

Medidores de Caudal Tipo Coriolis



invensys[®]
Process Systems

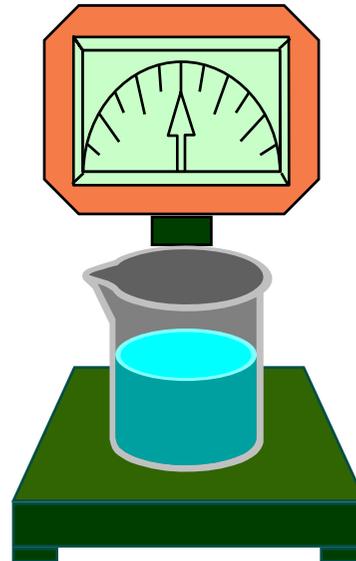
Get More from One
Avantis • Foxboro • SimSci-Esscor • Triconex

¿Porqué caudal másico?

Medición por peso es el método más preciso para medir caudal

... es independiente de la:

- presión
- temperatura
- viscosidad
- conductividad



.... sin embargo la calibración de básculas y reemplazo de las células de carga, son muy costosas, dificultosas y a veces puede ser peligroso

¿Cuales son las posibles alternativas?

Medidores de Caudal Tipo Coriolis

Gustav Gaspar Coriolis, un ingeniero francés, descubrió que todos los cuerpos que se mueven en la superficie de la tierra, tienden a desviarse hacia los costados debido a la rotación -hacia el este- del planeta.

En el hemisferio norte la deflexión es hacia la derecha del movimiento; en el hemisferio sur es hacia la izquierda del movimiento.

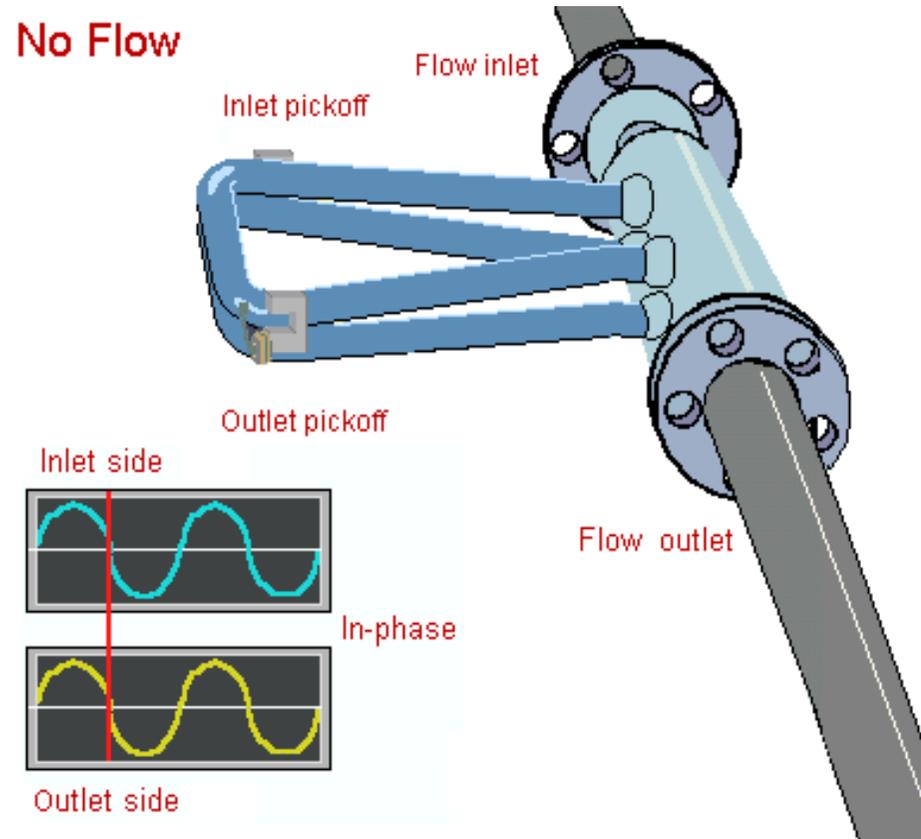
Esta desviación juega un papel muy importante en la marea de los océanos y en el tiempo del planeta.

La primera patente industrial de una aplicación de Coriolis, data de los años 50 y el primer medidor másico de Coriolis fue construido en los años 70.

