

IV

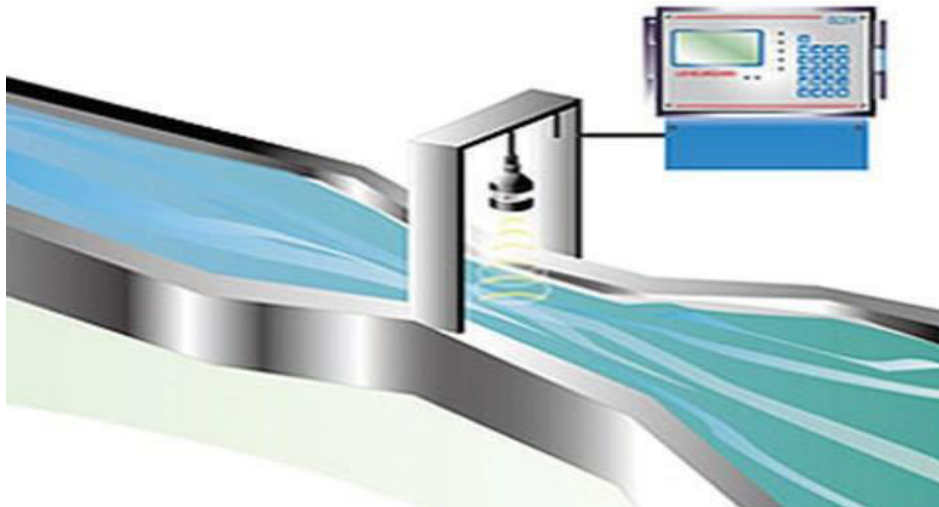
Laboratorio n.º 4.

Caudal del movimiento de fluidos

4.1 Introducción

Se conoce como caudal a una cantidad de agua que es conducida por una corriente, la cual fluye de un manantial o fuente. En hidráulica y mecánica de fluidos, un caudal es la cantidad de un fluido que se desplaza por medio de una sección, ducto o tubería en un determinado tiempo.

Para conocer los volúmenes de flujo, lo más común es utilizar el método volumétrico, que es el volumen de fluido que pasa por un área en un tiempo determinado, esta determinación se realiza de forma indirecta, hallando el nivel de agua de un río, interpolando el caudal de la curva calibrada de la sección que se determinó como fuente de estudio (Higuera y Gari, 2017, p. 65). Cuando el fluido se encuentra en movimiento, todas las partículas o moléculas que lo componen describen una trayectoria única, que lo diferencian de las demás moléculas en movimiento, pero la unión de estas determina la velocidad de movimiento del fluido.

Figura 2. Caudal de movimiento de fluidos

Nota: Tomado de Valturs (s.f.).

4.2 Marco teórico

Todos los cuerpos en la naturaleza, centrándonos en sus características, pueden ser sólidos y fluidos, siendo los fluidos todos los líquidos y gases parte de su compuesto, al realizar cualquier acción que represente la manipulación de un líquido (como el agua), o un gas (como el humo), podemos apreciar que estos fluyen de manera sencilla, con respecto a los sólidos, y esto se debe a su constitución molecular, puesto que les permite cambiar continuamente las posiciones relativas de sus moléculas, sin presentar una resistencia considerable a la deformación.

Pero no todos los fluidos tienen las mismas características, puesto que entre estos se encuentran diferencias, considerando un mismo volumen de un líquido o un gas, y al introducirlos en dos recipientes con las mismas características, podemos ver que el líquido adopta la forma del recipiente que ocupa, y permanece quieto, a diferencia del gas, que se expande, para ocupar la totalidad del recipiente y adquirir el equilibrio estático (Mott, 2006, p. 3).

Otra característica que diferencia a los líquidos de los gases es que los primeros son prácticamente incomprensibles, mientras los segundos son muy comprensibles, podemos notar cómo los gases pueden comprimirse, a diferencia de los líquidos, los cuales carecen de esta particularidad.

En la estructura molecular real de un fluido permite apreciar espacios entre las moléculas, por esto se aplicó el concepto de que el fluido es un medio continuo, y que su velocidad se entiende por la velocidad media de las moléculas que le transportan.

La mecánica de fluidos es la ciencia que se ocupa del estudio del movimiento de los fluidos, del reposo de estos, y los efectos que producen sobre las superficies donde realizan su desplazamiento y el entorno que los rodea.

De esta ciencia se desprenden otras especialidades tales como la hidráulica, la aerodinámica, dinámica de gases y procesos de flujo y la ingeniería naval, estas se relacionan con la estática, cinemática y dinámica de fluidos, pues el movimiento se produce por el desequilibrio y la interacción de estos con las fuerzas que actúan sobre ellos. Para analizar estas anomalías se utilizan las leyes de Newton, leyes de la termodinámica, entre otras.

$$Q = Cd Ao (2g * h) \text{ que es igual a } Q = Cd Ao (2g) (h)$$

Donde:

Q= caudal real (cm³ / s)

Cd= coeficiente de descarga

Ao= área de la sección del sifón (cm²) h= altura

g= gravedad 980 cm/ s²

S= segundos

4.2.1 Método inferencial

Se utiliza para determinar las variables que estén en función de un caudal, las más utilizadas son las variables de velocidad y presión.

Los sifones son estructuras hidráulicas empleadas en canales por los cuales se conduce agua; la función de estos es recibir un caudal, es decir, de acuerdo con su capacidad que tenga de recogimiento, dicho caudal cambia su lugar de conducción, al canal donde el sifón le conduzca.

