

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 PRESION

Guía N° 6

DEFINICIONES GENERALES:

La medida de caudal en conducciones cerradas, consiste en la determinación de la cantidad de masa o volumen que circula por la conducción por unidad de tiempo.

Los medidores de caudal volumétrico pueden determinar el caudal de volumen de fluido de dos formas:

directamente, mediante dispositivos de desplazamiento positivo, o

indirectamente, mediante dispositivos de: presión diferencial, área variable, velocidad, fuerza, etc.

Puesto que la medida de caudal volumétrico en la industria se realiza, generalmente, con instrumentos que dan lugar a una presión diferencial al paso del fluido, abordaremos en primer lugar los medidores de presión diferencial.

Esta clase de medidores presenta una reducción de la sección de paso del fluido, dando lugar a que el fluido aumente su velocidad, lo que origina un aumento de su energía cinética y, por consiguiente, su presión tiende a disminuir en una proporción equivalente, de acuerdo con el principio de la conservación de la energía, creando una diferencia de presión estática entre las secciones aguas arriba y aguas abajo del medidor.

Principales medidores de presión diferencial.

Entre los principales tipos de medidores de presión diferencial se pueden destacar los siguientes:

placas de orificio,

toberas,

tubos Venturi,

tubos Pitot,

tubos Annubar,

codos,

medidores de área variable, medidores de placa.

Se estima que, actualmente, al menos un 75% de los medidores industriales en uso son dispositivos de presión diferencial, siendo el más popular la placa de orificio.

Las principales ventajas de dichos medidores son:

HIDRAULICA EXPERIMENTAL II

Su sencillez de construcción, no incluyendo partes móviles

Su funcionamiento se comprende con facilidad

No son caros, particularmente si se instalan en grandes tuberías y se comparan con otros medidores

Pueden utilizarse para la mayoría de los fluidos.

Convierten una parte de la energía de presión de un fluido, en energía cinética; esto se logra colocando en un tubo una restricción u orificio, un Venturi, o una tobera de flujo; si se desprecia la fricción, la caída de presión a través de dicha restricción, se relaciona con el cambio de energía cinética, mediante la siguiente formula:

$$P_1 - P_2 = [(V_2^2 - V_1^2) / 2g_c] \rho$$

En la que son:

P_1 = Presión a la entrada de la restricción, en Kg/cm².

P_2 = Presión en la restricción o en algún punto tras ella, en Kg/cm².

V_1 = velocidad, en cm/seg, antes de la restricción.

V_2 = velocidad, en cm/seg, en la restricción o después de ella

g_c = 32,17 (adimensional).

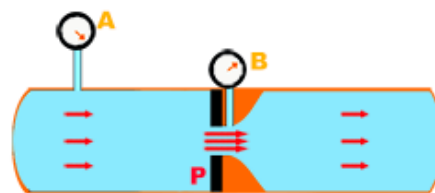
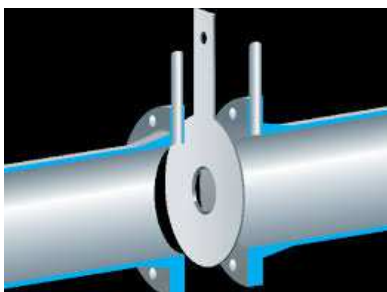
ρ = Densidad del fluido que circula, en Kg/cm³.

Estos medidores crean una diferencia de presión entre dos puntos, generalmente obstruyendo el flujo de alguna manera. Entonces se mide la diferencia de presión, y cuanto mayor sea el gasto másico, mayor es esta diferencia. Por ejemplo, los **medidores de placas de orificios** tienen una placa en forma de anillo que restringe la cantidad de agua que puede pasar a través del área donde está instalada esta placa. Las **toberas medidoras de flujo** utilizan una boquilla dentro del tubo para reducir el diámetro a través del cual fluye el fluido, y los **tubos de Venturi** utilizan un tubo especial que se estrecha y luego regresa al diámetro original. La tubería en los medidores de tubo de Venturi también se conoce como el tubo de Venturi, y la forma de cada una de las partes de estrechamiento es similar a la forma de un embudo. La presión en las zonas estrechas es menor que en las partes más anchas del tubo. Es importante tener en cuenta que los medidores de toberas de flujo y los medidores de tuberías de orificios funcionan con mucha mayor precisión cuando el gasto másico es alto y no son muy precisos con un gasto másico bajo. También se calibran en función de cuánto restringen el flujo, una propiedad que cambia con el desgaste. Por lo tanto, estos medidores necesitan mantenimiento regular o pierden precisión. A pesar de la tendencia de estos medidores, especialmente los tubos de orificio a ser dañados fácilmente,

HIDRAULICA EXPERIMENTAL II

especialmente por materiales corrosivos, son muy baratos de instalar y utilizar y por lo tanto siguen siendo populares.

