



**GOBIERNO
FEDERAL**

SEMARNAT

5 Tipos de Medidores de flujo de agua domiciliarios

Marco A. Toledo Gutiérrez



25 años contribuyendo a la gestión sustentable del agua

**Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional
Subcoordinación de Certificación de Personal**

2011



Tipos de medidores de flujo de agua domiciliarios



Tipos de micromedidores

**Medidores
Domiciliarios**

**a) Desplazamiento o
volumétricos**

**a.1 Disco Oscilante o
Nutativo**

a.2 Pistón Oscilante

**b) De turbina o
velocidad**

b.1 Chorro Único

b.2 Chorro Múltiple

c) Electromagnéticos

Principio de medición de diferentes micromedidores de flujo de agua

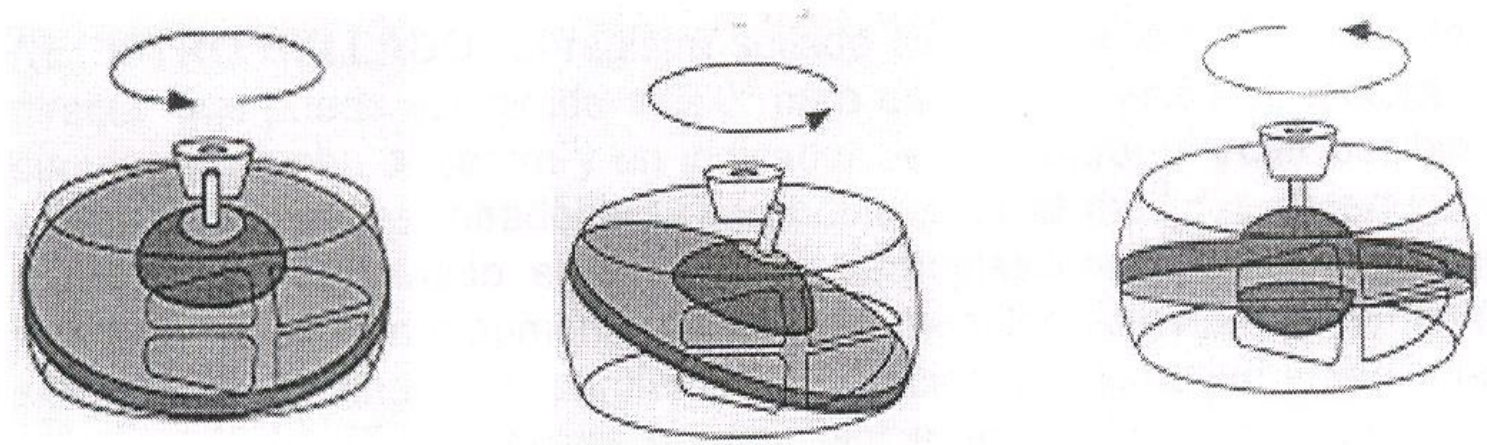
a) Medidores de desplazamiento o volumétricos

- En estos medidores el gasto se determina subdividiendo la corriente total del fluido en fracciones de volumen conocido.
- La medición se efectúa mediante el recuento del número de fracciones en la unidad de tiempo. Los tipos de medidores por desplazamiento son: *disco oscilante o nutativo* y *pistón oscilante*.

Pistón oscilante



Disco nutativo

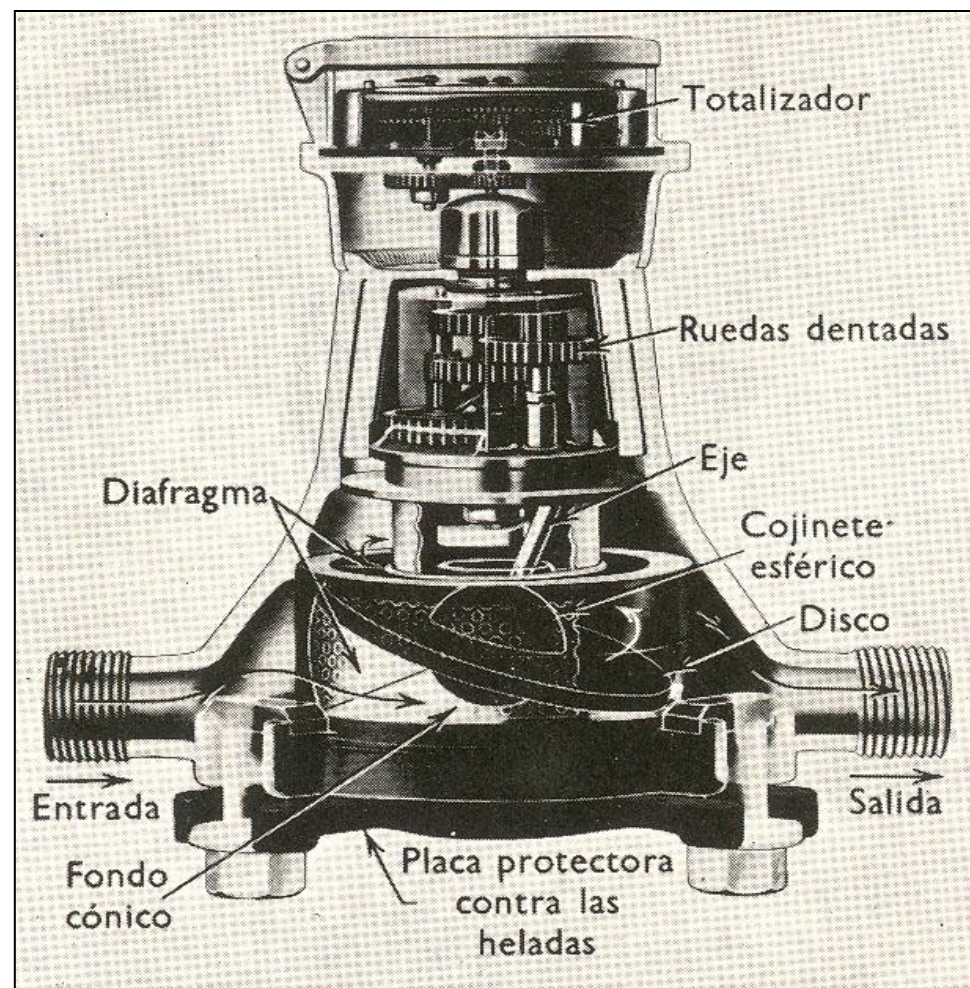


Fuente: Lara J., "Evaluación de la calidad de micromedidores domiciliarios de agua", UAEM – IMTA, Enero 1993.

