

Explicación de la observación formulada por el señor Ramón Salas a la conferencia sobre cañerías de madera

POR

LEONARDO LIRA

En las páginas 334 y 335 del número de Julio del presente año de los ANALES DEL INSTITUTO DE INGENIEROS, se lee lo siguiente:

Esta breve nota se refiere a la afirmación de que es económicamente equivalente instalar cañerías de madera o de fierro fundido, si las primeras tienen una duración de 40 años y las segundas de 120, y si las primeras cuestan en cambio la mitad que las segundas.

Esta afirmación consta de las siguientes frases de la conferencia, tomadas de los ANALES DEL INSTITUTO DE INGENIEROS de Junio de 1918, página 275.

«Por lo que respecta a amortización, creo que podríamos tomar con seguridad absoluta una vida de 40 años para la cañería de madera y suponer una de 120 para la de fundición».

«Tendríamos así que el costo del metro de cañería de madera debería ser la mitad del de fundición para quedar en igualdad de condiciones económicas y acabamos de ver que ésto se verifica en las condiciones actuales».

Después de la conferencia me permití llamar la atención a que este cálculo parecía equivocado. Esta es todavía mi opinión y creo que hay una paralogización en la nota que se encuentra al pie de la misma página citada, y que dice:

«Como a continuación de la conferencia se manifestaran dudas respecto a la exactitud de esta conclusión de equivalencia económica, doy a continuación el cálculo matemático que es, por lo demás, muy sencillo. Dicho cálculo está hecho con interés simple, ya que los fondos del empréstito con que se hacen las obras de agua potable sólo ganan interés simple. Sea A el valor de un metro de cañería de fundición. Al cabo de 120 años esta inversión me significa una pérdida del capital A y de los intereses que él habría ganado en 120 años, o sea, 12 A si suponemos un interés del 10%. Si B es el valor de un metro de cañería de madera, la inversión en la compra del primer metro a los 120 años significa también una pérdida 13 B. La inversión para comprar a los 40 años un segundo metro de cañería significa al término de los 120 años anteriores, o sea, a los

« 80 años de hecha la segunda compra, una pérdida igual a 9 B y la tercera compra, una pérdida igual a 5 B. La condición de igualdad económica es:

« $13 A = 27 B$ o sea simplemente

$$« \quad B = \frac{1}{2} A ».$$

No comprendo el alcance que tenga la proposición de que los fondos de un empréstito ganan intereses simples; pero siguiendo la forma del raciocinio citado, parece que pudo decirse también:

Una cañería de fundición, que dura 120 años, requiere una inversión inicial A.

La de madera, que dura 40 años, exige para ser de duración equivalente tres inversiones, cada una igual a B: la inicial, la segunda después de 40 años y la tercera a los 80.

Para pagar la segunda inversión, basta tener actualmente una cantidad igual a $\frac{1}{5} B$, pues, según la nota citada, en 40 años, el capital y los intereses dan una suma igual a 5 veces el capital.

Análogamente para la tercera inversión se requiere $\frac{1}{9} B$.

La condición de igualdad económica, sería, pues, dentro de estas ideas:

$$A = B + \frac{1}{5} B + \frac{1}{9} B \text{ o aproximadamente}$$

$$B = \frac{3}{4} A \text{ en vez de } \frac{1}{2} A.$$

A mi juicio, estos resultados contradictorios son ambos equivocados, y la solución correcta de la cuestión se encuentra dentro de las condiciones reales del mecanismo económico, en que los intereses se pagan o capitalizan en periodos cortos y no al cabo de plazos comparables a 40 o 120 años.

Hasta aquí la observación del señor Salas, según la cual hay en mi razonamiento una paralogización cuya existencia trata de demostrar, obteniendo por medio de un raciocinio diverso un resultado distinto. El señor Salas concluye: estos resultados contradictorios son ambos equivocados, pero desgraciadamente no indica directamente dónde está la equivocación de mi raciocinio.

En realidad no habría podido indicarla porque no la hay y en cambio la hay en el raciocinio del señor Salas y es ella la que lo ha conducido a un resultado equivocado.

Y paso a demostrarlo. El señor Salas ha querido deducir la relación entre A y B escribiendo cuáles son los capitales actuales que permitan por sí mismos o ayudados con sus intereses ir haciendo las adquisiciones sucesivas de cañerías. Evidentemente, los capitales actuales para la primera cañería de fundición y las tres de madera son por una parte A y por la otra B, $\frac{1}{5}B$ y $\frac{1}{9}B$, pero el señor Salas ha escrito la igualdad entre estos términos olvidando los demás que forman una serie infinita y que se refieren a los capitales actuales para hacer la serie de adquisiciones de cañerías de fierro y la serie de 3 n adquisiciones de cañerías de madera. Por consiguiente, la ecuación correcta es la siguiente:

$$A + \frac{1}{13}A + \frac{1}{25}A + \dots = B + \frac{1}{5}B + \frac{1}{9}B + \frac{1}{13}B + \frac{1}{17}B + \frac{1}{21}B \\ + \frac{1}{25}B + \frac{1}{29}B + \frac{1}{33}B + \dots$$

Para encontrar la relación entre A y B sería necesario poder encontrar el valor de la suma de las series fraccionarias, lo que desgraciadamente no es posible porque son series divergentes.

Pero afortunadamente es tarea sencilla el encontrar el valor de esa relación cuando se toman por ejemplo 10 términos de la serie A. En tal caso resulta:

$$B=0.644 A.$$

$$\text{Y al límite } B=0.48 A. \left(\frac{13}{27}A. \right)$$

Debo hacerme cargo, finalmente, de una observación de detalle que formula el señor Salas y es la que califica de alto interés del 10%. Entiendo que esta calificación depende del criterio personal: se me ocurre que un capitalista pueda considerar bajo tal interés y que en cambio el que pide dinero prestado pueda calificarlo de alto. Pero lo importante para el caso es que la observación carece de importancia práctica para el resultado final, ya que si se toma un interés de 5% la relación de igualdad económica es $B=0.466 A$, o sea, sensiblemente $\frac{1}{2}A$.