

cias que han seguido a la guerra lo demuestran bien claro.

Y he ahí cómo la dirección suprema de la producción, o por lo menos el motor esencial de todas sus actividades, viene a depender de quien ni es apto para producir ni siente directamente las necesidades del consumo. La separación que había empezado a iniciarse con el desarrollo industrial entre estas dos fases del proceso económico llega aquí al máximo, y si el divorcio no es completo es porque no lo permite la naturaleza de las cosas.

En estas relaciones necesarias e ineludibles confiaba la Economía clásica para esperar que las cosas se arreglaran por sí mismas, dentro de un ambiente de la más amplia libertad; y así sería, en efecto, si todos los hombres conocieran su propio interés y estuvieran igualmente dispuestos a reconocer el de los demás, en los términos razonables de una perfecta justicia distributiva.

No es así, por desgracia, ni ha llegado nunca a tanto la candidez de los teóricos del individualismo a ultranza, que se atrevieran a suponerlo; antes por el contrario, esperaban el triunfo de la justicia del choque de todos los egoísmos, y si reconocían que en la lucha no siempre se combatía con armas iguales, aceptando la desigualdad como necesaria, pretendían que esa competencia ilimitada daría al fin la victoria al más apto, con evidente beneficio para toda la colectividad.

No puede negarse cierta realidad a esos postulados, y si sólo se tratara de una sociedad limitada y homogénea, de necesidades escasas y de costumbres bien fijadas, cabría aceptarlos sin grandes reservas; el interés de cada uno sería allí bastante evidente y la necesidad de cooperación suficientemente clara para que el acuerdo se produjera, sin que la lucha se iniciara, temerosos todos de las pérdidas que inevitablemente había de traer consigo; pero a medida que

las relaciones sociales se complican, que los mercados se ensanchan, que la producción se especializa y que, como consecuencia de todo ello, se multiplican los intermediarios encargados de coordinar los intereses en pugna, aquella clara visión empieza a oscurecerse, los detalles se pierden en la lejanía y la atención es preferentemente atraída por los términos próximos, que no siempre reflejan, y a veces ocultan, la verdadera realidad.

Resultan necesariamente de aquí discordancias que se hacen aparentes más o menos tarde, cuando tal vez han desaparecido o han cambiado las causas que las produjeron, con lo que las inevitables reacciones, en vez de tender al equilibrio, pueden agravar el mal por una especie de efecto de resonancia que agudice la perturbación o la extienda hasta convertirla en una crisis de carácter general.

La aparición de estas crisis, que, con una periodicidad más o menos irregular, viene desde hace siglo y medio comprobándose, ha sido motivo de estudios y discusiones entre los economistas, que han ideado para explicarlas teorías más o menos ingeniosas; pero cualesquiera que sean sus causas próximas, en definitiva vienen a poner de relieve la falta de ajuste automático de las actividades económicas que, según una teoría incompleta, habían de encontrar en sí mismas el equilibrio y la compensación. Y es que el problema que se trataba de resolver no es un problema de estática, es un problema dinámico, como todos los problemas en que la vida interviene; porque si en la vida hay automatismo, no sería verdadera la vida si no se encontrara impregnada de espontaneidad.

En la depresión de una de esas crisis, más extensa y más intensa que las que las han precedido, se encuentra actualmente el mundo, y es ella la que agudiza este problema del paro, para el que se proponen paliativos o soluciones que examinaremos en artículo próximo.

Pedro M. GONZÁLEZ QUIJANO

Puerto de Valencia

Nota relativa a la construcción de los diques de abrigo

Terminadas las obras de los diques de abrigo de este puerto, nos creemos en el deber de dar a conocer a nuestros compañeros lo más saliente de ellas, por si en alguna ocasión pudiera serles útil la experiencia aquí conseguida.

Según el primitivo proyecto de los diques, la sección para el del N. y el del E. era de bloques concertados, de unas 40 t, formada por cinco hiladas dobles, a juntas encontradas, enrasadas a 7,50 m por debajo del nivel del mar, defensa exterior de bloques en dos hiladas e interior de escollera, comprendido su peso entre 1 500 y 5 000 kg. Para el dique del S., malecón del Turia y espigón interior, la sección era de escollera.

Contratadas las obras, cuando se habían construido unos 200 m del dique del N. (fig. 2.^a), un temporal dislocó el muro concertado, abriendo la junta longitudinal en las hiladas superiores, hasta unos 40 cm como máximo.