Fuente: BadgerMeter, Especificación técnica RD-T-2 12-01 Medidor volumétrico de disco nutante de 2" (DN 50 mm).

a.1) Medidores de disco oscilante o nutativo

- ✓ Tan pronto como el fluido penetra en el espacio entre el disco y las paredes de la cámara, empuja al disco hacia delante imprimiéndole un movimiento de oscilación rotatoria.
- ✓ El movimiento del disco y del eje es similar al de un trompo en el momento en que llega al final de su impulso de giro.



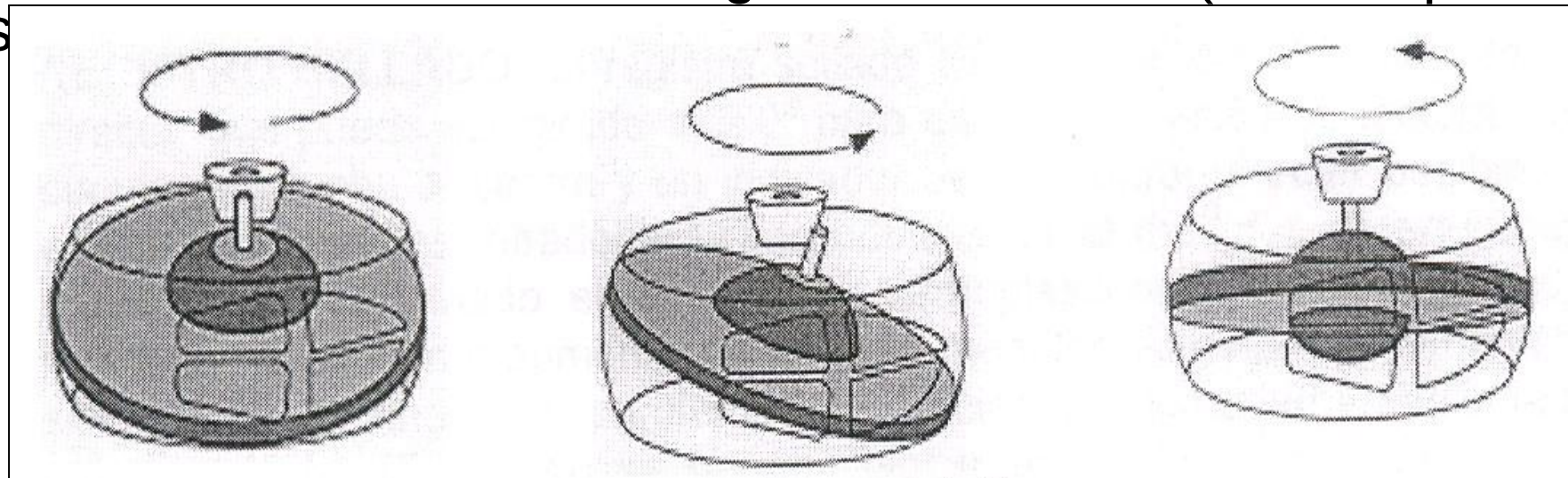
... a.1) Medidores de disco oscilante o nutativo

Ventajas

- Sensible a gastos bajos.

Desventajas

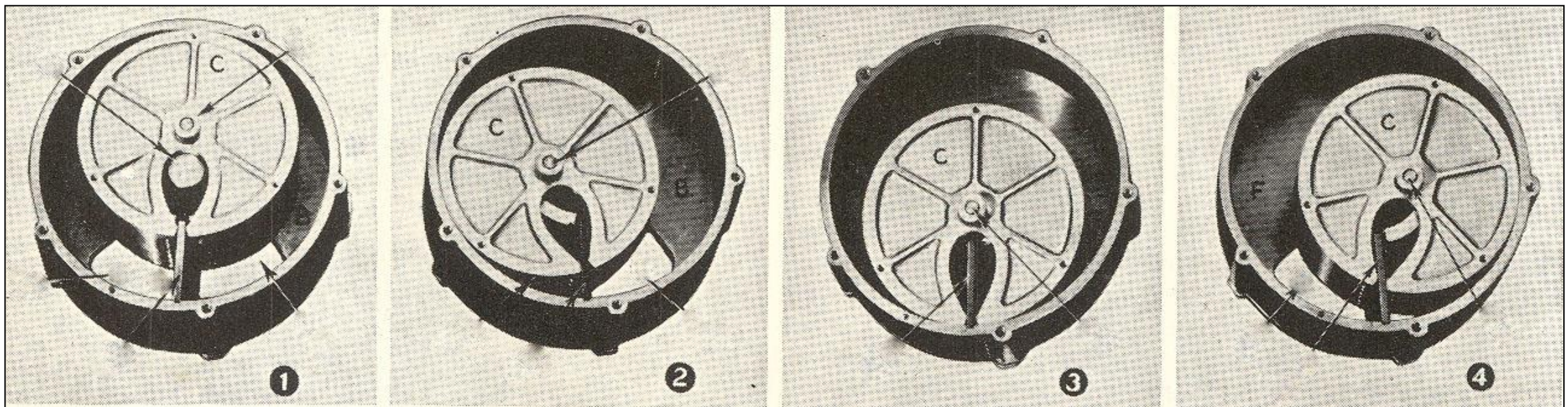
- Su funcionamiento en aguas no filtradas es deficiente.
- Los medidores volumétricos no se deben colocar en cualquier posición ya que su vida media se reduce significativamente (la vida puede ser de 6 meses



