

# REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACION TÉCNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

**DIRECTOR**

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

**COLABORADORES**

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecho.

## Los puertos de España en África.

V

### El puerto de Melilla.

**Situación.**—Pasado el cabo de Tres Forcas que avanza hacia el Norte desde la costa africana y á unos 25 kilómetros de su extremidad occidental, se halla la población y puerto de Melilla en la parte de costa que mira al Oeste y ya en la parte ensanchada del cabo.

La costa en todo el desarrollo de la parte Oeste del cabo de Tres Forcas, es abrupta, cortada á pico, y sin ensenadas notables, no cambiando tal estructura hasta llegar á la punta ó pequeña península, formada por la roca ó terreno peñascoso, donde primeramente se asentaba la población. Al llegar la costa á dicho terreno y encontrarse con el río Oro que desembocaba inmediato al peñasco, cambiaba la estructura de la misma por su parte Sur, desarrollándose en playa arenosa y baja, dando aquélla una vuelta ó recodo, comprendido entre la peña y la boca del río, y estrechándose el istmo, que en dicho paraje ofrecía cómodo abrigo y varadero para pequeñas embarcaciones.

**Antecedentes históricos de Melilla.** (Debemos al Secretario de la Junta de Fomento, D. Francisco Oliva, y al Ingeniero Director del puerto actual, los siguientes datos relacionados con dichos antecedentes.)—Parece lo más verosímil que en los primeros tiempos que se recuerdan de aquella región, tan sólo era Melilla, una fortaleza rodeada de viviendas, en escaso número, y que el verdadero puerto de entonces lo constituyó la laguna de Mar Chica, distantes unos 5 ó 6 kilómetros al SE. de aquélla, y en cuya laguna y sus orillas debió existir el tráfico consiguiente y la mayor parte de la población de aquellos lugares.

En el año de 1496, cuando fué ocupada Melilla por la expedición mandada por el Duque de Medina-Sidonia, se utilizó para el desembarco el lado Sur del pequeño istmo que unía con el continente la roca que constituía el asiento de la población.

Transcurridos unos dos siglos desde la fecha antes citada, hacia fines del siglo XVII, durante los cuales se habían dominado por los españoles las alturas y sierras próximas

á Melilla, y se pudo utilizar el embarcadero construido en la playa antes citada, fueron perdidas dichas posiciones, quedando tan expuesto el frente de tierra á las acometidas de los moros, que fué necesario prescindir del mismo.

En la expresada época, en 1683, se abrió un foso de defensa por el cual se comunicaron las aguas del mar á través del istmo, quedando la roca en que se hallaba la plaza convertida en isla, aun cuando después las accesiones del río la unieran de nuevo á tierra. En días de calma ó de vientos terrenales, y cuando los moros no hostilizaban desde las orillas del río, se hacían los desembarcos atracando á la misma roca, que era allí de paredes verticales, con fondos al lado, limpios, hasta de 2 1/2, á 5 brazas.

El acceso á la plaza se consiguió abriendo en la muralla una puerta que se denominó del Socorro, desde donde se rebajó la roca en rampa por una parte y en escalera por otra, hasta llegar al mar formándose pequeños muelles, precisamente hacia el Norte del origen del dique hoy día en construcción.

Entre las obras marítimas construidas en aquel tiempo en Melilla figuran la de un malecón ó rompeolas, en el sitio llamado Punta de Florentina, á la vista del campo moro, de unos 35 metros de longitud, y á su abrigo una escala para el atraque de las embarcaciones de descarga; construyéndose también un muro aspillerado entre dichos lugares y el río, que arrancaba desde la muralla y llegaba hasta la orilla del mar, para defenderse de los moros, los que hasta mediados del siglo pasado no cesaban de hostilizar los embarques y desembarques.

