

La *división atlántica* (residencia en Gatun, Ingeniero, el Mayor W. Sibert), que comprende todas las obras al Norte de Tabernilla. Su flota de dragado comprende: una draga con tubos de 0,40 metros, dos dragas de cuchara de 4 m³ y dos dragas francesas de estingas, cuatro barcas francesas y seis nuevas de hierro.

La *división central* (residencia Empire, Ingeniero, el Mayor Gaillard), que comprende las obras de Pedro-Miguel hasta Tabernilla (23 travesías del Chagres).

La *división pacífica* (residencia Corozal, Ingeniero, S. B. Williamson), que comprende todas las demás obras. Su flota de dragado consiste en dos dragas francesas de estingas, una draga de cuchara de 3,8 m³ y una draga de tubos para alta mar traída de Baltimore en Enero de 1908 por el estrecho de Magallanes, más 11 barcas, de las cuales 8 son de vapor.

Instalaciones auxiliares.—Los franceses tenían instalaciones á todo coste, excelentes hospitales para la cura de los enfermos; los americanos han preferido combatir los gérmenes mismos de las enfermedades, por trabajos de desecación, alimentando de agua y adoquinando las vías públicas, cuyo gasto total en 1.º de Agosto de 1908 llegó á 13 millones de dollars. Al mismo tiempo se han tomado enérgicas medidas de policía sanitaria para destruir los mosquitos que sirven de vehículo á la fiebre amarilla y otras enfermedades.

Los talleres de máquinas y las centrales de fuerza están encomendadas á una división especial, que se ocupa al mismo tiempo en el alumbrado de las localidades, de los caminos de hierro y de los talleres. El número de empleados, cuya mayoría son mecánicos americanos y alemanes, es próximamente de 2.500. Hay también un servicio de abastecimiento, que realiza las compras y expide las materias al pie de obra; el almacén central está en Mounto-Hope.

Aunque las investigaciones geológicas han dado á conocer en la región de Gatun la existencia de capas geológicas propias para la fabricación de cementos, continúa éste suministrándose por la Atlas Portland Cement C°. Los materiales para las esclusas de Gatun serán conducidos por el antiguo canal francés de Colón á Gatun, que se profundizará para hacerle practicable por los navíos.

El camino de hierro de Panamá debe establecerse por un solo lado del trazado del canal, lo que modifica casi completamente toda la sección de Colón á Panamá, y exige 1.300.000 metros cúbicos de desmontes y 9.200.000 m³ de terraplenes. La travesía del Chagres se hace en el mismo emplazamiento donde la Sociedad francesa tenía ya establecida una obra, que está hundida á consecuencia de las socavaciones de las pilas.

En Miraflores, la nueva línea abandona el borde del canal para llegar á Panamá por un túnel.

Una división especial del servicio se ocupa de las habitaciones para los empleados y los obreros, del suministro de muebles, de la alimentación, etc.

Los americanos solteros pueden instalarse en 15 hoteles, donde se les sirve bien por 0,3 dollars por persona. Hay también para los europeos 18 cantinas, donde la manutención les cuesta 0,40 dollars por día. Los obreros negros obtienen en 23 cocinas las tres comidas diarias por 0,30 dollars.

Situación obrera.—Los salarios de los obreros son próximamente:

Obreros de taller, ayudantes mecánicos (hora), 0,40 á 0,50 dollars.

Conductores de grúas (por mes), 180 á 210 dollars.

Conductores de dragas de cuchara, locomotoras, etc., 210 á 240 dollars.

Hay un aumento anual de 5 por 100.

La duración del trabajo diario es de ocho horas.

Hay próximamente 4.000 obreros permanentes.

Á los peones de mano se paga por hora:

Italianos, españoles, 0,20 dollars.

Negros, 0,10 dollars.

Indígenas, 0,05.

La Sociedad de Lesseps, que tenía una cruel experiencia de la mortalidad de los blancos, pensó que únicamente los negros podían resistir el clima tropical, y los americanos organizaron en vista de esto en las Antillas 1.904 agencias para su enganche.

De ellos hay 15.000 en las obras del canal.

Los indígenas llegan á 10.000 y son una raza mezclada de indios, de españoles y de negros.

En general, todos los obreros de color son apáticos y poco trabajadores; los obreros europeos serán hoy más ventajosos ya que el saneamiento del país hace el clima más soportable. En París hay abierta una agencia para su reclutamiento; su número actual es de 5.000 próximamente.—O.

