

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 LAS PROVINCIAS DE MÁLAGA Y GRANADA

XVII

Puertos de la de Málaga.

En todo el litoral de la primera de las dos indicadas provincias no existe más puerto de *interés general* que el de *Málaga*, de que nos hemos ocupado en el artículo anterior. Sin embargo, debemos decir algo de los puertos habilitados con Aduanas para el percibo de impuestos, como los de *Marbella* y *Torre del Mar* (al O. y al E. respectivamente de la capital), del de *Estepona* y del pequeño de *Fuengirola*.

Estepona.—Es el puerto más alejado de la capital, á 100 kilómetros de ella y el primero de la costa, yendo desde el Estrecho hacia Málaga. Dicho puerto tiene buen fondeadero para los vientos del O. SO. al N. NE. El número de embarcaciones que entran y salen al año se calcula en unas 250.

La población, que tiene unos 4.000 habitantes, se halla situada á unos 80 metros del mar, cerca de la margen izquierda del río Monterroso y de la carretera de Málaga á Cádiz por Algeciras.

Marbella.—Se halla dicha ciudad (de unos 8.000 habitantes) al O. de Málaga y á 55 kilómetros por la carretera antedicha. El puerto tiene un fondeadero con un muelle embarcadero de hierro, en él que termina el ferrocarril construido por una Sociedad inglesa, que explota las minas de hierro inmediatas.

Dicho muelle tiene 300 metros de longitud, 14 de ancho y un calado de 7 metros en su extremo. En éste se ha instalado una luz fija roja, que alcanza 8 millas, habiéndose instalado asimismo algunas boyas para el fondeo y atraque de los barcos.

También se exportan de Marbella diversos productos agrícolas de su término, y en particular de dos colonias agrícolas llamadas del *Angel* y de *San Pedro Alcántara*, que tienen fábricas de azúcar de caña y remolacha. Pero la riqueza más importante en la localidad la constituye la mina, de que antes se ha hecho mención.

Sostiene dicho puerto un comercio de *cabotaje* de más de 5.000 toneladas al año entre *importación y exportación*, recaudándose por la Aduana próximamente 500.000 pesetas

anuales por el comercio de cabotaje de entrada y cerca de dos millones de pesetas por el de salida. También sostiene el puerto de *Marbella* comercio exterior por un importe anual, comprendiendo el de entrada y salida, de unas 700.000 pesetas, ó sea en total por *cabotaje* y de *altura* un comercio ascendente á más de tres millones de pesetas. Tiene, pues, relativa importancia dicho puerto, á pesar de no ser más que de *interés local*.

Por Marbella pasa el ferrocarril de Bocaleona á Málaga, y además tiene una carretera provincial que va á los pueblos de Monda, Ojén y Coín.

Fuengirola.—Pequeño puerto de limpio fondeadero con algunos muelles, pero necesitados de dragado. La población se halla entre Marbella y Málaga, á 28 kilómetros de la primera y á 27 de la segunda.

Tanto dicho puerto y pueblo como el de Torremolinos, próximo á Málaga, no tienen importancia comercial.

Torre del Mar.—Dicho puerto y playa se han clasificado como de *interés local*, y en él se ha establecido una Aduana. El pueblo está situado á 42 kilómetros al Este de Málaga en la carretera de segundo orden de Málaga á Algeciras y á 3 kilómetros al Sur de Vélez-Málaga, de cuyo Municipio depende, hallándose unidos por otra carretera que va á Loja.

El tráfico de dicho puerto es de importancia, pues además de ser población de unos 1.000 habitantes, la ciudad de Vélez-Málaga de la que depende, tiene con su campo más de 20.000 habitantes, los cuales concurren con sus productos al puerto, y además lo hacen los de *Torrox*, á 12 kilómetros, que tiene 7.000 almas, y los de *Nerja*, á 8 kilómetros más de distancia. Así, la Aduana recauda por el tráfico de cabotaje en dicho puerto hasta cerca de 2 millones de pesetas al año, y unas 700 á 800.000 por el del comercio exterior.

Entre *Torre del Mar*, *Torrox* y *Nerja* existen cuatro fábricas de azúcar, dos refinerías, dos destilerías de alcohol y dos fábricas de aserrar en *Torre del Mar*, todo lo que contribuye al crecimiento del antedicho tráfico.

