

XI

Laboratorio n.º 11.

Manejo de vertederos

11.1 Introducción

Los vertederos son estructuras hidráulicas que tienen como finalidad el control del caudal dentro de un canal, se utilizan para que, por medio de su salida o abertura, pase una cantidad de fluido determinada, gracias a esto se puede medir el caudal del canal, teniendo en cuenta la relación existente en el nivel del fluido aguas arriba y del fluido que se presenta sobre el vertedero (Díaz, 2020, p. 25).

De acuerdo con lo anterior, se recomienda tener en cuenta el cálculo de la relación ya nombrada junto con el coeficiente de descarga, determinando así la relación entre el caudal verdadero y el teórico o el encontrado.

Por medio de este laboratorio utilizaremos distintos tipos de vertederos para medir diferentes clases de caudales volumétricos, experimentando entre ellos cuáles son los coeficientes de descarga para cada uno.

11.2 Marco teórico

Estas estructuras hidráulicas fueron realizadas para generar un control en la medición de los caudales y el nivel de estos, ya que por medio de su estructura se puede observar el paso o flujo de manera controlada.

Es así como se garantiza la evacuación de las crecientes que se pueden presentar en los embalses o generar la desviación de un caudal a cierto punto.

Como se mencionó anteriormente, también se pueden ver los niveles del agua, generando una medida adecuada de los aforos y de la medición de caudales. Los vertederos están constituidos por estas partes principales, aunque algunos varíen su forma, las partes se encontrarán distribuidas de diferente manera.

11.2.1 Clasificación de los vertederos

Se pueden presentar orificios con formas variadas ya que pueden ser orificios libres en los cuales el agua tendrá una salida y se podrá observar su caudal y otros, al contrario, serán orificios sumergidos e irán en una parte inferior y desembocan directamente dentro del caudal.

Los vertederos son grandes herramientas de medición de caudales, que poseen una forma o un tamaño determinado, como un orificio libre, en el que se podrá observar su abertura, la posición y saber el nombre con el que se distinguirá, ya que existen varias clasificaciones.

Vertederos rectangulares: son los más utilizados, también llamados vertederos hidráulicos, requeridos generalmente para la medición de caudales (Monroy, 2010, p. 13).

Vertederos triangulares: estos posibilitan una mayor precisión en la medida de carga la cual corresponderá a caudales pequeños (Monroy, 2010, p. 16).

Vertederos trapezoidales: disminuyen el efecto de las presiones que suelen presentarse en los vertederos rectangulares (Monroy, 2010, p. 17).

Vertederos circulares: no son tan utilizados, su composición hace que no se tenga en cuenta la nivelación de la cresta (Monroy, 2010,

p. 18). En cuanto a dichas condiciones se tendrá presente que los vertederos posean una altura que determinará si son libres o completos, marcándose notoriamente que el nivel de aguas arriba sea superior al nivel de las aguas abajo. También se tendrá en cuenta la longitud de la cresta, puesto que esta determinará si puede haber presiones o contracciones laterales, porque cuando la medida del ancho de la cresta presenta la misma medida del ancho del canal, no tendrá estas presiones o contracciones; al contrario, si la medida de la cresta es menor al ancho de salida las paredes de los vertederos pueden ser delgadas o gruesas (Sotelo, 2010, p. 241).

11.3 Objetivo

11.3.1 Objetivo general

Determinar la descarga de fluidos que se presentan en los distintos canales con vertederos a través de medidores o reguladores de caudal con diferentes tipos de orificios.

11.3.2 Objetivos específicos

- Determinar los coeficientes de velocidad y caudal para cada uno de los tres tipos de orificios utilizados.

- Conocer los tipos de vertederos y las aplicaciones en la evacuación de fluidos.
- Determinar los caudales de salida de fluidos por los diferentes orificios de estudio.

11.4 Materiales

- Agua (por llave de mano o motobomba)
- Cronómetro
- Vaso de precipitado (1000 ml, 50 ml y 25 ml)
- Vertederos con distintos tipos de orificios y de distintos materiales
- Soportes
- Flexómetro
- Nivel de mano
- Pie de rey

11.5 Procedimiento

1. Tome las áreas y volúmenes de los distintos vertederos con los que cuente.
2. Tome el área del orificio de salida de cada vertedero.
3. Realice el montaje de cada vertedero y haga la instalación manteniendo una pendiente igual para todos los montajes.
4. Tome la altura y la distancia para hallar la pendiente.
5. Coja el vaso de precipitado o la jarra y tome un caudal de aforo.

6. Llene el vertedero a su máxima capacidad y en ese momento retire el tapón tomando el tiempo que tarda en evacuar el fluido.
7. Repita este procedimiento con los demás vertederos y sus distintos orificios.
8. Repita este procedimiento con los demás vertederos de distintos materiales.
9. Tome los datos recolectados y compare los tiempos de descarga entre vertederos con orificios iguales.

11.6 Fórmulas

11.6.1 Área del círculo:

$$A = \pi r^2$$

Donde:

A: área (cm²) (m²)

r: radio (cm, m)

11.6.2 Área del rectángulo

$$A = L * An$$

Donde:

A: área (cm²) (m²)

L: largo (cm, m) An: ancho (cm, m)

11.6.3 Área del triángulo

$$A = \frac{L * An}{2}$$

Donde:

A: área (cm²) (m²)

L: largo (cm, m) An: Ancho (cm, m)

11.6.4 Pendiente:

$$P = \frac{Dif * h}{L}$$

Donde:

P: pendiente % Dif.h: altura (cm, m) L: longitud (cm, m)

11.6.5 Caudal:

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

Donde:

Q: caudal (cm³/s) (m³/s) V: volumen (cm³) (m³) t: tiempo (s)

11.6.6 Volumen del cubo:

$$V = L * A * h$$

Donde:

V: volumen (cm³) (m³)

h: altura (cm, m) L: longitud (cm, m) A: ancho (cm, m)

11.7 Tablas

11.7.1 Tabla 1

Orificio	Área	Tiempo	Cantidad de agua
Círculo			
Triángulo			
Cuadrado			

Nota: elaboración propia.

11.7.2 Tabla 2

Material del vertedero	Figura geométrica	Tiempo	Cantidad de agua
Vidrio	Círculo		
Madera	Círculo		
Metal	Círculo		
PVC	Círculo		

Nota: elaboración propia.

11.7.3 Tabla 3

Material de vertedero	Figura geométrica	Tiempo	Cantidad de agua
Vidrio	Triángulo		
Madera	Triángulo		
Metal	Triángulo		
PVC	Triángulo		

Nota: elaboración propia.

11.7.4 Tabla 4

Material del vertedero	Figura geométrica	Tiempo	Cantidad de agua
Vidrio	Cuadrado		
Madera	Cuadrado		
Metal	Cuadrado		
PVC	Cuadrado		

Nota: elaboración propia.

11.8 Conclusiones

- Es importante conocer las características propias de cada vertedero para comprender mejor el tipo de uso que se le está dando, y por qué se adecuó para el trabajo que se realiza.
- El área de salida de cada vertedero varía según la necesidad de evacuación del fluido que esta tenga, entre mayor sea la evacuación, más amplio será el orificio de salida de cada vertedero.
- En vertederos con las mismas características, pero que cambian en el tipo de material, las variaciones de tiempo de evacuación se presentan por los coeficientes de descarga de cada material.

11.9 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 aprendió en el desarrollo del laboratorio)
- Conclusiones
- Bibliografía