a.2) Medidores de pistón oscilante

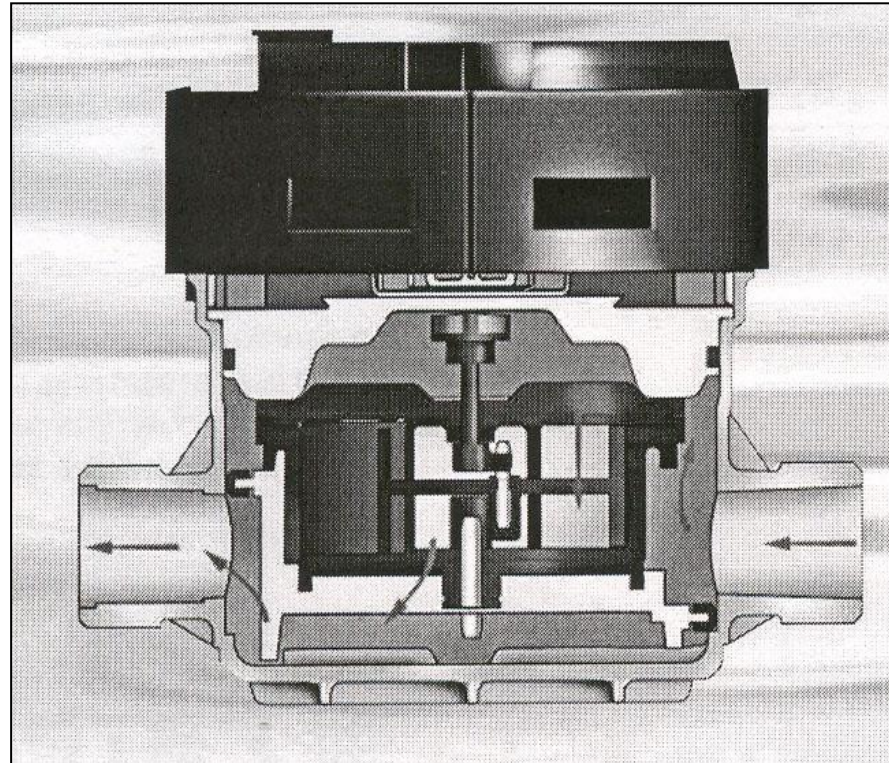
La siguiente figura representa la cámara de medida de un medidor de pistón oscilante, mostrando a esta pieza en cuatro posiciones de una misma revolución, equidistantes entre sí.

Funcionamiento de un medidor de Pistón Oscilante



Fuente: Brown, "Ingeniería Química", Ed. Marín, S.A.

... a.2) Medidores de pistón oscilante



Fuente: ELSTER, V120 and V140
Volumetric cold water meter.

- ✓ El pistón va guiado por el eje, el cual sigue una trayectoria circular entre el anillo interno y un rodillo central.
- ✓ Una prolongación del eje que atraviesa la cubierta de la cámara comunica el volumen total del fluido que ha circulado por el medidor.
- ✓ El fluido penetra y pasa alrededor del espacio anular, entre los anillos externo e interno, hacia el orificio de descarga.

... a.2) Medidores de pistón oscilante

Ventajas

Muy sensible a gastos bajos.

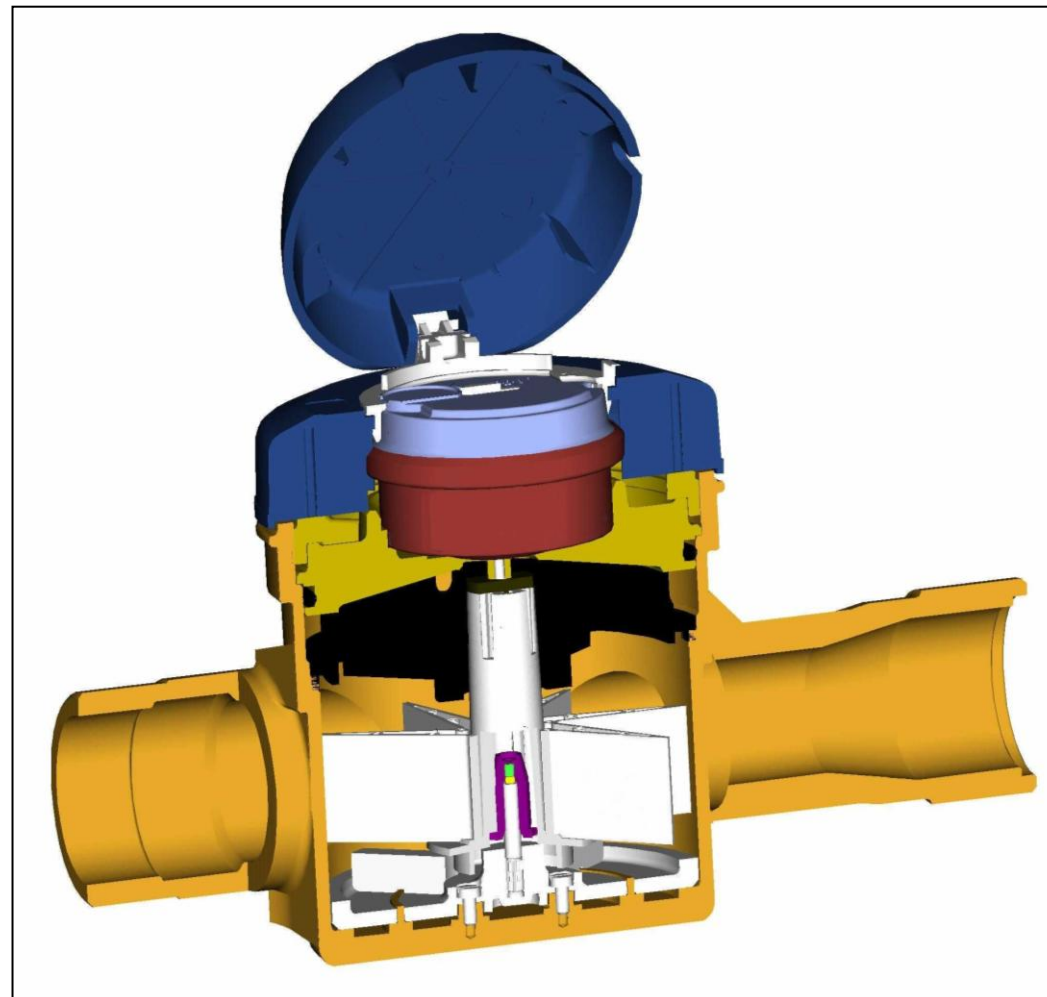
Desventajas

Deben instalarse en sistemas de aguas con un alto grado de filtración, pues cualquier cantidad, por insignificante que sea de materiales en suspensión en el agua tales como arenas, partículas vegetales, sales de calcio, etc., detienen el medidor, obturando el paso del agua.

