

770 kilómetros de línea con vía normal de 1,435 metros, no ha sido nunca más que una vía férrea de interés local completamente separada de Buenos Aires y sus provincias y de Santa Fe por el Paraná, el cual interpone no solamente el ancho considerable de su cauce, sino también su inmenso delta que no tiene menos de 50 á 60 kilómetros de extensión, como una barrera infranqueable que separa las partes Oeste y Suroeste de la provincia de Entre-Ríos. De la misma manera, la parte Norte del camino de hierro de Entre-Ríos, la línea del Este de la Argentina, 160 kilómetros, y el Noroeste Argentino, 650 kilómetros, todos de vía normal, están enteramente separados de las ricas provincias del centro de la República.

Una prolongación está igualmente en construcción desde Santo Tomé, extremidad Nordeste del NE. Argentino á Posadas, donde, por el empleo de un transbordador sobre el alto Paraná, en Villa Encarnación, se enlazará á los 400 kilómetros del Paraguay Central, que tiene la misma separación de vía.

Se ve que existe una red de caminos de hierro en explotación fructuosa y de una extensión de 2.250 kilómetros, que proporciona medios de acceso á la provincia y á la villa de Buenos Aires. En presencia de estas circunstancias el camino de hierro de Entre-Ríos se ha puesto de acuerdo con el Ferrocarril Central de Buenos Aires, acuerdo por el cual el primero llevará sus trenes á Zárate, para que el segundo los conduzca á Buenos Aires.

Se han emprendido trabajos importantes para la realización de este programa, trabajos que se van desarrollando con gran actividad. El camino de hierro de Entre-Ríos extiende sus líneas hasta Ibimi, situado sobre el delta del Paraná frente á Zárate; se construye en esta localidad un puente y un embarcadero; de igual modo en Zárate, entre estos dos puntos, navegará un barco transbordador que podrá llevar 30 vagones de mercancías. Este barco ha sido construido en Escocia y ha venido á la Argentina con sus propios medios.

Desde el embarcadero en Zárate, el camino de hierro de Entre-Ríos establece una vía de empalme con el F. C. C. B. A. Este reconstruye su vía entre Buenos Aires y Zárate en 101 kilómetros con carriles de 35 kilogramos y traviesas de madera de grandes dimensiones y muy próximas, con objeto de obtener una vía de primera solidez.

Como consecuencia de este plan general de reconstrucción y también de la reciente electrificación de los tranvías urbanos, la F. C. C. B. A. reconstruye el pequeño ramal al arrabal de San Martín, de que hemos hablado antes, y equipa eléctricamente la línea entera entre San Martín y la estación terminal de Chacarita (próximamente 11 kilómetros de vía doble); esta línea será explotada por la Compañía de tranvías.

Por un contrato de esta Compañía, de fecha 29 de Marzo de 1906, ésta tendrá derecho de circulación entre la estación de Chacarita, la estación de mercancías de Once y el Mercado de Abastos. Los trabajos confiados á la casa J. G. White y C.^a, comprenden la colocación de 160 kilómetros próximamente de vía con carriles de 35 kilogramos del tipo Vignole y las vías apartaderos más ligeras con los muelles y cobertizos necesarios. Hay algunos puentes, entre los cuales uno de 60 metros en tres tramos, uno de 40 y dos de 10.

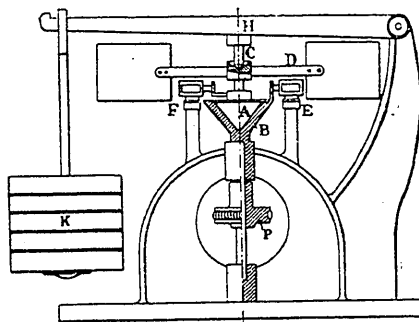
Los talleres de reparación de Synch, á mitad de camino próximamente entre Chacarita y San Martín, están en reconstrucción completa y serán provistos de un instrumental moderno. Comprenden un taller de ajuste y de montaje, una forja, una fundición, talleres de ebanistería y pintura. Se construyen también almacenes y todo lo necesario para el servicio del material, cocheras, etc.