El fondeadero de dicho puerto está resguardado de los Ponientes, pero abierto á los vientos del segundo y tercer cuadrante, pero pudieran mejorarse sus condiciones, realizando algunas obras de poco coste, que facilitarían el embarque y desembarque de los antedichos productos, y, por tanto, el movimiento mercantil de la localidad.

Puertos de la provincia de Granada.

Existen en dicha provincia tan sólo dos puertos declarados de *interés general*, el de Motril y el de Calahonda; otros dos de interés local, el de Almuñécar y el de la Rábida, y, además, el de Salobreña, que no se ha clasificado.

El puerto de Motril.

Situado dicho puerto casi en el mismo meridiano que el de la capital de la provincia (unos 6' al E.), está emplazado en la pequeña ensenada que presenta la costa al Sur de la población de Motril y en el sitio llamado del *Varadero*, pasado el río Guadalfeo.

Dicha ensenada tiene unas 4,5 millas de abra y una milla de flecha, hallándose abierta á los temporales del segundo y tercer cuadrante, los que son temibles por su frecuencia é intensidad, que impiden hoy día el fondeo de las embarcaciones.

El puerto se halla unido con la ciudad por un tranvía de motor animal, de unos 2 1/2 kilómetros de longitud, el que generalmente tan sólo funciona durante el verano.

Fué declarado dicho puerto de *interés general* por ley de 6 de Julio de 1882, mas hasta hace siete años (en Julio de 1903) no se mandó redactar el proyecto de obras del mismo á la Jefatura de Obras públicas de Granada.

Por Real orden de 11 de Julio de 1907 se aprobó el proyecto para la construcción del puerto (después de dos modificaciones en los primeramente presentados), aprobándose asimismo el presupuesto de contrata de las obras, importante la cantidad de 4.520.649,57 pesetas.

Celebrada la subasta para la realización de dichas obras, fueron adjudicadas en 14 de Noviembre de 1907, y comenzaron los trabajos en 21 de Octubre de 1908 por el primitivo contratista D. Rafael Montesinos, el cual los cedió á la Sociedad *Bernstein y Montesinos*, y cuya cesión fué aprobada por el Ministerio de Fomento en 4 de Junio de 1909.

Diques.—El de mayor longitud es el *dique de Poniente*, que tiene dos alineaciones, una, casi normal á la costa, de 526 metros, y otra, próximamente paralela á la costa, de 500 metros de largo, enlazándose las dos alineaciones por un tramo de doble *chafalán* de unos 100 metros.

El dique de *Levante*, también de unos 500 metros próximamente de longitud, según el proyecto aprobado, no puede aún fijarse definitivamente, pues aunque se propone establecerlo también casi normal á la costa, se halla pendiente su emplazamiento de la admisión por la Superioridad de la propuesta de una reforma y ampliación del puerto, según la cual se elevará la capacidad útil del mismo de *ocho y media hectáreas* hasta la de *diez y ocho y media hectáreas*, con calado de 8 metros.

Muelles.—Según el proyecto aprobado deben construirse unos 200 metros de línea de muelles, lo que también se halla pendiente de modificación con arreglo á la antedicha propuesta.

Reforma.—Según dicha propuesta, informada en principio favorablemente por el Consejo de Obras públicas, se admite una longitud de 1.090 metros para la totalidad del *dique de Poniente*, 420 metros para el de *Levante*, dejando entre los mismos una *línea de costa* de 610 metros.

Respecto á los muelles se propone ahora construir 100 metros más de muelle adosado al dique de Levante y 350 metros más de muelle de ribera, todos con 8 metros de calado.

Se propone emplazar el dique de *Levante* de modo que resulte ampliada la superficie abrigada del puerto para poder dividirlo en dos *dársenas*, y prolongar en 112 metros el dique de *Poniente* para que proteja al mismo de los temporales de Levante.

Se aumenta á 210.000 metros cúbicos el dragado general del puerto para obtener el calado mínimo, antes citado, de 8 metros.

En resumen, con la indicada reforma del proyecto aprobado se aumentará el presupuesto de las obras en unas 900.000 pesetas, duplicándose la capacidad del puerto por su extensión y mayor calado y duplicándose también la línea de muelles, que tendrán mayor amplitud en su zona de servicio y resultando el coste por hectárea abrigada casi la mitad que la del proyecto aprobado.

Cantera.—La piedra de la misma es de caliza compacta gris azulada, de 2,70 de densidad, suministrando bloques de grandes dimensiones, superiores algunos de ellos á 16 toneladas, que se requiere para las escolleras de primera clase (comprendidas entre las de 8 y 16 toneladas).