En el año de 1783, decidido el Gobierno á conservar la posesión de Melilla, cuyo abandono se había propuesto algunos años antes, se prolongó el antedicho muro con la obra de un fortín, llamado de San Luis de la Marina, que se construyó dentro del mar, sobre roca perdida y escollera, adelantándose después el lugar del embarcadero en sentido del SO., paralelamente al muro, separándolo de éste por un pequeño espacio de playa. Dicha parte del nuevo embarcadero se construyó también sobre escollera y en forma de espigón.

Las arenas del río Oro, que desembocaban cerca de tales obras, fueron depositándose en ellas y dificultando su uso. En Noviembre de 1818 fueron reconocidas, en virtud de orden del Gobierno, para que se hicieran las consiguientes reparaciones, no realizándose éstas, sin embargo, por lo cual las piedras desprendidas del espigón y de la base

del fortín por los temporales inutilizaron casi totalmente el desembarcadero.

Nuevos desperfectos y aterramientos ocurridos en las primitivas obras, en la primera mitad del pasado último siglo, motivaron una Real orden del Ministerio de la Guerra, de 6 de Julio de 1843, mandando realizar las debidas reparaciones, pero del importe de 29.000 reales de su coste, únicamente se gastaron 10.000, no pudiendo ejecutarse las suficientes en el espigón ni en el fortín, hasta el punto de quedar obstruido el fondeadero, el que en 1847 había perdido dos brazas de profundidad, ni se pudo impedir la destrucción del espigón, que en el año de 1870 había desaparecido totalmente, lo mismo que el primer malecón, perdiéndose igualmente otro fortín llamado de San Antonio construido para defensa militar.

*Obras propuestas: Desviación del río Oro.*—En el expresado año de 1870, y habiéndose antes propuesto por la Junta de defensa del Reino el abandono de las islas Chafarinas y aun el de las plazas del Peñón y de Alhucemas por el entonces Director general de Ingenieros, el General Prim, se nombró una Comisión para estudiar el porvenir de tales posesiones, así como la de Melilla. Dicha Comisión expuso su parecer en el sentido de que no debía acometerse la construcción de ningún puerto en Melilla, entendiendo que sería pesada carga para los presupuestos del Estado y que no lo exigirían las necesidades del comercio, teniendo, por otra parte, tan próximo un puerto de refugio como el de Chafarinas; debiendo únicamente reconstruirse sólidamente el espigón destruido, limpiarse los fondos de los sitios de atraque y desviar el río Oro para liberar á las obras de sus acarreos y á la población de las epidemias que el mismo producía. Ya, en el siglo anterior, se había pensado en dicha desviación por el paludismo que producía en aquellos habitantes.

Asimismo, anteriormente, en 1855, otra Comisión, presidida por el Gobernador D. Manuel Buceta, propuso otro proyecto del puerto y la desviación del río Oro, y que se declarara al de Melilla puerto franco (lo que fué así dispuesto por ley de 18 de Mayo de 1863).

Firmado el Tratado de Wad-Ras y rectificados los límites de dicha plaza en 1862, se aprobaron por el Gobierno, con carácter de urgencia, las citadas obras de desviación, mas no existiendo crédito para ello hasta que se consignó en el presupuesto de 1868-69, y fijando para inaugurarlas el día 1.<sup>o</sup> de Diciembre de 1868, suspendiéndose la operación ante la actitud de las kabilas.

Por fin, después de lo informado por la Comisión antes citada de 1870, en 7 de Marzo de 1872 corrían las aguas del río por el nuevo cauce, el cual tenía 650 metros de longitud, 16 de anchura y 2,30 de desnivel. Posteriormente dicho río se ha desbordado varias veces, tomando la dirección de su antiguo cauce y causando desgracias personales y grandes destrozos.

Tal desviación cambió en plazo breve la configuración de la playa, haciéndola avanzar progresivamente, y dejando terreno en el que se asientan hace algunos años el barrio del Mantelete y la calle de Santa Bárbara, debido también á la modificación en las corrientes de la bahía; dichas corrientes, que llegan á aquella costa procedentes del Atlántico, que antes seguían el largo de la playa hacia cabo de Agua, al encontrarse después, de frente, las aguas del río, se bifurcan en su desembocadura en dos brazos, uno de los cuales se aleja de Melilla, y el otro vuelve hacia

la rada, trayendo arenas del fondo y acarreos del río, que forman las accesiones en aquella parte de la playa.

