

ANOTACIONES

A UN PROYECTO SOBRE CAMBIO DE DIRECCIÓN DE LA ENTRADA DEL CANAL DEL DIQUE DE CARTAGENA A CALAMAR

Por: **DIEGO MARTÍNEZ CAPELLA**

*Artículo del Boletín de la
Sociedad Geográfica de Colombia
Número 5, Volumen VI
1940*

E

l canal del Dique de Cartagena es un brazo del río Magdalena que se bifurca en la población de Calamar y tiene una longitud de 129 kilómetros hasta el caserío de Pasacaballo, sobre la bahía de Cartagena.

En la entrada del canal en Calamar ocurre la formación de una barra de arena que, al descender el nivel de las aguas en la época de estiaje, obstruye la navegación y hace necesario un dragado periódico de sostenimiento por lo menos una vez al año.

Con el propósito de estudiar el problema y buscarle una solución tendiente a evitar la formación de la barra, el Gobierno del Departamento de Bolívar contrató los servicios de un profesional europeo, el ingeniero Vandeburgh, quien sugirió un proyecto consistente en cambiar la dirección de la entrada del Canal en Calamar, empalmando el río con el canal por medio de una curva circular con el fin de que las aguas entraran al canal en dirección opuesta a la de la corriente del río Magdalena.

Los elementos de la curva de empalme son: $I = 90^\circ$ — $R = 175.04$ * $T = 175.04$ * $L = 274.68$. La sección del canal es de 120 pies de ancho de fondo con taludes de 2:3. Se fijó la profundidad mínima en 8 pies en época de estiaje.

El ingeniero Vandeburgh, probablemente por observación barométrica o por datos suministrados por alguna persona, les asignó a las aguas mínimas en Calamar, una elevación de 28 pies sobre el nivel del mar. Este dato fue posteriormente modificado por los ingenieros de The Foundation Company al completar la línea de niveles que principió en Calamar y terminó en la bahía de Barbacoas; niveles que más tarde fueron comprobados con los de la Andian National Corporation al establecer el oleoducto, y con los de Julius Berger Konsortium, al hacer sus estudios sobre el río Magdalena. A base de este dato de niveles adoptado por The Foundation Co., se observó en la sequía del año de 1925 una

elevación de 0.96 metros a las aguas mínimas en Calamar, es decir, una diferencia de 23.3 pies con el dato adoptado por Vandeburgh.

Con los datos ya mencionados, adoptados por Vandeburgh, este ingeniero obtuvo una velocidad teórica para la corriente del Dique de 3.5 pies, ósea 1.07 metros por segundo, y en sus datos de cartera no aparece por ninguna parte que haya comparado esta velocidad teórica con la real o verdadera del Magdalena, lo cual da motivo a pensar que este profesional atribuyó *a priori* una causa la sedimentación en la boca del Dique, sin estudiar suficientemente los diferentes factores que intervienen en este fenómeno.

No habiendo, pues, sustentado Vandeburgh su proyecto con razones o principios algunos, es de imperiosa necesidad analizarlo para no proceder a ciegas, ya que se trata de una obra por demás importante y costosa. El proyecto de Vandeburgh tiene como principal objeto cambiar la dirección de la entrada del Dique y, como consecuencia, eliminar la barra de arena que allí se forman; de donde debemos deducir que este ingeniero dio por sentado que las arenas que forman la barra en la boca entran al canal por arrastre, pues de haber pensado que era por sedimentación debido a pérdida de la velocidad de la corriente, seguramente no habría proyectado una curva que aumentando la fricción, contribuyera a disminuir la velocidad.

En el plano hidrográfico de la boca del Canal del Dique se destacan las siguientes observaciones:

- a) que en la boca propiamente dicha, no se deposita material y se conserva siempre una gran profundidad que llega hasta 4 metros sobre el nivel del mar;
- b) Que esta profundidad se extiende dentro del lecho del Canal hasta 250 metros abajo, o, donde todavía se encuentra el contorno o (nivel del mar);
- c) Que de los 250 metros de la boca hacia abajo empieza a formarse la barra que alcanza su mayor elevación entre las estaciones 250 y 300, conservándose así hasta la estación 600, punto en donde decrece paulatinamente hasta desaparecer en el kilómetro 3.