PUERTO DEL MUSEL

(CONTINUACIÓN)

El estado del mar en aquella tarde no era tan agitado, por otra parte, que sea lógico atribuir las averías ocasionadas á los enormes golpes de ariete producidos por el empuje transmitido de las olas cuando éstas alcanzan alturas considerables, pues por excepción barrían la coronación del muro, que en los últimos 102 metros en que no se había construído el parapeto, se hallaba á un metro sobre la p. m. v. e., cuya altura es fácilmente alcanzada por las olas por muy poco que el mar se halle encrespado, y no es fácil, por lo tanto, que aquéllas tuvieran fuerza suficiente para arrancar de su asiento á los sillares de las hiladas inferiores.

Descartadas estas dos causas, no pueden, en nuestro concepto, atribuirse los desperfectos iniciados aquella tarde, sino á la impetuosa corriente de fondo reinante que formaba en la extremidad de la obra ejecutada violentos remolinos y que transmitida al interior del puerto siguiendo la dirección del dique y favorecida por la forma concavada de éste, socavó el cimiento en la parte recién construída por el lado interior no protegido por el manto de escollera, que como hemos dicho sólo se extendió al frente y á los costados del cimiento de los dos últimos tramos.

Que la corriente se propaga al interior del puerto, es para nosotros indiscutible, y la observación de los efectos producidos en el arranque del dique nos lo ha demostrado repetidas veces antes de empezar el muelle de Ribera; en la actualidad, la corriente se detiene contra el obstáculo que dicho muelle le ofrece, y sin embargo se hace sensible del otro lado del mismo sobre los taludes de los terraplenes en construcción que socava cuando en la costa reina algún temporal; mas nunca pudimos sospechar que dicha corriente á 14 metros bajo bajamar tuviese intensidad suficiente para producir los efectos descritos en la extremidad del dique; pero hoy, tanto por lo que dejamos expuesto como por el estado en que encontramos la parte averiada al proceder á su

reparación, y de que más adelante nos ocuparemos, no abrigamos la menor duda respecto de que la causa inicial de los desperfectos ocasionados fué la socavación del cimiento por la parte interior del muro.

El temporal aumentó de intensidad el día 29 de Noviembre, en cuyo día los repetidos golpes de mar actuando contra los bloques de mampostería que constituyen la parte interior del macizo superior del muro, á través de la grieta abierta la tarde anterior, y por entre las juntas de los bloques que forman el basamento de la superestructura, acabaron por derribar aquéllos en una longitud de 60 metros, contados á partir del extremo de la obra, quedando removido y dislocado el macizo exterior de la parte superior del muro, formado, como se ha dicho, con bloques confeccionados con cemento de fraguado rápido.

Los bloques interiores de 6 metros de la 7.ª hilada del basamento fueron arrancados en algunos puntos, y los que quedaban se habían partido, mientras que los bloques exteriores de la misma hilada, del reconocimiento que rápidamente practicamos al día siguiente (30) desde el muro mismo, parecía deducirse que no habían sufrido novedad, pues se hallaban tal y como habían sido colocados.

En la extremidad misma de la obra, debido sin duda á la escollera arrojada y á los bloques depositados sobre ésta para defensa del cimiento de la misma, ni se movieron los bloques del basamento ni los exteriores del cuerpo del muro que permanecieron en su posición, ni se produjeron los asientos que todos los años se observan en este punto tan combatido.

Un nuevo temporal se desarrolló el día 8 de Diciembre siguiente, más intenso que el anterior, y como en opinión de viejos marinos de la localidad hacía muchos años que no se había presenciado, rompían todos los bajos inmediatos á la concha de Gijón, tales como los de las Amosucas y la Figar con sondas de 20 y 14 metros en bajamar que sólo en condiciones excepcionales, muy raras, rompen; las olas saltaban en el dique en media marea sobre el elevado parapeto, salvando una altura de más de 10 metros, derribando el pretil en una longitud de 22 metros y una grúa á vapor sobre aquél colocada para la construcción del mismo.

Las olas, al caer sobre el dique, desmontaron dos cajones de hierro de 6 metros de longitud, empleados en la inmersión de los sacos de cimiento, de los trucks en que se transportan sobre los cuales se hallaban colocados; derribaron una hormigonera eléctrica situada al abrigo del parapeto y removieron gran parte del pedraplén de relleno de los compartimientos formados por los muros exterior, interior y transversales, arrastrando las vías de servicio establecidas y todo cuanto hallaron á su paso.

Del ímpetu de aquéllas podrá formarse idea por el hecho de que dos carriles de 50 kilos por metro, enlazados por fuertes pasaderas, que constituyen uno de los lados de la vía del Titán eléctrico, fueron doblados en arco en una longitud de 1,50 metros que dejaba libres las ruedas posterior de aquél.

No es extraño que en estas condiciones el oleaje abriese una brecha de unos 30 metros de longitud en la parte que los temporales anteriores habían dejado tan quebrantada, quedando la obra dividida en dos partes, como muestra la fotografía adjunta, en la que aparece el extremo de la obra en una longitud de unos 9 metros formada por los tres últimos tramos separada del resto del dique por la brecha abierta, en cuya fotografía puede apreciarse la disposición

en quedó la estructura superior de la obra, y demuestra que aunque removidos y separados unos de otros, aguantaron el temporal los bloques que constituían el macizo del extremo á pesar de ser el punto más débil y el más combatido de la obra como repetidamente venimos diciendo.