Hubo gran alarma; se aprovechó el accidente por el contratista para rescindir la contrata, después de una ruidosa y deplorable campaña, con grave daño para el puerto.

Se modificó la sección para los diques del N. y del E., sustituyendo las cinco hiladas de bloques por uno solo, fabricado *in situ*, cuyas dimensiones, en números redondos, eran 8 × 8 × 8 m. Las juntas entre cada dos de estos bloques, que venían a tener de 1,60 a 2 m de ancho, se rellenaban con bloques pequeños de hormigón del mismo ancho de ellas sensiblemente, fabricados a la medida de cada junta, distribuidos en cinco hiladas. Se sustituyó la cal hidráulica del hormigón por cemento portland. Así se construyeron unos 700 m, hasta que, por fallecimiento de contratista, se rescindió la contrata.

Liquidada la obra, se redactó nuevo proyecto, proponiendo como sección para la parte que faltaba construir del dique del N. y para el primer tramo del del E., una pila (fig. 3.^a), formada por tres bloques huecos de 12 × 6 × 3,50 m (fig. 4.^a), con la mayor dimensión nor-

mal aleje del dique enrasada a —10 m, cuya obra se defendía con bloques de refuerzo de unas 60 toneladas, tanto por el lado interior como por el exterior, recre-

El relleno de cada pila, unos 420 m, se ejecutaba también en una jornada. Al principio, por dificultades de los medios de trabajo y falta de entrenamiento, no se podía rellenar en una jornada cada pila; pero a medida que el personal se familiarizaba con los medios de trabajo pudo conseguirse esto. Sin embargo, se notó desde el primer momento que la unión de la obra ejecutada en un día trababa bien con la ejecutada unos días antes, como se demostró cuando ocurrió la avería antes indicada.

Para realizar el relleno se han utilizado cajas de 20 m³ de capacidad que abren por la parte inferior, las cuales se bajan hasta que descansen sobre el fondo, desembragándose entonces el escape y abriéndose las puertas de modo que se vacía sin gran remoción al subir la caja. El deslavamiento se observa que es muy pequeño, debido a la mucha masa y a la poca remoción del

agua, que está tranquila en el interior del cajón que forma el hueco de la pila.

La ejecución de la obra se desarrollaba con regularidad y sin incidente alarmante de ninguna clase que hi-

ciendo con mampostería y hormigón la parte alta hasta conseguir el perfil que se acompaña (fig. 3.^a).

Para el refuerzo de la parte ya construída del dique del N. se propuso adicionar por la parte interior dos hiladas de bloques huecos colocados a soga.

La sección del tramo segundo del dique del E. (figura 6.^a), se propuso formada con dos bloques huecos de 8,27 × 6 × 4,25 m, defendidos por una hilada de bloques macizos de unas 50 t puestos a tizón, y para el dique S., la misma sección en la parte más avanzada y con un solo bloque (fig. 5.^a) en la más inmediata a tierra, continuando de escollera el malecón del Turia y el espigón interior.

Adjudicadas las obras, la nueva contrata, recelosa del resultado, por tener malas impresiones del sistema, que es el empleado en el puerto de Génova, propuso algunas modificaciones de detalle. Primeramente, solicitó reducir el número de tipos diferentes de bloques huecos, para utilizar mejor el pequeño espacio de que podía disponer para taller de bloques, a lo que se accedió; más tarde pidió que se modificase el relleno de los bloques huecos, que, según el proyecto, era de hormigón ciclópeo, por hormigón corriente, porque de esta forma la mezcla resulta más homogénea, a lo que también se accedió. El motivo de esta sustitución fué el haberse observado en algunos casos que la mezcla de la piedra gruesa con el hormigón no era todo lo íntima que se deseaba. Sin embargo, después de una avería importante, de la que luego se hablará, se pudo observar que los bloques así rellenos se conservaron unidos unos a otros, formando un solo bloque de 12 × 6 × 10,50 m.

Estos bloques huecos tienen la composición siguiente para sus paredes: 463 kg de cemento puzolánico, 400 litros de arena y 800 litros de piedra machacada¹. Se ha fabricado cada bloque sin interrupción en un día, habiéndose fabricado en verano dos cada día trabajando horas extraordinarias.

