

# REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

PUBLICACIÓN 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 derecha.

## PUERTOS DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA

### XVI

#### El puerto de Málaga.

Es el de *Málaga* el único puerto de la provincia declarado de interés general. Ya fué incluido con dicho carácter y el de primer orden en el art. 16 de la vigente ley de Puertos de 7 de Mayo de 1880.

Mas anteriormente, por orden del Poder ejecutivo de 30 de Junio de 1874, se autorizó la constitución definitiva de la Junta de Obras del puerto, formada por la Autoridad gubernativa de la provincia y compuesta de individuos elegidos por las Corporaciones locales y clases respectivas de comerciantes, navieros y propietarios.

Después, por Real decreto de 14 de Mayo de 1875, se establecieron varios impuestos con destino exclusivo á las obras del puerto, y por otro Real decreto de 11 de Junio del mismo año se estableció, con aplicación á las mismas obras, un arbitrio local de muelle sobre la carga y descarga de las mercancías en el puerto.

*Situación del puerto.*—Como es sabido, la ciudad de *Málaga* se halla emplazada en la costa Meridional de nuestra Península, en el extremo occidental del mediterráneo. Dista unos 100 kilómetros de la embocadura oriental del Estrecho de Gibraltar. El faro de recalada, que tiene el puerto situado en el arranque del dique de Levante del mismo, tiene por coordenadas geográficas 36°, 42', 35" de latitud N., y 1°, 47', 40" de longitud E. del meridiano de San Fernando.

La ensenada en que se halla el puerto está limitada á Levante por la punta de los Cantales, y á Poniente por la de Torremolinos, distante entre sí unos 20 kilómetros, siendo de unos 5 kilómetros la flecha de la ensenada.

*Influencia de las costas próximas al puerto.*—La costa de Levante es toda ella limpia y de bastante fondo, lo cual, unido á su continuidad, favorece la libre propagación de los temporales de dichos rumbos.

La de Poniente, por el contrario, presenta multitud de bajos, y tanto por esto como porque los temporales del lado de Poniente, encuentran desde su salida hacia Málaga por la boca oriental del Estrecho una mar cada vez más ancha al llegar al puerto tienen mucha menor importancia.

La estructura de la costa, algo sierra adentro en las proximidades de *Málaga*, influye también en el puerto. Entre la sierra de *Ojén* y la de *Mijas*, que llega por la costa hasta la punta de *Torremolinos* (antes citada, al Poniente del puerto), existe un portachuelo que tiene relativa importancia para el régimen de los vientos en la bahía de Málaga.

Desde la punta de *Torremolinos* hasta la ciudad se extiende el valle del río *Guadaihorce*, cuya dirección general es la del NO.

A partir de Málaga hacia el lado de Levante, se encuentran los llamados *Montes de Málaga*. Estos continúan hasta la vertiente occidental de la cuenca del río *Vélez*, en cuya desembocadura se halla situada la playa de *Torre del Mar*. Pasada dicha playa, se encuentran sucesivamente otras tres sierras, la última la de *Jolúcar*, que termina en el Cabo *Sacratif*, con el cual puede considerarse limitada la parte de costa, cuyos accidentes tienen influencia en la región marítima de Málaga.

*Vientos.*—Puede decirse que en dicho puerto no reinan más que dos vientos principales, los de Levante y los del Poniente. Los del Sur son en Málaga rarísimos, y cuando soplan no tienen nunca fuerza. Los del Norte, aun cuando suelen ser duros, no son de larga duración y apenas levantan mar, puesto que vienen de parte de tierra, y la costa de Málaga hállase protegida por elevadas condiciones.

Los vientos del Oeste, cuando son duros, penetran por el portachuelo de Fuengirola que antes citamos, se reflejan en las sierras circundantes y llegan á Málaga convertidos en NO., produciendo un contraste que origina relativa calma en la ensenada del puerto, en tanto que un poco más afuera reina temporal del SO. y en alta mar Oeste muy duro.

