

# Medición de caudal

# Medición de Caudal

La medida de caudal, representa una parte muy importante de la industria. En la mayoría de los procesos de la instrumentación es necesario medir el caudal instantáneo y con este dato, por ejemplo, se puede controlar el gasto energético.

Los caudalímetros se pueden diferenciar en dos grandes tipos, los de caudal volumétricos y los másicos. Dentro del grupo de los volumétricos se encuentran los caudalímetros por presión diferencial, el método más común y utilizado para medir el caudal.

## Campo de aplicación

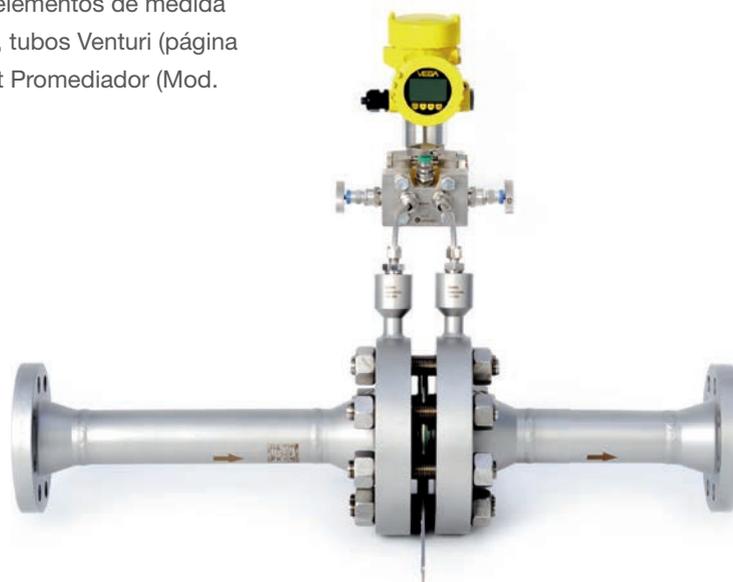
Con los instrumentos de medición de caudal de proceso, se miden caudales y presiones en líquidos, gases y vapores. Están diseñados también para aplicaciones con líquidos químicamente agresivos así como en zonas bajo riesgo de explosión. El diseño de los elementos están basados en la normativa ISO 5167 y sus respectivas ediciones, ASME o cualquier otra normativa aplicable (L.K.Spink, AGA, API). VEGA ofrece soluciones completas de caudalímetros volumétricos por presión diferencial, incluyendo el transmisor de presión diferencial (página 7) y el elemento primario de medida para una óptima medición del caudal. Los principales elementos de medida son: Placas de orificio (página 3), tubos Venturi (página 4), toberas (página 5), tubos Pitot Promediador (Mod. Annubar®) (página 6).

Para ayudarle a elegir el método más adecuado a su aplicación es importante disponer de la información adecuada referente al producto a medir; ya sea un gas, un líquido limpio, viscoso o corrosivo, o vapor de agua. Para facilitarle el trabajo, incluimos un enlace a una hoja de datos como referencia para iniciar la consulta con aquella información relevante y poder ayudarle de la manera más rápida: [Hoja de datos](#)

## Principio de medición

Los elementos de presión diferencial se basan en la diferencia de presiones provocado por una estrechamiento del diámetro de la tubería por donde circula el fluido en fase homogénea y estable. Estas dos presiones son captadas por unas tomas de presión situadas, una aguas arriba y otra aguas abajo de la restricción.

La presión del producto a medir actúa sobre una celda de medida de presión que transforma dicha presión en una señal electrónica. Como celdas de medida de presión se utilizan principalmente las celdas de medida cerámico capacitiva CERTEC® y MINI-CERTEC®, piezoeléctricas y extensométricas.



# Elementos Primarios: Placa de orificio – Meter Run

Consiste en una placa metálica habitualmente fabricada en ASTM A240 Tp316L, con un orificio central mecanizado de acuerdo a un diseño previo, la placa debe ir montada entre bridas según normativas DIN o ANSI.

## Ventajas:

- Puesta en servicio sin ajuste
- Estabilidad en la medida
- Puede sustituirse con facilidad
- No requiere de mantenimiento
- No requiere de calibración en la mayoría de casos

**Campo de aplicación:** líquidos, gases y vapores limpios.



## Características técnicas:

Placa de orificio	Rango de aplicación
Tamaño	$50 \text{ mm} \leq \text{ID} \leq 500 \text{ mm}$
Orificio	$d \leq 50 \text{ mm}$
Relación de diámetros ( $\beta$ )	$0,25 \leq \beta \leq 0,75$
Reynolds	$1,5 \times 10^5 \leq \text{Re}(\text{ID}) \leq 2 \times 10^6$



# Elementos Primarios: Tubo Venturi

Consiste en un tubo basado en el teorema de Bernoulli y formado por las conocidas partes, cilindro de entrada, cono de entrada, una garganta y cono de salida. Dependiendo del tamaño del elemento, éste se puede realizar en chapa soldada o mecanizado a partir de forja.