Si no están debidamente instalados producen vibraciones en la línea de salida con las consecuentes molestias para el consumidor.

b) Medidores de turbina o velocidad

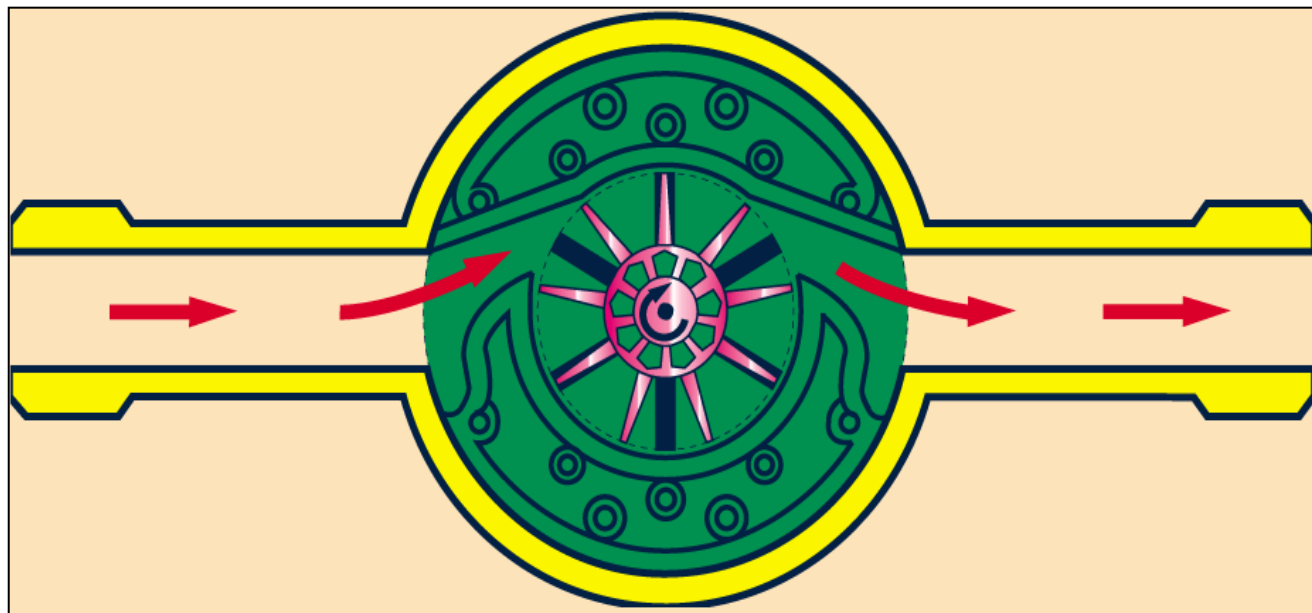
Estos medidores emplean un procedimiento mecánico y que por acción de la velocidad del agua giran un mecanismo móvil, el cual puede ser una turbina o hélice.



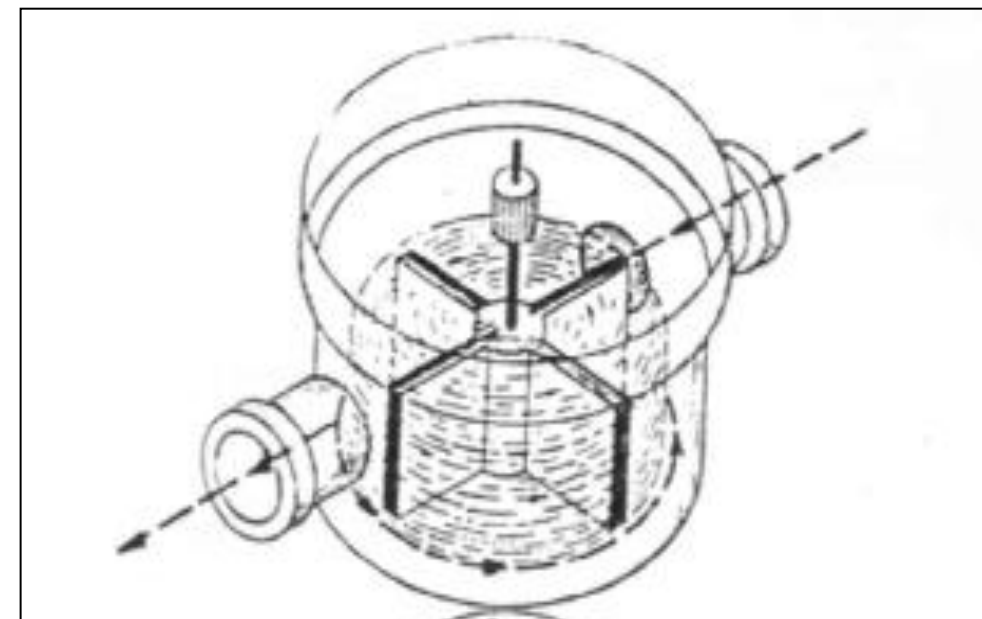
Fuente: Actaris, "Actaris división agua", presentación Coloquio de medición, San Carlos Son., 2006

b.1) Medidores de turbina o velocidad de chorro único

Su mecanismo es accionado por medio de un chorro único de agua.