Los vientos de Levante, al ceñirse á la costa, inclinan algunos grados al Sur, y cuanto más se acercan al SE. más impetuosidad y violencia adquieren. Desde este último rumbo hasta el Sur los vientos son ya siempre flojos.

*Mares, mareas y corrientes.*—En general puede decirse que no existen grandes marejadas en la ensenada del puerto de Málaga. Respecto á las mareas, aun cuando el Mediterráneo carece en general de ellas, en su parte occidental se dejan sentir de manera bastante regular las del Océano que se propagan por el Estrecho de Gibraltar. Las mareas muertas se elevan en la ensenada de 50 á 60 centímetros; las de aguas vivas exceden de los 80, y cuando coinciden con los

días de zizigia, reina el viento de Levante y se determina la elevación de *un metro*; todo lo que no tiene influencia importante para las obras del puerto. En cuanto á las *corrientes*, no han excedido su velocidad de *unas dos millas por hora*, á no ser en la proximidad del extremo del *dique de Levante* en que ha llegado á cerca de *tres millas por hora*. Del estudio que el actual Ingeniero Director del puerto de Málaga, D. José, hace sobre el puerto en curiosa Memoria (que puede decirse inédita), se deduce que las *corrientes* existentes en los mares próximos al mismo tienen escasa influencia para las obras y para la navegación.

### Trazado general del puerto.

Del estudio que en ligero extracto hemos hecho de las condiciones de situación de la ciudad, de la ensenada, de las costas próximas, vientos, mares, mareas y corrientes, se dedujo la necesidad de que el puerto de Málaga había de hallarse protegido de los mares del SE. y del SO., y principalmente de los primeros, y debía poderse tomar bajo la acción de los fuertes *vientos del Levante*, teniendo en cuenta que á éstos suelen acompañar *mares del SE*.

Como las olas en los mayores temporales rompen en fondos aproximadamente de 8 metros, la sonda mínima de la boca de entrada debía ser de 10 á 11 metros, y con dicho fondo se emplazó el morro del dique de abrigo del Oeste.

Teniendo presente las antedichas condiciones, se trazaron los dos grandes *diques de Levante y de Poniente*.

*Dique de Levante*.—Lo constituyen dos alineaciones, *recta* la primera que arranca cerca del antiguo faro de Málaga, con el rumbo de 17°, 45' E. y una longitud de 314 metros, y á continuación la *segunda* alineación, *curva*, con radio de 300 metros y un ángulo de 83°, 45'. Este dique es el de mayor resistencia, y lleva *todo él* un *espaldón* para impedir que las olas, en las grandes marejadas, entren en el puerto.

*Dique de Poniente*.—Se compone en planta de *tres alineaciones rectas*; es de secciones más débiles que las del *Este*, por hallarse del lado en que los temporales son de menor importancia, y sólo tiene *espaldón* en su última parte.

*Boca del puerto*.—Ó sea la distancia entre los morros de Levante y de Poniente, es de 235 metros.

*Superficie total del puerto*.—La comprendida entre los dos citados diques de Levante y de Poniente es próximamente de 70 hectáreas.

Dicho espacio total se halla dividido en *dos partes por los diques interiores*, llamados *transversales* del E. y del O. respectivamente, según sea el dique del cual arranca, hallándose los dos en una misma alineación recta, *perpendicular común*, á las rectilíneas paralelas de los dos *diques exteriores*.

Esta línea de los dos *diques transversales* dista 550 metros del morro del dique de Levante, quedando así distribuida la superficie total del puerto; en *éste*, propiamente dicho, y en el *antepuerto*, con una superficie de 37 hectáreas el primero, y de 30 el *antepuerto* próximamente.

La *boca interior*, ó sea la *separación* entre los dos *diques transversales*, es de 114 metros, espacio suficiente para que puedan pasar á la vez *tres barcos* (siquiera esto rara vez suceda). El emplazamiento de dicha *boca interior* es tal, que nunca pueden penetrar en el *puerto* las *resacas* que al dique de Levante lleguen por dispersión al *antepuerto* ni las marejadas.