*Muelle de madera.*—Desaparecidas casi todas las obras que se construyeron en la rada de Melilla, se llevó á efecto el establecimiento de un muelle de madera en el pequeño abrigo formado por el fuerte de San Luis, mas siendo bastante ligera y peligrosa dicha obra, se la hizo desaparecer en los años 1887 al 88.

*Reconstrucción del espigón y varadero.*—Creada en 1878 la Junta de arbitrios de Melilla con funciones municipales, se atendió por la misma á las obras y servicios de los muelles del puerto, con el concurso del Comandante de Ingenieros de la plaza y utilizando el trabajo de los penados, se reconstruyó el espigón del varadero, que se llamó desde entonces Muelle militar, formado por un muro de mampostería hidráulica sentado sobre escollera, con relleno de piedra.

*Otras obras antiguas.*—A partir del expresado muelle en su parte exterior, se llenó la parte de playa y bajos de roca adyacentes, que se extendían hasta Punta Florentina, donde estuvo el primitivo malecón, y se construyó otro pequeño espigón rompeolas, cerrándose el frente del relleno con un muro y pretil, el que aun se conserva en buen estado, así como las escaleras de atraque situadas en el primer muro. Por el lado que en su día sirvió de desagüe al río, se construyó otro muro sencillo de mampostería, que tomó el nombre de Muro X. Próximo al lugar que ocupaba el muelle de madera destruido, se levantó un cobertizo ó tinglado de madera para almacén de mercancías, y se dotó al Muelle militar de una grúa de mano para la descarga de 1 y media tonelada de potencial. Utilizando después y ensanchando la base del fortín de San Luis del lado más abrigado, se habilitó otro desembarcadero, que constituyó el llamado Muelle civil, nombre que aun conserva.

En el final del año 1896, se demolió el antedicho fortín y el muro, empleándose los materiales en ensanchar el perímetro ocupado por dichas obras, y convirtiéndolo en muelle de descarga, atracable por dos lados.

El muelle de Florentina fué destruido por los temporales en dicho año de 1896, y el Militar, expuesto también á su acción, tuvo varios desperfectos, reparados por la Junta de Arbitrios y conservado en condiciones de servicio.

*Los diferentes proyectos del puerto.*—El primero fué redactado en 1835 por el Comandante de Ingenieros D. José Herrera, el que propuso las obras en el punto Norte de la plaza, arrancando de la lengua de tierra que la une con el continente, para utilizar la ensenada que allí existía, llamada de Los Galápagos; pero no estando defendido de los temporales de Levante, no se realizó dicho proyecto.

Veinte años después, en 1855, se propuso otro proyecto por la Comisión que presidió el Gobernador Sr. Buceta. En tal proyecto se proponía la construcción de un espigón de 150 varas de longitud, que, partiendo de Florentina, seguía una dirección próximamente paralela á la playa del Mantelete ó Muro X; mas tampoco tuvo efecto.

En 1869 se redactó otro proyecto por la Comandancia de Ingenieros, proponiendo que el espigón terminara en un fuerte defensivo, calculándose su presupuesto en pesetas 978.000; y en cuatro años el tiempo de ejecución de la obra. Tampoco se hizo nada para su ejecución.

En 1893, con motivo de la agresión de las kabilas fron-

terizas á Melilla, se pusieron de manifiesto los inconvenientes de la carencia del puerto, pues estuvo la plaza incomunicada veintiocho días con la Península, y tuvieron que permanecer en Chafarinas los buques que transportaban víveres y municiones de guerra destinada al Ejército de operaciones. Al efecto, el General Martínez Campos dispuso la limpia del embarcadero, y que se redactase con urgencia por la Comandancia de Ingenieros el anteproyecto del puerto, y por el Ministerio de Fomento, en Real orden del mismo año, mandó al Ingeniero de caminos D. Francisco Lafarga para que estudiara también dicho anteproyecto y el plan de las obras necesarias en nuestras plazas de África.

