

do lo principal de la Memoria que ha publicado la Junta de obras que las tiene á su cargo.

## MEMORIA

SOBRE EL PROGRESO DE LAS OBRAS

### DEL RIO GUADALQUIVIR Y PUERTO DE SEVILLA

DURANTE EL AÑO DE 1881.

Desde la constitucion de la Junta en el mes de Enero de 1871 ningun año han sufrido las obras del puerto y del rio tantas vicisitudes é incidencias como en el que acaba de terminar, y para cuyo ejercicio, contando sólo con los recursos ordinarios, se proponía en la Memoria correspondiente á 1880 un plan de trabajos limitado á la más precisa conservacion de las obras, ampliando las plantaciones y reforzando las márgenes donde conviniera; á terminar la ya empezada reparacion de la vía general en el ferro-carril del muelle; á sostener el material flotante en buen estado de servicio, y por último, á ensanchar la boca Sud del canal de la Córta de los Gerónimos por su margen derecha, en cuanto los fondos disponibles lo permitieran.

Este sencillo plan de trabajos fué contrariado al principiar el año por las importantes crecidas del rio, que, elevándose 8,75 metros sobre el nivel de las mareas, á la vez que extendía el luto y desolacion por las riberas y poblaciones, cubrían los muelles durante 29 dias en cuatro distintos periodos, en que desde mediados de Enero hasta fines de Abril se repitieron, obligando á suspender las faenas del puerto y, casi puede decirse, la navegacion por el rio. Los cortos intervalos en que se reproducían estas avenidas, apenas permitían apilar y extraer las masas de fango y arena depositadas sobre los muelles; pero era urgente, para facilitar las operaciones de carga y descarga, acudir á la limpieza del piso desde los primeros instantes en que éste se descubría; necesidad más apremiante cuanto más se dilataba la paralización de las faenas comerciales, y exigía grandes y repetidos trabajos, de cuya importancia puede formarse una

idea consignando que se han trasportado más de «siete mil metros cúbicos» de fango y arena, recogidos y apilados previamente. La rapidez que semejante servicio requiere, encuentra un obstáculo en la carencia de material suficiente y adecuado para tales operaciones, elementos que sólo pueden prepararse cuando un trabajo es normal ó en periodos fijos, cuya reproduccion demostrara las ventajas de adquirirlos y conservarlos, y á falta de dichos medios, hay que recurrir á los eventuales que se encuentran en la localidad, por lo general escasos y poco apropiado para el objeto.

Los efectos de estas continuadas crecidas se manifestaron inmediatamente; en el puerto con aterramiento del fondo en la proximidad del primer tramo del muelle y considerable descenso del terraplen contenido por el muelle del mismo; y en el cauce del rio con la disminucion de fondo en los bajos del torno de los Gerónimos, permaneciendo en buen estado lo demás; pues aun cuando la violencia de las corrientes atacó y destruyó algunas márgenes cóncavas y obras que las defendían, estos desperfectos, aunque importantes, fueron parciales y no alteraron el régimen del rio en grado suficiente para cambiar las condiciones del fondo.

Por otra parte, las mismas avenidas del Guadalquivir, arrasando campos, sumergiendo poblaciones y llenando de angustia á numerosas familias con sus desastrosos efectos, que en la extensa zona bañada por este rio volvían á afectar á grandes intereses, aún no repuestos de las inundaciones ocurridas el invierno de 1876 á 1877, y cuyas huellas no estaban tampoco borradas, requerían elevadas determinaciones que no podían pasar desapercibidas al Gobierno, solícito en atender á las necesidades de los pueblos; y efectivamente, se dictó un Real decreto con cuantas medidas generales competían al Estado por las leyes vigentes.

Es tan grande la importancia del Real decreto del 29 de Abril, en que se dictaron tales disposiciones, cuyo real y verdadero alcance apenas se comprende por quienes en momentos determinados se ocupan de las mismas, que creemos conveniente reproducirlas.

«Art. 1.º Se efectuarán inmediatamente con cargo al capítulo 30, artículo 1.º del presupuesto vigente del Ministerio de Fomento, las obras de encauzamiento del Guadalquivir superiores al

puede de Triana en Sevilla, y comprendidas en el proyecto aprobado por Real orden de 10 de Abril de 1862, debiendo formarse con toda urgencia el presupuesto detallado de las mismas, con las modificaciones que se estimen convenientes.