*Dársenas y sus muelles*.—Las 37 hectáreas del puerto están divididas en *dos dársenas principales*: la de *Guadiaro* y la de *Heredia*, separadas por medio de un *espigón* ó saliente que la línea general de muelles afecta en su planta, sumando entre ambas una longitud de *muelles atracables* de 2.000 metros próximamente, á los cuales pueden adosarse los mayores vapores de los que acuden al puerto de 7 metros á 7,50 metros de calado (de 23 á 25 pies ingleses).

Los indicados 2.000 metros de longitud de muelles se dividen en *cinco trozos*, que llevan nombres distintos y sirven para clasificar y separar en lo posible el tráfico y las diversas clases de mercancías que afluyen y salen del puerto de Málaga.

Dichos muelles y nombres, considerándolos desde E. hacia el O., son los siguientes: 1.º Muelle de *Guadiaro* de una sola alineación de 469,10 metros, con una amplia escala para viajeros de 14 metros, que la separa del siguiente; 2.º Muelle de *Cánovas del Castillo*, constituido por *tres alineaciones* formando *espigón*, que tienen respectivamente 200 metros, 55 metros y 80 metros de longitud; 3.º Separado de éste por otra escala de 14 metros, sigue el muelle de *Heredia*, de 40 metros de longitud en una sola alineación; 4.º Sigue después otra escala igual á las anteriores, el *muelle adosado al dique de Poniente* de unos 100 metros, y después otra escala igual á las antes citadas, que separa el anterior muelle del 5.º y último ya en dirección opuesta del O. al E., y que por hallarse adosado al dique transversal del Oeste llevó la denominación de adosado al transversal de Poniente, pero que es conocido con el nombre de muelle de *Romero Robledo*.

*Tranquilidad del puerto dentro de las dársenas*.—Desde el año de 1894 en el que se inauguró el muelle de «Heredia», y en el que las obras de los *diques de abrigo* estaban á punto de terminarse, y hasta el presente, diez y seis años después, en todo ese período de explotación del puerto y de la totalidad de las obras no ha habido ni un solo día en que las operaciones de atraque y desatraque de los buques, ni las faenas del tráfico, hayan tenido que interrumpirse por causa de los temporales, afectando siempre las aguas en las dársenas una tranquilidad sensiblemente invariable, no habiéndose producido tampoco en dicho período naufragio alguno ni avería en los barcos ni en las obras al tomar la boca del puerto, siendo esto, por tanto, prueba de sus excelentes condiciones.

En virtud de tales condiciones, y por la disposición de la planta del puerto, los *aterramientos* carecen de importancia. En el transcurso de quince años, desde que en 1895 quedaron terminadas las obras de los diques de abrigo hasta el presente, no ha sido necesario el efectuar dragados para conservar los calados en las dársenas de los 8,50 metros de profundidad de agua en la bajamar (cerca de 28 pies ingleses), con lo cual y con sujeción al proyecto fueron aquéllas terminadas y habilitadas para el tráfico.

### Cantidades y coste de las obras del puerto.

*Extracción y transporte de las escolleras*.—La piedra natural empleada en los *diques y muelles* ha sido caliza procedente de las canteras de *San Telmo* y de *Almellones*, situadas en la costa de Levante de Málaga, á 3 y 7 1/2 kilómetros respectivamente del puerto, y se ha transportado por una vía férrea de 0,80 metros de ancho desde Almellones á

San Telmo, y desde éste por mar en grandes barcazas de capacidad hasta de 200 toneladas.

Se han empleado 1 147.519 toneladas de escollera, con un coste aproximado de 4.248.800 pesetas, de lo que resulta un precio medio para la tonelada de 3,70 pesetas.

**Hormigones.**—De dicho material para bloques, el sumergido en sacos y en cajas, se ha empleado un total de 65.459 toneladas, con un coste de 1.632.200 pesetas.

**En pedraplén,** dentro de los muros de los muelles, se vertieron 136.000 toneladas, con un coste de 447.600 pesetas.

**En mamposterías, sillertías, terraplén, afirmado y adoquinados,** se han empleado en total 747.521 metros cúbicos del material correspondiente, que han costado la cantidad total de 2 094.500 pesetas.

