



PROYECTO SEPOR

Servicio de
Programación y Optimización

del Uso del Agua de
Riego

CARTILLA DE DIVULGACIÓN

Aforo de Aguas

www.sepor.cl

¿Qué es el Aforo de Aguas?

Aforo de aguas es la aplicación de un procedimiento simple que permite calcular, por ejemplo, el agua que conduce un canal, una acequia o un surco de riego, en un momento determinado.

¿Porqué es importante aforar?

El aumento en la demanda de agua, su disponibilidad variable anualmente y la necesidad de optimizar su uso a nivel predial, hace cada vez más necesario disponer de información sobre la cantidad de agua que escurre en distintas circunstancias.

Aforo de un surco de riego utilizando, una estructura hidráulica



El AFORO, le permitirá, por ejemplo:

- Conocer la cantidad de agua que recibe y definir qué elementos utilizar para una buena distribución dentro del predio y su aplicación a los cultivos.

- Verificar si la cantidad de agua que recibe es permanente o varía durante el día, la semana o el mes.

- Conocer la cantidad de agua que realmente se aplica a un cultivo.

- Si utilizo un sistema de riego a presión bombeo, precisar las horas que tengo que hacer funcionar la bomba de tal manera de no aumentar innecesariamente los gastos de energía eléctrica o combustible.

¿En qué unidades se expresa el Aforo?

El aforo se puede expresar en diferentes unidades, como por ejemplo: Litros por segundo (l/s), Litros por minuto (l/min) o Metros cúbicos por hora (m³/h)

¿Qué métodos de Aforo son utilizados a nivel predial?

A continuación Ud. encontrará una descripción general de los métodos más comunes:



1. Método del Flotador:

Es un procedimiento muy aproximado, sin embargo, entrega un resultado que puede ser útil. Para ello se necesita determinar 2 medidas:

1. La **Velocidad del Agua (V)** en el canal o acequia; lo cual se puede estimar a través del registro con un reloj del Tiempo en minutos, que demora en recorrer un elemento flotante, semisumergido, una distancia como puede ser 10 metros (Figura 1). La Velocidad en l/segundo del agua, será el resultado de dividir los 10 metros por los segundos que se demoró en recorrer el elemento flotante.

2. El **Area (A)** en m² que conduce agua, se puede estimar a través de la medida con huincha del fondo (b) y la superficie (a). Luego, se suman las 2 lecturas en metros (a+b) y se dividen por dos. El resultado, será el área en m², la cual se multiplica por la altura de agua en la

acequia en metros (h). (Figura 2).

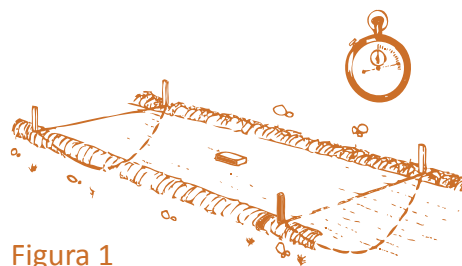


Figura 1

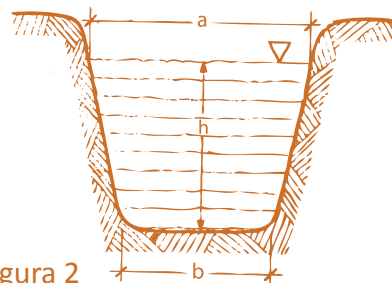


Figura 2

Finalmente, el agua que circula por el canal o acequia, será el resultado de multiplicar la velocidad (V) por el área (A).

$$\text{Caudal en m}^3/\text{seg} = (V) \text{ en m/seg} * (A) \text{ en m}^2$$

2. Uso de estructuras hidráulicas

Este método es más preciso, sin embargo requiere la construcción de una estructura hidráulica, por ejemplo un Vertedero o una Canoa Parshall, la cual se inserta perpendicularmente al flujo del agua, de tal manera que todo el caudal pasa por ella.

2.1 Vertederos

Los Vertederos son las estructuras hidráulicas simples de construir en un taller, sin embargo tienen algunos inconvenientes de operación, como el aumento del nivel de agua, aguas arriba de donde está instalado. Se ubican en la acequia en forma perpendicular a la corriente de agua, de tal manera que esta fluya libremente a través de ella en una

zona denominada escotadura. El caudal, en litros/segundo, se obtiene desde una tabla de datos específica para la estructura y estará en función de la altura que lleva el agua en un punto determinado de ella

Algunos modelos a utilizar, según el caudal que se requiera medir:

Vertedero Trapezoidal



Vertedero Triangular



2.2 Canoa Parshall

La Canoa o Aforador Parshall es una estructura construida en un taller, un poco más compleja que los vertederos. Sus dimensiones específicas están en relación al caudal a medir, las cuales deben respetarse estrictamente para que los resultados sean válidos.

Ventajas: Buena precisión en las lecturas, fácil de transportar e instalar, escurrimiento libre del agua sin aumentar el nivel del agua hacia arriba de la estructura, no acumula sedimentos, etc.

Inconvenientes: Mayor costo de fabricación que los Vertederos y la necesidad estricta de respetar su forma y dimensiones específicas para un rango de caudales a medir. El caudal en Litros/segundo, se obtiene desde una tabla de datos, y estará en función de la altura que lleva el agua en un punto determinado de ella.

Aforador Parshall



3. Aforo Volumétrico

Es un método muy simple y exacto para medir pequeños caudales en distintas situaciones que se dan a nivel predial. Por ejemplo, medir:

- La descarga de agua de un gotero
- La descarga de agua desde un llave
- La descarga de agua desde un tubo de poco diámetro
- La descarga de agua desde un microaspersor o aspersor mediano
- La descarga de agua desde un sifón
- Etc.

Este método, requiere tener un recipiente de Volumen (V) conocido o graduado en uno de sus costados y un reloj o cronómetro para medir el Tiempo (T).

Los pasos a seguir son:

- Tomar el recipiente y colocarlo bajo el agua, registrando el tiempo en minutos que demora en llenarse hasta un cierto nivel de la escala graduada.
- Luego, observe el volumen en Litros recogido y divida este Volumen en, por el Tiempo que demoró en llenarse hasta el volumen conocido.
- El caudal en litros/minuto corresponderá a la división entre el Volumen (V) del recipiente y el Tiempo (T) que demoró en llenarse.

Caudal en l/min = V en litros / T en minutos

SI NECESITA MAYOR INFORMACION SOLICITE EL APOYO DE UN PROFESIONAL DEL SEPOR

Aforo de un Gotero





COMISION NACIONAL DE RIEGO

DIRECCIÓN

Alameda 1449. Piso 4, Santiago-Chile
(Metro Moneda)
Web: www.cnr.cl

HORARIOS DE ATENCIÓN

De Lunes a Jueves de 9:00 a 18:00hrs
y Viernes de 9:00 a 17:00hrs.

La Comisión Nacional de Riego ha habilitado la Oficina de Informaciones, Reclamos y Sugerencias (OIRS), la cual puede ser contactada mediante las siguientes vías:
Teléfono: (56-2) 4257908 - e-mail: cnr@cnr.gob.cl

El presente documento constituye un material de divulgación preparado por el Centro de Investigación y Transferencia en Riego y Agroclimatología (CITRA) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNIVERSIDAD DE TALCA. Campus Talca, Avenida Lircay s/n, teléfono 71-200426, Talca.
“Permitida su difusión total o parcial, citando la fuente”



www.citrautalca.cl