

que también ofrece una raíz positiva cuyo valor, llevado a [12], da un resultado negativo, y otra, que es la utilizable, cuyo valor aproximado es

$$x = 32,07 \text{ cm}$$

El canto que se obtiene es de 85,52 cm, habiendo adoptado $c = 85,5$ cm. La armadura necesaria, deducida de la expresión [12], es de $127,31 \text{ cm}^2$, que se ha compuesto, como muestra la figura 3.^a, con 8 redondos de 45 mm ($127,23 \text{ cm}^2$) de diámetro, dispuestos en la armadura inferior en dos filas, separados entre sí 9 cm, y en la armadura superior en una fila,

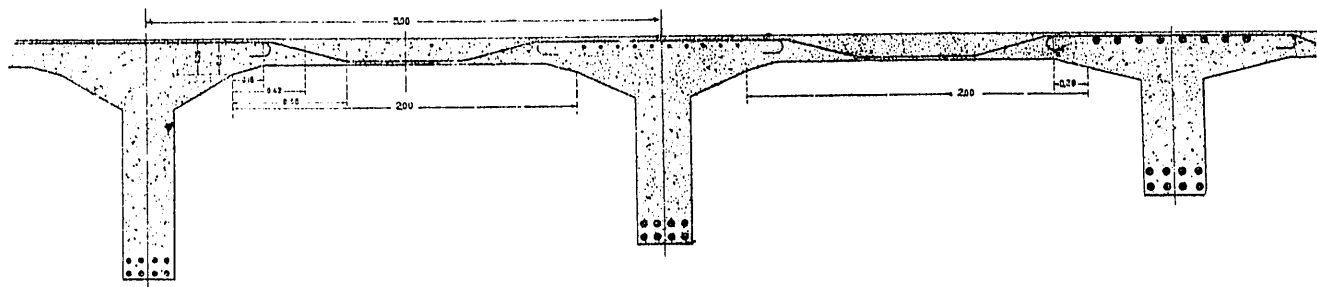
canto, según la relación [15], será

$$0,92 \times 120 = 110,4 \text{ cm}$$

Se ha adoptado, para mayor sencillez, $c = 112$ cm. La profundidad de la fibra neutra resulta $x = 42$ cm.

La ecuación [16] proporciona el valor $k = 0,437$ que, sustituido, en unión de los otros determinados, en la ecuación [7], proporciona $a = 98,88 \text{ cm}^2$ y, por consiguiente, $a' = 43,21 \text{ cm}^2$.

Se ha compuesto la armadura inferior (fig. 4.^a) con 8 redondos de 40 mm de diámetro ($100,60 \text{ cm}^2$), dis-

Fig 5^a

con separación de 12,5 cm. La profundidad de esta armadura es de 4,3 cm.

La anchura adoptada para el alma es

$$8 \times 4,5 = 36 \text{ cm}$$

y el recubrimiento de $2 \times 4,5 = 9$ cm, resultando así una altura total para el nervio de 94,5 cm.

Tercer caso. Sección con armadura disimétrica:

Consideremos que el peralte del nervio haya de ser, por necesidades de la obra, igual a 120 cm. El

puestos en dos filas, con separación de 8 cm. El ancho del alma es de $8 \times 4 = 32$ cm. La armadura superior se ha constituido con 10 redondos de 24 mm ($45,20 \text{ cm}^2$), colocados en una fila, a 5,5 cm de profundidad y separados entre sí 10 cm.

En la figura 5.^a se representa la disposición de los tres nervios calculados y su enlace con el forjado de que se habló en el número de esta REVISTA de 1.º de diciembre de 1924. En el caso de armadura simétrica, dadas las dimensiones que resultan, se ha adoptado una cartela única para el nervio y forjados adyacentes.

Francisco FERNANDEZ ALVAREZ
Ingeniero de Caminos.

Los abastecimientos de agua, subvencionados por el Estado, y el nuevo Estatuto Municipal

El Real decreto de 30 de julio de 1920, ampliando la cuantía del presupuesto máximo subvencionable de las obras de conducción de aguas para abastecimiento de poblaciones, que se hallasen en las condiciones determinadas por el Real decreto de 27 de marzo de 1914 y Real orden de 12 de febrero de 1915, desde el tipo de 80 000 pesetas al de 120 000 pesetas, que es el que viene rigiendo hasta la fecha, tuvo por base la elevación de los precios de los materiales y de los jornales, que se estimó como mínimo en dicho año 1920, justipreciada en un 50 por 100, proporción adoptada para la ampliación mencionada.

La práctica ha demostrado que, en realidad, ese aumento ha llegado a ser notablemente superior al tipo de 50 por 100, pudiendo estimarse, en realidad, de más de un 100 por 100, según las estadísticas mundiales, que han afectado a España, habiéndose extendido tal circunstancia como mancha de aceite,

que parece no ha de borrarse en la presente generación.

Por este motivo, todo ha tenido que irse atemperando a esta realidad, de la que no es posible prescindir, y es forzoso tenga su debida aplicación en todos los órdenes de la vida y desarrollo de las naciones.

Vinieron las revisiones de precios de todas las contrataciones de Obras públicas, llegándose en algunos períodos a triplicar los presupuestos primitivos, y en los países en que las disponibilidades de la Hacienda han permitido, desde luego, atender rápidamente al problema ferroviario, se ha extendido aquel mismo criterio de las contrataciones de Obras públicas al de la construcción y explotación de los ferrocarriles, que aquí tiene que ser objeto de meditado estudio, particularmente mientras no pueda contarse con los fuertes desembolsos que exige su completa resolución.

