

<i>Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025</i>		VERSIÓN: 01
	CÓDIGO: IM-009	INSTRUCTIVO DE MEDICIÓN DE CAUDAL
		REVISIÓN: 00
		Página 1 de 7

INSTRUCTIVO DE MEDICIÓN DE CAUDAL		
Código:	IM-009	Versión: 01
		Revisión: 00

	CARGO	NOMBRE	FECHA	FIRMAS
Elaborado por	Practicante	Patricia Barreto Sáenz	28-12-09	
Revisado por	Responsable de Monitoreo	Gustavo Espinoza López	29-12-09	
Aprobado por	Jefe del Laboratorio	Mario Leiva Collas	30-12-09	

INSTRUCTIVO DE MEDICIÓN DE CAUDAL

LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL

FACULTAD DE CIENCIAS DEL AMBIENTE DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL
"SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"

Copia N° _____

Asignada a _____

<i>Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025</i>		VERSIÓN: 01
	CÓDIGO: IM-009	INSTRUCTIVO DE MEDICIÓN DE CAUDAL
		REVISIÓN: 00
		Página 2 de 7

CONTENIDO

- 1. OBJETIVO**
- 2. ALCANCE**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. DEFINICIONES**
- 5. METODOS**
- 6. ANEXO**

Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025		VERSIÓN: 01
	CÓDIGO: IM-009	REVISIÓN: 00
		Página 3 de 7
INSTRUCTIVO DE MEDICIÓN DE CAUDAL		

1. OBJETIVO

Garantizar que las medidas de flujo, tomadas en campo, se realicen de forma correcta y así obtener resultados óptimos y confiables.

2. ALCANCE

El presente instructivo aplica a las actividades de monitoreo de caudal del agua realizada por el personal capacitado del laboratorio.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Jefe del Laboratorio

- Aprobar y firmar el documento del instructivo.
- Asegurar que todo el personal técnico conozca el instructivo.
-

3.2. Supervisor de Monitoreo

- Asegurar el estricto cumplimiento del instructivo.
- Capacitar al personal técnico de monitoreo en el presente instructivo.
-

3.3. Técnicos de monitoreo

- Aplicar el presente instructivo.

4. DEFINICIONES

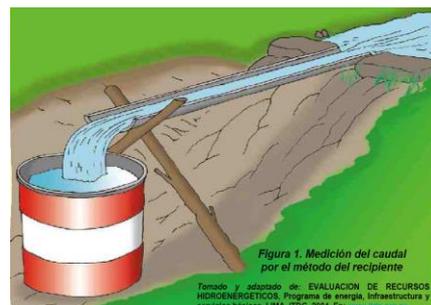
- **El Caudal:** Se define como el volumen de agua que pasa por la sección transversal del cauce por unidad de tiempo, y se expresa en m³/s o l/s.
- **Flotador:** Es un elemento natural o artificial que esté en condiciones de flotar, el cual puede ser arrastrado por las aguas ya sea parcial o totalmente sumergido en ella.
- **Correntómetro:** Es el instrumento de precisión que mide la velocidad del agua en los puntos de medición de una sección de control, existen variedad de tipos de correntómetro de eje vertical y de eje horizontal.
- **Caudal medio:** Promedio de los caudales diarios en un período determinado.
- **Aforar:** Medida del caudal de una corriente.
- **Tirante:** Altura de la sección del agua de un canal o río.

5. METODOS

5.1. Método Volumétrico

Se emplea por lo general para caudales muy pequeños y se requiere de un recipiente para coleccionar el agua. El caudal resulta de dividir el volumen de agua que se recoge en el recipiente entre el tiempo que transcurre en coleccionar dicho volumen. Para tener una mayor exactitud se deberá repetir la operación 5 veces y se tomara el promedio del tiempo obtenido.

5.1.1. Materiales:



Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025		VERSIÓN: 01
	CÓDIGO: IM-009	REVISIÓN: 00
		INSTRUCTIVO DE MEDICIÓN DE CAUDAL
		Página 4 de 7

- Un balde de capacidad (volumen en litros) conocida.
- Un reloj o cronómetro.
- Tejas plásticas u objetos adecuados para la conducción del agua.

5.1.2. Procedimiento:

- Se debe ubicar el tramo más adecuado para realizar la medición y luego encausar la fuente para que la totalidad del agua caiga en el recipiente.
- Se debe tomar varias veces el tiempo de llenado, de manera que sea posible determinar el valor promedio (mínimo 5 veces).

