

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

MADRID, 30 DE AGOSTO DE 1890.

4.ª Serie.

Tomo 8.º

Número 16.

AÑO XXXVIII DE LA PUBLICACIÓN.

SUMARIO.

Estudio sobre aprovechamiento de aguas en el valle del Ebro, por D. Ramón García.—Carreteras provinciales de Barcelona, por D. Melchor de Palau.—Memoria descriptiva del servicio de vías públicas correspondiente á los trabajos ejecutados en los meses de Enero, Febrero y Marzo de 1890, presentada al Excmo. Ayuntamiento por el Ingeniero-Director de dicho ramo, D. Vicente Rodríguez Intilini.

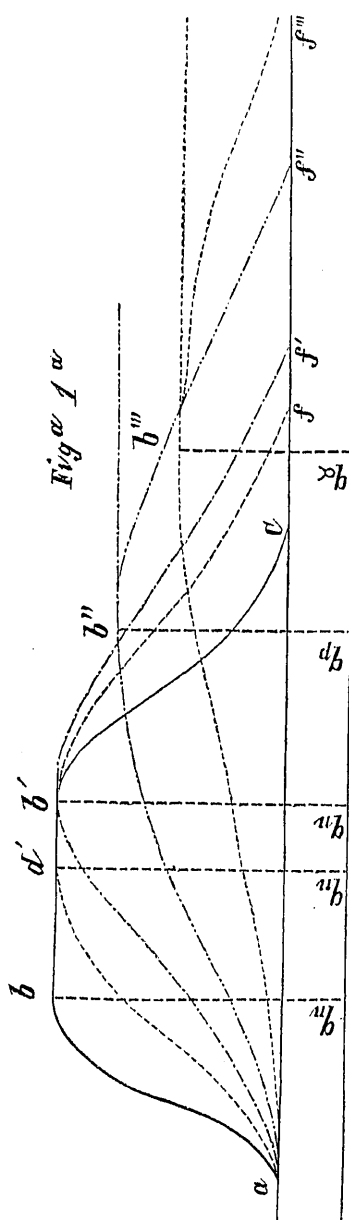
ESTUDIO SOBRE APROVECHAMIENTO DE AGUAS EN EL VALLE DEL EBRO

INUNDACIONES

(Continuación.)

Pudiera darse el caso de que la magnitud de las avenidas de un río, las necesidades del riego en su cuenca, ó ambas causas reunidas y aun combinadas con circunstancias poco favorables del vaso disponible, aconsejasen la construcción de más de un pantano en el cauce de un mismo río, y de aquí la conveniencia de estudiar los efectos que en el pantano inferior producirá la transformación de régimen ocasionada por el pantano superior, ó mejor dicho, cómo y en qué medida podrán entre ambos modificar una avenida conocida.

Supongamos que sean dos los vasos, y que entre ambos emplazamientos no tenga el río afluencia alguna de importancia. Ya se comprende que la altura de las presas no puede pasar de ciertos límites, y que la de 50 metros á que llegan las del Villar y el Furens puede considerarse como un máximo que rara vez convendría rebasar en la práctica. Pudiera ser, sin embargo, tal la magnitud de las grandes avenidas, ó ser poco favorables las condiciones de capacidad del vaso disponible, que aun con aquella altura no pudiera el vaso superior reducir el máximo de la avenida, y esto hacer necesaria la construcción del inferior.



Sea (fig. 1.ª) $abb'c$ la curva de los gastos del río en una avenida, que conserva su máximo durante un tiempo representado por la magnitud bb' ; y sean $ad'b'f$, $ab'f'$ y $ab''f''$ tres curvas de gastos correspondientes á un vertedero de superficie, de longitud L y de altura H , pero situado en la coronación de una presa, cuya altura sea sucesivamente A , A' , A'' .

A medida que la altura crece desde A hasta A' el volumen de la capa superior al vaso correspondiente al espesor constante H , aumenta en gran proporción, y de consiguiente aumenta también el poder regulador del depósito; las curvas de gastos tienen que ser cada vez más bajas.

La solución que dan las dos alturas de presa A y A' , supuesto que tienen el mismo gasto máximo Q_n no ofrecen ventaja inmediata, y los daños causados por la avenida serían casi idénticos, pues éstos aumentan poco con la duración de la plena. Así y todo ambas alturas han transformado la avenida; la 1.ª reduciendo á $b'd'$ el tiempo de la plena, que antes era bb' , y la 2.ª anulándole por completo. La presa de altura A'' ha reducido ya el máximo Q_p , y si esta reducción no es bastante, compréndese que una nueva reducción producida por otro vaso situado más abajo diera el resultado apetecido.

En tal caso para fijar la altura de la presa en este segundo vaso, se seguirían los procedimientos ya descritos para el primero, sustituyendo á la curva de los gastos del río $abb'c$ con la de los del vertedero relativa á la altura fijada para la presa situada más arriba; y la altura A'' obtenida para esta presa, partiendo de una nueva reducción de la avenida que no pasara de límites convenientes, reve-

laría si esta reducción era posible, ó, si por el contrario, habría que recurrir á un nuevo pantano ó abandonar el pensamiento.

