

Escuela: Escuela Técnica Obrero

Argentino Docente: María Esther

Sarmiento

Curso: 6to año 1° división, ciclo orientado Hidráulica

Turno: Mañana

Área curricular: Hidrología

Título de la propuesta: AFORO

EJE TEMATICO: Reseña histórica
de aforos. GUIA N°11

AFORO

Desde hace varios siglos el ser humano ha tenido la necesidad de medir el comportamiento físico del agua en movimiento o en reposo. Es por ello que ha inventado muchos aparatos que registran la velocidad, la presión, la temperatura y el caudal.

Una de las variables que más interesan es esta última, el CAUDAL, puesto que a través de él se cuantifican los consumos, se evalúa la disponibilidad del curso hídrico y se planifica la respectiva gestión.

El caudal de un curso de agua que pasa por una sección, es el volumen de agua que pasa por la misma en una unidad de tiempo. Por tal motivo sus unidades están dadas como (vol./ tiempo). Por ejemplo: (m³ / seg), (litro / seg.), (litro / seg.km²) y para el caudal sólido (toneladas / año).

El caudal no es constante en el recorrido del río, sino que normalmente se incrementa por la incorporación de nuevos aportes (afluentes, escurrimientos subterráneos, etc.) no obstante si el ambiente es muy árido, el caudal puede reducirse en su recorrido prolongado por pérdidas, infiltración y evaporación o por usos consuntivos del agua como el riego, toma de agua potable, etc. El caudal es el parámetro más importante para determinar las posibilidades de aprovechamiento de un río, de un arroyo, por tal motivo es importante la determinación de sus variaciones a lo largo del tiempo. Tales fluctuaciones son propias de cada curso y se verifican especialmente, a lo largo del cauce y temporalmente, ya que estas son de carácter diario. En cada río las variaciones dependen por un lado de las condiciones climáticas precedentes, principalmente la precipitación, temperatura, y radiación solar y por otra parte del estado de la humedad de la cuenca de aporte principalmente nieve almacenada remanente,

en el caso de los cursos de régimen nival o pluvial. Es así como se requieren caudales característicos para diferentes fines.

Por ejemplo, para uso consuntivos se requieren caudales mínimos, en tanto que para obras como puentes, defensas, presas, etc. se requieren también caudales máximos.

AFORAR

AFORAR: se llama aforar a todas las operaciones de campo y gabinete que son necesarias efectuar para calcular el caudal sólido y líquido que pasa por una determinada sección de un curso de agua.

La unidad empleada para el caudal sólido, es toneladas / años.

AFOROS LIQUIDOS

Antes de desarrollar los distintos métodos de aforos líquidos veremos algunos conceptos sobre los cursos de agua.

Del punto de vista del conocimiento nos interesa conocer:

- 1_DISTRIBUCION DE VELOCIDADES
- 2_DISTRIBUCION DE DIRECCIONES

DISTRIBUCION DE VELOCIDADES: El conocimiento de la distribución de velocidades en la sección de aforo es de suma importancia para los hidrometristas porque le permite optimizar las tareas de campo y seleccionar los métodos más adecuados. Para tener una idea aproximada de un curso de agua es necesario conocer:

- 1) Distribución transversal de velocidades.
- 2) Variación vertical.
- 3) Relación entre velocidad superficial y media de la sección.

DISTRIBUCION TRANSVERSAL DE VELOCIDADES



El elemento que se dispone para conocer la distribución transversal de velocidades son las curvas isotáqueas que unen puntos de igual velocidad. Para confeccionarla es necesario efectuar numerosas determinaciones de velocidad tal que permitan trazar las isolíneas con seguridad. Las formas de las curvas isotáqueas varían en cada río.



Las curvas isotáqueas se asemejan a arcos de elipses que no cierran en la superficie libre.

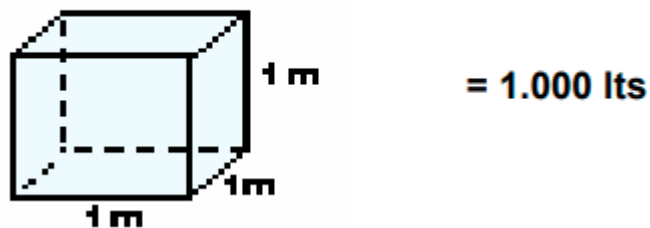
CAUDAL DE UNA CORRIENTE DE AGUA:

El caudal o gasto de una corriente: es el volumen de agua que pasa por una sección transversal del cauce o canal en un tiempo dado, normalmente en la unidad de tiempo.

Las unidades empleadas para el caudal son metros cúbicos por segundo (m^3 / seg), o litros por segundos (lts / seg).

