

Muestreo de aguas

- Técnicas de muestreo = tipo de análisis que se quiera efectuar
- Muestra simple
- Muestra compuesta

Muestreo de aguas

- Muestra Simple: se toma en un sitio determinado y una sola vez.
- Se utiliza para determinar parámetros de calidad del agua, como potabilidad (por ejemplo en Redes de abastecimiento de agua de una comunidad).

Muestreo de aguas

- Muestra Compuesta: se toman varias muestras en distintos momentos y se colocan en el mismo recipiente o en recipientes individuales.
- En este caso si es posible medir el caudal instantáneo, en el laboratorio se prepararía la muestra compuesta en función de los caudales determinados.

Muestreo de aguas



1. Se toma la muestra y se determina el tiempo en que se tomará la siguiente muestra por ejemplo cada 15 minutos.

2. Se coloca la muestra en el recipiente marcado de acuerdo a los tiempos de muestreo, previamente rotulado

3. Finalmente se obtendrá por ejemplo una muestra compuesta tomada en un tiempo de 2 horas siempre y cuando las condiciones operativas de la empresa y del sistema de tratamiento lo permitan.

Ejemplo de muestra compuesta de un vertido de agua residual

Medición de caudal de descarga

Caudal: “es el volumen de agua que pasa por unidad de tiempo a través de una sección dada de un curso o conducción de agua

Medición de caudal de descarga

Con estructuras de control de flujos insertadas en un canal abierto:

- está estructura tiene una relación geométrica entre la profundidad del flujo (altura) y el caudal
- la profundidad se mide con una regla o una escala hidrométrica
- el resultado se coloca en una formula que describe la relación caudal/altura
- los vertederos y las canaletas

Medición de caudal de descarga

Con un aforador en canal abierto:

- se usa cuando no se cuenta con ningún dispositivo de medición de caudal
- el caudal es calculado según las instrucciones especificadas y estimando el área transversal del canal

Medición de caudal de descarga

- Método del flotador: consiste en utilizar un flotador para medir el tiempo que toma desplazarse entre dos puntos a lo largo de la trayectoria del caudal de un canal abierto o una corriente.
- Es recomendable para flujos constantes.

Medición de caudal de descarga

- El caudal se estima multiplicando la velocidad del flotador (m/min) por el área transversal del canal.

$$\text{Caudal (m}^3\text{/min)} = \text{Velocidad (m/min)} \times \text{Area (m}^2\text{)}$$

Medición de caudal de descarga

- Método de cubo y cronómetro: se aplica principalmente a los caudales de canales o conductos pequeños
- Para este método se deben utilizar recipientes que permitan volúmenes y tiempos de llenado razonables

Medición de caudal de descarga

- Se registra el tiempo que toma en llenar un volumen conocido de agua y se ingresa en la siguiente ecuación:

$$\text{Caudal (litros/min)} = \text{Volumen del cubo(litros)} / \text{tiempo de llenado (min)}$$

Medición de caudal de descarga

Ejemplo de condiciones de “caudales de salida” que no dan valores representativos y que implican un procedimiento de medición más sofisticado e intensivo

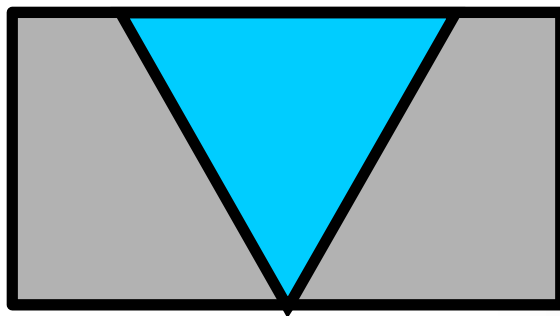


No hay una caída de agua constante

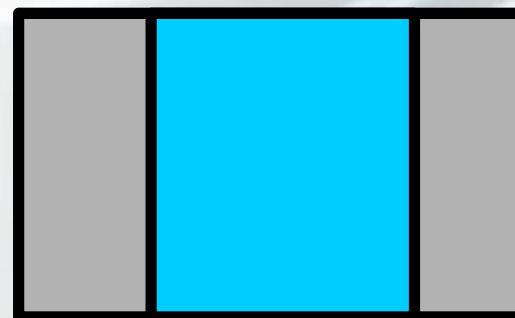


Cuando se encuentran mezclas aguas pluviales con aguas residuales

Cómo diseñar un vertedero para determinar caudal?



Vertedero en Forma Triangular o “V”



Vertedero Rectangular

Cómo diseñar un vertedero para determinar caudal?

Aspectos de diseño:

- una poza, tanque de amortiguación y/o un canal de acceso aguas arriba para evitar cualquier turbulencia y lograr que el agua se acerque al vertedero lenta y suavemente.
- el ancho del canal de acceso debe ser equivalente a ocho veces al ancho del vertedero y debe extenderse aguas arriba 15 veces la profundidad de la corriente sobre el vertedero.
- el vertedero debe tener el extremo agudo del lado aguas arriba para que la corriente fluya libremente.

Cómo diseñar un vertedero para determinar caudal?

- La profundidad de la corriente se puede determinar instalando un medidor en la poza o tanque de amortiguación en un lugar visible que se pueda leer
- Los vertederos con corte en "V" son portátiles y sencillos de instalar, su forma en "V" significa que son más sensibles a un caudal reducido, pero su ancho aumenta para ajustarse a caudales mayores.