La explotación de la cantera se hace por voladuras parciales, obteniéndose escolleras de todas las clases y algunos monolitos de grandes dimensiones que es necesario fraccionar después.

Caminos de acceso y de servicio.—Dichos caminos se han proyectado para enlazar los diques entre sí y con el camino á Motril, habiéndose aprobado los proyectos por Real orden de 26 de Noviembre de 1909, y anunciándose la subasta de sus obras para el 16 de Julio del corriente año por un importe total de 29.203,84 pesetas.

Estado actual de las obras.—En la actualidad se construye el dique de *Poniente*, que alcanza una longitud de más de 400 metros, con 10,50 metros de cota y el cual proporciona ya algún abrigo al puerto.

Se han ejecutado obras por valor de unas 600.000 pesetas, y con la organización actual de los trabajos podrá alcanzarse la cifra de 750.000 pesetas de gasto al año.

Tráfico actual del puerto.—El tráfico medio anual del mismo, deducido del quinquenio 1899-1905, es de unas 400.000 toneladas, correspondiendo el 60 por 100 á las entradas de carbones, abonos, semillas, harinas, maderas, cementos, cebada, drogas, negro animal y raíces, y el 40 por 100 á la salida de azúcares, almendras, patatas, frutas, alcohol de cañas y minerales. Parte de dicho tráfico y comercio se realiza por unas 300 embarcaciones, faluchos y otras de mayor importancia.

La casi totalidad de dicho tráfico es hoy día meramente local, pues los transportes hacia el interior por la carretera existente hasta Granada de fuertes pendientes cuestan 0,50 pesetas por tonelada y kilómetro, á pesar de lo cual se transportan anualmente por la misma unas 50.000 toneladas. Dicho tráfico, aun cuando de menor importancia, es menos costoso por la carretera que por el lado de Levante se dirige al puerto de Almería.

Es de esperar que cuando se construya el ferrocarril á la capital dicho tráfico aumente notablemente, y que además se abrirá el hoy día puede decirse irrealizable, debido á las explotaciones mineras y agrícolas de la *Alpujarra* del extenso y poblado valle de *Lecrín* y de la vega de Granada y aun de parte de la provincia de Jaén, y especialmente si se construyera el ferrocarril secundario de Pedro Abad por Alcalá la Real á Pinos-Puente y Granada.

Así que, una vez construidas dichas líneas férreas, se

abrirá un ventajoso porvenir al tráfico y movimiento del puerto de Motril, y la conclusión de estas obras influiría, por otra parte, en el movimiento, riqueza y vida de los expresados ferrocarriles y de la provincia de Granada.

Y cuando llegue ese caso, y aun antes, habrá llegado el de crear una Junta que directamente se ocupe de las obras y de la explotación del puerto de *Motril*, porque su importancia y la de su servicio reclamarán que el mismo se halle á cargo de un personal especial para su mejor realización (1).

Puerto de Almuñécar.—Es el primer puerto que se encuentra, al penetrar por la costa, en la provincia de *Granada*, viniendo de la de *Málaga*.

Dicho puerto, de *interés local*, se halla situado en la estribación del cerro de San Cristóbal. La población tiene 5 000 habitantes, y por ella pasa la carretera de *Málaga* á *Almería*.

Tiene el puerto dos fondeaderos separados por rocas, que forman un cordón de unos 400 metros de Norte á Sur, el que podría convertirse en *muelle* y abrigo para los vientos opuestos de Levante y Poniente.

En la playa de *Almuñécar* existen dos fábricas de azúcar; sin embargo, es escaso el *comercio exterior* y el de *cabotaje* en dicho puerto. Dista éste, 17 kilómetros de *Salobreña* y 23 de *Motril* por la carretera antes citada.

Salobreña.—Este pequeño puerto tiene un fondeadero completamente abrigado de los vientos del primer cuadrante y del de los 22° contiguo á los del segundo y cuarto, pero se halla abierto á los demás rumbos. Podría dársele abrigo por la parte del Sur construyéndose un pequeño muelle que se apoyase en el peñón de la playa, y esto con pequeño gasto.

La importancia para el tráfico de este puerto es algo mayor que la de *Almuñécar*, pues se recauda algo más que en éste por el impuesto de transportes, y también se hallan establecidas dos fábricas de azúcar en *Salobreña*.

