.) (Consultar el plano anterior)**

Tamaño nominal mm (in.)	Categoría de brida	De cara a cara A mm (in.)	Diámetro B mm (in.)	C mm (in.)	Peso <sup>(1)</sup> kg (lb)
80 (3)	ANSI 150	190 (7.5)	72,9 (2.87)	271 (10.7)	15,0 (33.1)
	ANSI 300	224 (8.8)	72,9 (2.87)	268 (10.6)	18,8 (41.4)
	PN 16/40	200 (7.9)	72,9 (2.87)	268 (10.6)	15,6 (34.4)
100 (4)	ANSI 150	190 (7.5)	96,3 (3.79)	281 (11.1)	19,6 (42.8)
	ANSI 300	220 (8.7)	96,3 (3.79)	281 (11.1)	28,6 (63.1)
	PN 16	190 (7.5)	96,3 (3.79)	281 (11.1)	19,6 (42.8)
	PN 40	220 (8.7)	96,3 (3.79)	281 (11.1)	19,7 (43.4)
150 (6)	ANSI 150	250 (9.8)	144,8 (5.7)	307 (12.1)	31,7 (69.9)
	ANSI 300	270 (10.6)	144,8 (5.7)	307 (12.1)	73,4 (161.8)
	PN 16	250 (9.8)	144,8 (5.7)	307 (12.1)	31,7 (69.9)
	PN 40	270 (10.6)	144,8 (5.7)	307 (12.1)	59,2 (130.5)

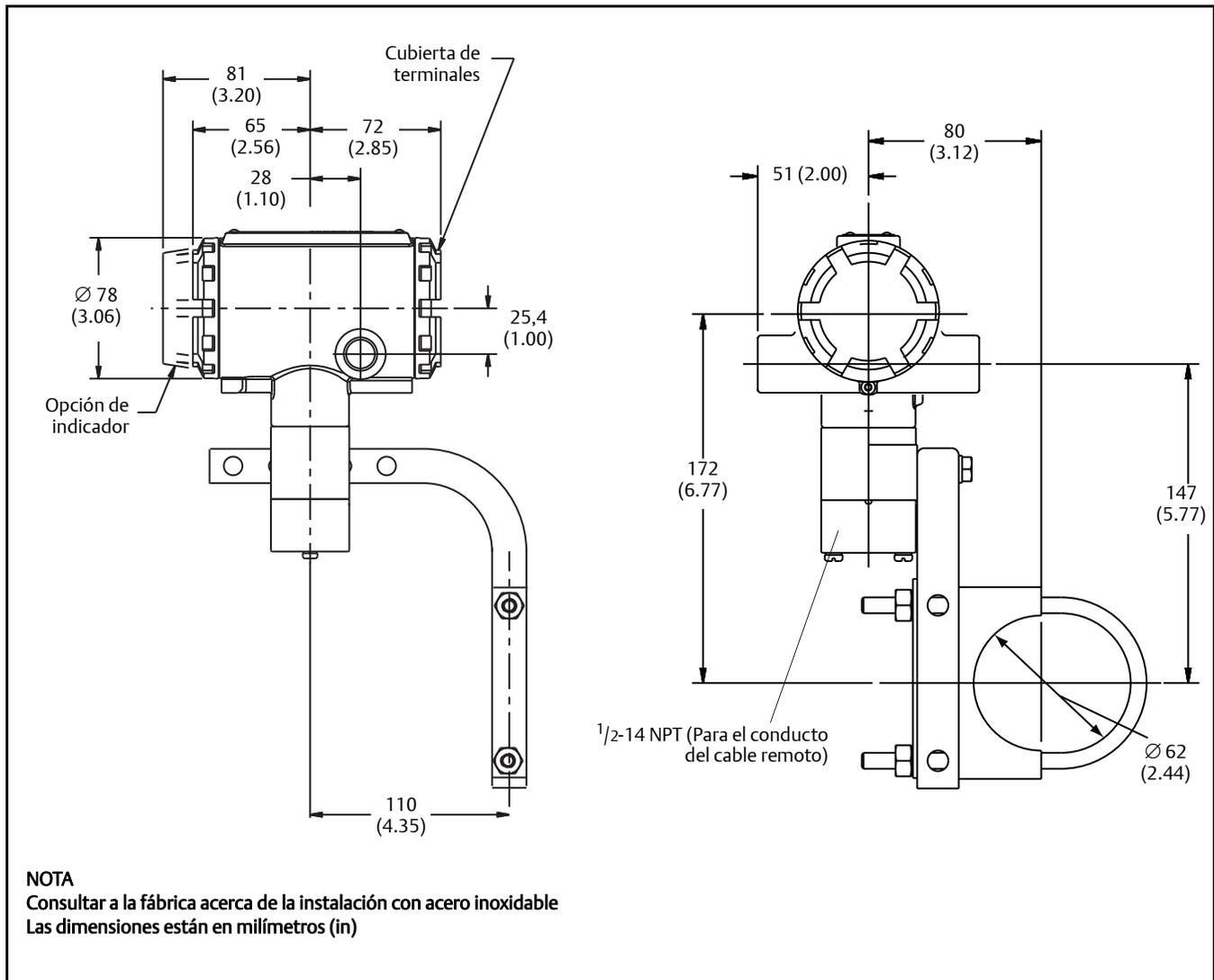
(1) Añadir 0,1 kg (0.2 lb) para la opción de indicador.