El F. C. C. B. A. acaba de recibir del Congreso Nacional una concesión para una prolongación de 300 kilómetros desde Rojas á Villa-Maria, y ha pedido recientemente la autorización para establecer un puerto en Zárate.—O.

MÁQUINAS PARA ENSAYAR LOS ACEITES DE ENGRASE

La máquina representada en la figura adjunta sirve para ensayar los aceites en las mismas condiciones en que han de ser empleados.

Se compone de un cono hueco *B*, en el cual se vierte un poco del aceite que se quiere ensayar, y al cual se comunica un movimiento de rotación rápido por medio de una polea de cable *P*. En este cono *B* penetra un segundo cono *A* de la misma velocidad, que se puede cargar á voluntad por intermedio de una punta *C* y de una palanca *H*, que lleva en su extremidad un



peso *K*. El árbol del segundo cono lleva además las aletas *D*.

El cono *A* es arrastrado por el cono hueco *B* gracias al rozamiento que se establece entre ellos, pero gira menos rápidamente que este último, porque el aire que actúa sobre las paletas opone su resistencia á la rotación y es la diferencia de velocidades de *B* y *A*, bajo una carga dada dependiente de *K*, la que mide precisamente la calidad del aceite ensayado. Es evidente, en efecto, que el aceite será tanto mejor cuanto esta diferencia sea más grande.

Las letras *E* y *F* designan dos contadores registradores respectivamente del número de vueltas dadas por los dos conos *A* y *B*.—O.

PUERTO DE SANTANDER

(CONTINUACIÓN)

Obras de dragado en los años 1903, 1904 y 1905.

Obras de dragado en el año 1903.—Por Real orden de 6 de Marzo de 1903 se aprobó el presupuesto de dragado para el mismo año, en la cantidad de 402.516,22 pesetas, incluyendo 106.950 del presupuesto de contrata para la adquisición por subasta del carbón mineral. Túvose en cuenta, al redactar en Noviembre de 1902 el plan de obras inserto en la Memoria de este presupuesto, que al principio del año siguiente debía estar en puerto la draga de succión y que había de trabajar todo el año, como también todo el material de que antes se disponía, por lo que el presupuesto para el «Dragado» que en el año 1902 era de 308.285 pesetas, se elevó á 402.516,22. Pero habiendo acordado después la Junta asegurar la nueva draga, se redactó un presupuesto adicional, cuyo importe de 19.717,62 pesetas fué aprobado por Real orden de 27 de Agosto de 1903, y, en consecuencia, llegó el total para el dragado á 422.233,84 pesetas.

El plan de obras para este año se subdividió en tres partes:

- 1.^a Dragado en los fondeaderos de los trasatlánticos y en la entrada del puerto, con la draga de succión.
- 2.^a Dragado en el canal y en los fondeaderos desde la Osa hasta San Salvador, especialmente en el bajo del Bergantín, en el ensanche del fondeadero de los Mártires y en la rectificación de la ría del Astillero en la confluencia con la de Bóo; y
- 3.^a El dragado en las cabezas de los muelles y voladuras de rocas submarinas, en el cual se incluían el de los fangos proce-

dentos del lavado de tierras minerales en el fondeadero de San Salvador, el dragado para construir los cimientos de los puntos de sujeción para las cadenas de las boyas de amarre proyectadas en el Astillero, un desmonte en roca para dar más calado en el muelle de la Monja ó de Maura, y la voladura de rocas frente á la Horadada; no con el propósito de acometer todas estas obras en el mismo ejercicio, aunque consignando que la Junta tenía que ir ejecutándolas á medida que sus recursos y los medios de que dispone se lo permitieran.

