

HIDROLOGIA

Estudio de la lluvia en torrenteras

(PARTE 3.ª)

Por IGNACIO MARTINEZ MOLINA
Meteorólogo

Finalizamos aquí nuestro "Estudio de torrenteras". Pasamos a analizar el caso:

4.º Vamos a suponer ahora un caso totalmente diferente a los anteriores. Sólo para una torrentera de dimensiones más reducidas (fig. I.4) y pendientes menores, donde los tiempos de concentración aumentan por ser las velocidades de escorrentía menores. Sea:

Longitud de la torrentera	4.500 m.
Anchura de la torrentera	3.000 m.
Superficie total de la torrentera	13.500.000 m ² .
Superficie de cada una de las zonas A, B y C	4.500.000 m ² .
Pendiente del cauce de la torrentera	8 %
Pendiente de las laderas	15 %
Velocidad del agua en el cauce de la torrentera.	6 km/h.
Velocidad del agua en las laderas	3 km/h.
Tiempo de concentración en Q $45 + 15 + 15$	75 minut.
Tiempo de concentración en M $\frac{1,5}{6} + \frac{1,5}{3} =$	
$= \frac{3}{4}$ hora	45 minut.

Vamos a suponer nos encontramos en un chubasco idéntico al del problema 3.º: 90 mm/m²-h. de intensidad y diez minutos de duración, con lo cual podemos escribir:

Duración de la lluvia	10 minutos.
Intensidad de la lluvia	90 mm/m ² -h.
Altura alcanzada de la lluvia	15 mm.

Las gotas más alejadas caídas en la zona A llegan a Q a los 45 minutos.

Las gotas más alejadas caídas en la zona B llegan a Q a los 60 minutos.

Las gotas más alejadas caídas en la zona C llegan a Q a los 75 minutos.

Agua caída sobre A $4.500.000 \cdot 15 \text{ litros} = 67.500 \text{ m}^3$

Agua total caída en la torrentera 202.500 m^3

$$\text{Aporte de agua sobre A} \frac{67.500 \text{ m}^3}{10 \cdot 60 \text{ seg.}} = 112,5 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

Según lo que vimos en los ejemplos anteriores, el aporte de $112,5 \text{ m}^3/\text{seg.}$ a la salida de la torrentera, ocurrirá cuando la gota más alejada de A llegue a Q, o sea a los cuarenta y cinco minutos de comenzar el chubasco, si la lluvia se mantuviese hasta ese tiempo. Como la lluvia cesa a los diez minutos, el aporte

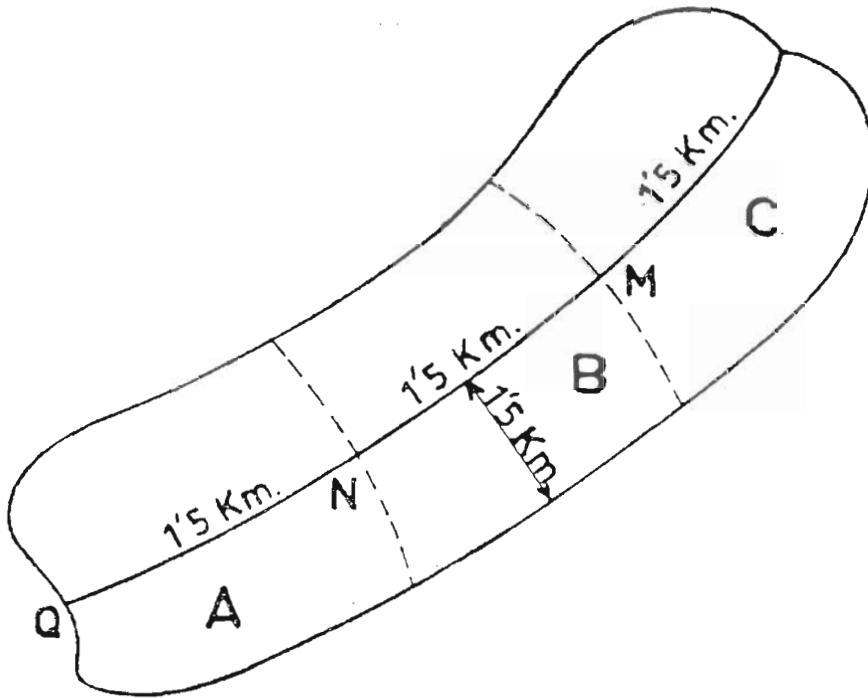


Fig. I.4'

de A en Q se mantiene constante hasta alcanzar el tiempo de concentración para la zona A, cuarenta y cinco minutos a partir del tiempo cero; y, nuevamente desciende hasta aporte cero a los cincuenta y cinco minutos. Si las consideraciones se repiten para las zonas B y C, con el retardo consiguiente, obtenemos la gráfica de la figura I.4.1., donde puede observarse que el aporte máximo en Q sólo llega a $75 \text{ m}^3/\text{seg.}$ (cuando coinciden en Q las aportaciones simultáneas de A, B y C, $25 \text{ m}^3/\text{seg.}$ cada una).