## Ventajas:

- Amplio rango de medidas de montaje
- Estabilidad en la medida
- Poca pérdida de carga
- No requiere de mantenimiento
- No requiere de calibración en la mayoría de casos

**Campo de aplicación:** líquidos, gases y vapores limpios con necesidad de poca pérdida de carga.



## Características técnicas:

Tubo Venturi	Rango de aplicación
Tamaño	$50 \text{ mm} \leq \text{ID} \leq 1200 \text{ mm}$
Orificio	$d \leq 50 \text{ mm}$
Relación de diámetros ( $\beta$ )	$0,3 \leq \beta \leq 0,7$
Reynolds	$2 \times 10^5 \leq \text{Re}(\text{ID}) \leq 1 \times 10^6$



# Elementos Primarios: Tobera

Consiste en un elemento mecanizado, habitualmente fabricado en ASTM A182 F316L, para montar en tramo o entre bridas, debido al diseño de su perfil, con gran resistencia a la erosión y tracción mecánica.

## Ventajas:

- Alto nivel de repetibilidad y precisión
- Baja pérdida de carga
- Exactitud en la medida

**Campo de aplicación:** líquidos, gases y vapores limpios y sobrecalentados con grandes velocidades de fluido.



## Características técnicas:

Tobera	Rango de aplicación
Tamaño	$65 \text{ mm} \leq \text{ID} \leq 500 \text{ mm}$
Orificio	$d \leq 50 \text{ mm}$
Relación de diámetros ( $\beta$ )	$0,316 \leq \beta \leq 0,775$
Reynolds	$1,5 \times 10^5 \leq \text{Re}(\text{ID}) \leq 2 \times 10^6$



# Elementos Primarios: Tubo Pitot

Consiste en un elemento habitualmente fabricado en ASTM A182 F316L. El tubo pitot promediador, básicamente está compuesto por dos zonas diferenciadas, la zona dinámica y la zona estática. Basado en el diseño Mod.Annubar® medimos la diferencia de presiones en ambas tomas.

## Ventajas:

- Baja pérdida de carga
- Fácil instalación
- Bajo coste

**Campo de aplicación:** medición de grandes conductos que contienen, gases y vapores limpios con grandes cantidades de caudal a baja presión y líquidos limpios sin partículas sólidas que puedan taponar los orificios.

## Características técnicas:

Tubo Pitot	Rango de aplicación
Tamaño	$50 \text{ mm} \leq \text{ID} \leq 2000 \text{ mm}$
Diámetro tubo	$d \geq 12,7 \text{ mm}$
Reynolds	$1 \times 10^4 \leq \text{Re}(\text{ID})$



# Transmisores de Presión Diferencial

## Ventajas:

Las principales ventajas de los elementos de presión diferencial son

- Construcción sencilla, no incluyendo partes móviles
- Fácil funcionamiento y operatividad
- Pueden utilizarse para la mayoría de los fluidos

## Presión Diferencial Electrónica (eDP) con VEGABAR Serie 80

VEGABAR Serie 80	Datos técnicos
Aplicaciones	Líquidos y gases
Desviación de la medición	0,2 %; 0,1 %; 0,05 %
Conexión de proceso	Bridas desde DN 25, 1", conexiones higiénicas, roscas desde G½ of 316L, Duplex, PVDF, aleación
Temperatura de proceso	-40 ... +400 °C
Rango de medición	±0,025 ... ±1000 bar (±2500 ... ±100000 kPa)
Sobrepresión	hasta 200 veces su rango de medición
Salida electrónica	4 ... 20 mA/HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus
Indicación/ajuste	PLICSCOM, PACTware, VEGADIS 82
Certificación	ATEX, IEC, FM, CSA, EAC (GOST), Protección contra sobrellenado, Naval, SIL2



## Presión Diferencial Convencional con VEGADIF 65

VEGADIF 65	Datos técnicos
Aplicaciones	Líquidos y gases
Desviación de la medición	0,15 %; 0,075 %
Conexión de proceso	¼-18 NPT, RC ¼, con sello separador opcional de 316L, Aleación
Temperatura de proceso	-40 ... +120 °C
Rango de medición	desde -10 ... +10 mbar (-1 ... +1 kPa) hasta -40 ... +40 bar (-4000 ... +4000 kPa)
Sobrepresión	hasta 420 bar
Salida electrónica	4 ... 20 mA, 4 ... 20 mA/HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus
Indicación/ajuste	PLICSCOM, PACTware, VEGADIS 81, VEGADIS 82
Certificación	ATEX, IEC, FM, CSA, EAC (GOST), Protección contra sobrellenado





VEGA Grieshaber KG  
Am Hohenstein 113  
77761 Schiltach  
Alemania  
Tel. +49 7836 50-0  
Fax +49 7836 50-201  
E-mail [info.de@vega.com](mailto:info.de@vega.com)  
[www.vega.com](http://www.vega.com)

VEGA Instrumentos, S.A.  
Ronda Can Fatjó nº 21 B, 1a planta  
Parc Tecnològic del Vallès  
08290 Cerdanyola (Barcelona), España  
Tel. +34 90 2109938  
Fax +34 93 5804984  
E-mail [info.es@vega.com](mailto:info.es@vega.com)  
[www.vega.com](http://www.vega.com)

A largo plazo **VEGA**