¹ En Génova, según noticias, la composición es: 1 volumen de cal grasa, 2 de puzolana y 100 kg de cemento por m³ de hormigón.

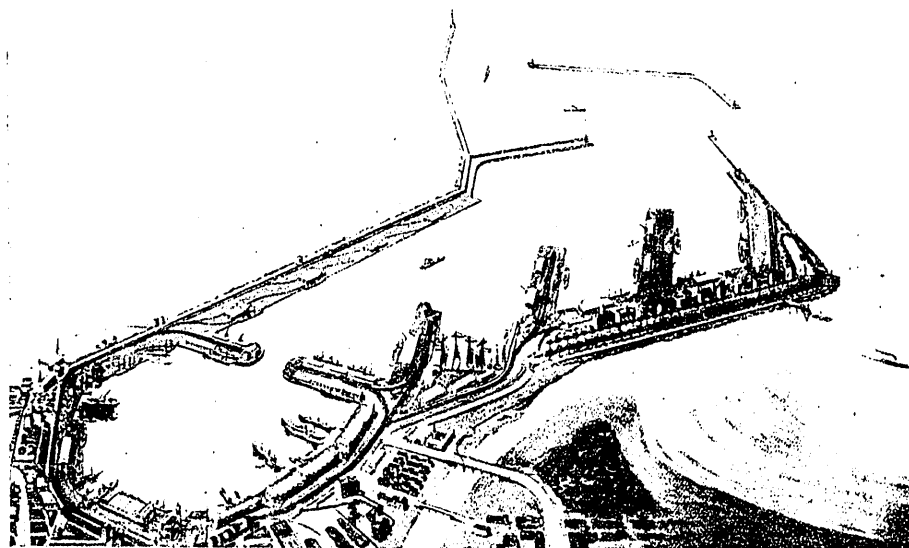


Fig. 1.ª Puerto de Valencia. Vista panorámica, una vez terminadas las obras en ejecución y en proyecto

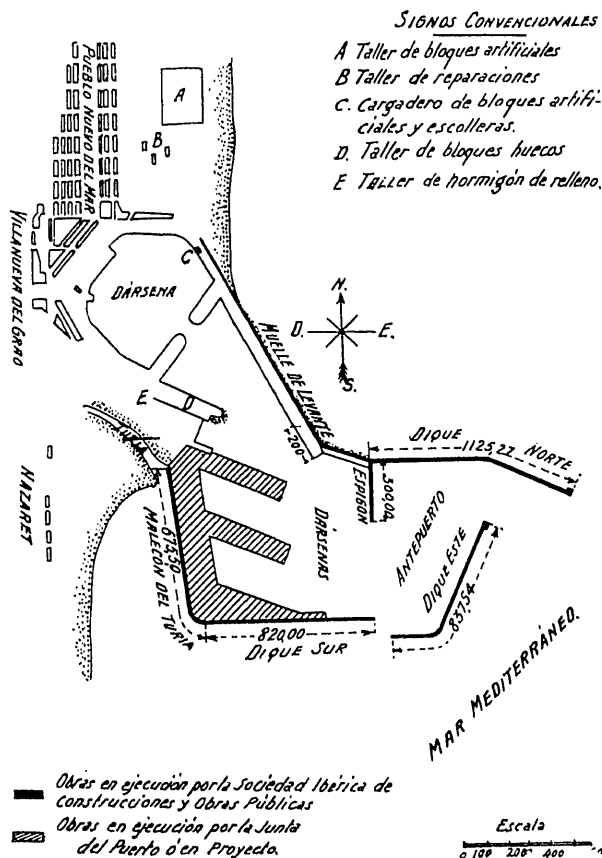


Fig. 2.ª Plano de conjunto del puerto de Valencia

ciese temer una avería de importancia. El dique del N. estaba por espacio de más de veinte años limitado en su construcción a unos 2 m sobre el nivel del agua,

con ancho de 8 m enrasado a — 7 m, aproximadamente, y defendido por el lado del largo por dos hiladas de bloques en unos puntos y tres en otros, y por el lado interior por un refuerzo de escollera hasta de 5 t, que recubría el pie del muro hasta unos 2 m

