

ACCEDE - INGENIERÍA CIVIL

PROBLEMA N° 6

SITUACIÓN

La figura N°1 representa un esquema de la cuenca de aporte al punto **E**. El coeficiente de escorrentía de la cuenca es de 0.25 y el tiempo de concentración de 4 horas. La tabla N°1 sintetiza la precipitación registrada en el pluviógrafo (A):

INFORMACIÓN A TENER EN CUENTA

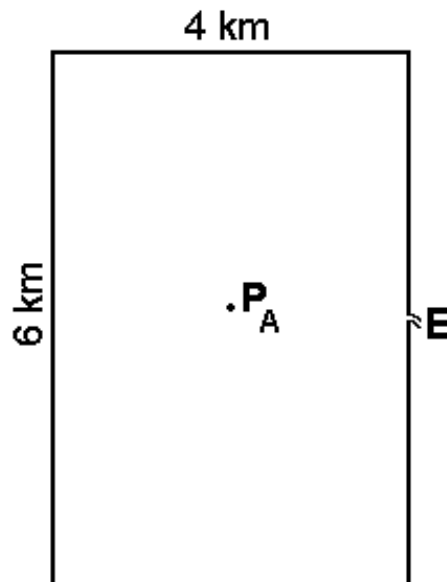


Figura N°1

Tabla N°1 Precipitación en P_A

Tiempo [h]	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7
P _A [mm]	1	3	3	3	3	0.5	0.5

Estimación del caudal por el Método Racional: $Q = CIA$ (*)

Q = caudal

C = Coeficiente de escorrentía

I = Intensidad de precipitación

A = Area de aporte

(*) todo debe ser expresado en unidades compatibles

SUBPROBLEMA 6.1

Calcular el caudal pico aplicando el Método Racional.

RESPUESTA AL SUBPROBLEMA 6.1

Cálculo del caudal pico

$$C = 0.25 \text{ (adimensional)}$$

I = intensidad de lluvia

Para calcular el caudal máximo se toma la máxima intensidad de lluvia en una duración t igual al tiempo de concentración de la cuenca, que en este caso es de 4 horas (dato). La intensidad máxima, registrada entre la hora 1 y la hora 5, resulta de 3 [mm/h].

A = el área de aporte para un evento de lluvia de una duración igual o superior al tiempo de concentración de la cuenca es el área total de la cuenca. En este caso:

$$A = 6 \text{ km} * 4 \text{ km} = 24 \text{ km}^2$$

Para compatibilizar unidades y que el caudal pico Q_{pico} quede expresado en m^3/s se debe expresar :

$$\rightarrow \text{en [m / s] la intensidad de lluvia :}$$

$$3 \text{ [mm / h]} * 0.001 \text{ [m / mm]} / 3600 \text{ [s / h]}$$

$$I \text{ [m / s]} = I \text{ [mm / h]} \frac{0.001 \text{ [m / mm]}}{3600 \text{ [s / h]}}$$

$$I \text{ [m / s]} = 3 * 10^{-6} / 3.6 \text{ [m / s]} = 0.8333 * 10^{-6} \text{ [m / s]}$$

\rightarrow en [m²] el área de la cuenca :

$$A \text{ [m}^2 \text{]} = A \text{ [km}^2 \text{]} * 10^6 \text{ [m}^2 \text{ / km}^2 \text{]} = 24 * 10^6 \text{ [m}^2 \text{]}$$

El caudal pico Q_{pico} resulta :

$$Q \text{ [m}^3 \text{ / s]} = C I A = 0.25 * 0.8333 * 10^{-6} \text{ [m / s]} * 24 * 10^6 \text{ [m}^2 \text{]}$$

$$Q = 5 \text{ [m}^3\text{/s]}$$

SUBPROBLEMA 6.2

Responder: ¿A qué hora se produce el caudal pico?

RESPUESTA AL SUBPROBLEMA 6.2

El caudal pico se produce para el término del intervalo de lluvia de intensidad máxima y de duración igual al tiempo de concentración. En este ejemplo la intensidad máxima fue registrada entre la hora 1 y la hora 5, por ello en caudal pico ocurre a la hora 5.