Art. 2.º Por la Junta de obras del puerto de Sevilla se propondrán los medios de activar los trabajos de la Corta de los Gerónimos y las demás que sean necesarias para terminar las obras de mejora del desagüe y de la navegación en la region inferior del rio, auxiliando su ejecucion con «quinientas mil pesetas anuales» del presupuesto de Material de Puertos.

Art. 3.º Se procederá sin demora al estudio de un proyecto de encauzamiento del Guadalquivir y de sus afluentes en todo el trayecto superior á Sevilla y al que alcancen las mareas con el fin de impedir el desbordamiento de las aguas y librar en adelante á la ciudad y poblaciones inmediatas de nuevas inundaciones.

Art. 4.º Se estudiarán tambien en los principales afluentes del Guadalquivir, los puntos más apropiados para construir presas de embalse que, recogiendo las aguas en grandes pantanos, permitan regularizar el caudal del rio, destinándolas además al riego; cuyas obras, conocido que sea el proyecto, se auxiliarán por el Estado en la forma y cantidad que legalmente se determine.»

El citado Real decreto prescribía la inmediata construccion de las obras en la parte que comprende un proyecto estudiado y aprobado en 4 de Julio de 1853, incluido tambien en el proyecto del puerto aprobado por Real orden de 10 de Abril de 1862, que se debía modificar y ampliar; se procedió á su cumplimiento recayendo la aprobacion en el nuevo presupuesto por Real orden de 9 de Junio último. Empezadas desde luégo las obras, se dedicó á la construccion de los espigones de las márgenes el único martinete que la Junta poseía, sin que desde entónces hayadejado de funcionar ni un momento; y puede decirse que se halla defendida de las socavaciones toda la margen derecha comprendida entre el puente de Triana y la Cartuja, aún cuando después tengan que ampliarse algo más los espigones para el cauce definitivo; y la margen izquierda entre el Convento de los Gerónimos y la isla de la Barqueta se halla tambien protegida completamente con arreglo á proyecto.

Ambas zonas, que forman la parte cóncava de las dos inevitables curvas del rio, requerian con más urgencia las defensas; la primera por el ataque directo de las corrientes hácia el barrio de Triana, en la que estaba socavada y en grave peligro una parte de la calle de Castilla, y la segunda, porque rechazadas las aguas por un avance de la margen derecha fortificada con plantaciones, presentaba dos senos, dando lugar el último á la formacion de la isla de la Barqueta, por cuyo brazo secundario atacó y rompió el terraplen del ferro-carril de Córdoba á Sevilla la inundacion del 8 de Diciembre de 1876, amenazando seriamente al barrio de la Macarena y á la ciudad entera.

Establecidos en las orillas los espigones ó diques trasversales, formados de pilotes con salchichones sumergidos, se han provocado los aterramientos que deben constituir las márgenes definitivas, fortificando el avance con plantaciones protegidas con vallas de cerramiento, y las corrientes del rio, modificadas, tienden al centro del nuevo cauce, donde por este medio se llegaría á obtener en régimen regular y mayor profundidad, desapareciendo no sólo los bajos, sino tambien las islas formadas entre el puente de Triana y el Convento de los Gerónimos, trayecto á que se limitan las obras emprendidas.

En el proyecto primitivo se dejaban estos efectos á la accion del tiempo, sin consignar cantidad alguna para desmonte ni dragado; pero á fin de obtener resultados más rápidos, se ha incluido con este objeto una cantidad en la reforma aprobada, habiéndose empezado tambien los trabajos.

De las dos dragas de que dispone la Junta, la número 1 era, por sus menores dimensiones, la única aplicable al trabajo de este tramo superior del rio; pero desarmada en parte hace tres años, las escalas y sus dos máquinas principal y auxiliar se hallaban en tan mal estado, que ha habido necesidad de una costosa y larga reparacion.

Actualmente funciona la citada draga, verificando á brazo los movimientos de los tornos de avance y trasversales, por no estar concluida la reparacion de la caldera de la máquina auxiliar; pero aunque no con la rapidez con que luégo ha de actuar al terminar este último detalle de reparacion, abre camino para

llegar á la isleta de la Cartuja, cuya desaparicion es la más urgente, no consintiendo el calado y la falta de fondo en el día su inmediato trasporte y aplicacion al dragado de la mencionada isla.