Para reseñar las que se ejecutaron durante el año, seguiremos el orden marcado en el Plan, empezando por el dragado en las arenas de la entrada en el puerto y en los fondeaderos de los trasatlánticos:

1.º La draga-gánguil de succión «Cantabria», construída por los Sres. L. Smit & Zoon, de Kinderdijk (Holanda), arribó á este puerto el día 5 de Febrero, y hecha la recepción oficial de que se trata más adelante, dió principio á sus trabajos en el día 17.

Hasta entonces la de rosario venía sosteniendo el calado en dichos fondeaderos con las dificultades que se han apuntado antes, y se hacía un trabajo tan poco económico y tan escaso, que apenas terminado se reponían las masas de arena. Bastó el trabajo de cuatro meses con la draga de succión para dar á todo el fondeadero un calado mínimo de 8 metros y aún pudo ampliarse la zona hacia el Sur, atacando en Junio el banco comprendido entre la desembocadura del Cubas y las Hueras, que con sus arenas reponen los bajos. Este gran depósito y los de Punta Rabiosa y las Quebrantas son de formación marina, y las arenas que el mar ó los temporales aportan cada año deben ser en cantidad menor que las que dragamos, puesto que se ha hecho muy sensible en estos últimos la mejora del puerto. El dragado en los fondeaderos de los trasatlánticos habrá que proseguirlo ó repetirlo en varios años, y más tarde, cuando se terminen y amplíen las obras de encauzamiento, ejecutadas unas y en proyecto otras, es de esperar que pueda reducirse considerablemente el dragado en aquel trozo de la Canal.

De Junio á Septiembre se trabajó en dicho banco, y en Octubre empezó otro recorrido en el eje de la Canal, frente á los muelles.

El día 8 se hizo prueba de la descarga por impulsión, conectando la bomba con una tubería montada en el muelle séptimo de Maliaño, que se alargaba hasta 200 metros. En treinta y cinco minutos se descargaron los 500 metros cúbicos de arena que llevaba la cántara, tardando unos cuarenta en la atracada y maniobras de conexión. Á pesar de este satisfactorio resultado, no se volvió á este punto de descarga, porque la Sociedad de la dársena de Maliaño, que había solicitado un ensayo para terraplenar las marismas que rodean la dársena, paró todas sus obras. Y la draga se empleó hasta fin de año en el fondeadero de la Osa y en el bajo del Bergantín.

Por tratarse de un barco nuevo conviene dar algunos detalles de su trabajo. En las 7.608 horas transcurridas desde el 17 de Febrero al 31 de Diciembre, se invirtieron en dragar 439 horas, 1.190 en los viajes al punto de descarga, 492 en maniobras, 1.024 en reparaciones, 107 en esperas, 253 de suspensión por temporales, y 4.103 corresponden á las noches y días festivos. Cada viaje de 500 metros cúbicos ocupaba 0,495 horas en la carga, 1,343 en el transporte y la vuelta 0,555 en maniobras.

El promedio de la carga es inferior á treinta minutos, y, por tanto, el rendimiento es mayor que lo que pedía el contrato de adquisición. Entre el viaje á la descarga y las maniobras de colocación se invierten muy cerca de dos horas.

El tiempo empleado, como los gastos en reparaciones, son muy importantes, y han de serlo siempre, no sólo por las frecuentes averías que causan los objetos que se introducen en la bomba dragadora, sino también por la renovación de piezas, que se desgastan con facilidad, como las paredes interiores de la bomba, el tubo de cuero flexible para la articulación del tubo dragador, los cables de suspensión, etc.