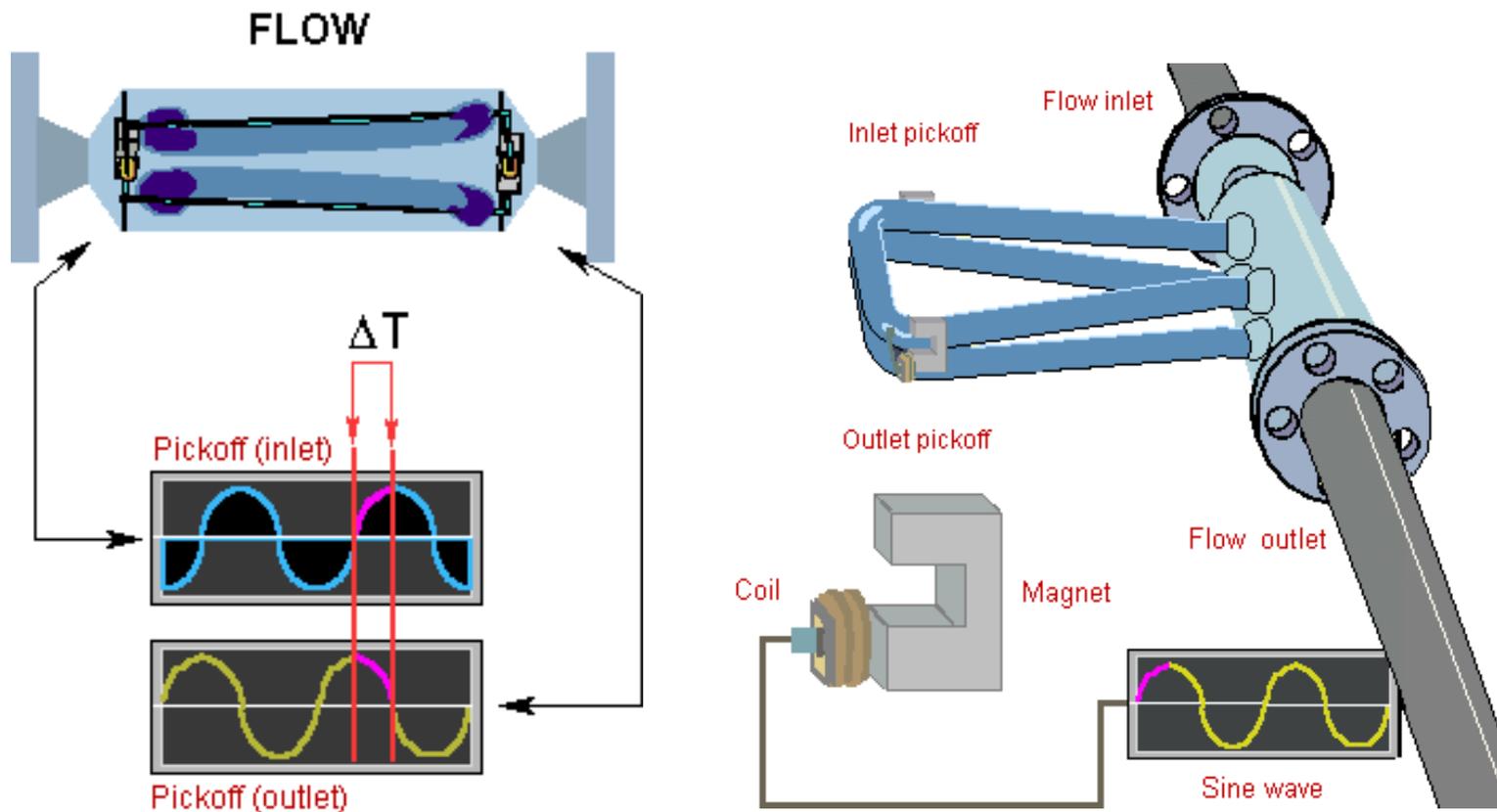
Estos medidores de caudal, artificial y electrónicamente introducen una aceleración de Coriolis dentro de la corriente del flujo y miden el caudal másico por detección del momento angular resultante.