Al propio tiempo, la Compañía Transatlántica encomendó á su Ingeniero D. Fernando de Arrigunaga la redacción de un proyecto para el puerto de Melilla, que presentó en 1894, con un presupuesto de 10 millones de pesetas, el cual no pudo ser aceptado por su elevado coste.

El plan ó proyecto propuesto por el Ingeniero Sr. Lafarga, tampoco se llevó á efecto.

Aprobado por Real orden del Ministerio de la Guerra el anteproyecto de la Comandancia de Ingenieros, así como el definitivo en 1895, no se ejecutaron las obras por falta de créditos.

Dicho proyecto fué redactado por el Capitán de Ingenieros D. Vicente García del Campo, el cual estimó que en lugar de un gran puerto que no hubiera estado en armonía con la importancia de Melilla, debía construirse uno de refugio para el abrigo seguro de los buques transportes para el material de guerra y para favorecer el tráfico, insuficiente en aquella época. Como obra principal se proponía un dique que arrancara de la punta de Florentina al pie del Torreón de las Cabras, con 8,50 metros de profundidad, en dirección SE. y hasta alcanzar la longitud de 300 metros, terminando en un morro, en una sonda de 10,50 metros. No se proponía escollera alguna para el dique por el temor de que la destruyesen los temporales, y por la dificultad de hallar canteras apropiadas. Tampoco se propuso el emplear bloques artificiales por su carestía, sino sacos de hormigón de volumen de 50 á 60 metros cúbicos, conducidos y vertidos por medio de gárguiles. La anchura del dique había de ser de 10 metros en su parte superior, y adicionándole muelles metálicos en su parte inferior.

Se proponía, además, otro dique de menores dimensiones que el anterior, que había de construirse por el mismo procedimiento, el cual arrancaría desde la orilla izquierda del río Oro. La duración de las obras se calculaba en cuatro años y su presupuesto en 4.849.830 pesetas. Por último, se propuso el construir primeramente el dique de Florentina, para poder observar y estudiar después los cambios que habrían de verificarse en el régimen de las corrientes y para poder fijar mejor la forma y situación del otro dique con mayor garantía de evitar los aterramientos.

Tal proyecto no pudo realizarse por no contar el ramo de Guerra con recursos suficientes para ello.

#### **Acción del Ministerio de Fomento en las obras de los puertos de África.**

Al tratar del puerto de Ceuta ya dijimos que hasta el año de 1901 no se ejerció acción alguna por dicho Ministerio en las obras públicas de nuestros territorios de aquel

país. En dicha época, en virtud de moción del expresado Centro, y de acuerdo con el Consejo de Obras públicas, se expidió una Real orden al Ministerio de la Guerra para que los puertos de interés general españoles, fueran proyectados y ejecutados por los Ingenieros de caminos, canales y puertos; disponiéndose, al efecto, de acuerdo con el ramo de Guerra, que la redacción de los indicados proyectos se hicieran por Comisiones mixtas, compuestas por Ingenieros militares y por los dependientes del de Fomento.

Ya se ha visto que anteriormente no existía en el de Melilla más que un solo embarcadero, puede decirse, en buenas condiciones de aplicación.

#### **Estudio de las obras.—Creación de la Junta.—Tarifas. Obras preliminares.**

En 24 de Diciembre de 1901 se aprobó el estudio realizado para proyectar dichas obras. En 28 de Abril siguiente se dispuso la creación de la Junta de Obras del puerto de Melilla, constituyéndose la misma en 18 de Diciembre de 1902, estudiando y acordándose (en el año transcurrido) entre ambos Ministerios los medios más convenientes para el desarrollo y formación del proyecto.

