

multáneamente. Además entran en acción en caso de rotura eventual del acoplamiento de los dos coches.

La fuerza necesaria para la presión de las tenazas del freno contra el carril se produce por intermedio de palancas fileteadas, accionadas por los ejes de los coches del convoy a la bajada. Utilizando el peso del coche para producir la fuerza motriz, la reserva de energía es, por decirlo así, ilimitada, y la eficacia del frenado permanece la misma en el caso de un desgaste de las mordazas, puesto que las pinzas quedan completamente cerradas durante el frenado. Siguiendo este sistema, la "Fonderie de Berne" ha construido, con gran éxito hasta hoy, 116 instalaciones de este género. La energía de los frenos puede regularse por medio de un acoplamiento de fricción. En el momento del funcionamiento de los frenos en los coches, la cabria puede pararse automáticamente por medio de un dispositivo de accionamiento eléctrico apropiado. Cuando los coches están totalmente cargados los frenos deben absorber en pocos segundos una energía de 100 kgm, aproximadamente. La cabria está provista de dos ruedas motrices, de tres gargantas cada una y 40 m de diámetro, sobre las cuales actúa el motor por mediación de un engranaje con dientes de ángulo. El motor eléctrico desarrolla una potencia de 575 CV, y el engranaje de referencia está encerrado en un cárter de fundición en forma de que el engrase de la dentadura y de los cojinetes se opera por medio de una bomba de aceite accionada por un pequeño motor.

La cabria está provista de los tres frenos siguientes:

- 1.º Un freno de mano accionado por un volante desde el puesto del mecánico, y que sirve normalmente para provocar el paro de la cabria en el término de cada carrera.

- 2.º Un freno con disparo automático, que entra en función si los coches sobrepasan sus posiciones normales de parada, cuando la velocidad de marcha es sobrepasada por disparo desde el puesto del mecánico, o desde los coches en caso de peligro.

- 3.º Un freno electromagnético, que entra en función en caso de interrupción de corriente en la línea de alimentación, o si la velocidad de marcha de los coches es demasiado elevada a la llegada a las estaciones.

La corriente utilizada es la continua, a 750 voltios. Para tener en cuenta las enormes masas en movimiento y la velocidad de marcha muy elevada, hubo que fijar especial atención en la cuestión de la disminución de la velocidad a la entrada de los coches en las estaciones. Con este objeto, un interruptor colocado a una distancia bien determinada de la extremidad de la vía y en relación con un regulador centrífugo, dispara el freno electromagnético y el interruptor principal, cuando la velocidad del coche en este punto sobrepasa el valor de 2,5 m/seg. La velocidad de marcha está indicada por un taquímetro colocado en el puesto del mecánico. La alimentación del funicular en corriente continua se opera por medio de un grupo convertidor especialmente previsto para esta instalación.

Los ensayos, que han sido ejecutados en presencia de las autoridades, han demostrado el buen funcionamiento de toda la instalación. Este funicular, cuya instalación es el resultado de los esfuerzos unidos de constructores especialistas y de los ingenieros autores del proyecto, demuestra una vez más hasta qué grado de capacidad de transporte es posible llegar con este modo de locomoción.

Severiano GOÑI
Ingeniero

Las extrañas bajas en las subastas

No señalaremos una vez más los peligros que, tanto para los contratistas como para la Administración, contiene el actual sistema de subastas, especie de pujas a la baja, que ciertamente no peca de científico; además de haber sido reiteradamente expuestos en artículos anteriores, están sus defectos en la conciencia de todos, tanto como su necesidad de remediarlos.

La iniciativa de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS invitando a exponer cada opinión que pueda orientar hacia la solución más satisfactoria del problema da al asunto un estado oficioso y permite esperar que en breve—pues, dado el número e importancia de las obras a efectuar, urge el cambio de régimen—se establecerán nuevas bases que garanticen a la Administración pública la perfecta ejecución de las obras y dejen a las empresas constructoras y contratistas de buena fe un campo de trabajo libre de las especulaciones o errores que parecen haber regido, sobre todo cálculo serio, algunas de las proposiciones que se han presentado para optar a determinadas obras.