Principio de Funcionamiento



Medidores de Caudal Tipo Coriolis

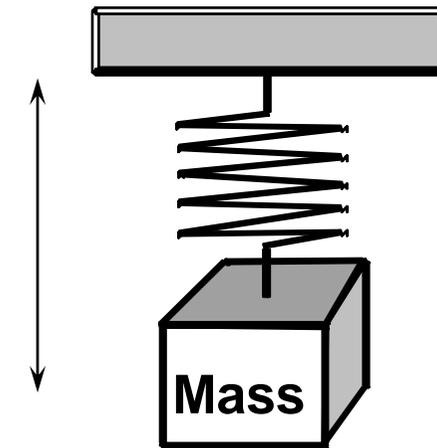
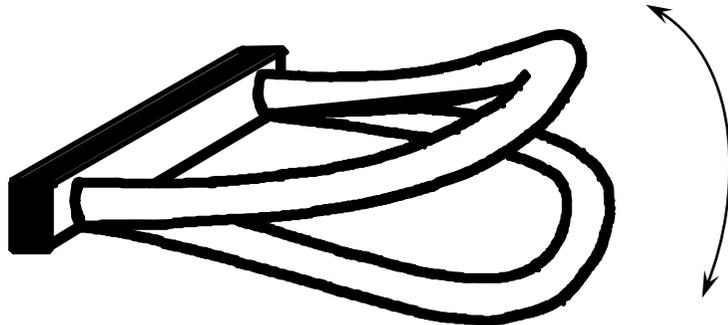


Medidores de Caudal Tipo Coriolis

Las bobinas inductoras hacen que el tubo oscile a la frecuencia natural de resonancia

Los sensores miden la oscilación:

La frecuencia depende de la densidad



Conjunto Muelle y Masa

$$\rho = \frac{k}{4\pi^2 f^2 V} - \frac{m(\text{tube})}{V}$$

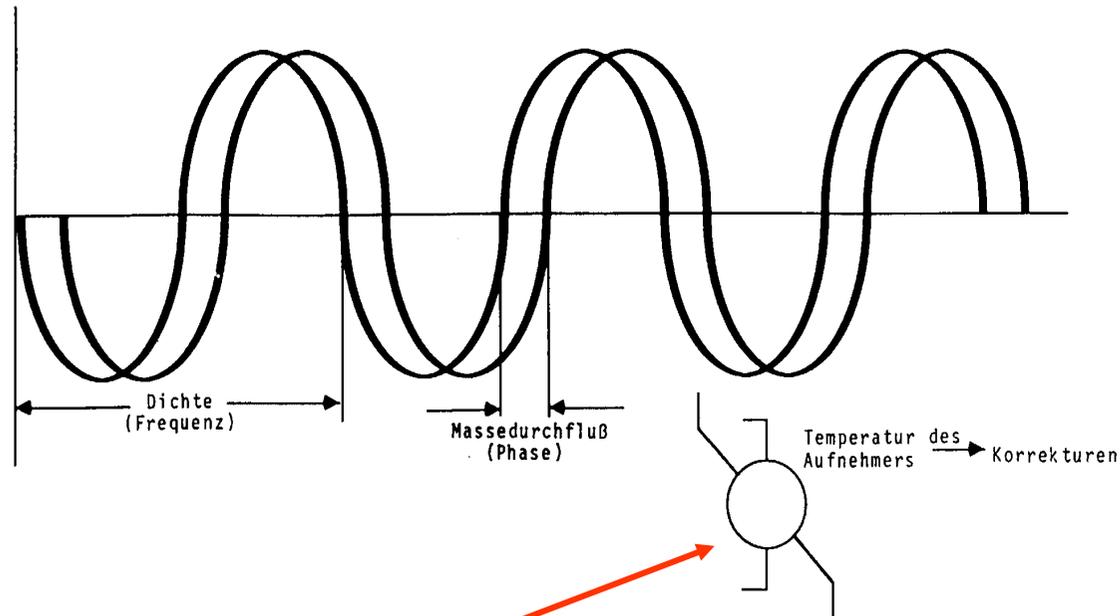
$$\rho \propto \frac{1}{f^2}$$

Medidores de Caudal Tipo Coriolis

Las bobinas inductoras hacen que el tubo oscile a la frecuencia natural de resonancia

- **Densidad**

Frecuencia de Oscilación



- **Caudal Másico**

Desfase

- **Temperatura**

(Pt 100)

Ventajas de los Medidores Másicos de Coriolis

- Proporcionan una gran precisión
- Pueden ser usados con una gran variedad de fluidos sin necesidad de recalibración
- Muy alta rangeabilidad
- Pueden medir caudal en ambas direcciones
- Sin restricciones en las tuberías asociadas
- Inmune a los cambios de las condiciones de proceso
- Insensible a los perfiles de caudal
- No le afectan los cambios de viscosidad