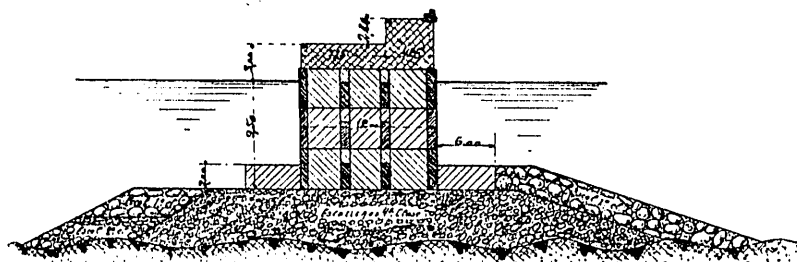


Fig. 3.ª Sección tipo del dique Norte

de altura, sin que los muchos temporales sufridos hubiesen abierto brecha alguna ni producido grandes desperfectos, reduciéndose éstos al arrastre de algunos bloques pequeños de las juntas entre monolitos y de los colocados en la tercera hilada de defensa ex-

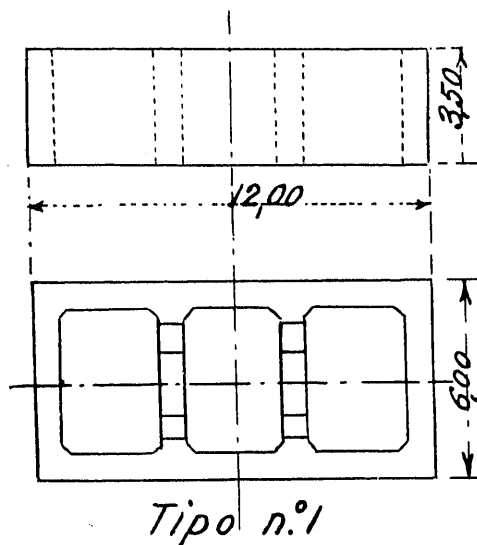


Fig. 4.ª Bloques huecos

terior con algo de arranque de la mampostería de superestructura, que por su escasa importancia no se reponía.

Al sobrevenir el temporal ciclónico del 26 al 27 de

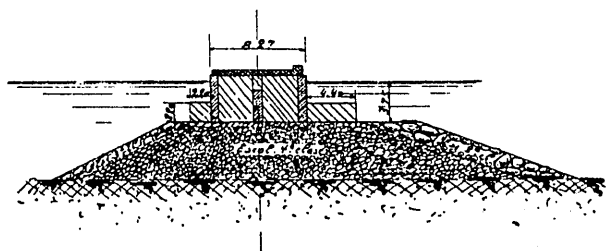


Fig. 5.ª Sección tipo del dique Sur

diciembre de 1926 que originó la avería, en el dique del N. se habían construido 19 pilas de 3 bloques cada una, defendidas exterior e interiormente por bloques de refuerzo, si bien no de una manera completa, y faltaba rellenar parte de las tres últimas, es-

tando sin relleno alguno la última; del dique del E. había 99 pilas colocadas, incluso las que formaban el morro, en total 174 m, y faltaba completar el relleno de las últimas.

En este dique se había notado un asiento casi uniforme de unos 60 cm; pero como en el del N., en la parte construida anteriormente, en varios puntos se habían observado asientos mucho mayores, llegando en algunos a un metro sensiblemente, no inspiró esto recelo alguno. Siendo la anchura de la parte nuevamente construida (fig. 7.ª) una mitad mayor que la antigua del dique del N., sobresaliendo solamente unos 40 cm del nivel del agua, estando cimentado el muro a — 10 m, o sea 3 m más bajo, y defendido por ambos lados con bloques de refuerzo, todo inducía a creer que se encontraba en mejores condiciones de resistencia que aquél. Pero no fué así.

En el temporal indicado la parte nueva del dique del N., estando en las condiciones que se acaba de indicar, resistió perfectamente, puesto que la única avería sufrida fué rotura de un par de bloques huecos y desplazamiento de otros dos en las pilas últimas,

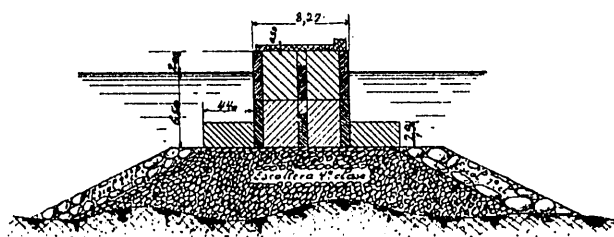


Fig. 6.ª Sección tipo del dique Este (Segundo tramo)

que no estaban rellenas del todo, pero el dique del E. desapareció por completo.

