

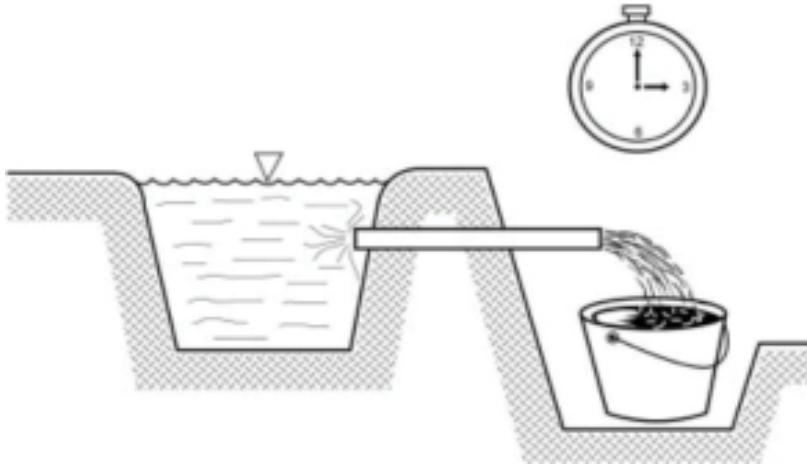
VI

Laboratorio n.º 6.

Método volumétrico y ecuación de continuidad

6.1 Introducción

Cuando se realiza el estudio de un cauce o corriente de agua es importante conocer el caudal que presenta y las variaciones que se generan al interior, ya que, dentro de los sistemas de conducción de aguas naturales, entre distintas zonas, se presentan cambios drásticos en la velocidad de la corriente a la hora de realizar estudios hidrológicos en un cauce. Es importante tener una amplia cantidad de datos suministrados en zonas distintas de la corriente o en días y condiciones atmosféricas diferentes, debido a que estas condiciones afectarán el crecimiento o disminución de la profundidad del fluido, lo que cambiará de forma directa su velocidad de desplazamiento.

Figura 5. Método volumétrico

Nota: Tomado de Covarrubias (2017).

6.2 Marco teórico

Existen varios métodos de medición para caudales entre los cuales podemos destacar o encontrar:

6.2.1 Método volumétrico:

Con la ayuda de este método es posible recolectar información acerca de caudales de poca trayectoria o de pequeños aforos. Se basa en la medición del tiempo que tarda en llenarse un recipiente del cual se conoce anteriormente su volumen (Palomino, 2014, p. 72).

En la medición de caudales de mayor magnitud el tiempo que se pueda tardar en llenar el recipiente se podrá observar con una medida más precisa ya que su llenado tardará un poco menos. Al presentar distintas variaciones en las mediciones que se realizan, una continua de la otra, los datos indicarán un resultado más exacto.

6.2.2 Ecuación de continuidad:

Por medio de esta se facilita el análisis de fluidos que recorren o atraviesan por tubos o canales con diámetros variables y se representan como el producto de la rapidez de un fluido por el área que atraviesa una constante en todos los puntos.

El caudal siempre permanece constante a lo largo de toda la conducción, en ocasiones cuando el diámetro es variable la velocidad tiende a cambiar ya que la sección transversal varía de una sección a otra.

El flujo o fluido que ingrese en un determinado volumen siempre deberá ser igual al fluido que salga para que de esta manera se cumpla el principio de conservación de la masa, para que esto suceda, la velocidad del fluido siempre será igual sin importar que el área de salida sea de mayor o menor tamaño.

$A_1 - A_2$ = sección o área transversal por donde transcurre el fluido/flujo.

$V_1 - V_2$ = velocidad del fluido/flujo entre los puntos (Patino y Espinoza, 2015, p. 41).

6.3 Objetivos

6.3.1 Objetivo general:

Determinar el caudal de agua utilizando para ello el método volumétrico y el método de ecuación de continuidad.