Pero, al mismo tiempo, ocurre que los Municipios,

según el nuevo Estatuto, han sido dotados de mayores atribuciones, y se les ha autorizado para solicitar abastecimientos de aguas hasta llegar a una dotación triple o cuádruple de la que venía estimándose como necesaria, a base del artículo 164 de la ley de Aguas de 13 de junio de 1879. Y a base de esta misma dotación, de 50 litros por día y habitante, se han estado redactando y aprobando los proyectos de conducción de aguas, subvencionados por el Estado, tomando como dato previo la declaración del número de habitantes que en su caso procediese y ajustándose a este criterio, como es lógico, los diámetros de las tuberías de conducción y volúmenes útiles de los depósitos reguladores para el consumo máximo probable de un día o dentro de las veinticuatro horas del mismo.

Si los presupuestos de contrata, en estas condiciones, para la parte subvencionable de las obras, no excedían de las 120 000 pesetas concretadas en el Real decreto de 30 de julio de 1920, parece que no podía haber obstáculo alguno para la aprobación del proyecto correspondiente, dentro de la parte del mismo susceptible de ser subvencionada; pero si la aplicación del Estatuto, para los abastecimientos subvencionables, no ha de ser un mito, o mientras no se acuerde que el Real decreto de auxilios de 27 de marzo de 1914 sólo es aplicable para las antiguas do-

taciones de 50 litros por día y habitante, es evidente que el límite de 120 000 pesetas de presupuesto ha de excederse en los proyectos en cuanto los manantiales se hallen a alguna distancia de los pueblos que han de abastecerse, ya que los diámetros de las tuberías encarecerán notablemente las obras, para conducir los mayores caudales que el Estatuto parece que autoriza, con los mayores volúmenes de los depósitos reguladores, cuyo coste gravará también proporcionalmente el presupuesto.

Parece, pues, necesario y conveniente se aclare como proceda si las conducciones de agua para abastecimiento de poblaciones, que se soliciten en lo sucesivo, con derecho a ser subvencionadas con el 50 por 100 de su importe, se entienden limitadas siempre al presupuesto máximo de 120 000 pesetas, o si este límite es una cifra que cabe sea excedida dentro del tipo subvencionable, en relación con las mayores dotaciones de agua, sobre la de 50 litros por día y habitante, que hasta ahora se venían aplicando como norma y base de la justificación de los presupuestos de dichas obras.

Y el acuerdo o aclaración pudiera también ser aplicado a los proyectos que, habiendo sido aprobados técnicamente, les faltasen los requisitos del replanteo y de su aprobación definitiva, como base de ejecución de las obras correspondientes.

José de UCELAY
Ingeniero jefe
de la División hidráulica del Miño

INGENIERÍA ADMINISTRATIVA

Ingenieros y contratistas

Sin preámbulo, pues muy brillantemente lo han puesto a cuanto pueda decirse sobre la materia los bien escritos artículos de los Sres. Colás y Bellido, voy a exponer mi opinión modestísima sobre la exigencia de título de Ingeniero para la ejecución de contratas, acudiendo a la invitación hecha por la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

Los Sres. Colás y Bellido no necesitaron justificar su intervención en el interesante debate, pues son sobradamente conocidos como ingenieros ilustres y de larga práctica. Yo sí preciso decir que me atrevo a ella por haber inspeccionado y dirigido obras por contrata, con y sin ingeniero contratista, desde hace quince años, y podido apreciar en la práctica algunos resultados del sistema. Claro es que cuanto aquí diga ha de tener un carácter absolutamente impersonal.

El problema del tecnicismo del contratista plantea inmediatamente otro más importante: el de la actuación técnica del ingeniero de la Administración, y éste, otro aún más grande: el de la intervención del Estado en las Obras públicas: la propia existencia de éstas.

Partamos de la situación actual. La Administración tiene a su servicio ingenieros capaces de realizar—no de inspeccionar solamente—toda clase de obras de construcción ordinaria. Esto es axiomático, y para cada especialidad pueden citarse siempre muchos nombres, que a ellas deben ir sin automatismos perjudiciales al mejor servicio.

El más perfecto y barato sistema de ejecución de las Obras públicas sería el de gestión directa, debidamente llevado, lo cual no es difícil, aunque esté de moda el sistema de contratas. Siento este postulado, cuya justificación me llevaría muy lejos del tema de este artículo.

Ya que el ingeniero de la Administración no realice directamente las obras, ¿por qué no ha de poner toda su técnica al servicio de ellas, aceptando todas las responsabilidades de la técnica derivadas, aunque las construya un contratista, máxime con las grandes atribuciones que le confiere el Pliego de Condiciones generales de 13 de marzo de 1903, y con las que aún más podrían darle las Condiciones particulares de cada contrata? ¿Ni qué más facilidades y garantías puede apetecer un contratista que ser técnicamente dirigido por los mismos inspectores de la obra? Y no se piense que el contratista preferiría ingenieros suyos que pudieran estudiarle disposiciones o modos constructivos más económicos; porque todo lo importante que se relacione con la ejecución de una obra debe estar proyectado y figurar en las condiciones facultativas de la contrata. A este fin se orientó la Real orden de 1.º de agosto de 1923, siendo Ministro de Fomento el Excmo. Sr. D. Rafael Gasset, y Director de Obras públicas el Ilmo. señor D. José Nicoláu, ingeniero de Caminos.

Los ingenieros representantes de la Administración bastan, pues, y han venido bastando hasta ahora, para dirigir técnicamente todas las obras por con-