

Puerto de Valencia.

(CONTINUACIÓN) (1)

Ahora bien: la supresión del tramo en claraboya, acordada por Real orden de 15 de Junio de 1914, proporcionó una economía de 535.912,07 pesetas y, por lo tanto, no hace falta crédito adicional alguno, porque el presupuesto primitivo vigente para la totalidad de las obras de los diques exteriores y nuevos muelles comerciales de pesetas 19.453.610,88 quedará reducido á

19.453.610,88 — 1,17 (535.912,07 — 407.956,20) =
19.303.909,51

Esta obra ya está en parte construída en una longitud de 125 metros, á partir de los transversales, y el éxito ha sido satisfactorio.

Dada la gran urgencia de habilitación de muelles y con arreglo al art. 90 del pliego de condiciones facultativas de las obras de los diques exteriores y nuevos muelles comerciales, debió haberse empezado la construcción de esta parte de las obras durante el primer año de ejecución de la contrata (1913), dejando terminado un tramo de 250 metros en 1914; sin embargo, quizá por dificultades en la aplicación de los morteros de cal hidráulica, que entendió la contrata no podía aceptar á base de cal de Teil por ser producto extranjero, difirió hasta fin de Diciembre del pasado año la confección de bloques, solicitando comenzar los trabajos por la parte del muelle de Llovera. Mas aunque se otorgó por Real orden de 22 de Julio de 1914 facultad á la contrata para empezar y seguir los trabajos de los muelles por donde le conviniera, las dificultades del subsuelo en la sección exterior del Espigón fueron muy grandes, y no hubo más remedio que decidirse á empezar esta tarea desde los transversales en la forma prevista en el proyecto.

Ahora bien: como el primer sondeo del subsuelo indicó la conveniencia de extraer el fango superficial y cimentar sobre escollera para no paralizar obras tan urgentes, no encontré otro medio que el de fundar de esta suerte, como se había hecho en la dársena, presentando inmediatamente el proyecto de cimentación.

Nuevo SONDEO. — La suma importancia que tiene el conocimiento del subsuelo y la trascendencia de cualquier error de apreciación acerca de este particular, motivó que paralelamente á la tramitación del proyecto de fundaciones para la dársena núm. 2 que acaba de reseñarse, se estudiara la ampliación del sondeo en la parte exterior, supuesto que en lo referente á los 500 metros primeros del muelle de Levante y al de Poniente quedaba bien conocido y definido el subsuelo. En efecto, el resultado del primer sondeo había demostrado que en dos partes aparecía el terreno apto para fundaciones á profundidades variables de 11 á 12 metros y, por lo tanto, se proyectó en dichas dos zonas análogo sistema que en idénticas circunstancias había obtenido éxito completo en la dársena y ante-puerto, ó sea dragar hasta esta capa resistente, que es de arcilla, extrayendo el fango superficial y disponer un macizo de escollera como basamento para asentar sobre el mismo, después de bien enrasado el sobrelecho, los blo-

ques de hormigón, que constituyen el muro de recinto de los muelles.

Toda la eficacia del sistema estriba en que realmente, al extraer la capa superficial de fango, aparezca ya un terreno suficientemente resistente, sobre el que la escollera reparta las presiones sin llegar á límites superiores á los que pueda sufrir por compresión. Cuando es la arena ó grava indefinida, no hay duda de que ésta puede constituir un excelente cimiento; mas tratándose de arcillas cuyas muestras se habían obtenido por medio de sondas ordinarias, cabía la duda si la tenacidad que demostraban en el laboratorio y su compacidad serían las mismas que tenían en el terreno, y esto sólo el empleo de la sonda rotativa que extrae testigos (del terreno) en la forma que se hallan, esto es, sin desmerecerlos, podía acreditarlo. Fundándose en ello, proyecté la realización de un segundo sondeo del subsuelo por medio de esta clase de sondas, que además de servir para aquilatar la exactitud del primero, aumenta en su caso la zona tanteada. Con la mira señalada redacté en 20 de Mayo el presupuesto de estudios correspondiente, que fué aprobado por Real orden de 28 de Junio del mes siguiente, é inmediatamente se empezaron los trabajos, que, por lo que se refiere á los muelles de Levante, Llovera y Espigón, terminaron en 5 de Septiembre y en 31 de Diciembre respecto de los restantes.