Obsérvese que la gráfica que representa la descarga presenta seis intervalos de cinco minutos, tres en el crecimiento de la descarga y otros tres en el decrecimiento de la descarga, los cuales corresponden a los retrasos que llevan uno respecto a otro, los aportes de las zonas A, B y C a la salida Q.

Hubiésemos querido estudiar un caso donde las descargas en Q pasasen por varios máximos y mínimos no nulos. El reducido tiempo disponible, nos libera de este estudio; pero es fácil llegar a él considerando una torrentera no tan simple como la estudiada por nosotros. Basta con que a ella afluyan pequeñas torrenteras o que los aportes de cada una de las zonas estén más distanciados en tiempo.

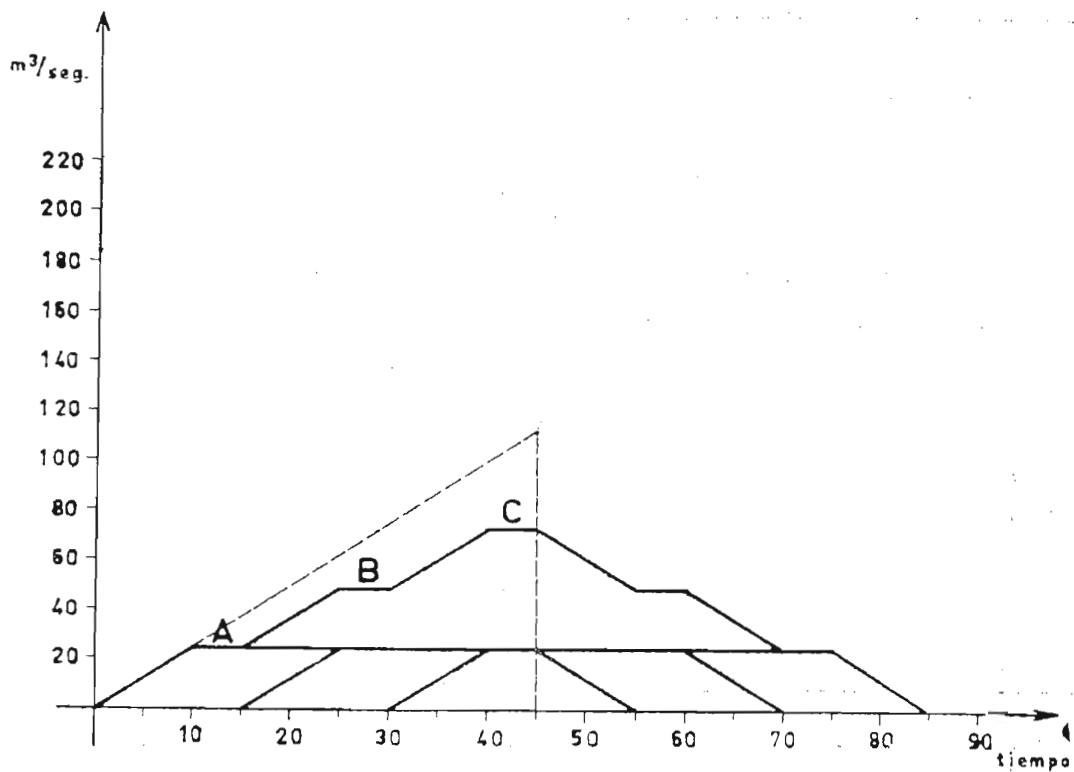


Fig. I.4.1

Una cosa es evidente, con sólo observar las gráficas de los chubascos estudiados: A igualdad de superficie de torrentera es más aprovechable, para una toma limitada por la boca de captación, aquella cuya pendiente es menor. También se aprovechan mejor los chubascos persistentes de no excesiva intensidad. Los chubascos estudiados en los ejemplos 3.º y 4.º, especialmente este último, son buen ejemplo de ellos.