Para activar simultáneamente los trabajos de encauzamiento y fijacion de nuevas márgenes, se ha empezado el desmonte á brazo de la playa comprendida entre el puente de Triana y el del ferro-carril de Huelva, en cuanto la marea lo permite; único punto de esta zona superior donde pueden llevarse á cabo esta clase de trabajos, sin comprender las dos islas, que aunque están dentro del cáuce definitivo, son de propiedad privada.

Las mencionadas islas de Barqueta y la Cartuja fueron enajenadas por el Estado, á pesar de formar parte del cáuce del rio, y no ha sido posible adquirirlas desde luego por las exageradas pretensiones de sus actuales poseedores. En su vista, se procedió á incoar el expediente de expropiacion forzosa y, cumplidos los trámites prevenidos en las disposiciones vigentes, se ha llegado al aprecio por los peritos, habiendo pasado al Gobierno Civil de la Provincia el redactado por el de la Junta, para que, con arreglo á la ley y en el plazo que la misma fija, se exija del propietario la conformidad ó presentacion del justiprecio de su perito en discordia.

Mientras se ejecutaban las obras de encauzamiento, cuyo detalle expondremos en la segunda parte de esta Memoria, se emprendía el estudio del proyecto general, con arreglo á lo dispuesto en el art. 3.º del citado Real decreto de 29 de Abril último. El levantamiento del plano se empezó desde el mismo Puente de Triana para rectificar las variaciones sufridas por el cáuce del rio desde el año 1853, á cuya época se refieren los planos de la parte que se está ejecutando, y ha quedado terminada y transportada toda la zona comprendida hasta el Convento de los Gerónimos, con curvas de nivel en ambas márgenes, y multiplicados sondeos en el cáuce. Han continuado despues los trabajos de campo sin interrupcion alguna, tomando datos que abarcan en el plano las extensas vegas cubiertas por las aguas del rio principal y afluentes en las avenidas extraordinarias, cuyo conocimiento es necesario é indispensable para tan interesante proyecto.

Al mismo tiempo que se atendía á la region

superior al Puente de Triana, no debía olvidarse la inferior, donde, segun dejamos consignado, las continuas y extraordinarias avenidas habian impedido los trabajos en los primeros cuatro meses y producido algunos efectos en los muelles y cáuce del rio, á cuya reparacion convenia acudir con urgencia para no entorpecer la navegacion y atraque de los buques. Así, tan pronto como el descenso de las aguas permitió maniobrar á la draga número 2, que se hallaba en perfecto estado de servicio, se dió principio á limpiar en el Puerto los aterramientos, que á cada riada constantemente se reproducen en la proximidad del primer tramo del muelle, como consecuencia de la direccion de las corrientes que tienden á la margen derecha ó lado de Triana, mientras en la izquierda ó costado de los muelles queda el agua casi remansada y con poca velocidad, motivando el depósito de la enorme cantidad de materias arrastradas por las crecidas del rio. Las obras ya ejecutadas para el encauzamiento de la region superior al Puente no tardarán probablemente en regularizar las corrientes, evitando los inconvenientes observados hasta ahora en esta parte del rio, y debe esperarse que cesará en breve la necesidad periódica de semejante dragado con los perjuicios y dificultades consiguientes en zona tan frecuentada é importante del Puerto.

Los hundimientos del terraplen, apoyado en los muros del muelle, se presentaron en una escala muy superior á los asientos observados en años anteriores y su reconocimiento, juntamente con el del tablestacado del recinto exterior del pilotaje sobre que descansa el muro, ha dado á conocer que empapadas y casi diluidas las tierras, cuando con gran presion las cubren y se estacionan las aguas, se han escurrido á través del pilotaje, pasando en algunos puntos por debajo del recinto, donde á la vista aparece éste en perfecto estado, y empujando y moviendo en otras las tablestacas por la base, ó por la parte superior, juntamente con el arriostrado, cuando con profunda hinca están afirmadas en el subsuelo. No poco ha contribuido á este último efecto el deterioro causado por los buques en los cabeceros exteriores, donde se encuentran largos tramos arrancados despues de rotas las fuertes grapas de hierro con que están sujetos á los pilotes: efectos atribuibles únicamente á los movimientos de los barcos con las

mareas, cuando, atracados al mismo costado de los muros, dejan suspendidas y á flor de agua las anclas, segun se observa con frecuencia, sirviendo de comprobacion á esto el aparecer desgarradas en sentido vertical las fibras de los largueros en las secciones de rotura.