**Hierros para argollas y amarras y norays.**—En hierro galvanizado para dicho objeto y en 219 norays se han gastado 178.100 pesetas.

La conservación de las indicadas obras durante el año de garantía costó 130.000 pesetas.

**Dragados.**—Para dejar al puerto la sonda mínima de 8,50 metros, fué necesario dragar 1.790.232 metros, que costaron 1.565.000 pesetas, resultando así el metro cúbico á 1,68 pesetas.

**Coste total de las obras.**—Dicho coste fué de 12.209.200 pesetas.

Deben añadirse á esta cantidad el importe de las grúas, tinglados y luces de balizamiento, que puede todo ello valorarse en 170.000 pesetas, y el colector de cintura y vaciantes de alcantarillado, que costó 266.033,12 pesetas.

La totalidad de los gastos efectuados por la Junta de Obras del puerto desde su constitución en 1874 hasta 1884, en cuyo año entraron los trabajos en gran actividad, ascendieron á 5.356.000 pesetas, resultando gastado en totalidad en el puerto de Málaga hasta el año de 1905 una suma de 18 millones de pesetas (diez y ocho millones de pesetas), las cuales, repartidas entre las 85 hectáreas del puerto (contando las 15 hectáreas de su zona de servicio), resulta la de 212.000 pesetas para coste de la hectárea, ó sea algo más de 21 pesetas para el coste del metro superficial del puerto, y habiéndose creado, además, con motivo de las obras 188.229 metros cuadrados de terrenos ganados al mar.

### Tráfico mercantil del puerto.

De un estado gráfico que acompaña á la Memoria antes citada, deducimos:

Que á los dos años de crearse la Junta del puerto de Málaga el número total de toneladas á que alcanzó todo el tráfico fué de 205.879, que en los años siguientes fué creciendo hasta tener un máximo de 322.882 en el período de 1882 83, y bajando después hasta 1887 88, cuyo tráfico mínimo fué de 197.708 toneladas.

Después de inauguradas las obras del puerto (á fines del año de 1894) el tráfico fué de 231.000 toneladas, aumentando el mismo, sucesivamente, hasta adquirir el máximo de 521.427 toneladas en el año de 1905. Después ha bajado hasta ser de 286.433 toneladas en 1909.

El tonelaje medio anual durante los veintidós años anteriores á la terminación de las obras de abrigo y de los muelles fué de 241.864 toneladas, y en los doce años y medio posteriores dicho tráfico medio ha sido de 381.072 toneladas, es decir, más de vez y media mayor que el anterior, á pesar

de la baja relativa de los tres últimos años. En el presente comienza á crecer de nuevo el tráfico total del puerto.

Las mercancías por importación son en general por el orden siguiente correspondiente á su tonelaje: azúcar, bacalao, café, ferretería, maquinaria, pipería, tejidos, vinos, vidrios y maderas.

Las que principalmente constituyen la exportación son: aceites, azúcares, anisados, afrecho, cogañá, cáscara, garbanzos, harinas, pasas, licores, tejidos, vino, mineral, almendras y otras varias en menor cantidad.

### Movimiento en la navegación en los años de 1908 y 1909.

		De vapor.	De vela.	TOTALES	
Año de 1908...	Buques entrados.	1.566	323	1.891	3.805
	Idem salidos.....	1.601	313	1.914	
Año de 1909...	Buques entrados.	1.714	348	2.062	4.174
	Idem salidos.....	1.735	347	2.082	

### Obras auxiliares del puerto.

**Luces de puerto.**—Sobre cada uno de los muros de los diques del E. y del O. se halla emplazada una luz de puerto constituida por un fanal de 6.º orden montado sobre una caseta y pescante de palastro. La luz de Levante es verde, ó sea la que queda á estribor del buque al tomar el puerto, y roja la del dique de Poniente á babor. Dichas luces están á 13 metros de altura sobre el nivel del mar y son visibles de 7 á 8 millas de distancia.