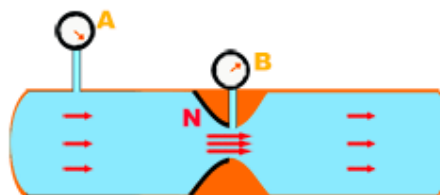
Medidor de flujo de placa de orificio. La placa de orificio obstruye parcialmente el flujo de fluido y esto da como resultado el cambio de presión. La placa se marca en negro y se indica con la letra P. A y B son medidores de presión, con la presión en el medidor A superior a la presión en el medidor B.



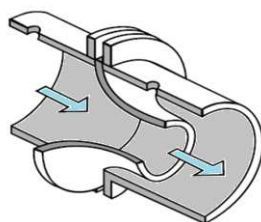
Placa de orificio



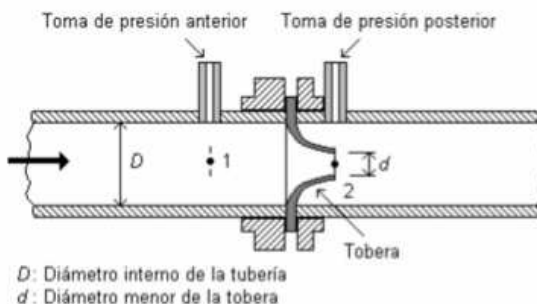
Medidor de tobera. La boquilla, que obstruye parcialmente el flujo de fluido y cambia la presión, está marcada en negro y se indica con la letra N. A y B son medidores de presión, con la presión en el medidor A superior a la presión en el medidor B.



Es un dispositivo que convierte la energía térmica y de presión de un fluido; es utilizado en turbo máquinas y otras máquinas, como inyectores, surtidores, propulsión a chorro, entre otros. El fluido sufre un aumento de velocidad a medida que la sección de la tobera va disminuyendo, por lo que sufre también una disminución de presión y temperatura al

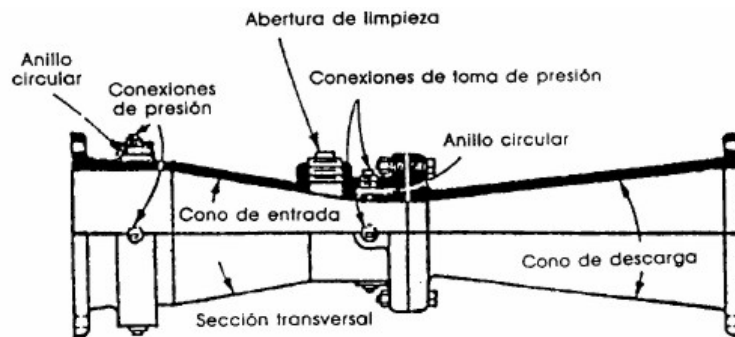
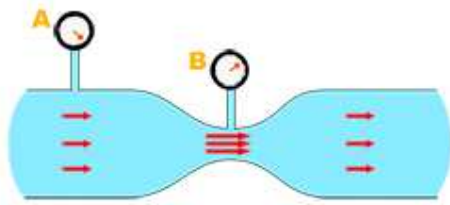


conservarse la energía.



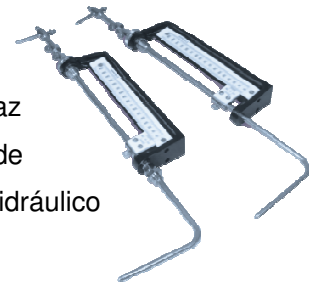
HIDRAULICA EXPERIMENTAL II

Medidor de tubo Venturi. Esta configuración de la tubería provoca una reducción de la presión en la zona estrecha. A y B son medidores de presión, con la presión en el medidor A superior a la presión en el medidor B.



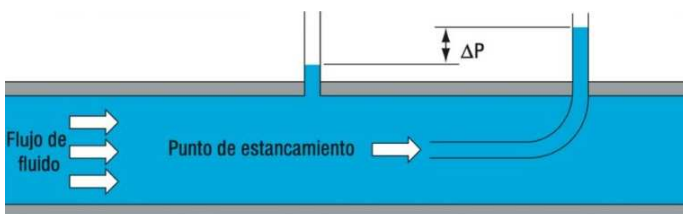
Tubo Venturi.