Afortunadamente el muro, por su esmerada y excelente construccion, ha resistido á los movimientos del terraplen; pero éstos exigen un remedio urgente que paralice semejantes efectos, cuya continuacion pudiera agravar y comprometer la estabilidad del muelle, por lo que la Junta acordó proceder inmediatamente á las reparaciones necesarias; y, siguiendo el sistema de aligeramientos, que en diferentes zonas del mismo muelle han dado muy buenos resultados, se ha aplicado igual procedimiento para consolidar el terraplen, donde había más descenso, estando próximas á terminarse estas obras.

Se ha empezado tambien la reparacion del recinto exterior de los pilotes, reponiendo los cabeceros que faltan y las tablestacas arrancadas, rotas ó movidas, y protegiéndolos contra los buques con un macizo en talud, á la vez que se rellenan con sacos de hormigon hidráulico los huecos, que por debajo del muro aparecen entre los pilotes, efecto de socavacion y corrimiento del terraplen que en algunos puntos ha destruido el hormigon de las fundaciones. Esta obra, debajo del agua, exige trabajo de buzo y aprovechamiento de las escasas horas que las mareas bajas dejan descubierto el arriostrado, y además de ser lenta es muy costosa, requiriendo un cuidado especial y mucho esmero para hacer eficaz su resultado.

Simultaneando estas reparaciones extraordinarias se ha terminado en el muelle la vía general, que quedó en suspenso el año anterior por falta de material, rehaciendo por completo el tramo, que en peor estado se hallaba entre el segundo tinglado y la placá giratoria.

Los desperfectos ocasionados por las avenidas del rio en las defensas de márgenes exigían el empleo de martinete para rehacer algunos espigones; pero el único que posee la Junta no podía desatender la region superior del puente de Triana.

La Junta, sin embargo, no ha descuidado arbitrar elementos para estas obras, y no encontrando martinete con la premura que deseara, se encargó la construccion de uno á la acredita-

da fábrica de los Sres. Portilla, White y compañía, de esta ciudad, que debe quedar pronto concluido, y se adquirió de los Sres. A. Lopez y compañía, de Cádiz, otro que dispuesto para trabajar en tierra, hay que arreglarlo para su colocacion sobre un casco flotante, á cuya transformacion se procede. Con este material podrá atenderse el año próximo á todas las obras de reparacion de márgenes, así como á desarrollar otras nuevas que tiendan á mejorar las condiciones del cáuce.

Entre los efectos producidos por las crecidas del rio, apareció con alguna gravedad, segun queda dicho, la disminucion del fondo en los bajos del torno de los Gerónimos donde, en los designados por la Abundancia y la Mora, tres vapores de gran porte quedaron varados al restablecerse la navegacion por el rio. Afortunadamente, la corta de los Gerónimos aumentó su profundidad con las avenidas y ofrecía un buen paso á los buques que calaran más de 2,37 metros, fondo del bajo de la Mora; pero para mejorar la boca Sud de la corta, con sujecion al plan propuesto para este año y continuar la regularizacion del canal y su mayor ensanche, era necesario suspender la navegacion por ella. Antes de cerrar este paso, la Junta acordó se dragase el bajo de la Mora, abriendo una vía franqueable á los buques que frecuentan este rio; y tan pronto como el tren de limpia terminó sus trabajos en el puerto, se trasladó á la Mora, invirtiendo dos meses en profundizar hasta 3,30 metros en baja mar, un canal de 25 metros de ancho en una longitud de 1.106 metros; mas la naturaleza movediza del fondo hace muy inestables los resultados obtenidos, hasta el punto de que ántes de terminar el trabajo, algo se había perdido del calado en su primera parte, justificando los hechos lo ya previsto, que los dragados de los bajos en este rio son ineficaces mientras no se acompañen con otras obras de gran importancia.

Reparada la draga y repuestas muchas de sus piezas, desgastadas considerablemente por el rozamiento de la arena fina, que constituye el bajo de la Mora, se empezó en el mes de Agosto el ensanche de la boca Sur de la corta de los Gerónimos, conforme al plan de esta campaña, luchando hasta Octubre con las fiebres palúdicas, que iniciadas en el mes de Julio se agrava-

ron en los siguientes; fiebres debidas, sin duda alguna, á los pantanos y encharcamientos producidos en la isla Mayor por las avenidas del rio, cuyas cenagosas aguas infestaban el ambiente atacando al personal, renovado varias veces por enfermedades. Esta causa entorpeció la marcha regular de los trabajos, sin que fueran suficientes todas las medidas y precauciones higiénicas tomadas para combatir el mal, que, cual en periodos epidémicos, obligaba á un transporte continuo de operarios enfermos y su difícil é inmediato reemplazo.