En los extremos ó puntas de los diques transversales que forman la boca interior del puerto, y para marcar la línea ó canal de entrada durante la noche, se han instalado otras dos luces menores que las anteriores (como las de señales de los barcos), una de color azul, la del transversal de Levante, y la otra de color rojo, la del transversal de Poniente.

**Norays ó bolardos.**—En los bordes ó aristas de los andenes, y á 33 metros de distancia entre sí, se ha instalado los bolardos para el amarre de los buques que se estacionen en el antepuerto, los cuales, como los de los muelles, se han colocado sobre la misma arista sujetos á grandes macizos de la fábrica en que se apoyan.

**Obras en la zona de servicio del puerto.**—La extensión de terrenos ganados al mar con motivo de las obras del puerto de Málaga (prescindiendo la de los diques y de la del muelle 4.º) es próximamente de 34 hectáreas, de las cuales se han tomado unas 13 hectáreas para la zona de servicio de los muelles de Guadiaro, Cánovas del Castillo y de Heredia, y otras 2 hectáreas para los muelles 4.º y 5.º, el adosado al dique de Poniente y el de Romero Robledo; en total unas 15 hectáreas para la zona del servicio del puerto.

**Tinglados y vías.**—Se ha tomado de los indicados terrenos una faja de 15 metros de anchura para tinglados ó depósito de mercancías. Construyó la Junta dos tinglados metálicos que cubren una extensión de mil metros cuadrados cada uno, y existe otro de los ferrocarriles Andaluces de 1.360 metros cuadrados.

Otra faja de 25,74 metros de latitud se destina á una ó dos vías adyacentes á los tinglados del lado de tierra, destinando un sobrante de 20 metros de anchura para una carretera central para los carros de faena, y un andén de 2 metros para los peatones. Además se destina una faja para

dos vías férreas de servicio entre el puerto y la estación de los ferrocarriles Andaluces.

**Grúas.**—Posee la Junta de Obras cuatro grúas, dos flotantes de vapor, una en una pontona de 25 toneladas de potencia y otra de 8 toneladas, y otras dos pequeñas movidas á brazo, de 1.500 kilogramos.

**Destino de los terrenos sobrantes ganados al mar.**—Por ley de 5 de Septiembre de 1890 cedió el Estado al Municipio de Málaga todo el terreno, que fuera de la zona de servicio habíase ganado en el muelle de *Guadiaro*, con la condición, entre otras, de que urbanizara la situada al lado del muelle de *Heredia*, y destinar los primeros, exclusivamente, á *jardines públicos* y con el veto absoluto de verificar en ellas edificación alguna.

En cumplimiento de dicha ley, la Junta de Obras entregó al Municipio de Málaga los mencionados terrenos, de una extensión superficial de algo más de *once hectáreas*.

En dichos terrenos se ha construido el *Parque* de dicha ciudad, quedando tan sólo los 77.520 metros cuadrados del muelle de *Heredia*, que habrán de urbanizarse y venderse y proporcionar á la Junta los correspondientes recursos.

En la actualidad se hallan en activa ejecución las obras de *pavimentación*, *cerramiento* y los *tinglados* de la zona de servicio, con un gasto de *un millón* de pesetas próximamente.

**Ingresos y gastos de la Junta del puerto en el año de 1909:**

Ingresos:	Pesetas.
Por cobro de arbitrios.....	550 000
Por subvención.....	286 500
Por el empréstito.....	
Total.....	636.500
<b>Gastos:</b>	
Por los de personal, material y presupuesto de conservación.....	230.000

**Resumen.**—Del relato que antecede se deduce que el puerto de Málaga, aun cuando después de bastantes años de labor y dificultades para su construcción y su término en el año de 1877, ha resultado uno de los puertos más seguros de la Península, sin *aterramientos* en sus dársenas y de *completa tranquilidad* en las mismas, y el cual se conserva con un *gasto* anual de 50 á 60.000 pesetas, siendo, por tanto, el de menor gasto de entretenimiento dadas las condiciones de su *extensión* y de su *tráfico*, de 67 hectáreas la primera y de unas 500.000 toneladas el segundo, y 4.000 buques de entrada y salida como término medio al año.