Tubo de Pitot: fue creado en el siglo XVIII por quien lo bautizara, **Henri Pitot**, con la finalidad de conseguir un artefacto capaz de medir la velocidad total de un fluido, más precisamente del curso de agua del río Sena. Más adelante fue adaptado por Henry Darcy, un hidráulico nacido en Francia.



El tubo de Pitot es un **dispositivo cuya utilidad es la medición de la presión total de fluidos y gases**. Su uso se encuentra extendido en todo tipo de rubros por la facilidad que requiere su instalación y, sobre todo, porque se trata de una herramienta relativamente económica y que presenta diferentes modelos en cuanto al tamaño.

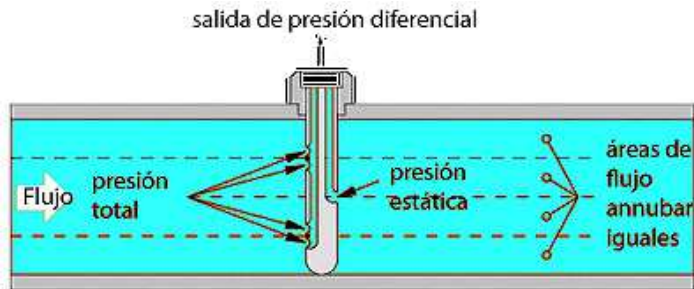
Básicamente, el tubo de Pitot está formado por dos tubos que constituyen una L, que puede variar en su tamaño de acuerdo de su funcionalidad. Uno de los tubos se encarga de medir la presión de impacto del flujo, mientras que el otro se ocupa de la presión estática, gracias a un orificio habilitado a tal fin.



HIDRAULICA EXPERIMENTAL II

Tubo Annubar es una innovación del tubo Pitot. Consta de un tubo exterior situado a lo largo de un diámetro transversal de la tubería, y de dos tubos interiores es más preciso evitando el error que produce el tubo de Pitot.

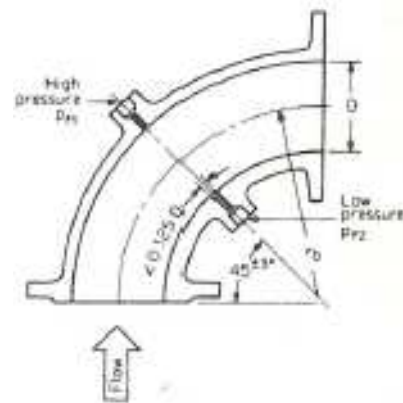
El tubo exterior consta de cuatro orificios en la cara aguas arriba de la corriente, que se utilizan para interpolar los perfiles de velocidad y



poder realizar un promedio, y otro orificio en el centro del tubo, pero en la cara aguas debajo de la corriente. De los dos tubos que están en el interior, uno sirve para promediar las presiones obtenidas en los cuatro orificios, midiendo la presión total, mientras que el otro tubo que se encuentra en la parte posterior, mide la presión estática en el orificio central aguas debajo de la corriente. Tiene mayor precisión que el Pitot y baja pérdida de carga.

Para subsanar el problema de la medición puntal de velocidad, se crearon Tubos de Pitot con más de una toma de presión de impacto y conectadas a una misma cámara.

Codo es uno de los medidores de caudal más simples, cuando un fluido circula por el codo de una tubería está sujeto a una aceleración angular, la fuerza centrífuga resultante crea una presión diferencial entre el radio interior y el radio exterior, el flujo en la tubería es proporcional a la raíz cuadrada de dicha presión diferencial, en la figura F28 puede observarse las tomas del medidor de codo instalado en la tubería. Dado que en las plantas de procesos se dispone de codos, el costo de estos medidores es muy bajo. Sin embargo, la exactitud es pobre en comparación con otros medidores.



Una longitud recta de apaciguamiento debe preceder el codo, y para resultados más exactos el medidor debería calibrarse en el campo.

Ventajas:

Docente: Prof. Gustavo Cortez

HIDRAULICA EXPERIMENTAL II

- Muy bajo costo.
- Baja pérdida de carga.

Desventajas:

- Muy baja exactitud.

Aplicaciones:

Sus aplicaciones incluyen aquellas que no requieran una medición rigurosa del caudal, en donde sea de mayor prioridad un bajo costo de implementación.

TRABAJO PRACTICO Nº 6

OBJETIVOS: que el alumno sea capaz de

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

ACTIVIDAD: En forma individual

1. Interpretar y analizar los siguientes videos.
2. <https://www.youtube.com/watch?v=fEujaz6QazI>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=ymGoKTbdkgA>

(Ante la posibilidad de no contar con Internet para visualizar videos, analiza la posibilidad de realizar medidores en laboratorio de Hidráulica.

4. Realizar un informe de los materiales utilizados

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