Desventajas de los Medidores Másicos de Coriolis

- A pesar de que estos medidores ofrecen muchas ventajas, también tienen algunas desventaja:
 - Problemas con el aire atrapado en el fluido
 - Problemas cuando el tubo no está completamente lleno
 - Problemas con las vibraciones
 - Derivas de cero

Medidores de Caudal Tipo Coriolis

Specific Gravity

Mass Flow - Gas

Viscosity

Temperature

Interface Detection

Density - Gas

Custody Transfer - Mass

%HFCS

°Baume

°API

Net Solids

Mass Flow - Liquids

Blending

% Solids

°Brix

Batching

Leak Detection

Net Volume

% Concentration

Density - Liquid

Custody Transfer - Volume

Medidor de Caudal FOXBORO Tipo Coriolis

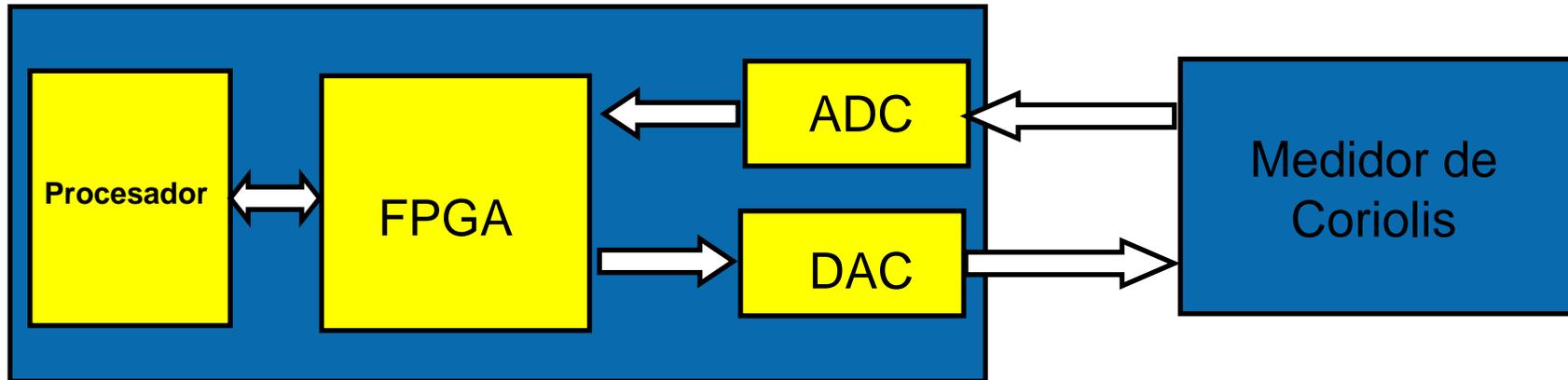


Características/Beneficios

- Medición precisa de la masa, densidad y temperatura
- Medición de caudal bi-fase sin interrupción o paradas
- Medición de gases
- Posibilidad de empezar a medir con tubo vacío

Transmisor Electronico de Caudal CFT50 FOXBORO

Invensys.
Process Systems



- Diseño simple basado en electrónica actual de consumo (tecnología de audio).
- Reemplaza complejos sistemas analógicos por diseños completamente digitales.
- El procesador realiza el control, la medición y la funcionalidad de los diagnósticos.
- El FPGA se encarga de enviar al tubo todas las señales I/O y formas de onda sintetizadas