PLANO DEL SONDEO. — La labor ha resultado muy penosa, pues á excepción de los primeros puntos, los demás están en mar abierto, y los continuos temporales de Levante que en este verano han reinado han molestado grandemente. En efecto, la sonda rotativa exige suficiente inmovilidad en la plataforma, pues de lo contrario no puede maniobrase ni á mano ni mecánicamente; se han roto varios tubos, pues no podían dejarse con suficiente huelgo entre las paredes de la barcaza como cuando se trata de barras de perforación, que trabajan á golpe; así, que las pequeñas oscilaciones del mar ya detenían el trabajo.

DETALLES DEL SONDEO. — Punto 5. — El 24 de Mayo se fondeó la barcaza sobre la que se había montado la cabria y el torno de perforación, y se preparó la tubería, que se introdujo 0,62 metros por su propio peso en el terreno. Apareció á los 11,01 metros una capa de fango de 0,90 metros de espesor, resultando fluído en los primeros 0,62 metros y duro en los 0,28 metros siguientes. A continuación se encontró la arcilla hasta los 13,15 metros, la arena en espesor de 2,40 metros, y ya de aquí en adelante grava y arena indefinida, terminándose el 27 de Mayo, habiéndose llegado á los 18,90 metros de profundidad.

Punto 7. — El trabajo en este punto duró trece días, pues costó mucho hincar el tubo, y fué menester suspender la tarea por mal tiempo y sujetar fuertemente con *criks* la parte superior para poder subirlo y extraerle después. La capa de agua tenía 10,78 metros de altura, hincándose la sonda por su propio peso en el fango fluído hasta los 11,98 metros y luego mezclada con arcilla dura de 0,35 metros. Inferiormente apareció la arcilla amarilla dura, compacta y resistente, que en el país recibe el nombre de *tap*, y que costó mucho de perforar, obteniéndose una barra cilíndrica de 0,07 metros de diámetro y de 1,35 de altura como testigo, sin quebrarse al caer al suelo de una altura de un metro. Esta es la misma que se ha obtenido en todos los demás puntos, y ha demostrado que, como ya se había previsto en el anterior sondeo, es muy apta para

(1) Véase el número 2.131.

fundar; inferiormente se halla una capa de arena fina de 0,35 metros y la grava mezclada con arena hasta llegar á los 27,78 metros de profundidad y 17 metros debajo del terreno, correspondiendo 13,75 á las últimas gravas y arenas, que, por lo tanto, puede muy bien considerarse como indefinida.

Punto 9.—Empezó el sondeo en este punto el día 14 de Junio y terminó el 16; la capa de agua es de 11,15 metros, y al punto se hundió la tubería en el barro hasta los 12,11 metros, siguiendo este mismo fango, pero más duro y consistente, en una faja de 2,61 metros, hasta llegar á la arcilla amarilla compacta descrita en el punto anterior, cuyo espesor es aquí de 1,04 metros, y siguiendo la grava y arena indefinida, que se atravesó en 3 metros de cota. La altura del tubo fué de 19,74 metros, la profundidad útil de 18,76 metros y el espesor tanteado del subsuelo de 7,61 metros.

Punto 12.—El 17 de Junio se fondeó el tren de operaciones en este punto, introduciéndose el tubo por su propio peso en el fango 0,90 metros por debajo de la capa de agua de 11,75 metros de espesor. A esta primera parte de fango semifluido siguió otra del mismo más espesa de 2,86 de espesor, encontrándose la arcilla amarilla compacta á los 15,51 del nivel del mar con un ancho de 1,85 metros, y á continuación grava y arena mezcladas hasta profundidad indefinida.

Punto 15.—En este punto se taladró el terreno hasta los 25 metros de espesor, para comprobar si efectivamente la capa de grava y arena que existe por debajo de la arcilla compacta es de naturaleza indefinida. El trabajo duró diez días, desde el 22 de Junio hasta el 1.º de Julio, y se encontraron las mismas zonas de fango fluido y espeso indicadas en el punto anterior á los 11,10 y 14,03, respectivamente, teniendo esta última 1,87 de altura. Antes de la arcilla, que aquí tiene un espesor de 1,31 metros, se encuentra un conglomerado de 0,50 metros, y, por último, la grava y arena se perforó en una faja de 7,29 metros siguiendo aún el mismo terreno.

Punto 17.—Ya aquí comenzaron las mayores dificultades para el trabajo por no quedar abrigado el espacio donde se operaba, que está expuesto á los vientos del segundo y tercer cuadrante dominantes durante el verano. El día 1.º de Julio se cambió de estación, y al hincar el tubo se dobló y hubo de colocarse otro nuevo, pues fué imposible seguir.