Practicado un reconocimiento, pudo apreciarse que la obra había sido volteada, de forma que unas pilas lo fueron hacia el interior del puerto y otras hacia el exterior, hundiéndose en algunos puntos hasta 20 m por debajo del nivel del mar, conservándose muchas pilas, quizá la mayoría, unidas, formando un solo bloque de $12 \times 6 \times 3,50$ m, y rotas otras.

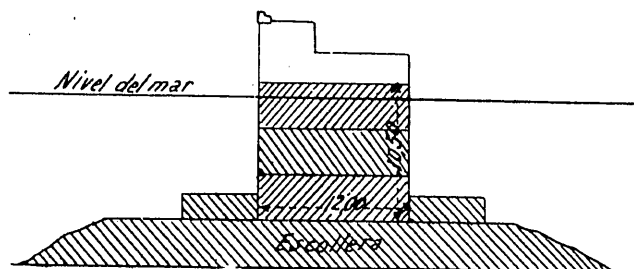


Fig. 7.ª Sección de la parte construida en los diques del Norte y del Este cuando sobrevino el temporal (parte rayada)

Con el fin de no demorar la terminación de la obra, se procedió a reparar los desperfectos ocasionados en el dique del N. y a impulsar los trabajos en los otros, mientras se preparaba un proyecto reformado para el del E., puesto que no se podía seguir con la misma sección sin variar el emplazamiento, por estar ocupado éste por los bloques hundidos mezclados con

escollera hasta la cota — 5,50 m en algunos puntos.

Se optó por proponer la supresión de una hilada de bloques huecos en las pilas, y como su asiento entonces quedaba en la zona fácilmente socavable, se defendió por medio de una capa de bloques a granel en la forma indicada en el adjunto croquis (fig. 8.^a). Además, se suprimió el espaldón, dejándolo reducido por ahora a un pequeño pretil, y se disminuyó la superestructura para evitar los grandes asientos, con la posibilidad de su recrecimiento más adelante.

Este sistema no sería recomendable para una obra completamente nueva, porque no se ajusta a ninguno de los tipos consagrados por la experiencia y preconizados por los constructores especializados en estas obras; pero en el caso actual parecía la única solución.

Aprobado el proyecto, se ha construido en sólo un año, en 1928, todo el tramo primero del dique del E., en una longitud de 612 m.

En la parte a la que sirve de cimiento la obra hundida anteriormente no ha habido asientos, y en el resto han sido mucho menores de lo que se esperaba. La obra se ha ejecutado con toda regularidad y sin incidente digno de mención. Durante ese año y los siguientes ha habido algunos temporales de cierta importancia, sin que hayan producido averías ni en uno ni en otro dique. Solamente se ha notado en el

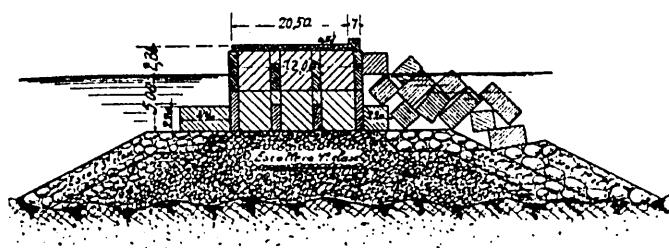


Fig. 8.ª Sección tipo del dique Este (primer tramo)

del E. el asiento de los bloques a granel, en menor escala de lo que se esperaba.

Algún tiempo después de colocarse las pilas de bloques huecos en el dique del N. se observaron pequeñas grietas en algunos de los bloques junto a los ángulos, manifestándose más tarde en los del E., procediéndose entonces a un reconocimiento detenido de los que había en el taller de fabricación, encontrándose también en él algunos con indicios de grietas. Se creyó que esto podía ser debido a que al iniciarse la contracción del hormigón por el fraguado, no pudiendo realizarse ésta libremente, por impedirlo los moldes interiores que ocupaban los huecos de los bloques, se producían ligerísimas grietas, que después iban en aumento una vez iniciadas; que también podía contribuir a ello una capa abundante en cemento que se echaba en la parte superior del bloque para terminarlo, de forma que la parte superior que había de servir de asiento al superior estuviese bien lisa y plana, la cual, al ser más rica en cemento, se contraía con mayor facilidad que el resto.

