

**ETOA – 7to año 1° div. - Ciclo Orientado Hidráulica –
HIDRAULICA EXPERIMENTAL II**

- **Escuela:** Escuela Técnica Obrero Argentino
- **Docente:** Prof. Gustavo Cortez
- **Año:** 7° año 1° div.- Ciclo Orientado Hidráulica
- **Turno:** Tarde
- **Área curricular:** Hidráulica Experimental II
- **Título de la propuesta:** MEDICION DE VELOCIDAD

Guía N° 7

DEFINICIONES GENERALES:

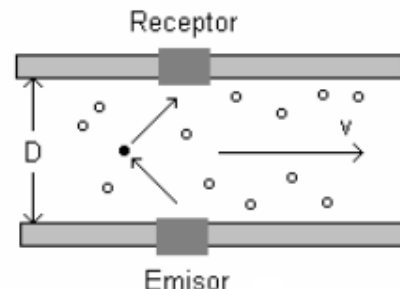
Principalmente existen tres elementos para caudalímetros que basan su principio de funcionamiento en la velocidad del fluido: Los vertederos (para canales abiertos), las turbinas y las sondas ultrasónicas. Los primeros, en este artículo no serán de mucho interés, los medidores de caudal tipo turbina se basan en un rotor que gira a una velocidad proporcional al caudal

del fluido que pasa. Para obtener la velocidad de giro del rotor se pueden utilizar dos técnicas. La primera de ellas consiste en la variación de la reluctancia que experimenta un circuito magnético exterior al paso de cada una de las palas del rotor. Dentro del grupo de los medidores rotativos, destacan el cicloidal, el birrotor y el oval.

Los cicloidales consisten en dos lóbulos engranados entre sí que giran en direcciones opuestas y desplazando un volumen fijo de fluido en cada revolución. El sistema birrotor consta de dos rotores sin contacto mecánico entre sí que giran sincronizados gracias a un acoplamiento con engranajes externo a la cámara por donde pasa el fluido (donde están los dos rotores). El desgaste mecánico es mínimo por no existir contacto entre los dos rotores y porque estos están equilibrados estática y dinámicamente. Además, se apoyan en rodamientos de bola de acero inoxidable. Su aplicación principal es la medición de caudales de productos petrolíferos. Los medidores ovales están formados por dos ruedas ovales que engranan entre sí. Su movimiento de giro es debido a la presión diferencial creada por el fluido.

Medidor de velocidad mediante efecto doppler

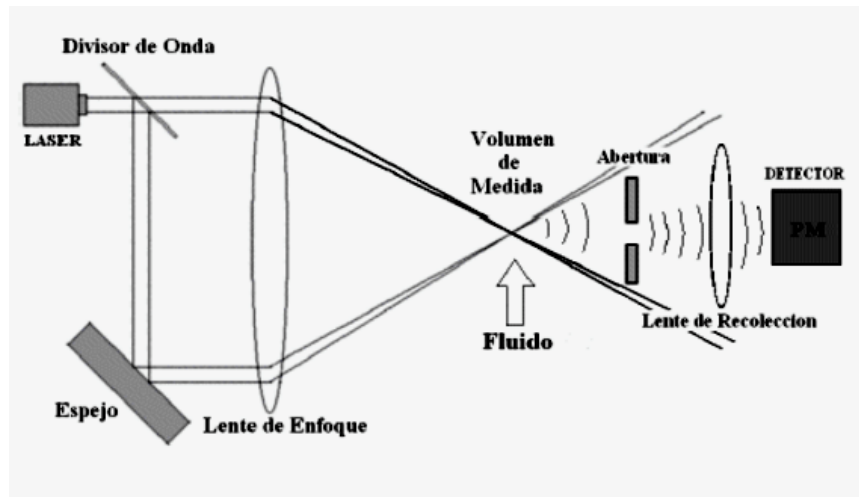
Este método fue creado por Yeh&Cummins en 1964, con la idea de no influir en la dinámica del caudal de un fluido. Para ello, se utilizó uno de los primeros láseres, con una fuente de luz monocromática altamente coherente, técnicamente continua, y junto a los nuevos conocimientos de esa época sobre la interferencia provenientes de Maxwell y Lorentz, se pudo medir la



ETOA – 7to año 1° div. - Ciclo Orientado Hidráulica –
HIDRAULICA EXPERIMENTAL II

luz dispersada por las partículas en suspensión que deben introducirse al fluido. Con la velocidad de las partículas obtenidas, mediante una aproximación, se puede obtener la velocidad del fluido. Otras ventajas de este medidor es que no depende del sistema de referencia y no requiere de calibración (López, 2008).