**Tarifas.**—Ordenada la formación de las tarifas de arbitrios para las obras, tanto para el comercio de importación como para el de exportación, fueron aprobadas, de acuerdo con el Ministerio de Estado, disponiéndose su aplicación por Real orden de 14 de Enero de 1904.

**Obras preliminares.**—Propuestas por el Ingeniero Jefe de Obras públicas de la provincia de Málaga las obras preliminares que podrían realizarse inmediatamente en el puerto de Melilla, de las comprendidas en el proyecto general que se estaba redactando, y de conformidad con el Inspector general de Caminos, Canales y Puertos, D. José García Morón, por Real decreto de 3 de Enero de 1904, acordado en Consejo de Ministros, se autorizó á la Junta de Obras del puerto para realizar dichas obras preliminares por administración, concediéndole una subvención anual de 100.000 pesetas.

**Nombramiento del Ingeniero Director.**—Fué nombrado para dicho cargo, por Real orden de 1.º de Marzo de 1904, el Ingeniero de caminos, canales y puertos D. Manuel Becerra y Fernández.

Las antedichas obras provisionales consistían en el establecimiento del taller de bloques artificiales para el puerto, explotación de la cantera para el mismo y construcción de un almacén.

En el mismo año de 1904 se dictaron resoluciones para la construcción del ferrocarril de la cantera del puerto, para la redacción del Reglamento, para la organización y régimen de la Junta y la remisión á la Superioridad del proyecto de las obras y su información por el Ministerio de la Guerra.

En el mismo año se devolvió dicho proyecto á la Junta para que se reformase de acuerdo con lo informado por el Consejo de Obras públicas.

Por otro Real decreto de 30 de Octubre de 1904 se concedió otra nueva subvención de 100.000 pesetas para la continuación de los trabajos del puerto, aprobándose el Reglamento para el servicio de conservación y policía del mismo por Real orden de 17 de Noviembre del mismo año.

*Proyecto reformado.*—Por Real orden de 13 de Febrero de 1905 se aprobó, de acuerdo con el Consejo de Obras públicas, el proyecto reformado de las obras de abrigo para el puerto de Melilla por su presupuesto de 2.344.655 pesetas por su ejecución material, disponiéndose que se obtuviera por concurso el material fijo y móvil de vía para el transporte de la piedra y para el taller de bloques, debiendo adquirirse por el mismo procedimiento la maquinaria, y realizarse por subasta las obras del puerto, y aprobándose en Abril siguiente las condiciones económicas para las mismas. Dichas condiciones fueron publicadas en la *Gaceta de Madrid* de 11 de Mayo de 1905.

*Empréstito.*—Por Real orden de 4 de Noviembre de 1905 se autorizó á la Junta para realizar un empréstito para las obras de los puertos de Melilla y Chafarinas.

En 5 de Enero de 1906 se autorizó la construcción de la casa-oficina de la Junta, así como la de un almacén y cocheras en el taller de bloques y de un tinglado para el depósito de mercancías.

Según la Real orden de Noviembre de 1905, que autorizó el empréstito, las obras debían realizarse en cinco ó seis años, con una subvención anual de 500.000 pesetas durante catorce ó quince años, con emisión de obligaciones en los cuatro primeros años de á 1.000 pesetas al 6 por 100 de interés.

*Subasta de las obras.*—Por Real orden de 12 de Enero de 1906 se autorizó la celebración de la subasta de las obras de los dos puertos de Melilla y Chafarinas por la suma de sus respectivos presupuestos, importando en total la cantidad de 4.995.296,40 pesetas.

En 24 de Febrero siguiente se realizó dicha subasta, que resultó desierta.

En 13 de Junio del mismo año 1906 se realizó la segunda subasta, que también quedó desierta por falta de licitadores.

