

En la actualidad se sabe que el problema reside en la supresión del golpe que se puede conseguir empleando revestimientos unidos, y lo de la carretera elástica no tiene ya partidarios.

Resulta de lo que antecede que para tener un revestimiento agradable, seguro y ventajoso se deben emplear los firmes rígidos, duros y resistentes, que presentan una superficie lisa, pero rugosa.

- Condiciones d): Firme limpio.  
 Condiciones e): Firme insonoro y sin vibraciones.  
 Condiciones f): Firme de color claro.

Estas condiciones se necesitan tanto en beneficio de los automovilistas como en beneficio de los peatones.

Estas dos categorías de usuarios de las carreteras necesitan, en primer lugar, la seguridad; por tanto, el firme no debe ser resbaladizo.

Además, en todas épocas el revestimiento debe estar exento de polvo y de barro. Todos los firmes modernos: adoquines, hormigón, asfaltos, etc., están prácticamente exentos de polvo.

Sólo el afirmado ordinario, ya abandonado, tiene mucho polvo.

En lo que se refiere al barro, hace falta que después de las lluvias el firme evite proyecciones de agua y sea, por tanto, bastante plano y sin baches.

Los firmes asfálticos o alquitranados tienen el inconveniente de reblandecerse en verano, especialmente en climas tan cálidos como los del Sur.

En fin, es preciso que el tipo de revestimiento elegido no transmita trepidaciones a los edificios contiguos a la carretera, aun pasando camiones o carros con carga pesada. Estas trepidaciones tienen como único motivo los golpes de los vehículos sobre el revestimiento; por tanto, hace falta suprimir estos golpes, lo que, como hemos visto, se consigue eligiendo un revestimiento perfectamente unido.

En resumen, el firme que satisface a la vez al usuario, al peatón y al colindante con la carretera debe presentar las tres cualidades siguientes:

- 1.º Ser rígido, es decir, indeformable.
- 2.º Ser perfectamente liso.
- 3.º Ser rugoso, es decir, no resbaladizo.

Maximiliano JACOBSON  
 Ingeniero E. C. P.

## La contratación de Obras públicas

Ante tema tan debatido y de actualidad como el planteado en la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS sobre las bajas en las subastas, me permito exponer mi modesta opinión en tan importante asunto, por si ésta, al menos en alguna pequeña parte, pudiera considerarse de algún valor, y de todas las expuestas hasta la fecha y las que se propongan en lo sucesivo, para cuyo fin todos debemos cooperar, pudiera llegarse a una solución que atenúe en parte o remedie para siempre los inconvenientes hoy existentes.

Aun siendo muy complejas las causas determinantes de algunas de las enormes e *inexplicables* bajas en las contrataciones de Obras públicas, en los más de los casos puede asegurarse que tal proceder proviene (según se ha manifestado alguna vez en la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS) de la inexperiencia de los noveles contratistas.

Acuden éstos a las obras sirviéndoles de norma para fijar la baja, bien el precio de alguna unidad de obra o bien el presupuesto global de la misma, mas sin estudiar detalladamente y por separado los cuadros de precios que sirven de base al presupuesto.

Ello origina el que muchos se rijan, como verbalmente ellos dicen, «de la enseñanza adquirida en otra obra análoga», pero desconociendo en absoluto el proyecto por el que ha de regirse la de que se trata.

Una vez adjudicada la subasta, se limitan a pedir los documentos del proyecto que (a su elevado juicio) consideran imprescindibles, y así pudiera citar el caso de un contratista que en cierta ocasión preguntaba si unos tramos de hormigón armado que había de construir eran para simple o doble vía.

En contraposición a éstos, existen las bajas producidas por la competencia industrial en obras de importancia, y como consecuencia de un estudio razonado del proyecto, y cuando las casas constructoras que a las subastas concurren son de solvencia técnica y económica ampliamente asegurada, es indudable

que el Estado, a más de tener garantida una perfecta ejecución de la obra, consigue una gran economía en el coste de la misma.

En este último caso, el procedimiento de subastas, aunque en ellas se produzcan grandes bajas, es, a mi juicio y por todos conceptos, el más racional y único que debiera adoptarse.

Para conseguirlo, debiera exigirse a toda empresa licitadora capacidades técnica y económica durante el plazo de construcción, y si bien la segunda hay mil formas de asegurarla (cabría entonces reducir grandemente la fianza exigida, que representa una inmovilización de capital sin reportar utilidad alguna en la marcha de las obras), la primera sólo puede conseguirse obligando a que disponga la contrata en todo momento de personal técnico para la ejecución y que juntamente con el de inspección de la administración responda del resultado de la misma durante un plazo de garantía, determinado con anterioridad en cada caso y mayor que los hasta ahora adoptados.

Pudiera decirse que los pequeños contratistas no podrían sufragar los gastos de personal técnico, cosa no cierta, por poder estar un mismo ingeniero al frente de varias obras sin menoscabo de la atención de las mismas, aun siendo de empresas distintas, y para aquellas otras que por su pequeña importancia o presupuesto reducido no permitiese tal gasto, podría sustituir al ingeniero al frente de la gestión técnica un ayudante o personal similar.