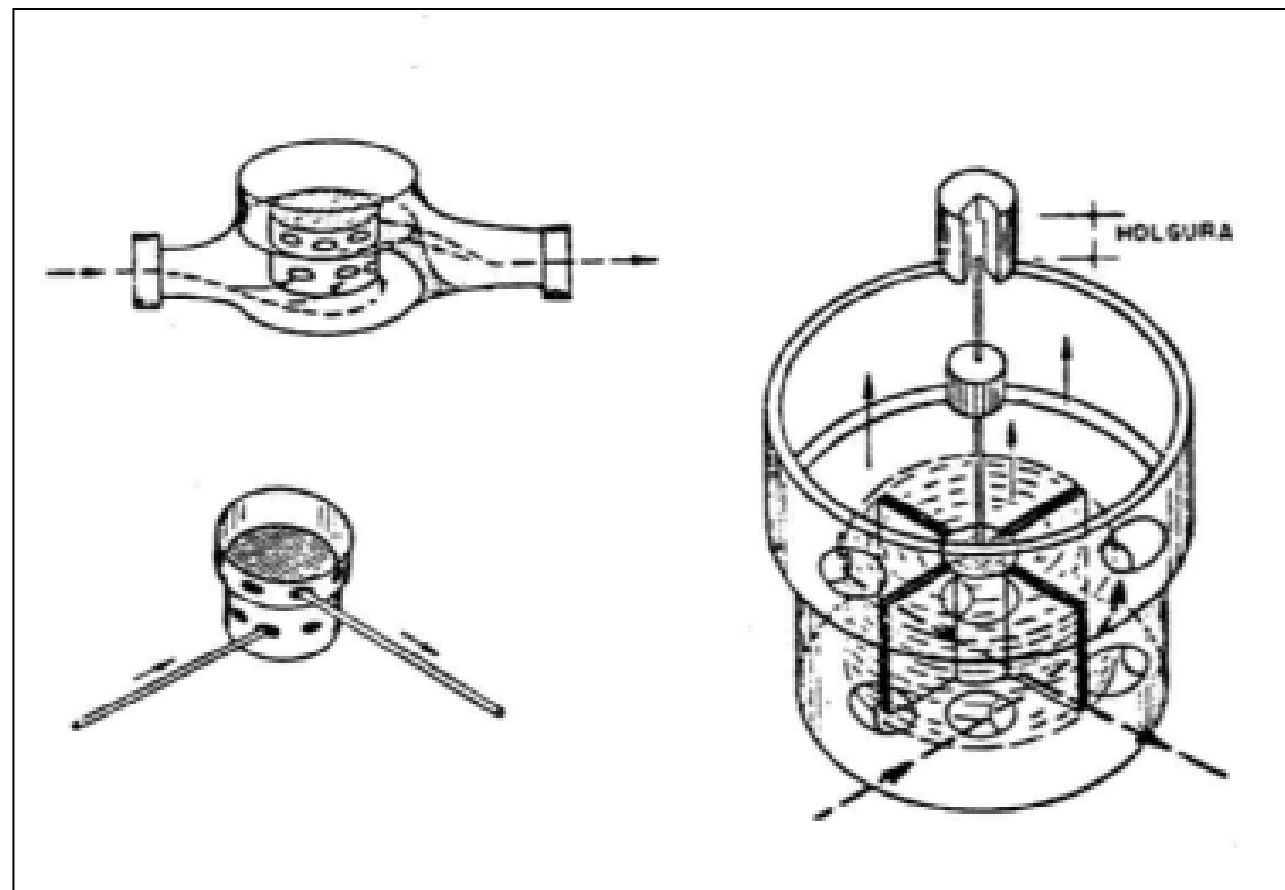
Fuente: Actaris, "Actaris división agua",
presentación Coloquio de medición, San Carlos
Son.. 2006



Fuente: Lara J., "Evaluación de la calidad de
micromedidores domiciliarios de agua",
UAEM – IMTA, Enero 1993.

b.2) Medidores de turbina o velocidad de chorro múltiple

El mecanismo es accionado por varios chorros tangenciales de agua. Se distinguen del chorro único, en que la turbina está dentro de la cámara con varios orificios de entrada y salida, diametralmente opuestos.



Fuente: Lara J., "Evaluación de la calidad de micromedidores domiciliarios de agua", UAEM – IMTA, Enero 1993.

Medidores de chorro único y chorro múltiple

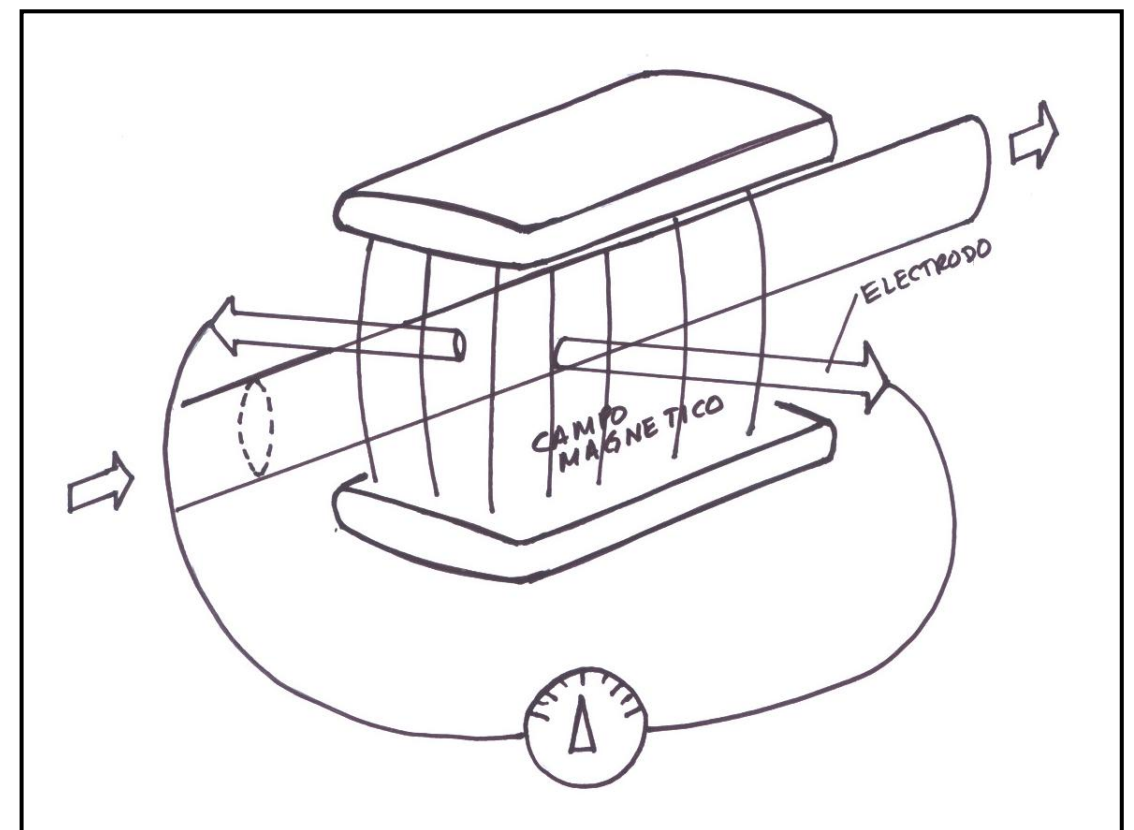
Ambos tipos de medidores: chorro único y chorro múltiple, miden el volumen de agua por la velocidad de la turbina.