**Tabla 16. Caudalímetro tipo bridado (tamaños de tubería de 200 mm/8 in.) (Consultar el plano anterior)**

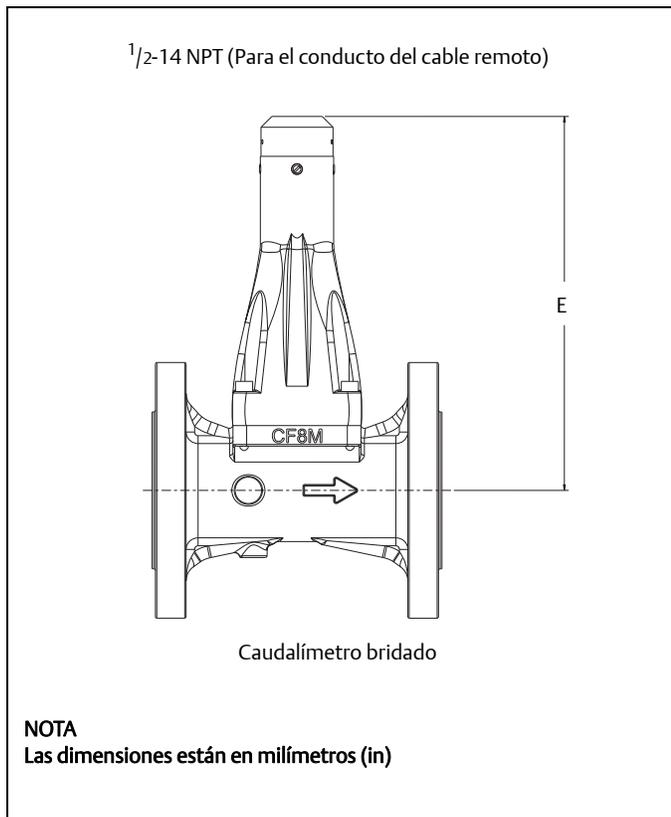
Tamaño nominal mm (in.)	Categoría de brida	De cara a cara A mm (in.)	Diámetro B mm (in.)	C mm (in.)	Peso <sup>(1)</sup> kg (lb)
200 (8)	ANSI 150	250 (9.8)	191,8 (7.55)	332 (13.1)	47,6 (104.9)
	ANSI 300	290 (11.4)	191,8 (7.55)	332 (13.1)	73,4 (161.8)
	PN 16	250 (9.8)	191,8 (7.55)	332 (13.1)	47,6 (104.9)
	PN 40	310 (12.2)	191,8 (7.55)	332 (13.1)	59,2 (130.5)

(1) Añadir 0,1 kg (0.2 lb) para la opción de indicador.

Figura 2. Planos dimensionales para transmisores de montaje remoto



**Figura 3. Planos dimensionales de los caudalímetros tipo bridado de montaje remoto (tamaños de tubería de 25 a 200 mm / 1 a 8 in.)**



**Tabla 17. Dimensiones del caudalímetro con sensor bridado, de montaje remoto**

Tamaño nominal mm (in.)	Tipo de brida E mm (in.)
25 (1)	210 (8.3)
40 (1½)	216 (8.5)
50 (2)	220 (8.7)
80 (3)	237 (9.3) – ANSI150/PN16 234 (9.1) – ANSI300/PN40
100 (4)	247 (9.7)
150 (6)	273 (10.8)
200 (8)	298 (11.7)

## Información para hacer pedidos

**Tabla 18. Caudalímetro vortex Rosemount 8600**

★ El paquete estándar incluye las opciones y modelos más comunes. Para conseguir el mejor plazo de entrega se deben seleccionar estas opciones.