Debe observarse que la reducción producida por un pantano en el gasto máximo de una avenida, es en igualdad de condiciones tanto mayor cuanto más corto es el período en que el río conserva su gasto mayor: estas obras son, pues, muy eficaces en los ríos de montaña, en que las crecidas son muy rápidas y cortas. Pero como los efectos producidos en la avenida son el de rebajarla y prolongarla, así como prolonga también la duración de la plena, se comprende que la reducción del máximo obtenida con un segundo pantano de igual capacidad sea menor que la del primero, ó que una reducción igual lleve consigo la necesidad de un pantano de mayor capacidad.

Conviene no perder de vista esta circunstancia al hacer el estudio del vaso inferior, pues si éste no fuese más capaz, la reducción de que se trata exigiría una altura de presa quizá inaceptable.

Las aplicaciones que de lo dicho hemos hecho á proyectos de pantanos en ríos de las cuencas del Ebro y del Segura, prueban que en la generalidad de los casos y tratándose de los ríos de montaña, una ó dos presas á lo sumo bastan para reducir la plena á límites que, si no exentos de algún perjuicio, alejan en gran manera la probabilidad de verdaderas inundaciones; mayormente si á estas obras se las dota de los accesorios indispensables y de que más adelante nos ocuparemos, si el servicio se organiza debidamente y si á ellos se agregan otros procedimientos auxiliares y de escaso coste, que muy rara vez dejan de ser posibles en todas las localidades.

Admitida la necesidad y conveniencia de construir dos presas en un río, si entre los dos emplazamientos posibles hubiese algún afluente de cierta magnitud y en cuyo cauce fuera posible la construcción de un pantano, pudiera adoptarse la solución antes indicada, ó sustituir en vez de ella el pantano inferior por otro situado en el afluente.

La reducción total obtenida en la avenida debajo de la segunda presa se obtendría siguiendo la marcha ya indicada en el primer supuesto, y en el segundo construyendo para los dos pantanos las curvas de gastos de los ríos y sus correspondientes transformadas, tomando las ordenadas máximas de estas últimas; combinación la más desfavorable, pues supone coincidencia de los máximos.

Hecho este trabajo, la solución conveniente sería aquella que más redujese la avenida total con gastos idénticos ó parecidos, para lo cual deberían además tenerse en cuenta: 1.º que los ríos de escasa importancia los buenos emplazamientos son más frecuentes en la zona montañosa, las presas son á la vez más cortas y económicas y los efectos de reducción mayores, supuesto que las avenidas son grandes y cortas, en armonía con las lluvias

propias de estas regiones; 2.º que por la ley del decrecimiento de las avenidas, á medida que avanzan en su marcha la situación elevada de las presas no solo defiende mayor trayecto, sino que defiende más eficazmente los terrenos inferiores; 3.º que la presa del afluente, además de contribuir á la defensa del valle principal, protege su propio valle. Excusado es el mencionar la influencia que para la elección de que se habla tienen la capacidad respectiva de los vasos comparables, la impermeabilidad, la cimentación, altura y longitud de las presas, y cuantos factores puedan modificar esencialmente su coste, la seguridad de la obra, etc.

Notaremos, por último, que las presas de los pantanos tienen, además del vertedero, uno ó varios orificios ó tomas de agua para los riegos, y otro de gran sección para hacer la limpieza del vaso; que las dificultades que ofrece la reducción de la cota máxima de una crecida, más que del máximo de ésta, dependen de su volumen total ó su duración. Se comprende, por tanto, el partido que de todo esto puede sacarse para obtener por medio de dos pantanos y el juego conveniente de sus aberturas efectos mayores de reducción que la suma de las dos obtenidas aisladamente. Así, por ejemplo, un rápido ascenso del nivel de las aguas en el pantano superior y temores ó noticias de próxima avenida, aconsejaría á los guardas de los dos vasos abrir sus orificios, adelantando en cierto modo la avenida en el río con el agua depositada y preparar así los depósitos para recibir la avenida aumentando su poder regulador.

Por el contrario, un descenso del nivel ó noticias de cesar pronto la avenida, podría aconsejarles cerrar uno ó más orificios, conservando en beneficio de los riegos las últimas aguas, que ordinariamente duran algún tiempo, y esto sin exposición alguna para las presas, que ya no serían rebasadas por el agua.

(Se continuará.)

CARRETERAS PROVINCIALES DE BARCELONA

ESTUDIO HISTÓRICO-CRÍTICO

(Continuación.)

Nada puede esperarse de las vías fluviales; su escaso caudal y sus frecuentes chorreras las hacen inútiles, no sólo para la navegación, si que también para la flotación, y ni siquiera en los diversos canales establecidos se ha pensado en la creación de esclusas, cuyo establecimiento exige ma-