Se dispuso que en cuanto comenzase el fraguado se aflojasen las cuñas de los moldes interiores, de modo que permitiesen la contracción del hormigón, y que en vez de echar en la parte superior mortero más rico en cemento, se hiciese más bien lo contrario. Las grietas en el taller desaparecieron para los bloques fabricados después.

Al preparar el trabajo para la colocación de los

primeros bloques huecos, la contrata, recelosa de que se rompiesen algunos al apoyarse unos sobre otros, efecto de los golpes que forzosamente habían de recibir por la oscilación constante del nivel del mar y la marejada más o menos sensible, solicitó autori-

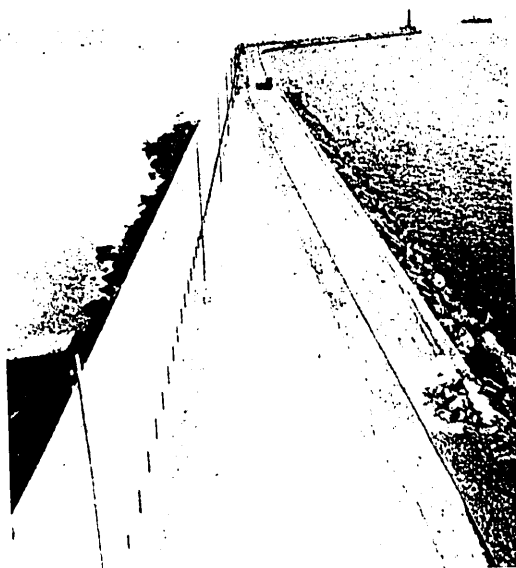


Fig. 9.ª Puerto de Valencia. Dique del Norte

zación para colocar entre cada dos bloques un grueso tubo de plomo que sirviese de amortiguador, como decía que se hacía en Génova. Esto suponía un aumento sensible de gasto, y como aquí se tenía la experiencia de otra obra en la que se habían empleado bloques

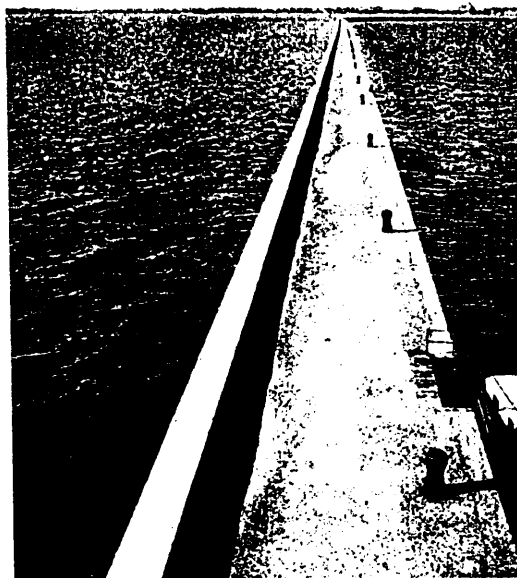


Fig. 10 Puerto de Valencia. Dique del Sur

de sección anular, con la misma composición para el hormigón, que es mucho más resistente que la empleada en Génova, no se creyó conveniente acceder a lo solicitado, confiando en que no se romperían los bloques, como efectivamente ha resultado, a pesar

de haberse colocado con oscilaciones de 40 y 50 cm y haberse desprendido uno de la cabria flotante por rotura del aparato de suspensión con una caída de unos 50 cm, parte sobre el carretón transbordador y parte sobre el muelle de sillería, sin haber sufrido más que un ligero desconchado.

También creía la misma entidad que serían muchas las paredes que arrancasen las marejadas y los temporales, habiéndose reducido éstas a las de los bloques que fueron rotos en la noche del temporal antes citado, a pesar de haber sorprendido varias veces las marejadas cuando estaban algunos bloques sin relleno alguno. Esto, sin duda, es debido a que el hormigón empleado en las paredes de estos bloques es mucho más resistente que el empleado en los otros puertos en donde se han colocado estos bloques huecos y a su buena ejecución.

Como consecuencia de lo expuesto, creemos que este procedimiento, con ligeras modificaciones, se puede emplear en muchos puertos para obras de diques, por lo rápido (se han colocado hasta seis bloques de estos en un día), seguro y económico inclusive, si se estudian bien las proporciones de las mezclas, se vigilan atentamente los materiales y la ejecución, que debe ser muy esmerada, reconociendo todas las partidas de materiales que se reciban antes de su empleo, para lo que se debe disponer de un buen laboratorio con personal experto, para evitar que por abandono o descuido se omitan las condiciones precisas.