El paquete ampliado se ve sujeto a un plazo de entrega adicional.

Modelo	Descripción del producto	
8600	Medidor de caudal Vortex	
<b>Tipo de medidor</b>		
<b>Estándar</b>		<b>Estándar</b>
F	Estilo bridado	★
<b>Tamaño de tubería</b>		
<b>Estándar</b>		<b>Estándar</b>
010	25 mm (1 in.)	★
015	40 mm (1 1/2 in.)	★
020	50 mm (2 in.)	★
030	80 mm (3 in.)	★
040	100 mm (4 in.)	★
<b>Ampliado</b>		
060	150 mm (6 in.)	
080	200 mm (8 in.)	
<b>Materiales en contacto con el proceso</b>		
<b>Estándar</b>		<b>Estándar</b>
S	Acero inoxidable fundido CF-8M / Empaquetadura CF-3M y de grafito Nota: El material de construcción es 316/316L	★
<b>Tamaño del aro de alineación o de bridas</b>		
<b>Estándar</b>		<b>Estándar</b>
A1	ASME B16.5 (ANSI) RF clase 150	★
A3	ASME B16.5 (ANSI) RF clase 300	★
K1	EN 1092-1 PN 16 tipo B1 <sup>(1)</sup>	★
K3	EN 1092-1 PN 40 tipo B1	★
<b>Rango de temperatura de proceso de sensor</b>		
<b>Estándar</b>		<b>Estándar</b>
N	Estándar: -50 a 250 °C (-58 a 482 °F)	★
<b>Entra cables y material de la carcasa</b>		
<b>Estándar</b>		<b>Estándar</b>
1	1/2-14 NPT - Carcasa de aluminio	★
2	M20 x Carcasa de aluminio 1,5	★
<b>Salida del transmisor</b>		
<b>Estándar</b>		<b>Estándar</b>
D	Electrónica digital 4-20 mA (protocolo HART)	★
P	Electrónica digital 4-20 mA (protocolo HART) con pulsos escalados	★
<b>Calibración</b>		
<b>Estándar</b>		<b>Estándar</b>
1	Calibración del caudal de 7 puntos	★

**Tabla 18. Caudalímetro vortex Rosemount 8600**

★ El paquete estándar incluye las opciones y modelos más comunes. Para conseguir el mejor plazo de entrega se deben seleccionar estas opciones.

El paquete ampliado se ve sujeto a un plazo de entrega adicional.

**Opciones**

<b>Opciones multivariables</b>		
<b>Ampliado</b>		
MTA	Salida multivariable con sensor de temperatura integrado	
<b>Certificaciones para áreas peligrosas</b>		
<b>Estándar</b>		<b>Estándar</b>
E3	Incombustible según NEPSI	★
I3	Seguridad intrínseca según NEPSI	★
N3	Tipo N según NEPSI	★
K3	Incombustible, intrínsecamente seguro, tipo N según NEPSI	★
E1	Incombustible según ATEX	★
I1	Seguridad intrínseca según ATEX	★
N1	Tipo N según ATEX	★
K1	Incombustible, intrínsecamente seguro según ATEX	★
E7	Incombustible según IECEx	★
I7	Seguridad intrínseca según IECEx	★
N7	Tipo N según IECEx	★
<b>Tipo de indicador</b>		
<b>Estándar</b>		<b>Estándar</b>
M5	Indicador LCD	★
<b>Otras opciones</b>		
PD	Directiva para equipo a presión (PED)	★
<b>Electrónica remota</b>		
<b>Estándar</b>		<b>Estándar</b>
R10	Electrónica remota con cable de 3,0 m (10 ft)	★
R20	Electrónica remota con cable de 6,1 m (20 ft)	★
R30	Electrónica remota con cable de 9,1 m (30 ft)	★
R33	Electrónica remota con cable de 10 m (33 ft)	★
R50	Electrónica remota con cable de 15,2 m (50 ft)	★
<b>Ampliado</b>		
RXX <sup>(2)</sup>	Electrónica remota con longitud de cable especificada por el cliente (hasta 23 m (75 ft) máximo)	
<b>Protección contra señales transitorias</b>		
<b>Estándar</b>		<b>Estándar</b>
T1	Bloque de terminales con protección contra transitorios	★
<b>Modo de alarma:</b>		
<b>Estándar</b>		<b>Estándar</b>
C4	Valores de saturación y alarma según NAMUR, alarma alta	★
CN	Alarma NAMUR y valores de saturación, alarma baja	★
<b>Conjunto de tornillo de tierra</b>		
<b>Estándar</b>		<b>Estándar</b>
V5	Conjunto de tornillos externos de toma de tierra	★

**Tabla 18. Caudalímetro vortex Rosemount 8600**

★ El paquete estándar incluye las opciones y modelos más comunes. Para conseguir el mejor plazo de entrega se deben seleccionar estas opciones.