En simples palabras, la técnica consiste en que el láser se proyecta en un lente, generando 2 trayectorias del láser en donde en su intersección crean un elipsoide, en él se generan los espectros de las ondas del fluido, y mediante la entrada de éstas a una abertura, se capta la luz dispersada obtenida del volumen de medida. Todo este proceso es mostrado en la siguiente imagen:

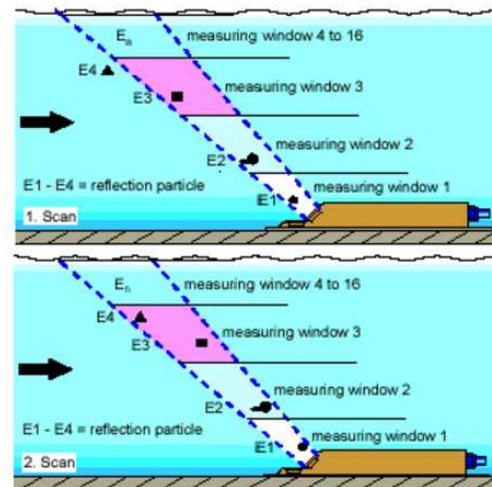


Ventajas: No genera pérdidas de energía en el fluido, es preciso.

Desventajas: Complejo, costoso. Funciona sólo en flujos cerrados y líquidos.

Correlación ultrasónica

Este método tiene un gran parecido a cómo funcionan los sonares de los submarinos, los que mediante ondas que son reflejadas por los cuerpos permite calcular distancias entre el emisor y el cuerpo que refleja la onda. Se utilizan altas frecuencias de ondas para tener una amplia cantidad de muestras y, a partir de ello, calcular la velocidad media con la que se fueron moviendo los cuerpos. Al observar la diferencia de posiciones de un mismo cuerpo en un período de tiempo determinado, se obtendrá la velocidad media del fluido.



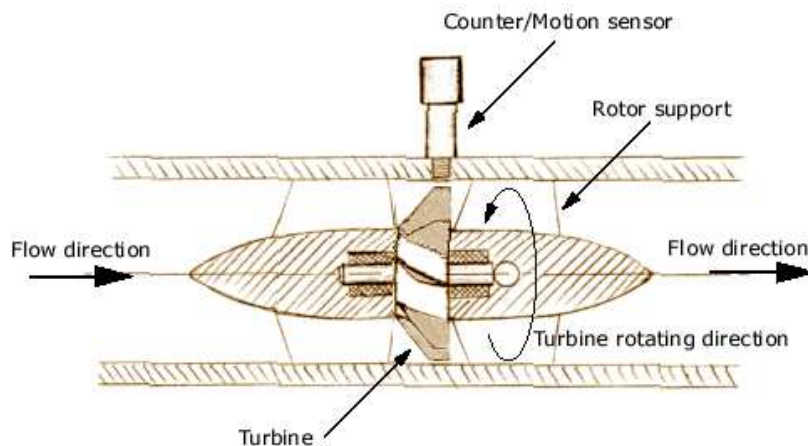
HIDRAULICA EXPERIMENTAL II

Ventajas: Puede usar varios puntos de referencias, sirve para fluidos con impurezas, no provoca pérdidas considerables de energía en el fluido.

Desventajas: Funciona en escurrimientos abiertos y líquidos.

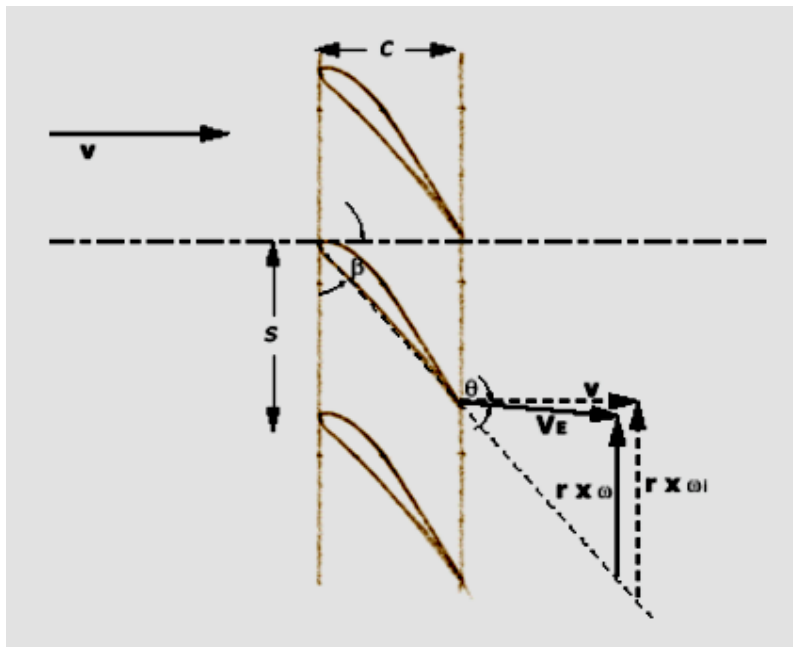
Turbinas

Consisten en una agrupación de aspas acopladas en un eje, las que giran cuando pasa el fluidos través de ella. A partir de la velocidad angular de las aspas se puede obtener la velocidad del fluido.



La sección transversal de la turbina se ve como muestra la siguiente imagen:

Con el fin de simplificar los cálculos, asumiremos que las aspas de la turbina son rectas y delgadas.