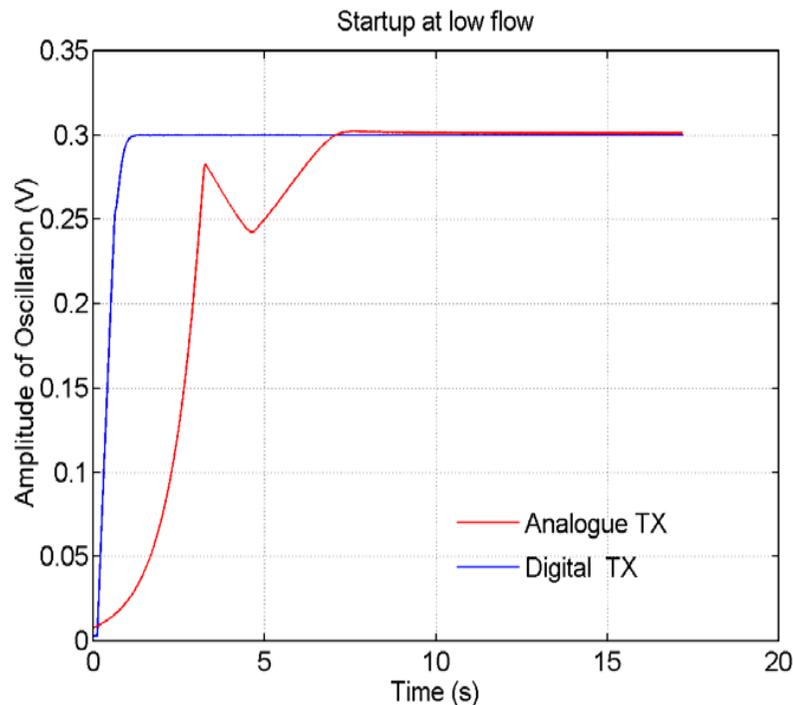
Desarrollado por Invensys y la Universidad de Oxford



■ Capacidad del Transmisor CFT50

- Mediciones: Volumen, concentración, sólidos, % sólidos, ° Brix y ° Baume.
- Capacidad para empezar la medición desde tubo vacío
- Habilidad para medir líquido cambiar a gas y volver a medir de nuevo líquido sin interrupción
- Tiempo de respuesta de 25 mseg
- Mediciones directas: Masa, densidad y temperatura

Control del Tubo – Puesta en Marcha



- Los transmisores analógicos tienen una respuesta más lenta en la puesta en marcha.
- El transmisor CFT50 utiliza un sofisticado algoritmo de control no-lineal.
- El transmisor CFT50 evita que el tubo se bloquee cuando hay aire atrapado.
- El tiempo de detección en la puesta en marcha se reduce desde 10-30seg (los de tipo analógico) hasta los 2seg (para el CFT50).

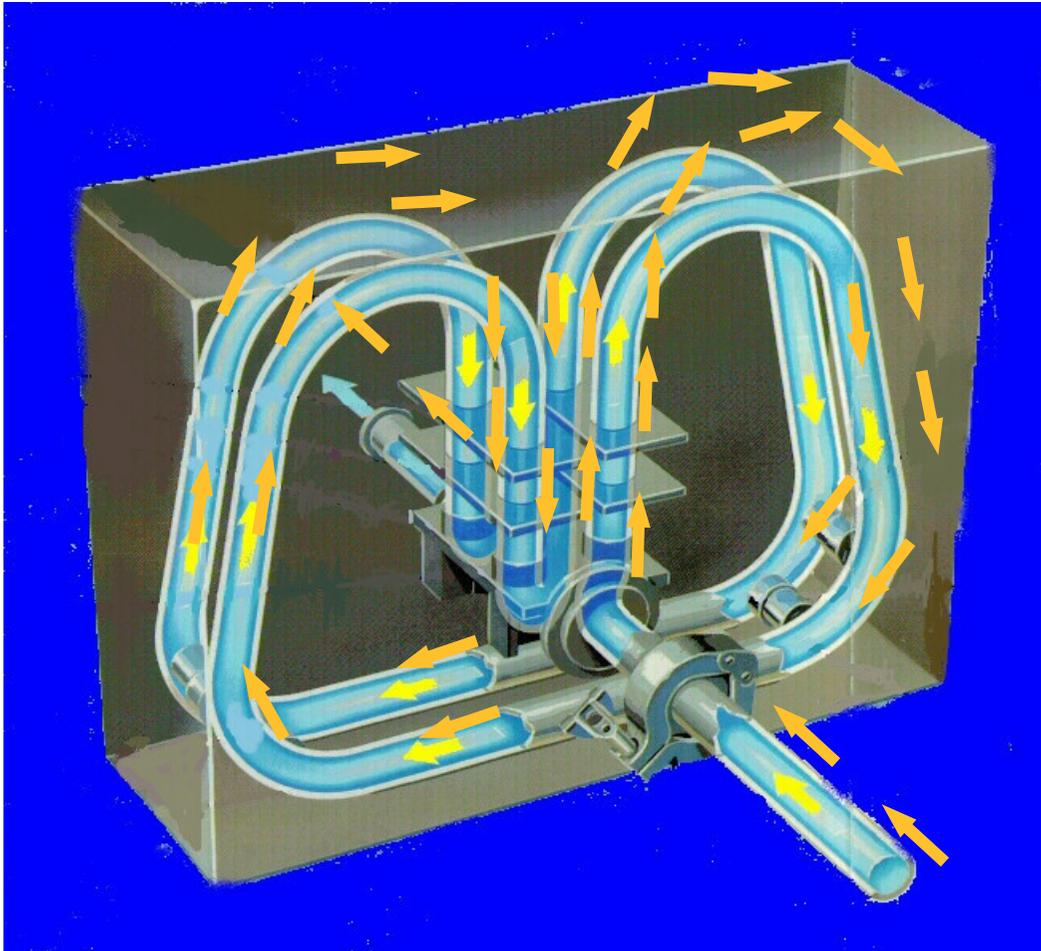
Los algoritmos de medida proporcionan datos cada 0.1 seg.