El volumen dragado fué de 443.000 metros cúbicos, y los gas-

tos 123.529 pesetas, incluyendo las 12.625,46 que importó el seguro por pérdida total y abordaje desde 22 de Mayo al 31 de Diciembre, y todos los demás gastos de personal, material y accidentes del trabajo; de un viaje y estancia en dique en Bilbao para reconocer, rascar y pintar el casco; los haberes de un dragador holandés que se contrató para instruir al personal de la Junta, y los gastos que ocasionó la reparación de una avería ocurrida el 21 de Octubre por rotura del freno de suspensión del tubo dragador, á consecuencia de haber tocado éste en el fondo. Se invirtió un mes en la reparación, y por esta suspensión devolvió á la Junta la Compañía aseguradora 1.129,25 pesetas, que deben restarse de las dichas 123.529, incluidas en las cuentas mensuales del dragado; y queda reducido el gasto efectivo á pesetas 122.399,76, ó 0,276 por metro cúbico dragado y vertido fuera del puerto.

2.º Á cuenta de la partida para el dragado en la Canal y fondeaderos, desde la Osa hasta San Salvador, se hizo una reparación, entre los meses de Febrero y Junio en la draga del rosario, y con ésta se trabajó en el Banco del Bergantín en los meses de Enero, Julio, Agosto, Septiembre y Octubre, extrayendo 137.540 metros cúbicos de arena que se vertieron fuera del puerto en las mareas ordinarias, ó con un transporte aproximado á 10 kilómetros. Con una draga Priestman se extrajeron del Banco de las Hueras, en Mayo y Junio, 2.220 metros cúbicos de arena para morteros en las obras del dique, y se incluyeron en las cuentas de éste los gastos de transporte y descarga. En total se dragaron 140.335 metros cúbicos, y los gastos importaron en el año, incluso la reparación de la draga de rosario, 106.956,94, ó 0,762 pesetas por metro cúbico.

Hízose, además, en el mes de Noviembre, con draga Priestman, la limpieza de los fangos que deposita uno de los principales colectores de la ciudad en los alrededores del muelle de la Monja.

3.º No se abordaron los demás trabajos incluidos en los conceptos 2.º y 3.º del Plan, porque urgía el dragado de los fangos en el fondeadero de San Salvador, el cual perdió 6 á 8 pies de calado, por la sedimentación de las tierras procedentes del lavado de minerales, á la vez que por la misma causa se elevaba sensiblemente el fondo en todo el trayecto de la ría del Astillero, comprendido entre aquel fondeadero y el muelle ó cargadero de la Orconera.

Para el dragado de estos fangos se intentó en un principio el empleo de la draga de rosario. Pero con este procedimiento la cántara se llena de una masa fluida ó papilla, que necesitaría algunas horas para sedimentar la tierra, y aún, si después de sedimentada se siguiera dragando para acabar de llenar la cántara, se levantarían de nuevo los sedimentos, y al salir el gánguil á verter, transportaría una cantidad grande de agua. Se hicieron algunos ensayos con las dragas de garra ó grúas Priestman, que dieron mejor resultado, porque el agua se elimina entre los dientes, y los fangos caen en la cántara en el mismo estado pastoso en que yacen en el terreno.

Con dos dragas de esta clase se obtiene la carga completa de una cántara de 200 metros cúbicos de capacidad, en dos horas y media, y como en el viaje para la descarga se emplean de tres á tres horas y media, porque desde San Salvador á los sitios de deslastre, fuera del puerto, hay de 17 á 19 kilómetros, se asignan dos ó tres gánguiles al trabajo de estas dragas, y obtenemos de tres á cuatro cargas ó viajes por día, es decir, de 600 á 800 metros cúbicos. Si se cerraran marismas para formar depósitos grandes de sedimentación, lo eficaz y económico sería el empleo de dragas de succión para impulsar directamente á estos depósitos la corriente de agua y tierra.

En el transcurso de este año hubo que atender, con los tres gánguiles de que dispone la Junta, al dragado en San Salvador y al que hizo la draga de rosario en el Banco del Bergantín. En San Salvador pudieron sostenerse dos dragas Priestman, unas veces con dos gánguiles y otras con uno solo, por las reparaciones inherentes al trabajo y á la edad de estos barcos; y el rendimiento no pudo ser el más económico.