Tanto en el sistema único como en el múltiple, la turbina está en contacto con el agua, puesto que es en la que recibe el impulso que trasmite el movimiento al mecanismo indicador. Además, están dotados de un colador, por las posibles materias que pudieran pasar a través de él.

Chorro múltiple: La cantidad de barrenos depende de la empresa.

c) Medidores electromagnéticos

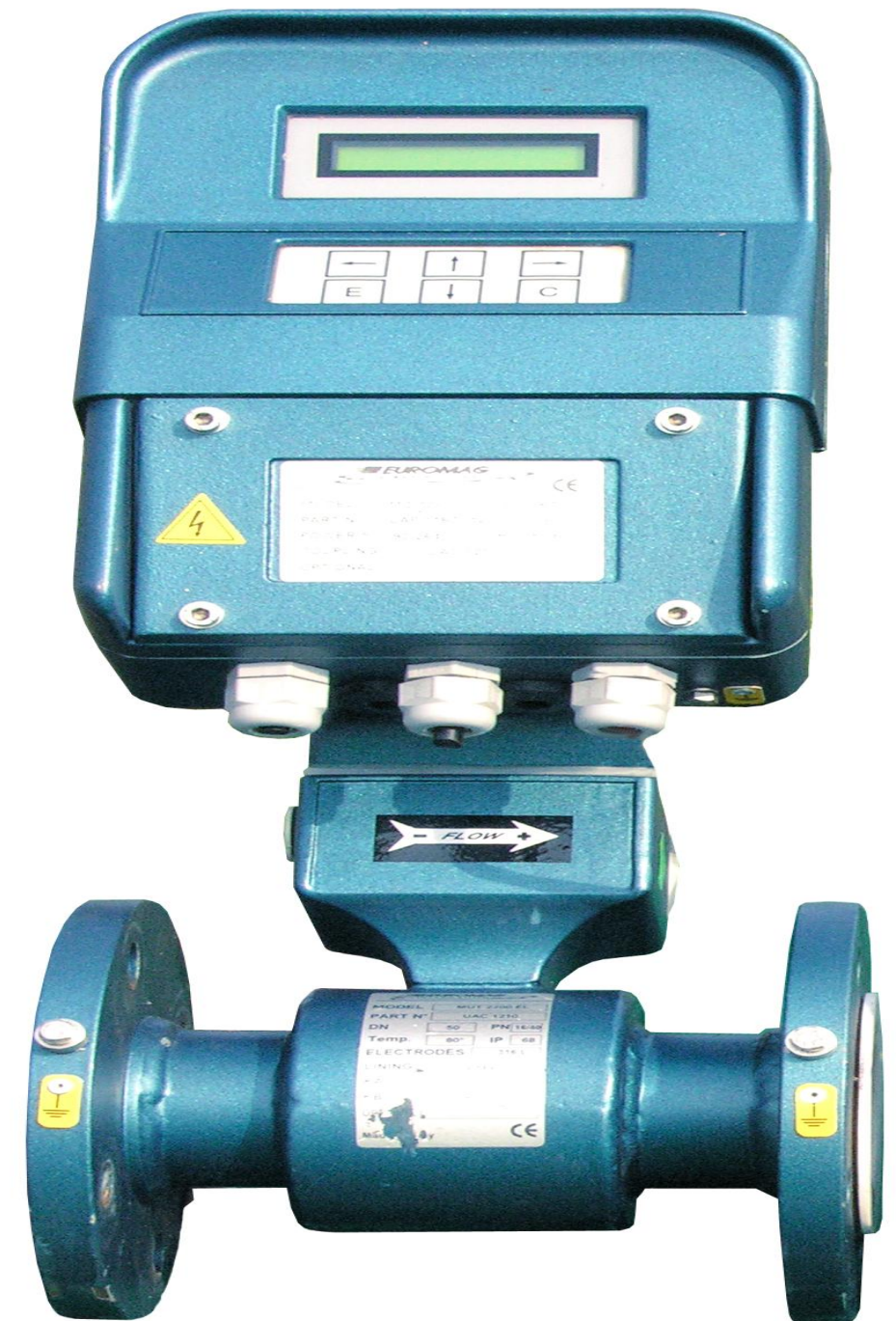
- A medida que un líquido conductor pasa a través del campo magnético existente dentro de un medidor, se genera un voltaje.
- Este voltaje es *directamente proporcional* a la velocidad promedio del flujo.
- Al ser el diámetro del tubo una variable conocida, el medidor magnético “calcula” el caudal que se desplaza por la tubería.