Calahonda.—Pasado el puerto de *Motril*, á 14 kilómetros de éste y hacia Levante, unido por la carretera á *Almería*, se halla el pueblo y puerto de *Calahonda*. La *enseñada* de dicho puerto natural es notable por sus *grandes calados*, lo que hubiera hecho muy costosa la construcción en él de obras de diques y muelles para constituir el puerto exterior, por lo cual se devolvió por la Dirección á la Jefatura para su reforma el proyecto remitido. Una vez decidida la construcción por el Estado del puerto de *Motril*, no se ha insistido en el de *Calahonda*, el que, además, habría de ser de escasa amplitud si hubieran de realizarse las obras económicamente.

El fondeadero de *Calahonda* se halla defendido de los vientos de Levante por la punta del Cerro Gordo, y de los de Poniente por la punta de Carchuna.

Por las buenas condiciones naturales de dicho puerto fué declarado de *interés general* por ley del año de 1888, y por Real orden de 14 de Marzo de 1891 se concedió á un particular un muelle embarcadero de hierro, que no se ha construído por esperar á que antes se construya un ferrocarril al mismo.

Posteriormente se ha concedido por el Ministerio de Fomento á una Sociedad la construcción de un *muelle elevado* en Cerro Gordo para la carga de minerales por medio de tolvas, que desde la Alpujarra se habrán de transportar á

dicho muelle y puerto por un ferrocarril que según parece habrá de terminarse en breve plazo.

La Rábida.—Este lugar es anejo al pueblo de *Albuñol* (de unos 8.000 habitantes) y constituye el *puerto* de éste. El *fondeadero* del mismo es una playa completamente abierta á todos los vientos, excepto á los del Norte. Su tráfico es escaso, puesto que la recaudación del impuesto de transporte no excede al año de 5 á 6.000 pesetas.

Con este puerto, último citado, terminaremos el relato de todos los de la provincia de Granada. Resulta que el Estado, después de tener en cuenta lo costoso que le hubiera sido el construir el puerto comercial de la provincia en *Calahonda*, á pesar de sus buenas condiciones naturales (y precisamente por una de dichas buenas condiciones, la de sus grandes calados) se ha decidido por construir el de *Motril*, el cual, después de la reforma últimamente solicitada y admitida en principio, habrá de ser un buen puerto, adecuado á las necesidades del comereio de la provincia y de toda aquella extensa zona.

Y si se llegara, por atender á tales necesidades, á constituir una *Junta de Obras* en dicho puerto, la misma podría también tener á su cargo las obras más necesarias de los puertos de *Almuñécar*, *Salobreña* y *Calahonda*, pues distando estos puertos menos de 25 kilómetros del de *Motril*, podrían ser considerados como anejos al mismo, con arreglo á lo dispuesto en el art. 12 del Real decreto vigente de 13 de Marzo de 1903. En tal caso, la expresada Junta debería cobrar los arbitrios que se establecieran en dichos puertos, la subvención del Estado que al efecto se le concediera y el auxilio ofrecido por su Ayuntamiento, contribuyendo así todos ellos al desarrollo del tráfico en aquella región, la que indudablemente, habría en tales casos, de aumentar su comercio y su riqueza.

B. DONNET.

CONGRESO DE CIENCIAS DE VALENCIA

ESTUDIO DE ALGUNOS ACEROS ESPECIALES

NOTA PRESENTADA EN LA SECCIÓN DE CIENCIAS APLICADAS

POR

DOMINGO MENDIZABAL

Ingeniero de Caminos.

(CONTINUACIÓN)

Propiedades mecánicas.

Las que generalmente se tienen en cuenta, son: la *resistencia á la rotura*, la *tenacidad* y la *elasticidad*.

De ellas, la que realmente tiene más importancia es la primera, pues en construcción es de la que se sacan consecuencias más útiles aplicando un coeficiente de rotura más elevado.

Pero asimismo las otras dos cualidades tienen mucha importancia, tanto la *elasticidad* en sus dos períodos antes y después del límite de elasticidad en que se conserva ó en que no se conserva la forma que adquiere por los agentes exteriores, como la *tenacidad*, que es la resistencia que ofrece un cuerpo á ser roto una vez pasado el *límite de elasticidad*, ó sea en el período de deformación permanente del cuerpo.

Vemos lo muy conveniente que es que un cuerpo que

(1) Los antedichos datos del puerto de Motril nos los ha suministrado el distinguido Ingeniero, autor del proyecto de las obras, D. Julio Moreno.