Es importante conocer la capacidad requerida por cada sifón para determinar así su diámetro, permitiendo continuar con los caudales de fluido de manera controlada. Un sifón muy pequeño no va a recoger adecuadamente las aguas de un caudal y uno demasiado grande puede generar velocidades de descarga descontroladas, afectando el desplazamiento de fluido y causando daños en el canal que lo conduce.

Cuando se realizan instalaciones de sifones, generalmente hay variaciones en las secciones de los canales, los cuales conectan, por este motivo es necesario realizar cálculos de proyección de las caudales aguas arriba, y aguas debajo de los mismos, en su instalación es importante que la rejilla esté diseñada de tal manera que impida el acceso de troncos, malezas o diferentes materiales que no pertenecen al fluido, y que puedan afectar el desplazamiento de la corriente en la red que la conduce.

Área de selección del sifón A_o

$$A_o = \frac{(\pi[D_o]^2)}{4}$$

Donde:

A_o = área de la selección del sifón D_o = diámetro interno del sifón

4.3 Objetivos

4.3.1 Objetivo general

Realizar procedimientos con modelos matemáticos para el caudal y la función de la cabeza hidráulica con el fin de aprender los métodos necesarios para especificar los diámetros de los sifones y así hallar las funciones con las que serán sometidos.

4.3.2 Objetivos específicos

- Conocer el caudal de agua al que será sometido un sifón, dependiendo de su diámetro.
- Identificar diámetros de sifones.
- Conocer coeficientes de descarga.
- Realizar procedimientos prácticos, por medio de los elementos que se van a emplear, para poder conocer los diferentes caudales a los que se verá sometido un sifón, dependiendo de su diámetro.

4.4 Materiales

- Aditamentos (objetos, masas y cuerpos)
- Tuberías de diferentes diámetros (2", 3", 4") longitud 1 (m)
- Cronómetro
- Flexómetro
- Manguera
- Motobomba
- Pie de rey
- Vaso de precipitado (1000 ml, 50 ml, 25 ml)
- Nivel

4.5 Procedimiento

1. Tome la jarra y llénela con una cantidad de agua reducida.
2. Vierta el líquido en un recipiente de mayor volumen, llene ese recipiente hasta alcanzar un volumen amplio de agua.
3. Marque en el recipiente un volumen determinado de agua para hacer el aforo del caudal.
4. Vierta el líquido en otro recipiente vacío y añádale más agua a la contenida en el recipiente de aforo del caudal.
5. Tome el diámetro interno y externo de las tuberías.
6. Tome el diámetro interno y externo de los orificios de las canecas y sifones.
7. Realice la instalación del sifón en la caneca con orificio y conecte el surco a la tubería.
8. Introduzca el montaje sobre el recipiente abierto en el cual demarcó un volumen conocido.
9. Vierta el agua del recipiente número dos a la instalación realizada y tome el tiempo que tarda en llenar el volumen marcado en el recipiente número uno.

4.6 Tablas

4.6.1 Toma de datos

	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3
Sifón			
Diámetro			
Longitud de la tubería			
Altura de caída del agua al balde			

	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3
Cantidad de agua recogida			
Tiempo de descarga			

Nota: elaboración propia.

4.7 Fórmulas

4.7.1 Área del sifón y del orificio:

$$A = \pi r^2$$

Donde:

A: área del sifón o tubería (cm²) (m²) número pi π :

r: radio (cm, m)

4.7.2 Área total de la tubería:

$$A = D * \pi * L$$

Donde:

A: área de tubería (cm²) (m²) número pi π :

D: diámetro (cm, m) L: longitud (cm, m)

4.7.3 Caudal:

$$Q = \frac{v}{t}$$

Donde:

Q: caudal (cm³/s) (m³/s) v: volumen (m³)

t: tiempo (s)

4.7.4 Coeficiente de descarga:

$$Cd = \frac{Q}{A \times (2g) \times (h)}$$

Donde:

Q= caudal real (cm³/s)

Cd= coeficiente de descarga

Ao= área de la sección del sifón (cm²)

h= altura de la caída del agua a la caneca. (cm, m) g= gravedad 9.8 m/s

1.8 Conclusiones

- Es importante conocer el caudal de aguas a tratar y realizar el cálculo del diámetro de tubería necesario para el manejo de las aguas.
- Durante el proceso de conducción de las aguas se presentan unas pérdidas de carga de esta, esto se debe entre otros factores, al coeficiente de fricción que se genera en el interior de la tubería.
- Entre más grande sea el diámetro y la sección del sifón, más rápida será la conducción de la corriente del agua por la tubería.
- No siempre es conveniente utilizar grandes diámetros de sifones y tuberías en la evacuación de las aguas, pues se debe tener presente la velocidad de esta corriente de agua y manipularla de tal modo que no presente afectaciones internas en la tubería, ni precipitaciones en la corriente del fluido.

1.9 Informe de práctica de laboratorio

- El informe deberá presentar los siguientes puntos:

- Título del laboratorio
- Introducción
- Marco teórico (investigado por el estudiante)
- Objetivos (uno general y tres específicos)
- Procedimientos desarrollados
- Toma de datos
- Desarrollo de operaciones
- Entrega de la información
- Resultados del estudiante (lo que aprendió en el desarrollo del laboratorio)
- Conclusiones
- Bibliografía