Los temporales que sucesivamente siguieron en 4 y 5 de Enero, los del 31 del mismo, 1.º y 3 de Febrero, este último acompañado de un extraordinario suplemento de marea que ocasionó numerosas inundaciones y desgracias en diferentes puntos, y finalmente los de 30 y 31 de Marzo, continuaron arrebatando los bloques removidos, respetando, sin embargo, parte de los que quedaban en el extremo que han podido ser recogidos con el Titán al avanzar éste con la reparación del muro y encontrarse aquéllos al alcance de su pluma.

La reparación de tan graves averías ocupó á la Empresa constructora toda la campaña del verano del año 1904 y parte de la del año siguiente.

La operación fué sumamente laboriosa, y expuesta á ocasionar algún desperfecto al nuevo Titán, con cuyo poderoso auxilio se procedió á levantar todos los bloques movidos, y de la importancia de aquélla podrá formarse idea considerando que en los 63 metros reparados en el muro exterior hubo que reponer:

62 bloques de 36 metros cúbicos.

93 ídem de 24 ídem íd.

9 ídem de 30 ídem íd.

con un volumen total de 4.734 metros cúbicos y rehacer completamente el macizo superior, del cual no pudieron utilizarse más que los bloques del extremo.

Aparte de esto, que por sí solo sería suficiente para considerar de gran importancia la avería ocasionada, hubo que desmontar gran parte de los bloques interiores de las tres hiladas inferiores por presentar éstas una pronunciada inclinación hacia el interior y haber perdido la horizontalidad transversal por dicha parte las hiladas mencionadas, pues por la del exterior no habían sufrido el menor movimiento los bloques correspondientes.

Este efecto no puede, en nuestro concepto, ser producido sino por la socavación del cimiento, causada probablemente por la corriente submarina que lamiendo los sacos de que aquél se construye fué extrayendo la arena del fondo, hasta que faltos aquéllos del apoyo necesario acabaron por ceder al peso de la superestructura, inclinándose los bloques del lado interior, produciendo la grieta que apareció en la coronación del muro en la tarde del 28 de Noviembre, que fué el origen de las averías siguientes; no de otra manera podría explicarse satisfactoriamente que los bloques de la parte exterior no hubieran sufrido movimiento alguno, coincidiendo con la circunstancia de que, como ya hemos indicado, por dicha parte hay acumulación de arena que arrastrada por las corrientes es detenida contra el dique, cuyo cimiento llegó á cubrir en la mayor parte de su longitud.

Por otra parte, el hecho de que precisamente los bloques de la punta de los tres últimos tramos sea donde menos se dejó sentir los efectos de los temporales, parece comprobar aquella hipótesis, pues resulta que en dichos tramos el asiento de los bloques fué menor, era menor la grieta abierta en la coronación y quedaron más bloques sanos que en el resto de la parte averiada, y esto pudo ser debido á que por efecto del manto de escollera arrojada en dicha parte, el cimiento no fué socavado; este dato tiene en nuestro concepto tal importancia, que justifica la solución que propusimos para impedir que se repitan las averías descritas y que consiste,

como ya se ha expuesto, en extender á todo lo largo de la obra, á partir del perfil 10, una capa de escollera cuya berma por el lado exterior sea de 13 metros y con un ancho variable por el interior, empezando por 7 metros en el indicado perfil 10, y continuando con este mismo ancho hasta el perfil 20, aumentando hasta 10 metros en los perfiles 20', 20" y el contorno de la cabeza del morro.

Podrá parecer anómalo que habiendo sido aprobado un proyecto reformado del dique Norte en 21 de Noviembre de 1901 motivado aquél, aparte de las deficiencias del proyecto que sirvió de base á la subasta de las citadas obras, por la imposibilidad de hallar canteras que produjesen en cantidad y calidad el volumen de la escollera que exigía la ejecución del basamento de la superestructura, de las condiciones que exigía el pliego de las facultativas del proyecto, acudamos ahora al empleo de escolleras como medio de defensa de la obra ejecutada con arreglo al sistema concertado que se proponía en dicho proyecto reformado; mas no es así si se considera que, además de las razones expuestas que justifican

el empleo de la escollera, ésta no constituye como en el proyecto primitivo la base del sistema, sino una obra accesoria, por decirlo así, y el volumen necesario sólo es de 79.720.583 metros cúbicos, mientras que en el proyecto á que nos referíamos figuraba esta clase de obra con un volumen de metros cúbicos 157.437.947, que se elevó á 185.778.377 en el reformado de escollera que juntamente con el reformado concertado fué sometido á examen de la Superioridad, y, finalmente, que dada la gran profundidad á que se propone el enrase de la escollera y no constituir ésta base de la superestructura, puede sin inconveniente emplearse piedra de todos tamaños en su composición, en vez de los cantos de 2 á 4 metros cúbicos y de un metro cúbico que para la parte exterior y la del núcleo respectivamente señalaba el pliego de condiciones facultativas, como tamaño de los que había de emplearse en la ejecución del basamento de escollera.