Se extrajeron con las garras 98.400 metros cúbicos, y se gastaron en personal, material y reparaciones 130.192,24 pesetas, ó un coste por metro cúbico de 1,32 pesetas, que no es excesivo teniendo en cuenta que el viaje del gánguil entre la ida y la vuelta llega á 20 millas.

Obras de dragado en el año 1904.—El presupuesto de dragado para el año 1904 se aprobó por Real orden de 8 de Enero, por su importe de 422.233 pesetas y 84 céntimos, como el que había regido el año anterior, y en él estaban incluidos el presupuesto para la adquisición, por subasta, del carbón mineral, cuyo importe era de 106.950 pesetas, y el seguro de la draga «Cantabria»—á todo riesgo—, que en Diciembre de 1903 se contrató con la casa Harris & Dixon de Londres, sobre 25.000 libras, al 2,70 por 100, incluso averías particulares que excedieran del 3 por 100. Por el cambio y gastos de póliza, etc., importó esta partida 23.493,04 pesetas, y agregando el seguro de un viaje á Bilbao para rascar y pintar fondos, resultaron 27.452,54 pesetas.

Al empezar la relación del trabajo del año 1903 indicamos que el fondeadero de los trasatlánticos se había dejado con 8 metros de calado, y que para evitar la reproducción de los bajos se había atacado el cantil Sur de la Canal, frente al mismo fondeadero, entre las Huertas y Punta Rabiosa. En toda esta zona hay que dragar hasta muy al Sur de las boyas, para dar resguardo al fondeadero ó evitar la aportación inmediata de arenas, y el calado en los fondeaderos debe aumentarse hasta 9 metros, que es el mínimo que asegurará el borneo libre de los buques que frecuentan el puerto.

Entre la Osa y la dársena de Maliaño hay, por ahora, que llevar hasta 8 metros el calado, que, económicamente, sólo podía hacer hasta 6 la draga de rosario.

Ajustándose á este plan, la draga de succión hizo en el año 1904, en la zona de las Huertas, 208.000 metros cúbicos. En los fondeaderos de los trasatlánticos, 224.500; en la Punta Rabiosa, 65.500, y en el trozo de canal, frente á los muelles de Santander, 48.500. En total 546.500 metros cúbicos, con un gasto de 166.435,07 pesetas; y descontando 1.979,40 que abonaron los aseguradores de la draga por la avería que ocasionó una varada ocurrida el 2 de Abril cerca de la isla Horadada, resultaron 164.455,67, ó 30 céntimos de peseta por metro cúbico, incluyendo el viaje á Bilbao, la reparación en el dique y todos los gastos de personal y material, y las continuas reparaciones que motiva el aparato dragador. El transporte es de unos 8 kilómetros, desde los fondeaderos de los trasatlánticos hasta el sitio de deslastre, fuera del puerto.

Hubo que suspender los trabajos correspondientes á «la Canal y fondeaderos desde la Osa á San Salvador, con la draga de rosario», y á las «cabezas de los muelles y voladura de rocas submarinas», para llevar los tres gánguiles de vapor y dos dragas Priestman á la extracción de tierras procedentes del lavado de minerales, en la ría del Astillero. Sólo pudo hacerse un recorrido en la dársena de Molnedo y la limpieza de los productos del colector de la ciudad, que desemboca en el muelle de Maura, y extraer en las Huertas 1.634 metros cúbicos de arena para las obras del dique. Y en el mes de Marzo se volaron y extrajeron 63 metros cúbicos de roca en la entrada de dicha dársena.

La draga de rosario quedó fondeada y amarrada. Parte del personal de cubierta se empleó en otros servicios, y el resto en rascar y pintar el casco. Aprovechando esta suspensión se repararon la palanca, la rueda portarrosario, los vertederos, las maquinillas de maniobras; se hizo un recorrido general de la máquina, y se rehicieron los ranchos y parte de la carbonera. Todos los gastos se cargaron á la partida de dragado entre la Osa y San Salvador.