Fuente: Creus A., Instrumentación Industrial, Ed. Alfaomega marcombo,

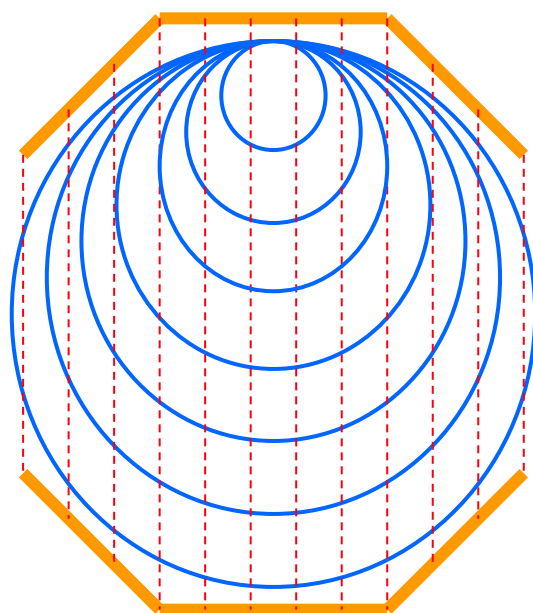
Medidores electromagnéticos

Consiste en un tubo metálico, el cual generalmente es de acero inoxidable o aluminio, ya que las propiedades magnéticas de estos materiales son bajas, recubierto con neopreno, plástico, teflón, cerámica o cualquier material no magnético y no conductor.

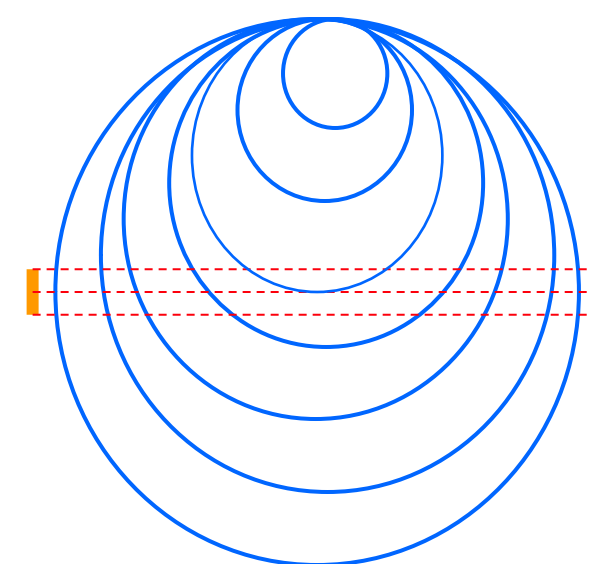


Fuente: Archivo IMTA

Desempeño de medidores electromagnéticos según tamaño de bobinas



Medidor que las bobinas cubren toda la sección del tubo

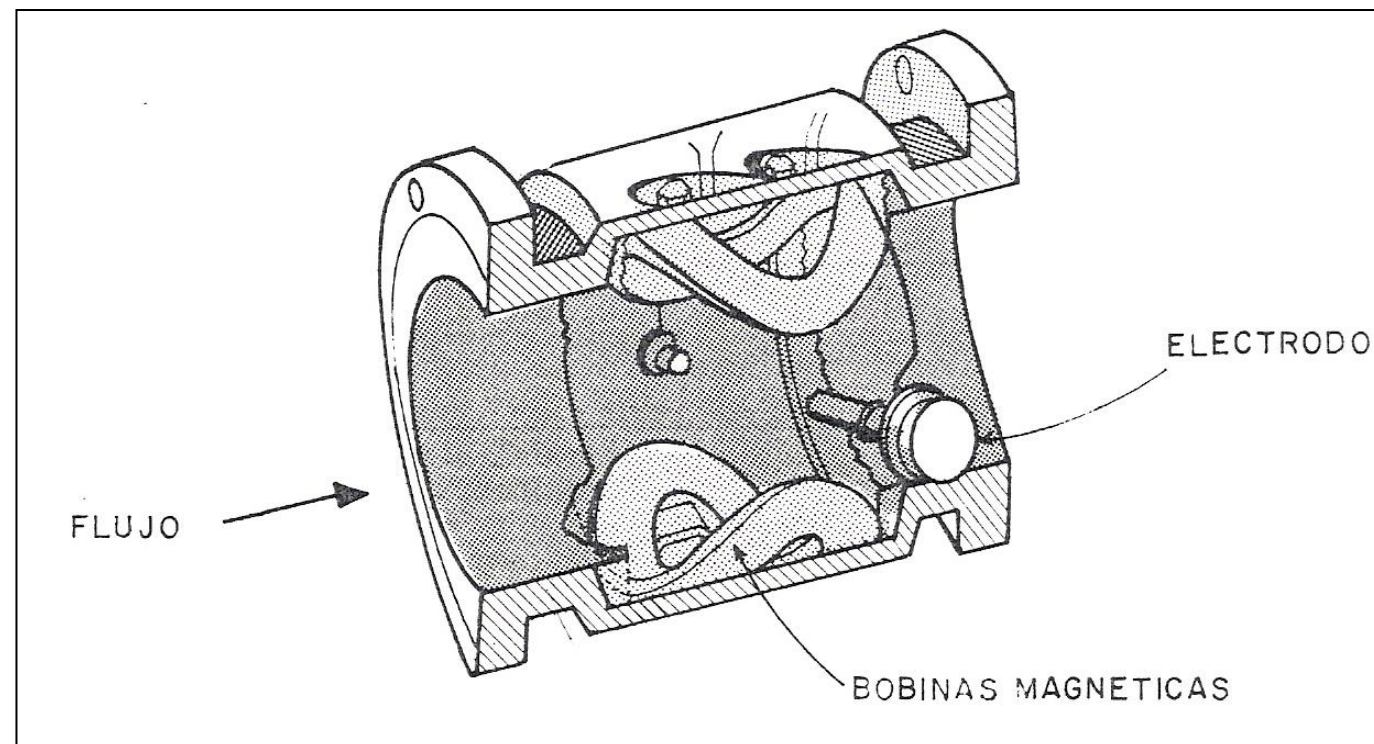


Medidor que las bobinas cubren una banda de la sección del tubo

No aplica para facturación de agua.
No aplica para agua con contenido de sólidos.

Estructura del medidor efecto magnético

Alrededor del tubo se encuentran una serie de bobinas de diseño parecido al devanado de un motor, y con un núcleo semejante a los que se usan en un transformador, siendo las que producen el campo magnético. También cuenta con un par de electrodos que detectan la fuerza electromotriz que genera el agua a su paso por el campo magnético, enviando la señal para medición a un registrador que traduce la señal en información de caudales o volúmenes.