En esta clase de obras ha de haber constantemente una inspección muy intensa, no sólo del personal subalterno, sino también del directivo.

Cuando se estudió el proyecto por el ingeniero D. Manuel Maese, el precio del cemento portland oscilaba entre 140 y 150 pesetas tonelada, y se preveía que al ejecutarlo habría bajado bastante, suponiendo llegaría a unas 100 pesetas, y aun menos, como ocurrió, por lo que se propuso que la Administración suministrase el cemento, quitando de esta forma todo el riesgo al contratista.

El resultado ha sido magnífico. Ha servido para que se consiguiese mejor la homogeneidad de las mezclas.

Si el valor del cemento está incluido en el de las fábricas, el personal encargado de su ejecución por la

contrata, a veces, sin que ello esté dispuesto por sus jefes y hasta sin conocimiento quizá de los mismos, por creer que la cosa no tiene importancia, o por congratularse con los superiores suyos, disminuyen la cantidad de cemento, con perjuicio para la obra.

Cuando el cemento no es de cuenta del contratista, no hay interés alguno en disminuirlo. El peligro es el contrario, pero se evita fijando unos límites estrechos de tolerancia, como se ha hecho en esta obra, de la siguiente forma:

Se toleraba un exceso hasta de un 1 por 100 en más. Si se rebasaba esta cantidad, todo el exceso era de cuenta del contratista. Para el defecto se toleraba un 2 por 100, abonando siempre el que realmente se empleaba, y si la falta era mayor, se descontaba por defecto de obra un tanto por ciento del importe de ella proporcional al defecto.

Con este procedimiento la Administración abona lo que realmente se emplea en buenas condiciones.

Se consiguió, al cabo de algunos meses, no hacer descuento alguno por defecto en las proporciones de cemento, habiendo resultado la obra de una gran homogeneidad, y se ha economizado una cantidad de cemento muy aceptable.

Fué una gran fortuna para este puerto cuando ocurrió el accidente tantas veces mencionado: la experiencia adquirida anteriormente en casos análogos, que motivó el que no se excitasen las pasiones como otras veces, envenenando el asunto; siéndolo quizá más todavía el encontrarse al frente del Ministerio un hombre del valer y condiciones del Conde de Guadalhorce, un inspector como D. Bernardo Calvet y un jefe de la Sección de Puertos como D. Manuel Becerra, y de director de las obras D. Federico Membrillera, que viendo todos de manera clara la magnitud de la catástrofe, completamente fortuita, y la urgentísima necesidad de proseguir rápidamente las obras, allanaron todas las dificultades, dando los medios necesarios para ello.

A todos ellos debe guardar gratitud eterna Valencia y cuantos por su puerto se interesen, porque por ellos se ha podido terminar éste, que de otra forma se hubiesen vuelto a suspender, quizá para siempre, las obras, con gravísimo quebranto para la ciudad y la comarca, puesto que en el puerto está su vida.

Justo VILAR
Ingeniero de Caminos

Teoría general del equilibrio económico¹

III

Equilibrio del productor

15. Transformaciones objetivas.—Las transformaciones objetivas de las riquezas son de tres clases: transformaciones propiamente dichas o materiales, transformaciones en el espacio y transformaciones en el tiempo.

Para que las riquezas, en efecto, puedan satisfacer los gustos y las necesidades de los centros consumido-

res, han de tener propiedades adecuadas al objeto lo que sólo puede conseguirse artificialmente, ya que de un modo natural raras son las riquezas que están en condiciones de rendirse directamente al consumo; pero, además, han de estar disponibles en el lugar y en el momento en que son demandadas, transportándose del sitio donde radica su fabricación al en que se extienda su mercado, y almacenarlas y conservarlas si así conviniera, para consumirse en época posterior a la de su obtención, o inversamente, poder consumirse con anterioridad, mediante el *préstamo*, que es una transformación de la riqueza futura en riqueza presente.

Como ya se dijo anteriormente, toda transforma-

¹ Véanse los números de 15 de octubre de 1930 y 15 de enero de 1931 de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, páginas 457 y 21, respectivamente.