Terminóse, sin embargo, el ensanche de la boca del canal por la margen derecha, facilitando la entrada de los buques é ingreso de la marea ascendente, cuyo acceso y aumento de corriente se ha ido notando progresivamente de un modo sensible, á medida que adelantaban los trabajos. Pasó luego la draga á la margen izquierda para rectificar y ensanchar el último tercio de la corta, tramo que queda sin una completa regularidad; pero á principios de Noviembre tuvo que suspenderse esta operacion, á instancias del comercio, para dejar expedito el paso á los buques de gran porte, que en el último periodo del año frecuentan este puerto, transportando productos de difícil alijo.

Los resultados obtenidos con la ampliacion de la boca baja ó Sud de la corta han comprobado y aun superado la prevision de que aumentaria la corriente, y con ésta los arrastres que deben esperarse de la accion de las aguas, como auxiliar poderoso del ensanche de este canal, siempre que los trabajos tiendan á fomentarla, y su complemento ha de ser indudablemente una rectificacion análoga en la boca superior ó Norte para enfilear directamente las corrientes. Con este objeto y para no perder un momento en obras que han de mejorar las condiciones del rio para la navegacion y desagüe, se trasladó el tren de limpia á la boca alta, donde aún continúa funcionando sin necesidad de interrumpir el paso de los buques de gran calado, ni perjudicar la marcha general de los trabajos.

El proyecto de ensanche aprobado en 1873 se limitaba á dar cincuenta metros de amplitud al nuevo canal, ancho que entonces se consideró suficiente para el paso y cruzamiento de dos barcos de los mayores que frecuentan el Puerto de Sevilla, y que no se creyó prudente aumentar, fundándose en consideraciones sobre las

que no insistiremos por ser conocidas de todos y hallarse en las memorias anuales, en que detalladamente se ha referido la marcha de estas obras y los esfuerzos hechos por la Junta para ejecutarlas. Aún sin terminar la corta, y cuando tenía unos cuarenta metros de anchura, se abrió á la navegacion, y la práctica ha demostrado que para el fácil tránsito y cruzamiento de buques por ella, donde la corriente es cada vez más fuerte, no son suficientes los cincuenta metros del proyecto.

Un sencillo razonamiento comprueba los resultados de la experiencia y temores que en determinados momentos infunde el paso por la corta con buques de gran porte. Sin ocuparnos del cruzamiento de los barcos mayores que frecuentan este Puerto, con manga de diez metros, necesitando para su buen gobierno un espacio cuádruplo cada uno, basta fijarse en su eslora, que alcanza á unos setenta metros, para comprender perfectamente que una desviacion ó guiñada, marchando á favor de una corriente que alcanza á cuatro millas por hora, puede impulsarles á embestir una de las márgenes, en cuyo caso, atravesándose en un canal de cincuenta metros, harían veces de un barco-puerta y podrían quebrantarse ó recibir al ménos graves averías. Para una franca navegacion debería tener el canal un ancho suficiente, que permitiera á los buques revirar en caso necesario, y esto obliga á un ensanche de otros cincuenta metros: así se propuso en un nuevo proyecto, para obtener en conjunto un ancho de cien metros en toda la longitud, mereciendo la aprobacion del Gobierno en 19 de Agosto último.

(Se continuará.)

## PROYECTOS Y EXPEDIENTES.

En el mes de Febrero último se examinó por la Seccion respectiva y la Junta en pleno de Obras públicas, un proyecto para construir una nueva verja y una puerta en la parte Sur del Jardin Botánico de Madrid, cuyo coste se calcula en 205.132 pesetas por ejecucion material y 235.901 por el presupuesto de contrata.

Se ocupó tambien dicha Seccion del proyecto de explanacion del terreno de la extremidad del mismo Jardin Botánico, en el cual se ha de levantar el edificio destinado á Escuelas de Artes y Oficios: se han de desmontar 22.958 metros cúbicos, cuya excavacion está valorada en 53.951 pesetas por ejecucion material y 62.044 por presupuesto de contrata.