Cabría también el que los contratistas en pequeña escala asociasen sus capitales para constituir empresas solventes y bien organizadas, y entonces, en defensa de sus propios intereses, les convendría personal técnico directivo.

Ello evitaría a su vez ir de destajo en destajo, que todavía reduce más la cantidad invertida en ejecución.

Existe un mal de origen, quizá el mayor, al que no

se concede importancia, y que pudiera ser la solución del problema planteado.

El sistema actual de registrarse cada obra por un proyecto redactado como *solución única* ni es el más conveniente ni tampoco el más racional; pudiera, por el contrario, afirmarse que *aquella no es la mejor*.

Proponer la Administración en líneas generales sin descender a limitaciones ni detalles de menor cuantía, el fin esencial que ha de satisfacer una obra y concurrir al estudio del proyecto cuantas empresas se crean capacitadas para proyectarla o construirla, o ambas cosas a la vez, aportando el mayor número de proyectos y presupuestos completos de la misma, y aceptar de ellos el más conveniente bajo mayores aspectos, sería llegar al máximo de economía con la mejor solución.

Pretender hacer los proyectos sólo en el gabinete, por muchos que sean los datos que se tengan presentes (algo así como conocer una población desde avión), limitaría grandemente el número de soluciones factibles sin reducción importante en el costo, que en la mayoría de los casos ha de obtenerse de un buen trazado o ubicación de la obra, y que únicamente puede conseguirse buscando soluciones sobre el terreno, complementándolas con los trabajos de gabinete, donde sólo cabe la adopción de modificaciones o sistemas más o menos acertados a la esencia en sí de una misma obra.

Podría fijarse un plazo prudencial para estudio y presentación de proyectos, al que también podrían acudir libremente ingenieros de Caminos sin obligación contraída de ejecutar por sí las obras, en cuyo

caso, al ser aceptado éste, podría pasar a la Administración, previa valoración y abono de su importe más un premio, que podría ser proporcional a la diferencia de su presupuesto de contrata con el del inmediato superior.

Antes de adjudicada una obra, la Administración redactaría un pliego de condiciones adicional que fijase pruebas de resistencia, plazo de garantía, etc., y de ser aceptado por el proponente del proyecto, se le haría la adjudicación definitiva; en caso contrario, serviría de base a la subasta, como en el caso anterior.

La labor de los ingenieros del Estado sería solamente de confrontación e informe de los proyectos presentados y de su inspección y liquidación posterior.

Para cada obra, y en caso de incumplimiento de contrato, abréviense (en cuanto a su duración) los trámites de rescisión y liquidación de la obra ejecutada, procediendo con la mayor rapidez a subastar la obra restante, cargando al primer contratista la diferencia entre las bajas obtenidas en una y otra subasta, aplicadas al segundo volumen de obra, más la sanción o multa correspondiente y la formación del expediente respectivo que limite o imposibilite en lo sucesivo el derecho a concurrir a otras obras.

No debe, pues, alarmar ni preocupar a nadie las bajas en las subastas; sígase tal sistema de ejecución para obras del plan de urgente construcción, y para las demás sean los proyectos y sus presupuestos respectivos los que designen el adjudicatario.

Lo contrario, a más de no ser lo mejor, suele ser siempre más caro.

Antonio LUIS SAHUQUILLO  
Ingeniero de C., C. y P.

## Anteproyecto del Puerto Franco de Barcelona<sup>1</sup>

### II

Una de las condiciones impuestas en las bases del concurso era la de respetar la continuidad del Paseo

Marítimo, para conseguir la cual estudié comparativamente podían proponerse, y que eran: Puente levadizo o giratorio; transbordador; túnel submarino y puente fijo con rasante elevada, y como resultado de dicho estudio propuse la solución de un puente



Fig. 9. Corte longitudinal del puente para el Paseo Marítimo

Marítimo, para conseguir la cual estudié comparati-

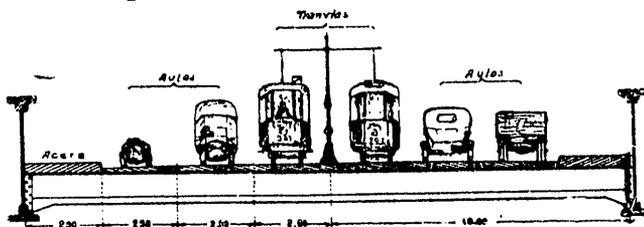


Fig. 10. Corte transversal del puente

vamente las cuatro soluciones que técnica y prácti-

elevado metálico de cinco tramos, de 120 m de luz el central y 90 los cuatro restantes, cuya rasante está a 40 m sobre el cero marino, a fin de permitir el libre paso de todas las embarcaciones y navíos, y al cual se accede mediante un paseo en espiral, trazado sobre un montículo tronco-cónico artificial de 150 m de radio en la base inferior y 50 m en la superior, trazado ingeniosamente para evitar muros y obras costosas, y cuya pendiente resulta de 3,1 por 100.

Esta solución, cuyo esquema se indica en la figura 9.<sup>a</sup>, un poco americana, de hacer dos montañas artificiales, tenía a su favor la ventaja de no ser obstáculo al tráfico y de formarse con los productos del dragado, con arreglo a un sistema constructivo

<sup>1</sup> Véase el número anterior. página 221.