6.3.2 Objetivos específicos:

- Determinar caudales dependiendo de la capacidad de las distintas tuberías.
- Manejar las diferentes unidades en las que se expresa el caudal.

- Determinar los porcentajes de error que se encuentren.
- Conocer los diferentes procesos, desde toma de datos en campo, hasta el manejo de fórmulas para determinar la medición de los distintos caudales tomados, utilizando los métodos dados en el laboratorio.

6.4 Materiales

- Agua
- Balde
- Vaso de precipitado. (1000 ml, 50 ml, 25 ml).
- Manguera
- Tuberías (2, 3 y 4 pulgadas)
- Cronómetro
- Motobomba
- Calibrador (pie de rey)
- Flexómetro
- Reducciones de 2, 3 y 4 pulgadas

6.5 Procedimiento

6.5.1 Método volumétrico:

1. Tome la longitud de las tuberías y su diámetro interno.
2. Realice el montaje de la tubería en el soporte de tal manera que esta quede nivelada. Afore tres diferentes caudales, tome el primer caudal y conéctelo a la instalación de la tubería y contabilice el tiempo que tarda en llenar el recipiente con una cantidad determinada de agua.

3. Repita el anterior procedimiento con los otros dos caudales y realice lo propio con las otras dos tuberías.
4. Para el método de ecuación de continuidad con el mismo montaje realizado en las tuberías determine la altura a la que está colocado a la salida del tubo.
5. Extienda el flexómetro partiendo desde la salida de la tubería hasta una longitud amplia.
6. Con los mismos caudales utilizados en el método volumétrico conecte la manguera al sistema de la tubería y tome la longitud máxima del alcance del chorro para cada caudal y para cada tubería.

6.5.2 Método de la ecuación de continuidad:

Tome las medidas de los diámetros internos de las tuberías en cm.

Realice el mismo montaje con la motobomba que elaboró en el método volumétrico con cada una de las tuberías.

Abra el flujo de agua y mida la distancia vertical de la salida del flujo de agua al nivel de caída.

Mida la distancia horizontal de salida de flujo hasta el punto de contacto con el suelo o el nivel de choque.

Repita los pasos 3 y 4 con las dos tuberías restantes. Anote los resultados en una tabla similar a la tabla B.

6.6 Fórmulas

6.6.1 Área total de la tubería

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

Donde:

A: área (cm²) (m²)

π: 3,1416

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

6.6.2 Caudal del método volumétrico

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

Donde:

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

t: tiempo (s)

6.6.3 Caudal del método de ecuación de continuidad:

$$Q = V * A$$

Donde:

Q: caudal (m³/s) V: velocidad (m/s) A: área (m²)

6.6.4 Velocidad (V)

$$V = X (g/2Y)$$

Donde:

V: velocidad de salida del chorro (m/s)

X: alcance del chorro (distancia horizontal) (metros)

Y: distancia vertical (metros) g: gravedad (m/s²)

6.7 Tablas

6.7.1 Tabla A: método volumétrico

Tubería	1			2			3		
Diámetro									
Longitud tubería									
Agua recogida									
Tiempo									
Caudal									

Nota: elaboración propia.

1.1.1

1.7.2 Tabla B: ecuación de continuidad

Tubería	1			2			3		
Diámetro									
Longitud tubería									
Área									
Distancia eje X									
Distancia eje Y									
Velocidad									
Caudal									

Nota: elaboración propia.

6.8 Conclusiones

- Existen diferentes métodos para hallar el caudal de una corriente de agua, en este caso conoceremos dos tipos distintos en el método volumétrico, y por la ecuación de continuidad.

- En la ecuación de continuidad los datos siempre mostrarán una aproximación del caudal real, pues existen diferentes factores que la ecuación no comprende.
- El método volumétrico consta de tomar el tiempo que una determinada corriente de agua tarda en ocupar un cierto volumen.
- El método de la ecuación de continuidad estudia el impulso que una corriente de agua alcanza por un determinado conducto.

6.9 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