Los algoritmos de control y medida pueden trabajar con menores amplitudes de oscilación (inferiores al 0.1% de lo normal) en operación a baja potencia.

- **Ventajas del Transmisor Digital CFT50**
 - **Medición más precisa para un mejor control del proceso**
 - **Repetibilidad en las mediciones**
 - **Habilidad para contabilizar líquidos durante la descarga de cisternas**
 - **Control preciso de las recetas en operaciones batch con caudales bi-fase**
 - **Sin señales falsas de deriva de cero debidas al tubo vacío**
 - **Incremento de la rangeabilidad del medidor**
 - **Mejora el tiempo de respuesta**

Tubos de Medida de Caudal FOXBORO Tipo Coriolis

Invensys.
Process Systems



TUBOS DE MEDIDA:

CFS10 Tubo único
Disponible en tamaños de
3 to 50 mm.

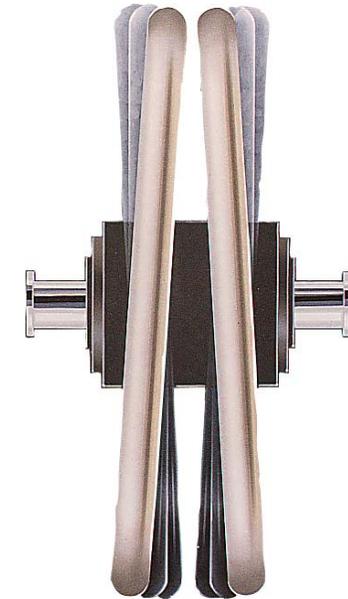
CFS20 Tubo dual
Disponible en tamaños de
40 and 80 mm.

Tubos de Medida de Caudal FOXBORO Tipo Coriolis

Invensys
Process Systems

Contrafase:

- Sistema patentado de funcionamiento en contrafase y doble excitación que permiten una mayor proximidad al sensor para inhibir la posible distorsión de la señal y un menor consumo por bobina.
- Los tubos trabajan en torsión (no en flexión) con una menor fatiga del tubo y particularmente de las soldaduras y juntas de sujeción.



Beneficios:

- + Estabilidad del cero
- + Estabilidad a largo plazo
- + Mayor factor de resistencia a la rotura
- + Menor energía requerida