Por condiciones a y b anotadas, puede deducirse que no es por arrastre como entra al Dique el material que forma la barra obstructora, pues no es razonable pensar que las arenas bajen a la parte profunda que existe en los primeros 250 metros del canal para subir después a formar la barra obstructora que alcanza 1.50 metros sobre el nivel del mar. Es más lógico pensar que este material va en suspensión y que hay una causa que lo hace precipitar a la entrada del canal. La capacidad transportadora de esa corriente de agua varía en razón directa con la velocidad de ella y ésta, a su vez, depende de factores tales como la naturaleza del lecho, pendiente y radio hidráulico. Medidas cuidadosas y repetidas de las velocidades de las corrientes del Magdalena y del Dique, efectuadas en iguales condiciones, arrojan una diferencia muy sensible a favor del Magdalena. En la última observación practicada, el suscrito tuvo el siguiente resultado como promedio de tres observaciones sucesivas en una distancia de 100 metros:

Velocidad del Magdalena: 1.10 mts. por segundo
Velocidad del Dique: 0.877 mts. por segundo
Diferencia: 0.223 mts. por segundo

Elevación de las aguas: 5.70 mts. s. nivel del mar.

Ahora vamos a buscar la causa a que se debe esa pérdida de la velocidad de la corriente del Dique con respecto a la del Magdalena: según Chezy

La velocidad es igual a: $a \sqrt{S.R.}$

en donde c es un factor que depende en gran parte de la naturaleza del lecho; S es la pendiente de las aguas y R es el radio hidráulico. En el presente caso podemos usar los mismos factores c y S tanto para el Dique como para el Magdalena. R es el factor diferente.

$$R = \frac{\text{área de la sección}}{\text{perímetro mojado}}$$

Con una elevación de 5.70 metros, tenemos para el Dique:

$$R = \frac{362.26}{92} = 3.94$$

Para el Magdalena:

$$R = \frac{8000}{1016} = 7.8 \text{ aproximadamente}$$

Queda, pues, demostrado que la pérdida de la velocidad se debe a la diferencia de la sección del Dique con respecto a la del Magdalena. Ahora, para hallar la anchura teórica que debe dársele al Dique para obtener una velocidad igual a la del Magdalena, tenemos:

$$\frac{\text{Anchura del Magdalena x velocidad del Dique}}{\text{velocidad del Magdalena}}$$

O sea:

$$\frac{1000 \times 0.877}{1.10} = 797 \text{ metros}$$

que sería la anchura requerida para el Dique. Como se ve, la solución es impracticable dentro de nuestro medio económico.

Otra solución para igualar la velocidad del Canal con la del río, sería aumentado el factor S (pendiente) por acortamiento de la distancia entre la boca en Calamar y su desembocadura en el mar, solución también fuera de lo posible, según se deduce de los siguientes cálculos:

Lo cual quiere decir que la distancia entre Calamar y el punto TENIDO COMO NIVEL DEL mar (Palotal), debe ser 64,157 kms. o sea, que habría que acortar el canal en 35,843 km.

Una tercera solución se obtendría combinando las dos anteriores; pero a primera vista se puede asegurar que también es impracticable.

En el supuesto caso de que cualquiera de estas soluciones fuera realizable por razones económicas, el resultado más probable que se obtendría, sería la traslación del problema a la desembocadura del canal, aumentado en razón directa con el ensanchamiento que se le dé a la sección.

Por las razones expuestas, parece lo más prudente que se conserve la actual boca del canal en Calamar, de poco costo de sostenimiento, y que las partidas que el Gobierno asigne para las mejoras del Dique, se inviertan mediante un estudio cuidadoso con miras a suavizar las curvas y ensanchar el canal de acuerdo en las exigencias actuales de la navegación.



Revisado: FEPP