Sean:

A : radio del rotor

R : radio de la turbina

C : ancho de las aspas

S : distancia entre las aspas

V : velocidad del fluido entrante

ω : velocidad angular

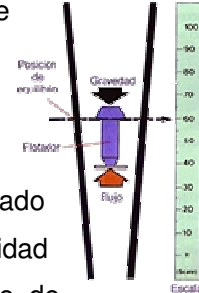
β : ángulo entre el eje del tubo y las aspas de la turbina

ETOA – 7to año 1° div. - Ciclo Orientado Hidráulica –
HIDRAULICA EXPERIMENTAL II

Ventajas: Sirve para medir la velocidad de flujos líquidos y gaseosos. El muy preciso.

Desventajas: Los fluidos líquidos deben ser limpios, existe mucha pérdida de energía, la viscosidad del fluido afecta altamente en la medición.

Rotámetros El medidor de flujo de sección variable más importante consiste en un flotador, a veces con un surco en espiral en sus paredes verticales, encerrado en un tubo de vidrio troncocónico, terminado en bloques metálicos convenientes para su inserción vertical en la conducción. Al pasar el fluido, el flotador asciende, girando si está dotado de la espiral aludida, y se sitúa a una altura determinada según la velocidad del mismo. El flotador determina por su peso la diferencia constante de presión. Como el tubo es troncocónico, a medida que ocupa posiciones más elevadas el flotador deja mayor espacio entre él y el tubo para el flujo del fluido. Otro aparato medidor del tipo del rotámetro es el medidor de émbolo basado en el desplazamiento de un émbolo a



lo alto de un cilindro con un surco de sección variable grabado en su pared que al ser atravesado por el fluido dejará mayor o menor sección de paso al mismo según la posición del émbolo en función de la velocidad del fluido.

TIPS RESUMIDOS Y SENCILLOS

Medidor de Velocidad

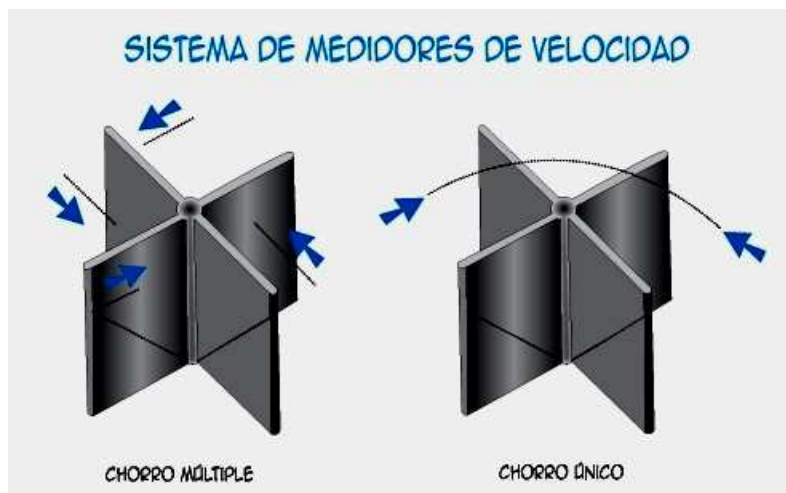
Dispositivo colocado dentro de un conducto y compuesto por un elemento móvil accionado directamente por la velocidad del agua (de allí su nombre). El movimiento se transmite luego, mediante procedimientos mecánicos o de alguna otra naturaleza, el mecanismo indicador el cual totaliza el caudal. Los medidores de velocidad básicamente se dividen en:

Medidores de chorro unitario: Dispositivos compuestos por un rotor de turbina que gira alrededor de un eje perpendicular al flujo de agua en un medidor. Se denomina chorro único si el chorro hace contacto con la periferia del rotor en un solo lugar.

ETOA – 7to año 1° div. - Ciclo Orientado Hidráulica –
HIDRAULICA EXPERIMENTAL II



Medidores de chorro múltiple: Dispositivos compuestos por un rotor de turbina que gira alrededor de un eje perpendicular al flujo de agua en un medidor. El chorro hace contacto con diferentes puntos alrededor de la periferia del rotor.



TRABAJO PRACTICO N° 7

OBJETIVOS: que el alumno sea capaz de

- Comprender la importancia de los elementos de medición de velocidad.
- Identificar los diferentes elementos de medición de velocidad.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en ejercicios de aplicación.

ACTIVIDAD: En forma individual

HIDRAULICA EXPERIMENTAL II

1. Interpretar y analizar el siguiente video.
2. <https://www.youtube.com/watch?v=k-DWc9SsAc4>
3. Realizar la experiencia en su hogar. Tomando 10 mediciones.
4. Realizar un informe colocando en una tabla los valores encontrados.

PRESENTACION: Trabajo Práctico realizado en tamaño de hoja: A4, con encabezado: nombre de la escuela y nombre materia, y pie de página: nro. de página, nombre alumno y nro. de practico. Tipo y Tamaño de fuente Arial 11. Enviar el trabajo practico al Email: gusabo12@hotmail.com

Correo electrónico Profesor: gusabo12@hotmail.com

Director: Téc. Jorge Grosso