El paquete ampliado se ve sujeto a un plazo de entrega adicional.

<b>Diagnósticos avanzados PlantWeb™</b>		
<b>Ampliado</b>		
DS1	Simulación interna del caudal	
<b>Opciones de certificación</b>		
<b>Estándar</b>		<b>Estándar</b>
Q4	Hoja de datos de calibración según ISO 10474 3.1B y EN 10204 3.1	★
Q8	Certificación de trazabilidad de materiales según ISO 10474 3.1B y EN 10204 3.1	★
Q76	Certificación de identificación positiva de materiales	★
QBR	India Boiler Regulation (IBR)	★
<b>Certificación MC</b>		
CM	Certificado metrológico para China	★
RM	Certificado metrológico para Rusia	★
<b>Opciones de idioma de la Guía de instalación rápida (el idioma predeterminado es el inglés)</b>		
<b>Estándar</b>		<b>Estándar</b>
YM	Guía de instalación rápida en chino (mandarín)	★
YR	Guía de instalación rápida en ruso	★
YA	Danés	★
YC	Checo	★
YD	Holandés	★
YF	Francés	★
YG	Alemán	★
YB	Húngaro	★
YI	Italiano	★
YW	Sueco	★
YS	Español	★
YP	Portugués	★
<b>Número de modelo típico: 8600 F 020 S A1 N 1 D 1 M5</b>		

- (1) En tamaños de tubería 25 mm (1 in.) a 80 mm (3 in.), las dimensiones para bridas PN16 y PN40 son idénticas y por lo tanto todas las bridas están marcadas PN40.
- (2) XX es una longitud especificada por el cliente en pies.

**Emerson Process Management  
Rosemount Inc.**  
8200 Market Boulevard  
Chanhassen, MN 55317 EE. UU.  
www.rosemount.com  
Tel. (en EE. UU.) 1-800-522-6277  
Tel. (Internacional) (303) 527-5200  
Fax (303) 530-8549

**Emerson Process Management, SL**  
C/ Francisco Gervás, 1  
28108 Alcobendas – MADRID  
España  
Tel. +34 91 358 6000  
Fax +34 91 358 9145

**Emerson Process Management Flow**  
Neonstraat 1  
6718 WX Ede  
Países Bajos  
Tel. +31 (0) 318 495555  
Fax +31(0) 318 495556  
www.rosemount.com

**Emerson Process Management  
Asia Pacific Pte Ltd**  
1 Pandan Crescent  
Singapur 128461  
Tel. +65 6777 8211  
Fax +65 6777 0947  
Línea de asistencia telefónica: +65 6770 8711  
Correo electrónico:  
Enquiries@AP.EmersonProcess.com  
www.rosemount.com

**Emerson Process Management  
Latin America**  
1300 Concord Terrace, Suite 400  
Sunrise Florida 33323 USA  
Tel. + 1 954 846 5030  
www.rosemount.com

**Emerson FZE**  
P.O. Box 17033  
Jebel Ali Free Zone  
Dubái EAU  
Tel +971 4 811 8100  
Fax +971 4 886 5465  
www.rosemount.com

Los términos y condiciones estándar de venta se pueden encontrar en [www.rosemount.com/terms\\_of\\_sale](http://www.rosemount.com/terms_of_sale)  
El logotipo de Emerson es una marca comercial y marca de servicio de Emerson Electric Co.  
Rosemount y el logotipo de Rosemount son marcas comerciales registradas de Rosemount Inc.  
PlantWeb es una marca comercial registrada de una de las compañías del grupo Emerson Process Management.  
HART y WirelessHART son marcas comerciales registradas de HART Communication Foundation.  
Modbus es una marca comercial de Modicon, Inc.  
Todas las demás marcas son propiedad de sus respectivos dueños.  
© 2013 Rosemount Inc. Todos los derechos reservados.