La experiencia y competencia de los ingenieros del Estado encargados de la elaboración de los presupuestos deben ser garantía insuperable para el contratista que acuda a las licitaciones. Es decir, el contratista que presenta un pliego, declara por este hecho mismo que se somete completamente al presupuesto y a sus condiciones y que no admite posibilidad de error considerable en los precios unitarios ni en aque-

llas otras circunstancias que pueden influir en el aspecto económico del asunto. Las bajas que se ofrezcan de importe igual o superior al margen de beneficio lícito que se incluye en los presupuestos han de ser, por tanto, inadmisibles.

Sentado este principio, que, por lo menos en buena lógica, ha de ser inconvencional, no habría nada que oponer a un sistema que, a mi juicio, constituye la clave de la solución del asunto que nos ocupa, y cuyas características son claridad, sencillez, garantía mutua, beneficio para el Estado, beneficio máximo para el contratista buen administrador de sus intereses y, sobre todo, dique a toda malicia y a toda combinación especulativa.

Las bases principales de tal sistema podrían establecerse disponiendo:

- 1.º *Las adjudicaciones de las obras públicas del Estado se otorgarán al concursante que, cumpliendo las condiciones legales necesarias, se comprometa a ejecutarlas en el menor plazo y al más bajo precio.*

Queda, por consiguiente, en vigor el principio «clásico» de hacer la adjudicación al postor más barato, ya que otro cualquier método de selección sería complejo y no siempre se consideraría justo por los preteridos.

- 2.º *Sobre el tipo actual de la fianza definitiva exigible al hacer la adjudicación, se exigirá al adjudicatario un suplemento de fianza equivalente al tanto por ciento de rebaja que haya ofrecido hacer sobre el tipo*

de subasta, deducido de éste el 15 por 100 que el Estado reconoce como beneficio industrial admisible.

Esta medida constituiría un obstáculo serio contra toda rebaja caprichosa o equivocada y obligaría a los contratistas a estudiar los presupuestos con mayor escrupulosidad. Ante la necesidad de depositar tantas pesetas como ofrezcan rebajar y, tal vez, ante el riesgo de perderlas caso de error, se disminuirían considerablemente en los «rebajistas» sus impulsos de excesiva generosidad con el Estado.

3.º *Se suprimen las liquidaciones por las certificaciones de obra efectuada. En su sustitución, el Estado hará mensualmente los pagos por una relación que el contratista deberá presentar, en la que se incluyan las facturas de proveedores de material y nóminas del personal obrero adscrito a cada obra, visada por el ingeniero encargado de la inspección, a la vista de las piezas de caja originales.*

Las certificaciones de los trabajos ejecutados subsistirían en la misma medida que hoy e irían parejas a los visados de las relaciones de material y jornales, siendo tanto más rigurosas las inspecciones cuanto mayor fuera la baja ofrecida. La Administración ejercería, pues, un doble «control», no sólo de la ejecución de las obras, sino de jornales y materiales, datos que los servicios técnicos del Estado podrían utilizar para comprobar en la práctica los precios unitarios, según las respectivas circunstancias locales, y rectificar los mismos, si hubiere lugar, para obras sucesivas. Los gastos de dirección, administración y otros se abonarían también por dozavas partes, de acuerdo con las cantidades previstas para tales conceptos. Por otra parte, éste sería un medio eficaz para examinar de cerca la procedencia y justificación de las bajas.

4.º *Se establece una escala de bonificación, que podrá llegar hasta el 50 por 100, en favor del contratista, del total de la economía que se obtenga en la ejecución de cada obra sobre la cifra tipo del presupuesto.*

Considero equitativo estimular la estricta buena administración con que deben efectuarse los traba-

jos y compensar en lo posible las exigencias del nuevo sistema, concediendo a los contratistas una participación sobre la economía obtenida.