Medidor Másico de Caudal FOXBORO

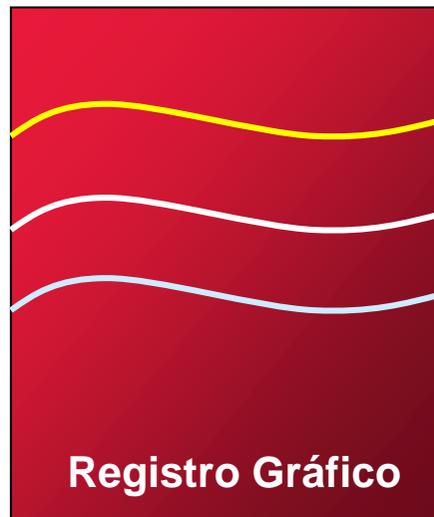
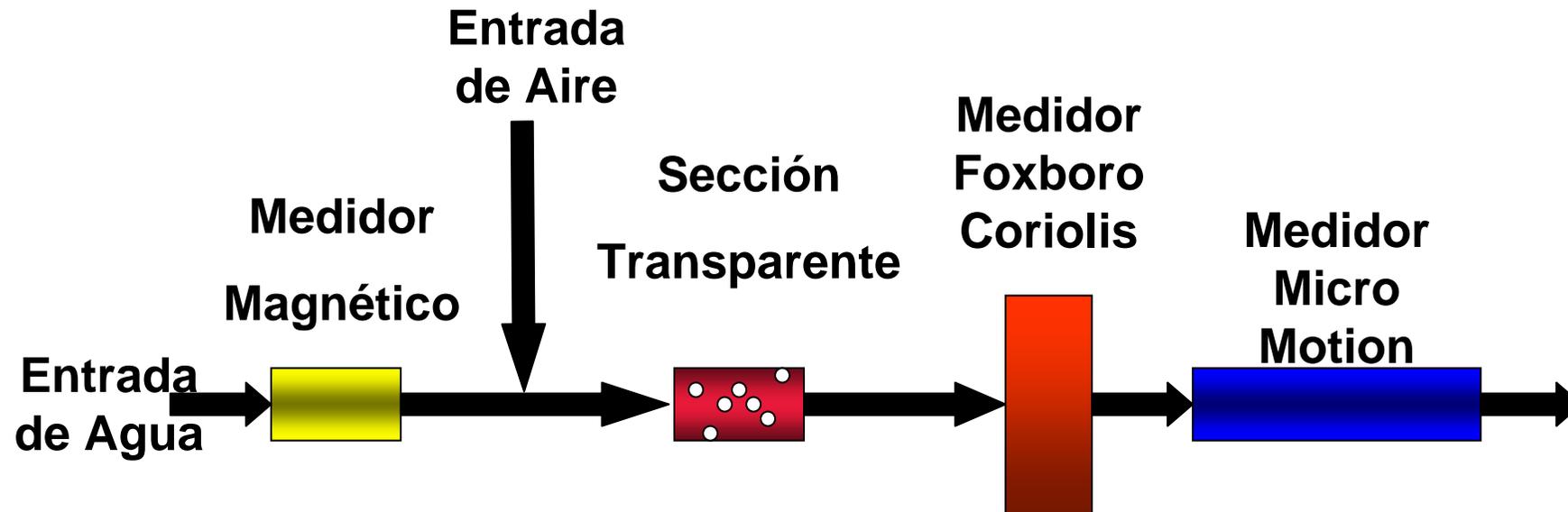
Video Demostración

Invensys.
Process Systems



Medidor Másico de Caudal FOXBORO

Video Demostración



Medidor Magnético

Medidor Digital
Foxboro

Medidor Micro Motion T-series

Medidores de Caudal Tipo Coriolis Tanker Truck Loading and Unloading



- ▶ Foxboro Digital Coriolis for product offloading from tanker trucks
- ▶ Density
- ▶ Mass
- ▶ Volume

Medidor Másicos de Caudal FOXBORO Aprobación OIML

Justervesenet

CERTIFICATE OF APPROVAL		No.: N-04/2005
		Application no.: 4089
		Page: 1 of 12
Valid until: 07.02.2015	Approved in conformance with: OIML R105	

MASS FLOW METER

Applicant: Invensys Process Systems Inc., 33 Commercial Street, Foxboro, MA 02035 USA

Manufacturer: Invensys Process Systems Inc., 33 Commercial Street, Foxboro, MA 02035 USA

Make & Model: Sensor: Foxboro® CFS10 and CFS20
Transmitter: Foxboro® CFT 50

Use of Instrument: Stationary: Class B – indoor, Class C – outdoor
Mobile: Class I
Measurement of mass flow and density of liquids

Compulsory periodical revision



Figure 1: Sensor CFS10 / CFS20



Figure 2: Transmitter CFT50

Justervesenet Norwegian Metrology Service Selskapet ansvarlig for M&E-metrolologi	Adresse/address Petveien 99 7007 Kviteseid	Tel. (+47) 64 84 84 84 Fax (+47) 64 84 84 85 E-mail: metro@metrol.no	Konto 76940505875 SwiFt: DNBANOKK Chassis: 874 761 107
---	--	--	--

- El Certificado R105 de OIML es bueno para la medición de caudal másico y densidad.
- Debe especificarse el tubo CFS10 o CFS20 y el transmisor CFT50 con display
- Precisión Clase:
 - 0.3%
 - 0.5%