El caudal se calcula de la siguiente manera:

$$Q = V / T$$

Donde:

Q: Caudal m³ /s

V: Volumen en m³

T: Tiempo en segundos

5.2. Metodo del Correntómetro

Las mediciones con el correntómetro se utilizan para la determinación precisa de la velocidad directa, siempre que no haya demasiada materia suspendida que pueda obturar el medidor.

5.2.1. Condiciones Generales

- El tramo o sección a medir debe ser un canal abierto, más o menos recto, de fácil acceso, sin turbulencia.
- Se deberá seleccionar tramo uniforme sin interferencia del curso de agua por piedras o algún otro material.

5.2.2. Equipos y Materiales

- Correntómetro
- Wincha
- Botas
- Hoja de Campo

5.2.3. Procedimiento

- Con la ayuda de una wincha o cinta métrica se medirá el ancho de la sección y se dividirá esta cada 10 o 20cm, o incluso divisiones de mayor longitud, dependiendo del ancho de la sección del cauce.
- En cada una de estas divisiones se medirá el tirante del agua y la velocidad media con el correntómetro, se realizaran por lo menos 5 mediciones por cada punto. Las profundidades en las cuales se mide las velocidades con el correntómetro están en función de la altura del tirante de agua d.

Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025		VERSIÓN: 01
	CÓDIGO: IM-009	INSTRUCTIVO DE MEDICIÓN DE CAUDAL
		REVISIÓN: 00
		Página 5 de 7

Tirante de Agua d(cm)	Profundidad de lectura del correntómetro (cm)
< 15	d / 2
15 < d < 45	0,6 d
> 45	0.2d y 0.8d ó 0.2d, 0.6d y 0.8d

- Con este método, el caudal del agua es obtenido mediante la siguiente fórmula:

$$Q = V * A$$

Donde:

Q= caudal

A= área de la sección

V= velocidad del agua

- Los datos de distancia, profundidad o tirante y velocidad media, serán registrados en la hoja de campo (Anexo: 1), y con estos se hallara el caudal.

5.3. Método del flotador

El método del flotador se utiliza cuando no se tiene equipos de medición y para este fin se tiene que conocer el área de la sección y la velocidad del agua.

5.3.1. Condiciones Generales

- Excesiva velocidad del agua que dificulta el uso del correntómetro.
- Presencia frecuente de cuerpos extraños en el curso del agua, que dificulta el uso del correntómetro.
- Cuando peligra la vida del que efectúa el aforo.
- Cuando peligra la integridad del correntómetro.
- Cuando no haya forma de usar el correntómetro.

5.3.2. Materiales y Equipos

- Un objeto flotante, puede ser una botella plástica pequeña, una rama, un trozo de madera que flote libremente en el agua.
- Un reloj o cronómetro.
- Una wincha ó cinta métrica
- Una regla o tabla de madera graduada.
- Botas (muslera)
- Ficha de campo

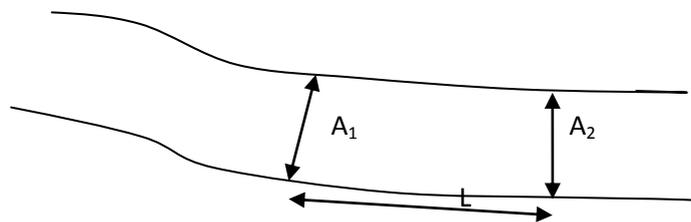
CÓDIGO:
IM-009

INSTRUCTIVO DE MEDICIÓN DE CAUDAL

Página 6 de 7

5.3.3. Procedimiento

- Elegir un tramo uniforme del canal.
- Tomar los datos de longitud, ancho (en ambos extremos del tramo) y profundidad (tres veces en cada extremo y en diferentes puntos), con estos datos se hallara el volumen de agua.
- En el extremo superior dejar caer un flotador (descrito líneas arriba), en el mejor de los casos se usara una botella de medio litro con contenido de agua hasta la mitad. Para tener mayor exactitud esta operación se deberá repetir 5 veces y se determinara el promedio del tiempo.



$$V = L \times H \times A$$

$$A = (A_1 + A_2)/2$$

$$H = (H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5 + H_6)/6$$

$$T = (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5)$$

El calculo consiste en:

$$Q = V / T$$

Donde:

L: Largo del tramo

H: Profundidad promedio de la sección.

A: Promedio de anchos.

V: volumen final

t: Tiempo en segundos del recorrido por el flotador

T: Tiempo Promedio del recorrido por el flotador a lo largo del tramo seleccionado.

Q: Caudal

Medición del ancho y profundidad del rio