Donde:

$$1 m^3 = 1.000 lts \text{ de agua (Volumen)}$$



Es decir, que si queremos pasar caudales expresados con volumen distintos hay que transformarlos. Por ejemplo, si sabemos que por un canal pasa $1,5 m^3 / seg$, y queremos expresarlo en lts / seg , debemos multiplicar por 1.000.

$$1,5 m^3 / seg. \times 1.000 = 1.500 lts / seg.$$

La inversa es tener el caudal expresado en litros y queremos expresarlo en m^3 / seg .

Docente: Téc Sarmiento, María Esther.

Acá se debe dividir por 1.000.

Por ejemplo, si tengo un caudal que lleva 200lts / s, implica que:

200lts / s. dividido por 1.000 = 0.2m³ / s

Lo cual quiere decir que con el agua que pasa por ese canal puede llenar un tacho de 200 litros en 1segundo.

De igual manera se trabaja con el tiempo, ya que el caudal aforado normalmente lo expresamos por segundos (nos da una idea del momento, de lo instantáneo). Pero puede interesar cuanta agua entra en un campo que estamos regando en 4 horas con ese caudal del ejemplo anterior (0,2m³ / seg.)

Entonces nos debemos preguntar: si en 1 segundo entran 0,2m³ ¿cuánta agua entrará en 4 horas?

Si 1 hora tiene 3.600 segundos, implica que:

0,2m³ / S por 4 horas, por 3.600S = 2.880m³

Lo cual quiere decir que con una acequia que lleva 0,2m³ / S, habilitándola 4 horas para regar ese campo, estamos introduciendo 2.880m³ / S.

DIFERENTES TIPOS DE AFOROS

Hay diferentes métodos de aforos. La elección del más adecuado depende de varios factores siendo los condicionantes principales:

PRESION REQUERIDA TIPO DE RIO

DISPONIBILIDAD DE EQUIPO Y PERSONAL

AFORO UTILIZANDO MOLINETES HIDROMETRICOS

Es uno de los tantos métodos que se aplica a la hora de aforar.

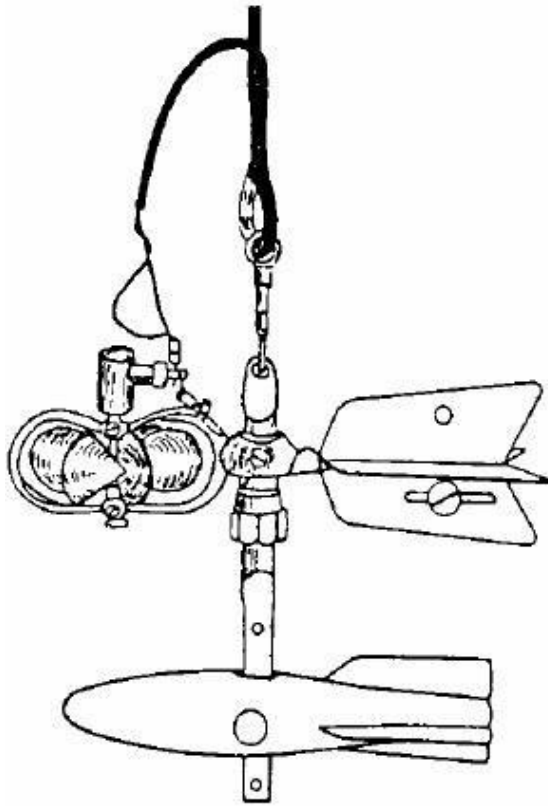
GENERALIDADES: este método requiere la determinación de la sección S y velocidades en varios puntos de la misma. La sección se determina midiendo profundidades y distancias, y las velocidades utilizando MOLINETES HIDROMETRICOS que se describen a continuación.

MOLINETE HIDROMETRICO (componentes)

Básicamente es un equipo que cuenta las revoluciones que efectúa una hélice o rotor al ser sumergido en una corriente de agua. Para obtener la velocidad es necesario recurrir a una curva de calibración que permite transformar las revoluciones por segundo en términos de velocidad (m / Seg.).

Están compuestos por los siguientes elementos:

- 1) SISTEMA ACCIONANTE.
- 2) INTERRUPTOR.
- 3) SISTEMA DE SEÑAL.
- 4) SISTEMA DE SUJECION.



ACTIVIDADES:

Lee el texto de esta guía y explique que es aforar.

¿cuáles son las medidas que se utilizan para medir el agua que pasa por una sección determinada?

Desde el punto del conocimiento. Que nos interesa conocer a la hora de aforar.

Dibuje en su cuaderno un ejemplo de líneas isotáqueas.

¿Qué es un molinete hidrométrico y para qué sirve?

Mencione sus partes.

En la guía N°12 se continuará con aforos_molinetes_calibración.

CORREO DEL DOCENTE: maría_esther966@hotmail.com

Director : ETOA : Téc Jorge Grosso.

Docente: Téc Sarmiento, María Esther.