Cómo diseñar un vertedero para determinar caudal?

- El ángulo del corte es casi siempre de 90° , sin embargo se dispone de diagramas de calibración para otros ángulos, 60° , 30° y 15° , si es necesario aumentar la sensibilidad.
- Para caudales mayores el vertedero rectangular es mejor, pues el ancho se puede elegir para que pase el caudal previsto a una profundidad adecuada.

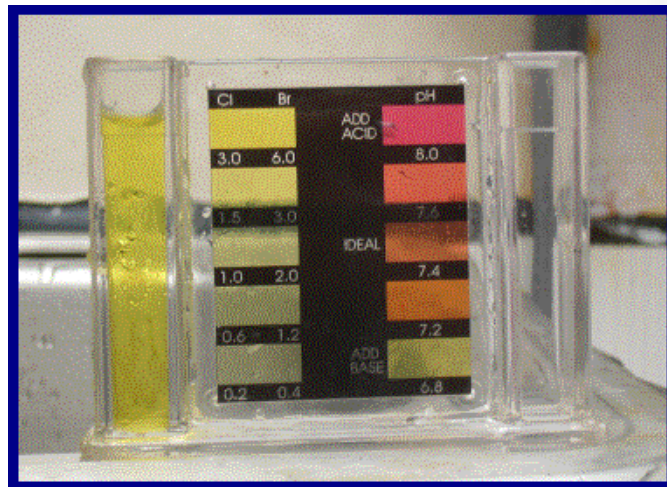
Cómo diseñar un vertedero para determinar caudal?

- Tomando en consideración los caudales se recomienda los siguientes tipos de vertederos:

Si el caudal es a partir de:	Tipo de Vertedero:
0.1 litros/segundo	Triangular de 60°
0.15 litros/segundo	Triangular de 90°
1.9 litros/segundo para un ancho de 30.5 cm.	Rectangular

Aspectos importantes a tomar en cuenta antes de realizar el muestreo de aguas

- Definición correcta de los puntos de muestreo
- Muestreo para Cloro
- Verificar las horas de muestreo especialmente para aguas residuales



Kit manual para medir Cloro en aguas potables

Otros aspectos

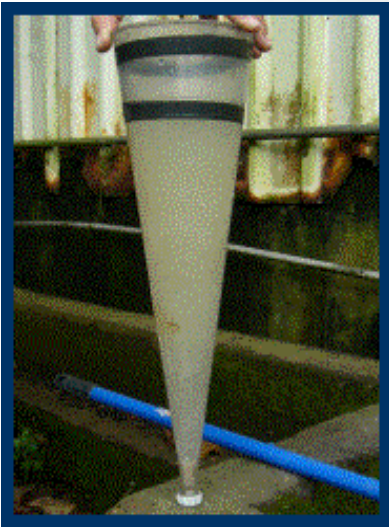
- Recipientes para las muestras deben estar limpios y secos.
- Equipo y los recipientes que entren en contacto con la muestra deben estar limpios
- Es aconsejable enjuagar los recipientes dos o tres veces con el agua que está siendo recolectada (a no ser que el recipiente contenga un preservante).

Otros aspectos

- Mayoría de los recipientes para muestras deben ser llenados completamente a menos que sea necesario un espacio de aire para permitir la expansión térmica durante el transporte.
- Hacer un registro de cada muestra recolectada y rotular cada recipiente

Materiales que se necesitan para la los muestreos / Pruebas que se pueden realizar “in situ”

- Guantes
- Termómetro
- Recipientes plásticos (solamente para los parámetros físico-químicos)
- Recipientes de vidrio: muestras para análisis de grasas y aceites
- Hielera
- Conos Imhoff (para medir sólidos sedimentables)
- Recipiente para el examen bacteriológico, el cual se debe solicitar al laboratorio, pues tiene que estar esterilizado para garantizar el resultado de dicho análisis.



Conservación de las muestras

- Depende del parámetro a analizar
- El análisis debe ser lo más pronto posible para garantizar una mínima alteración de la muestra de agua desde su origen hasta el laboratorio de análisis, sobretodo para muestras con alto contenido bacteriano (aguas negras, porquerizas, mataderos y otros).

Conservación de las muestras

- Algunos parámetros se recomienda el análisis *in situ*.
- Por ejemplo temperatura, pH, oxígeno disuelto, turbiedad y conductividad.

Conservación de las muestras

- Una hielera (estereofon o plásticas) con hielo para colocar los recipientes con las muestras de agua y que estos no sufran la mínima alteración mientras son transportados al Laboratorio para su análisis.



Puntos de Muestreo para descargas de aguas residuales

- Es el punto que se encuentra antes de que la descarga ingrese a un curso de agua o cuerpo receptor (una corriente natural o un río)
- Puede ser que este punto sea de difícil acceso o poco seguro; de ser así la muestra debe ser recolectada en el primer punto accesible que se localice aguas abajo del vertido de la planta de tratamiento.

Calibración de los equipos de medición

- Todos los equipos que se utilicen en los muestreos de aguas para hacer análisis *in situ* deben estar calibrados, por ejemplo el termómetro y ph-metro.
- Los equipos pueden verse afectados por el envejecimiento de los componentes, cambios de temperatura, estrés mecánico, etc., este deterioro no puede ser evitado, pero sí puede detectarse y limitarse, por medio del proceso de calibración.
- La correcta calibración de los equipos nos brinda la seguridad de que los resultados que se obtienen son veraces y confiables.