



Laboratorio  
de Hidráulica  
Ing. David  
Hernández Huéramo



## NOMBRE DE LA PRÁCTICA

### MEDICIÓN DE LA PRECIPITACIÓN

#### OBJETIVO (S)

Una vez desarrollada la práctica, orientada a visualizar y comprender, el alumno será capaz de:

1. Identificar el uso del pluviómetro y pluviógrafo, así como sus características, en la medición de la precipitación.
2. Entenderá la importancia de la medición y los métodos de interpolación espacial utilizados con la finalidad de identificar la lluvia característica dentro de una cuenca hidrológica delimitada.

#### ENCUADRE TEÓRICO

##### **Precipitación.**

La cantidad de agua, que tiene como origen un fenómeno meteorológico, captada en la superficie terrestre se define como precipitación. La forma en la cual se precipita desde la atmósfera es función de las condiciones climatológicas y puede presentarse como lluvia, rocío, escarcha, nieve y granizo.

Respecto del origen de la lluvia se puede señalar que esta puede ser: **ciclónica** si es provocada por frentes asociados con ciclones tropicales o bien borrascas. En general la mayor parte de la precipitación registrada dentro de una cuenca se debe al agua que se traslada desde los océanos, por las amplias formaciones nubosas asociadas con el traslado temporal y espacial de dichos fenómenos climatológicos. **Orográfica** si es provocada por el ascenso de masas de aire húmedo sobre formaciones montañosas, las cuales se condensan debido a las bajas temperaturas en las capas atmosféricas situadas sobre las altas cotas topográficas. **Convectiva** cuando existen bolsas de aire caliente que ascienden a la atmósfera creándose con ello lluvias específicas como las tormentas de verano.

Para llevar a cabo cualquier estudio hidrológico, es indispensable el estudio del régimen pluviométrico en la zona de interés. Por lo que deben establecerse las componentes de temporalidad y espacialidad del mismo. Ello permitirá estimar el recurso hídrico disponible lo que permite el diseño de las obras hidráulicas, la previsión de avenidas, la disminución de inundaciones y la realización de estudios de erosión entre otros.

En general, la medición de la precipitación en una posición geográfica puede llevarse a cabo mediante un recipiente de paredes rectas, identificando la lámina de agua después del evento. La unidad de medida es el milímetro ( $\text{mm}/\text{m}^2$ ), considerándose que el tamaño del recipiente de medida no influye en el espesor de la lámina, no obstante, se han definido dimensiones específicas en instrumentos de medición con la finalidad de estandarizar las lecturas.

### Pluviómetro.

Un pluviómetro es un dispositivo creado para recoger el agua, consiste en un cilindro de 50 cm de alto, en su parte interior cuenta con un embudo de 20 cm de diámetro. Por lo tanto, la altura del agua recopilada en el tubo de medición es precisamente diez veces lo que sería si se hubiera juntado en el cilindro solo. Con ello la altura del agua en el tubo permite establecer una precisión de las mediciones de  $\pm 0.1$  mm.

Este equipo de medición permite realizar lecturas del agua acumulada una vez al día, es decir, permite lectura de la lluvia que se presentó a lo largo de 24 horas. El máximo error de lectura con este dispositivo, procede de una ubicación defectuosa, para evitarlo debe estar alejado de árboles o construcciones elevadas, en general a más del doble de la altura del obstáculo.

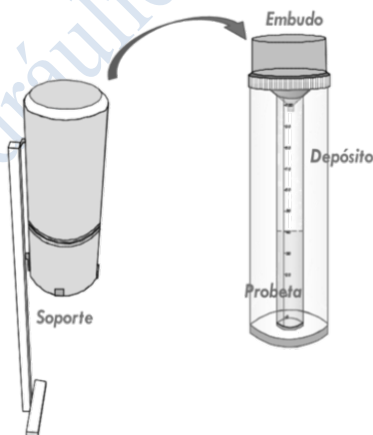


Figura 2.1 Pluviómetro.

### Pluviógrafo.

Un pluviógrafo es un dispositivo capaz de registrar la evolución de la precipitación asociada al tiempo en el cual se desarrolla el evento meteorológico. Para ello se puede utilizar tinta y papel o bien digitalmente en modelos más recientes. El pluviógrafo está dotado de un flotador que hace subir a una plumilla que registra gráficamente el llenado del recipiente a lo largo del tiempo.

Existe otro modelo que funcionan con dos pequeños recipientes dispuestos en forma de columpio o balancín, y que recogen de manera alternada agua en uno y otro recipiente, ello debido a que, cuando un lado se llena el peso vuelca el balancín y el agua comienza a caer en el otro lado. El agua recogida en cada vuelco equivale normalmente a 0.2 mm de precipitación.