El agua sólo alcanza en este punto una profundidad de 10,30 metros, y en vez de fango se encontró la escollera del dique, que por lo visto debió caer cuando se efectuó la construcción del mismo, pues no se ha encontrado en otra parte. El fango endurecido tiene 5,31 metros de espesor por debajo de aquélla (1,50 metros), y sigue arena sola fina en 0,74 metros y grava gruesa con arena ya indefinidas. Se llegó á los 20,15 metros de profundidad.

Punto 19.—Empezóse el ataque el día 7 de Julio y el 12 se rompió la grúa de la sonda, siendo imposible extraerla, por lo que fué necesario hincar otro tubo al lado, y de esta suerte pudo terminarse el trabajo el día 15. El agua llega á la cota de 10,70 metros y el fango tiene 8,27 metros de espesor, hallándose algo fluido en la superficie y mezclado con arena; á continuación se taladró un banco de arena fina de un metro de espesor, ó sea como el que se observó en el punto anterior, y finalmente la grava gruesa mezcla-

da con algo de arena indefinida. El total de la perforación fué de 22,45 metros.

Punto 20.—Aún fué más laboriosa la tarea de sondeo en este punto, pues invirtió quince días. Se pudo trabajar del 16 al 21 de Julio; pero en este día el viento rompió unas amarras del andén y con ello también se perdió el tubo hincado.

Al anoecer se presentó un fuerte temporal de Levante que impidió durante seis días las obras de construcción de monolitos y ocho el sondeo del subsuelo, hasta que pudo terminarse en 31 del mismo mes. El agua tiene aquí 9,60 metros de altura y el fango 7,36 metros, siendo muy fluido en sus primeros 1,50 metros. Vuelve á aparecer aquí la arcilla compacta amarilla que no se encontró en los anteriores dos puntos, teniendo un espesor de 1,40 metros, y sigue ya la capa de grava mezclada con arena, cuyo espesor atacado es de 5,60 metros, resultando una perforación total de 23,96 metros.

Punto 22.—Diez días duró el sondeo; al séptimo, y cuando ya casi se terminaba la operación, se rompió una cadena de las anclas de proa por la parte de estribor, y se perdieron los dos días siguientes rastreando con un bote para buscarlas. El fango fluido de 0,31 es más superficial, pues la cota de fondo sólo tiene 7,80 metros. Sigue fango más compacto y mezclado con arena de 7,99 metros de espesor, un conglomerado de 0,68 metros, la arcilla amarilla dura y compacta de 3,72 y finalmente la grava y arena indefinidas, en cuya zona se hincó la sonda 3,34 metros, consiguiéndose una perforación de 23,84 metros.

Punto 23.—Gracias al buen tiempo sólo se invirtieron tres días (11, 12 y 13 de Julio). También en este punto hay una capa de conglomerado de 0,40 metros entre el fango (8,90 metros) y la arcilla compacta (1,99); por debajo de la lámina de agua de 8,20 metros de espesor apareció el fango fluido de sólo 0,26 metros, y, por último, la grava y arena indefinida se tanteó hasta los 24,19 metros.

Punto 24.—Muchas han sido las contrariedades que el examen de este punto proporcionó á los encargados del sondeo, pues empezado en 19 de Agosto no ha podido terminarse hasta el 5 del corriente mes. Las cadenas de amarrar de la parte de estribor se rompieron el primer día, teniendo que emplearse otro en rastrearla. Al punto se presentó un temporal que duró tres días; aprovechando la primera calma se hincó el tubo; pero continuando la marejada, que voló al Norte, se perdió aquél, y fué preciso hincar uno nuevo, que quedó inutilizado el día 23, así como el tren de anclas. Ni los trabajos de rastrear ni el buzo pudieron encontrar las cadenas, y fué preciso trasladar un metro el emplazamiento, hincando otro tubo. La marejada impidió pronto, el día 26, las operaciones, reanudadas el 29 y quedando otra vez perdido el tubo. Finalmente, á costa de grandes esfuerzos, se logró durante los días 2, 3, 4 y 5 de Septiembre terminar el sondeo de este punto, que es el más expuesto por hallarse completamente desabrigado. La lámina de agua es de 8 metros, siguiendo fango fluido en 5,06 metros de altura y más abajo el fango consistente, que tiene 3,75 metros. La arcilla amarilla tiene 1,48 metros de espesor y el conglomerado 1,10 metros, siendo ya indefinida la capa de grava y arena que aparece á continuación.

JOSÉ MARÍA FÜSTER.
Ingeniero-Director.

(Continuará.)