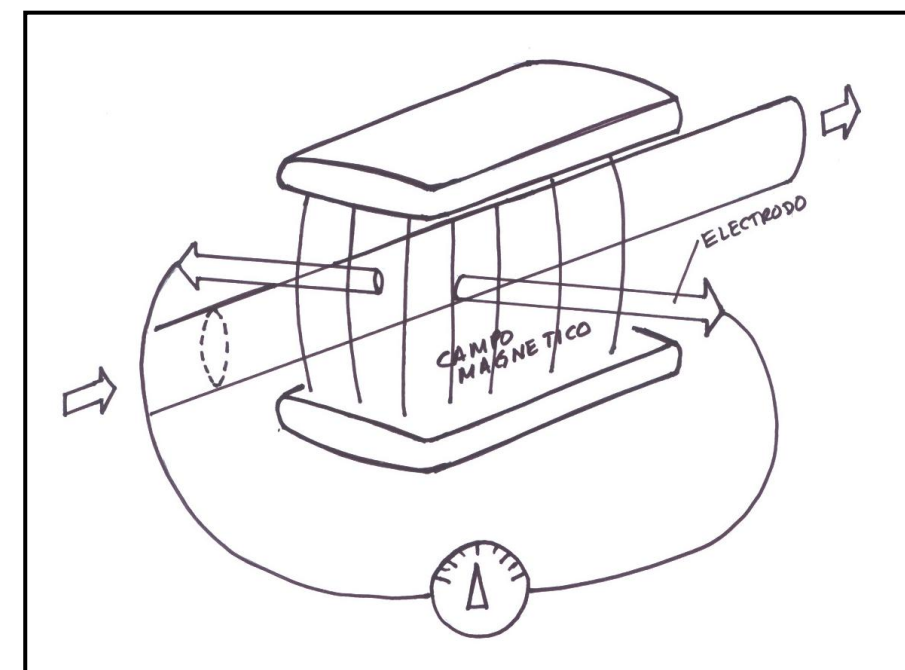
Medidores electromagnéticos

Instalación

Es importante evitar la operación en bajas velocidades para evitar la adherencia de partículas metálicas en los electrodos.

Este medidor es poco sensible a las turbulencias.

Para un funcionamiento eficiente requiere aparte de una adecuada instalación eléctrica, una conexión a tierra, cuando se usen tuberías plásticas o aisladas, el medidor puede ser puesto a tierra, a través de anillos o electrodos.

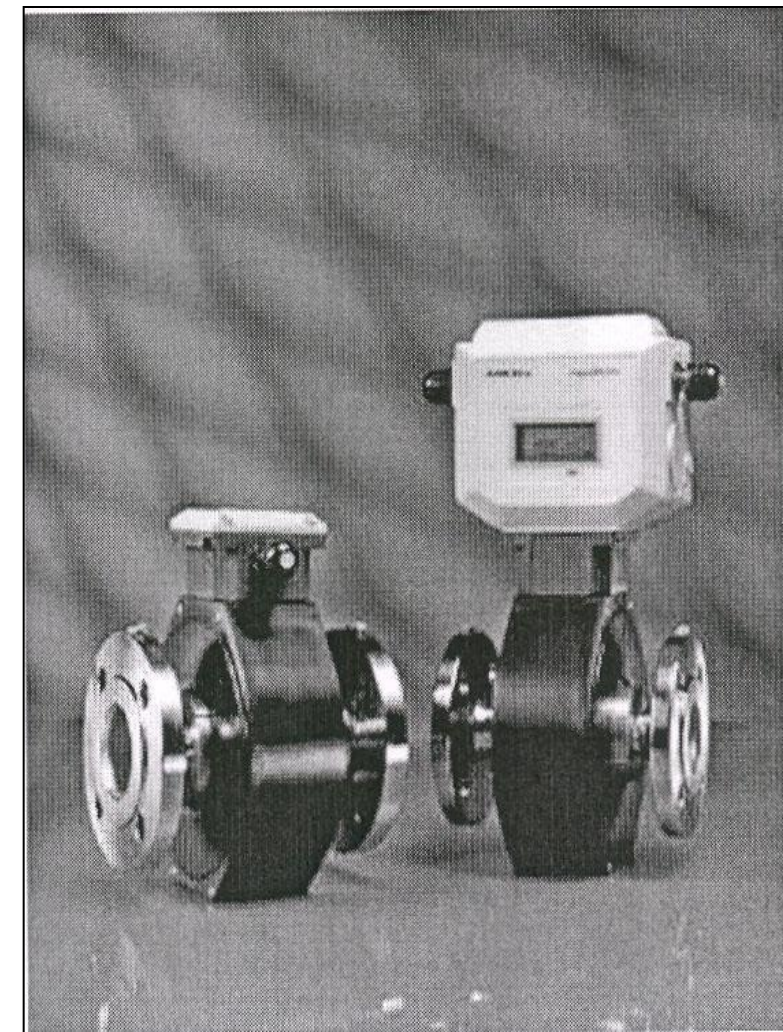


Medidores electromagnéticos

Ventajas

- No posee partes móviles en contacto con el agua.
- Para su instalación requiere una pequeña longitud de tramo recto aguas arriba.
- Pérdida de carga despreciable.
- Error de medición $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ %.
- Puede manejar líquidos con sólidos en suspensión.
- Instalación muy sencilla.

Fuente: ELSTER – AMCO, AquaMaster, Electronic WaterMeter.



Medidores electromagnéticos

Desventajas

- Alto costo.
- Mano de obra especializada para su instalación, mantenimiento y calibración.
- Requiere cuidados con respecto a las fuentes de energía externa que puedan provocar distorsiones en la operación normal.
- Necesidad de mantenimiento periódico de los electrodos, pues las partículas metálicas que son arrastradas por el agua se van adhiriendo e interfiriendo en la medición.

Recomendaciones de uso

- Es recomendable cuando se manejen aguas que contengan sólidos en suspensión.
- Cuando se tenga en el sitio de instalación poco espacio para el montaje.
- Cuando sea importante conservar la carga hidráulica disponible.