B. DONNET.

## VIAJE DEL SR. MINISTRO DE FOMENTO EN ENERO DE 1910

### A LAS NUEVAS POSESIONES DE AFRICA (1)

#### Disposición é importancia de los criaderos minerales.

Curiosísimas y muy variadas son las muestras de minerales metálicos que hemos tenido ocasión de examinar durante nuestra expedición, muchas de ellas traídas desde le-

(1) Véase el número anterior.

janas tierras por los moros; pero las informaciones de éstos son poco verídicas, porque ya se han hecho duchos en el arte de explotar á los investigadores. Por otra parte, la fantasía tiende á dar extraordinario aspecto á cuanto procede de un país cuya difícil penetración ha costado tanta sangre española; así se habla de minas de oro en terrenos cuya constitución es punto menos que incompatible con tanta riqueza, y se toman por macizos metálicos montañas en que afloran algunos filoncillos ó en que descansan algunos cantos rodados metalíferos.

Apercibidos pronto de todo esto, y siendo escaso el tiempo disponible, hemos preferido encaminar nuestras investigaciones hacia los criaderos cuya existencia nos era más fácil reconocer ó comprobar.

**MINERALES DE COBRE.**—Circulan entre los Oficiales de la guarnición de Atlaten bellísimos ejemplares de cobre carbonatado verde (*Malaquita*), que proceden del cerro de Mohador, en punto cercano á las derruidas casas de la Sociedad Española de Minas del Rif.

Reconocido detenidamente el criadero, hemos podido comprobar la asociación del cobre y del hierro en muchos crestones de la falda Norte del Uixan, probablemente al estado de pirita ó sulfuro doble, y que los carbonatos de metal que nos ocupa sólo apuntan en cristalizaciones dispersas, formando parte de los filoncillos cuarzosos que atraviesan las pizarras, sin constituir criaderos beneficiables de verdadera importancia. Pudiera bien acontecer que nuevos reconocimientos hechos por medio de pozos ó sondeos á mayor profundidad demostraran que la raíz de los crestones de hierro se convertía poco á poco en verdadera pirita doble, aumentando en ella la proporción del cobre.

Fenómenos análogos se repiten en otros puntos de Beni-bu-Ifrur, pero faltan investigaciones para poder decidir acerca de su transcendencia. De ningún otro mineral de cobre hemos tenido noticias en las cercanías de Melilla ni dentro de Guelaya. Aunque lejano de ellas, citaremos la kabila de Beni-bu-Riaga, á unos 30 kilómetros de Alhucemas, del cual proceden excelentes muestras de gran riqueza que hemos tenido ocasión de examinar, si bien faltan datos precisos de investigación que permitan formar juicio acerca de sus condiciones de yacimiento y verdadera riqueza, siendo poco probable que haya pisado aquel terreno con detenimiento ningún viajero europeo.

**MINERALES DE PLOMO.**—Se encuentran principalmente en la zona montañosa que empieza en el río Afra y termina cerca de Zeluán, y desde luego formando filones orientados de Levante á Poniente en los montes Afra y Narao, en el primero de los cuales la Compañía Francesa del Norte Africano ha practicado muchas investigaciones. No lejos de éstas, en las faldas que dan vista al camino de Melilla, se descubren algunas labores y escoriales antiguos que prueban que los moros explotaban someramente el mineral y lo fundían, sin duda, con el objeto de fabricar balas.

Las muestras que de estos minerales hemos podido examinar son de sulfuro cúbico de plomo ó galena hojosa purísima y no denuncian una notable potencia filoniana, si bien sabemos que los franceses han extraído ejemplares muy voluminosos, inclinándonos á creer que los filones ó su metalización son poco regulares.

La citada Compañía Francesa tiene en construcción un ferrocarril minero, con vía de 60 centímetros y carril de 15 kilogramos, que, partiendo del Hipódromo en Melilla, parece que habrá de terminar en Afra, aunque sobre este parti-