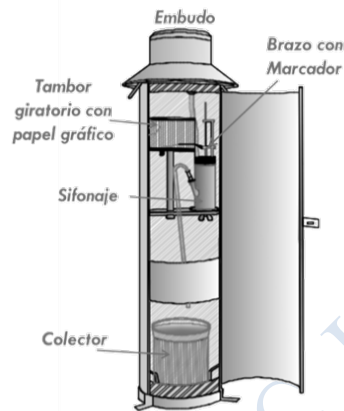


Figura 2.2 Pluviógrafo.

Acorde con la finalidad de los estudios de recursos hídricos, en el caso de una región se requieren datos de precipitaciones mensuales y anuales. Por otra parte, si se considera a las precipitaciones como el origen de avenidas (caudales excepcionales), se inicia con las precipitaciones máximas diarias, es decir el día más lluvioso de cada año, con la posibilidad de aumentar el detalle del análisis hasta considerar las horas o minutos más lluviosos.

En cualquier de los casos, a partir de las medidas realizadas en una estación pluviométrica, se calculan básicamente: P diaria, P mensual y P anual (“Módulo pluviométrico”), obtenidas simplemente sumando las precipitaciones diarias del mes y del año.

### Intensidad.

Esta media de la precipitación se refiere a la cantidad de lluvia registrada en un intervalo de tiempo.

$$i = \frac{h_p}{\Delta t}$$

Donde:

$i$  = Intensidad de la lluvia [mm/s]

$h_p$  = Lluvia registrada durante el fenómeno meteorológico [mm]

$C$  = Intervalo de tiempo durante el registro de la lluvia [s]

### Hietograma.

Se trata de un gráfico que expresa la precipitación recogida en intervalos de tiempo regular (constante), su nombre proviene del griego *ethos* que significa lluvia. Es habitual presentarlo como un histograma, es decir un gráfico de barras, en ocasiones puede expresarse como un gráfico de línea.

Un hietograma puede referirse a la precipitación a lo largo de un día o a una tormenta concreta, para su elaboración en el eje de las abscisas, se registran las horas que duró la tormenta o bien puede ser más amplio incluso meses o años.

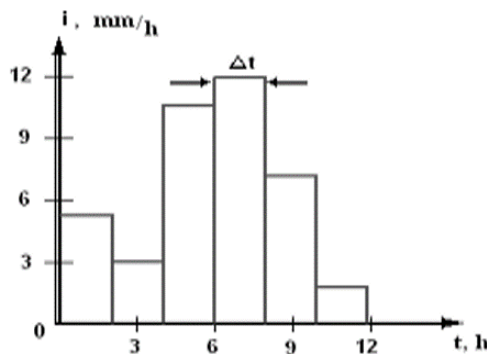


Figura 2.3 Hietograma para un intervalo de tiempo de 2 h.

### EQUIPO O DISPOSITIVO

Mesa de simulación de lluvia

### MATERIALES

- Pluviómetro
- Pluviógrafo
- Probeta
- Cronómetro

### PROCEDIMIENTO

#### Etapa I.

1. Colocar sobre el modelo de simulación de lluvia el pluviómetro.
2. Abrir las válvulas de los aspersores y, considerando un intervalo constante, captar la lluvia que escurre en la maqueta.

- Una vez que se definió el escurrimiento superficial al dividir el volumen captado entre el tiempo de lectura, cambiar la abertura de la válvula y volver a registrar la lluvia en el mismo intervalo de tiempo. Realiza este paso en 3 ocasiones adicionales
- Registrar los valores en la Tabla 3.1.

**Etapa 2.**

- Colocar el pluviómetro en la zona de la mesa de simulación indicada por el laboratorista.
- Utilizando el aspersor, define una lluvia sobre el pluviómetro, haciendo cambios en la abertura de la válvula.
- Registra el comportamiento observado en el instrumento de medición, para 4 lluvias distintas.

**ACTIVIDADES**

**ETAPA 1**

- Realiza el hietograma de precipitaciones con los valores de la Tabla 3.1.
- Realiza un hietograma de intensidades con los valores de la Tabla 3.1.
- Genera un hietograma para  $2\Delta T$  con los valores de la Tabla 3.1 para la precipitación.
- Genera un hietograma para  $2\Delta T$  con los valores de la Tabla 3.1 para la intensidad.

**Tabla 3.1** Registro de lecturas

<b>Lectura</b>	<b>(1) Vol. (m<sup>3</sup>)</b>	<b>(2) Vol. (mm)</b>	<b>(3) t (s)</b>	<b>(4) i (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>(5) i (mm/s)</b>
1					
2					
3					
4					
5					
6					

**INSTRUCCIONES**

- Resolver cada una de las actividades solicitadas en la práctica.
- Realizar una conclusión señalando lo aprendido durante la práctica.