ALEJANDRO OLANO,

Ingeniero de Caminos, Director del Sindicato Asturiano del puerto del Musel

(Continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Aparato para la conservación de la esencia en las cocheras de los automóviles.

La conservación de la esencia en las grandes cocheras de los automóviles ofrece peligros que han dado lugar á que estos establecimientos estén sometidos, principalmente en París y en Londres, á Reglamentos minuciosos y rigurosos. En París, toda cochera ó garage que solicite tener esencia en depósito está sometida á una inspección del Comisario de policía, de un Inspector de los establecimientos clasificados, de un Arquitecto de la Prefectura de policía, y de los Agentes del Consejo de higiene.

De todas estas inspecciones resultan prescripciones de seguridad impuestas al garage, teniendo en cuenta su situación, su construcción, la cantidad de esencia á depositar, etc.

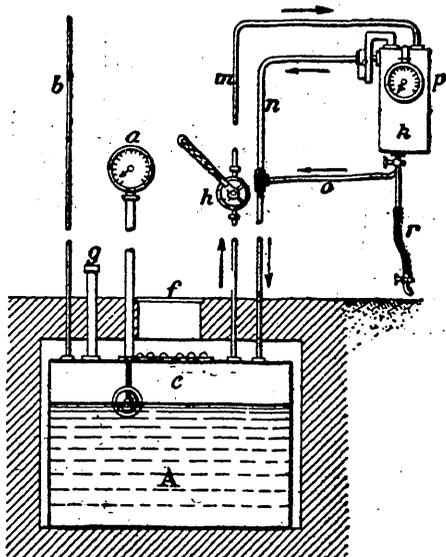


Fig. 1.^a

Los peligros de incendio se evitan, en lo que es posible, por diversas prescripciones y por la obligación de conservar mangas de riego, depósitos de arena, etc.

En Londres, se prescribe manipular la esencia absolutamente al abrigo del aire, lo que evita la formación de mezcla explosiva. M. Lacau describe en la *Technique automobile* de Marzo un aparato muy sencillo construido con este objeto.

Está formado (fig. 1.^a) por un depósito *H* de palastro, que contiene toda la reserva de esencia (dos metros cúbicos y más) y que está enterrado en una fosa sin ningún hueco alrededor de las paredes. Un tubo largo y estrecho *b*, que sale al exterior, basta para la ventilación.

El nivel de la esencia está indicado por un flotador que hace mover una aguja delante de un cuadrante *a*; el registro *f* y una trompa *e* situada en la tapadera permiten hacer las reparaciones precisas en el depósito, el cual se llena por medio del tubo *g*.

Para sacar la esencia se utiliza una bomba *h* que la impele por *m* al recipiente aforado *k*, provisto de un aliviadero *n* y un tubo para vaciarlo *o*. Un tubo flexible *r*, con llaves, sirve para llenar los depósitos de los coches.

El recipiente *k* está herméticamente cerrado, y el nivel de la esencia se conoce en él por un flotador y un índice *p*. Se puede evidentemente ramificar sobre el tubo *m* tantos depósitos *k* como número de automóviles haya que abastecer.

El teléfono automático, sistema Strowger.

Los inconvenientes de la organización actual del servicio telefónico en las grandes ciudades, aunque atenuado por la adopción de señales luminosas y por numerosos perfeccionamientos de detalle que simplifican las operaciones, son tales que la ingeniosidad de los inventores, principalmente en los Estados Unidos, se encamina desde hace algún tiempo en el sentido de buscar sistemas completamente automáticos, capaces de servir millares de abonados sin otra intervención que la de ellos mismos para las maniobras y de un personal de conservación en la oficina central para comprobar el funcionamiento de los «conmutadores» movidos por la corriente eléctrica.

Muchos de estos sistemas han recibido ya la sanción de la experiencia, entre ellos el sistema Strowger, que se emplea en gran escala en Dayton (Ohio, E. U.) desde 1903, en Chicago y en otras grandes ciudades de los Estados Unidos. Se ha introducido igualmente desde hace algunos años en Alemania, principalmente en Berlín y en Austria, y ha recibido, á título de ensayo, aplicaciones bastante importantes.

De un estudio de M. Turpin, publicado en la *Revue Électri-*