En vista del resultado de las subastas, y teniendo en cuenta lo prescrito al efecto en el Real decreto de 27 de Febrero de 1852 relativo á la construcción de las obras públicas, por Real decreto de 7 de Octubre de 1906, acordado en Consejo de Ministros, publicado en la *Gaceta* del 9 del mismo mes, se autorizó al Ministro de Fomento para adjudicar, en público concurso, la ejecución de las obras de los dos puertos, estableciéndose las bases para su adjudicación, y garantizándose por el art. 3.<sup>º</sup> del expresado decreto el abono de la subvención anual consignada en los presupuestos para dichas obras, así como la mayor que en lo sucesivo pudiera concederse para ellas, mientras fuese necesario para el pago del importe de las obligaciones emitidas al efecto, así como para el de su amortización é intereses.

Entre las bases del concurso se hallaba la de que las obras de los dos puertos podían ejecutarse simultáneamente ó sucesivamente en el plazo total de tres años, dando principio á los trabajos en el de seis meses.

Publicado el 27 de Octubre siguiente el anuncio del concurso, se presentaron dos proposiciones: una de ellas de la Compañía Transatlántica Española de Navegación, y otra de D. Antonio Rodríguez Arango, proponiéndose por el Consejo de Obras públicas la adjudicación de las obras á la primera, si la misma aceptase las modificaciones propuestas en su dictamen.

*Adjudicación de las obras.*—Por Real orden de 14 de Marzo de 1907 se dispuso la adjudicación provisional á la

expresada Compañía Transatlántica, dándole un plazo de quince días para que aceptase y aclarase las condiciones á que se refería el Consejo de Obras públicas.

Admitidas por dicha Compañía las condiciones impuestas en la indicada Real orden y previa aclaración respecto á la ejecución de los trabajos, por Real orden de 6 de Abril de 1907, publicada en la *Gaceta* de 10 del mismo mes, se hizo la adjudicación definitiva de las obras, y por otra Real orden de 16 de Mayo siguiente se aprobó la minuta del contrato que había de servir de base á la escritura del compromiso, que había de suscribir el representante de la Empresa.

La escritura se formalizó en 28 de Octubre de 1907, verificándose por la Junta del puerto la entrega al contratante de las obras ya realizadas por la misma, de los edificios y de la maquinaria adquirida, aprobándose el acta de dicha entrega por el Ministerio, en Real orden de 25 de Octubre de 1907.

Por Real orden de 14 de Noviembre siguiente se autorizó á la Junta de obras de los dos puertos para tratar con el Banco Hispano Colonial del servicio de emisión de obligaciones, el de cupones y de amortización del empréstito contratado para la ejecución de las obras.

En 14 de Febrero de 1908 se autorizó á la misma Junta para adquirir un vapor remolcador para el servicio de las obras.

Y, por último, en 12 de Septiembre del último citado año, se aprobó por la Dirección general de Obras públicas el acta de la sesión celebrada por la Junta en 22 de Junio anterior, en la cual se acordó la creación y emisión de las obligaciones relacionadas con el empréstito autorizado con sujeción á las bases acordadas en el Real decreto de 7 de Octubre de 1906.

Con lo expuesto termina la exposición de los antecedentes relacionados con el principio de la ejecución de las obras de los puertos de Melilla y Chafarinas.

B. DONNET.

## APLICACIONES DE LA ELECTROTECNIA

Á LAS OBRAS PÚBLICAS EN INGLATERRA Y SUIZA

POR

D. ANTONIO GONZÁLEZ ECHARTE

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Profesor de la Escuela especial del Cuerpo.

(CONTINUACIÓN)

*Cuadro de distribución.*—Ocupa el centro del muro Este de la nave de máquinas. Está dispuesto en dos galerías y es del tipo de «acción á distancia».

La plataforma inferior contiene los pupitres de accionamiento, los instrumentos de medida y los conectadores de los feeders, de las generatrices y de los transformadores de medida. La plataforma superior contiene los interruptores de aceite con sus conectadores, las barras colectoras y los pararrayos. Las conexiones están divididas en ocho grupos, uno por grupo generador.

Dé cada grupo sale un cable trifásico, cuyos tres conductores se separan en cajas adecuadas, y pasando por unos conectadores

(1) Véase el número anterior.