5.º *En caso de que el coste de la obra exceda de aquel a que el adjudicatario se ha comprometido a ejecutarla, el Estado hará los pagos con cargo a la fianza suplementaria.*

El sostenimiento firme de la cuantía de la baja queda, por tanto, garantizado con esta disposición, no quedando resquicio alguno por el que se puedan ofrecer libremente bajas caprichosas.

Estamos en una época en que impera la renovación por los medios más expeditos y radicales, y para llegar a buen fin hay que prescindir de rutinarismos y legalismos, acortando caminos. Aunque en buena pureza de doctrina parezca que el sistema que propongo implica cierto intervencionismo del Estado, no es en realidad sino un medio que tiende a lograr el fin que cada una de las partes interesadas está deseando alcanzar. No debe verse, pues, una fiscalización del Estado en el simple hecho de comprobar documentos de la propiedad exclusiva de los contratistas, en los que ciertamente no ha de existir nada inconfesable, ya que en tal comprobación, que las mismas leyes autorizan en otra clase de organismos, reside una garantía recíproca que ambas partes han de admitir con la mayor satisfacción, por cuanto origina como resultante la armonía entre los intereses respectivos, poniendo coto o impidiendo cualquier especulación o error, que tanto daño pueden causar a los contratistas profesionales.

Indudablemente, y como toda idea, la expuesta es susceptible de afinación, puntualización y concreción. Sólo he tratado de hacer un esquema para una nueva orientación en el sistema de subastas, que creo viable y conveniente para todos. Que hay en lo expuesto lagunas para determinados casos, ¿qué duda tiene? A mí mismo se me ocurren en estos momentos. Pero en comparación con el resultado obtenible, las dificultades no son rigurosamente insolubles, y las molestias que originaría la renovación se podrían dar por bien empleadas.

Luis de ANGEL |

Director de A. de I. y C.

Bibliografía

Física moderna. Visione sintetica, pianamente esposta, della Fisica d'oggi e dei lavori teorici e sperimentali dei maggiori fisici contemporanei, Ing. GAETANO CASTELFRANCHI.—Un vol. de 17 x 23 cm; IX + 588 páginas, con 142 figuras.—Milano: Ulrico Hoepli, editore libraio della Real Casa, 1929.

Se hacía sentir la necesidad de una obra en la que se expusiesen en forma clara, con los desarrollos necesarios, al alcance de los que ya poseen una cultura científica y alguna base matemática, los modernos descubrimientos en el campo de la Física, las teorías que actualmente se aceptan, y que reuniese, en un solo libro, todo lo que andaba disperso por monografías, revistas y folletos. Esa obra es la que Castelfranchi ha llevado a término de un modo brillante.

En este libro encontrará el lector una visión de conjunto de la Física moderna, y con él puede estar al corriente de la situación actual de esa Ciencia, pues en el libro están contenidos los más recientes descubrimientos.

La teoría cinética de los gases, el movimiento browniano,

las fluctuaciones, la luz, la relatividad, las teorías de Bohr Rutherford, Sommerfeld, acerca del átomo, los espectros los Rayos X, la radioactividad, los fenómenos fotoeléctricos, los calores específicos, la teoría de los cuantos, el magnetismo, la mecánica ondulatoria, la mecánica estadística, etcétera, son otros tantos capítulos de la obra.

Por su claridad, es una obra muy digna de figurar en todas las bibliotecas, y la edición es todo lo esmerada a que la Casa Hoepli nos tiene acostumbrados.

Al pie del título de cada capítulo figuran los nombres de los sabios que de ello se ocuparon y fueron los fundadores de las teorías correspondientes, y en el relativo al magnetismo viene citado, como era justo, el nombre de Cabrera, a cuyos trabajos se alude varias veces en el curso de la obra. Es de sentir que no se citen, además, otros autores españoles que también merecían figurar en el libro.

Es una obra absolutamente recomendable y la mejor que puede consultar quien desee ilustrarse prontamente respecto a la moderna Física.

P. F. Q.