Del fondeadero de San Salvador y trozo de ría hasta el muelle de la Orconera se extrajeron 153.150 metros, y transportaron en los gánguiles á 17 ó 18 kilómetros de recorrido para verter, fuera de la bahía, con un gasto de 210.561 pesetas y 20 cénti-

mos, ó 1,375 por metro cúbico. No ha mejorado por eso aquel fondeadero, aunque la mayor parte de las Sociedades mineras, cuyos lavaderos desaguan en las rías de Solía y de Tijero, han cerrado marismas extensas para depósitos de sedimentación, y por su parte la Junta ha establecido un servicio de vigilancia para evitar los desagües turbios. Varias veces hemos restituido en aquel lugar el calado de 5 metros en bajamar; pero en cuanto se suspende el trabajo vuelve á levantarse el fondo, ya por las faltas repetidas de las explotaciones mineras, ya porque las mareas vivas arrastran á la ría del Astillero los depósitos que, á consecuencia de los lavados de años anteriores, se han formado en aquellas dos rías, en cuya confluencia tiene origen la del Astillero. Y no sólo en el primer trozo de ría, sino en todo su recorrido hasta el Lazareto se van levantando las mareas.

Y por esto, al empezar la campaña del año 1905 hubo que acudir con todo el material disponible al fondeadero de la Orconera y á otros trabajos en la ría.

JESÚS GRINDA,
Ingeniero-Director.

(Continuará.)

MAREÓMETROS Y MAREÓGRAFOS DE SIFÓN

POR

EDUARDO MIER Y MIURA

PRIMERA PARTE

TEORÍA DE LOS MAREÓMETROS Y MAREÓGRAFOS DE SIFÓN

(CONTINUACIÓN)

6.—Cálculo aproximado de las correcciones para los mareómetros y mareógrafos del Mediterráneo.

Explicado el principio en que se fundan los mareógrafos de sifón, y deducidas las fórmulas que permiten calcular la influencia que en sus indicaciones puedan tener, tantos los cambios de temperaturas, como los de las presiones barométricas, funciones directas estos últimos de las oscilaciones del nivel de las aguas del mar, procede desde luego, al tratar de aplicar aquellos aparatos á las costas de España, estudiar cuáles son los valores que en ellas tienen esos diversos factores que acabamos de enumerar, y cómo los cálculos que vamos á desarrollar no requieren precisión exagerada, tomaremos solamente como base los datos que se refieren á los mareógrafos y estaciones meteorológicas ya establecidos por el Instituto Geográfico en Cádiz, Santander y Alicante.

En el mareógrafo de este último punto, que lleva funcionando diez y nueve años, la menor cota observada del nivel del mar es de $-3^m,8648$, y la mayor $-2^m,8093$, resultando, en su consecuencia, una máxima oscilación de $1^m,0555$.

Por otra parte, la cota mínima de las aguas del mar en Cádiz es $-5^m,0105$, y la máxima $-0^m,5465$, mientras que Santander tienen los valores $-5^m,472$ y $+0^m,081$, los cuales acusan una oscilación máxima en este punto de $5^m,553$ y de $4^m,4640$ en Cadiz.

De los anteriores datos puede deducirse, como base para el establecimiento de mareógrafos, que sobrá con contar para el Mediterráneo con oscilaciones totales de 3 metros y de 6 metros para el Atlántico, siendo conveniente adoptar valores algo mayores que 3 metros para los mareógrafos que hubieran de establecerse cerca del estrecho de Gibraltar y aun más crecidos para aquellos aparatos que en este mismo se proyectara colocar.

En cuanto á las temperaturas y presiones barométricas extremas, que hayan de tomarse en cuenta para la instalación de los mareógrafos de sifón, no indicaremos más que lo estrictamente indispensable, limitándonos á presentar los estudios previos que pueden servir de ejemplo para cualquiera que se proyecte.