

# REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACION TECNICA 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 Canarias.

XL

### Puertos de la isla de Tenerife.

En el primer artículo, relativo á los puertos de Canarias, reseñamos, enumerándolos y nombrándolos únicamente, los puertos de las siete islas en que se divide aquel archipiélago, y describimos con más detalles el puerto de la capital: *Santa Cruz de Tenerife*, perteneciente á la isla de este último nombre.

Nos ocuparemos ahora de los demás puertos de Tenerife, de interés general, ó sean de los de *San Marcos de Icod*, *Garachico*, *Martianes* y el de *Abona*.

I

### Puerto de San Marcos de Icod.

*Situación.*—Hacia el Oeste en la parte Norte de la costa de Tenerife.

*Antecedentes.*—En el año de 1869, y atendiendo á una exposición del Ayuntamiento de *Icod*, en la cual se comprometía el mismo al abono del 50 por 100 del importe de las obras, se autorizó á la Jefatura de Obras públicas de Canarias para realizar el estudio y formación del proyecto de un muelle en dicho puerto.

Transcurridos once años, durante los cuales nada se hizo para la ejecución de dicha obra, y publicada la ley de Puertos de 7 de Mayo de 1880, en 18 de Agosto de dicho año se reiteró la redacción del proyecto, formándose por la Jefatura y remitiéndose al Ministerio en Marzo de 1884.

Remitido el proyecto, se dispuso su reforma de acuerdo con lo informado por la Junta consultiva de Caminos, Canales y Puertos, aprobándose la reforma, y el presupuesto de las obras, importante, por contrata, la cantidad de 208.439,24 pesetas.

Declarado dicho puerto de interés general, de segundo orden, por ley de 22 de Julio de 1887, en 8 de Octubre del mismo año se autorizó la subasta para la construcción del muelle en la caleta de *Icod*, adjudicándose en 6 de Enero de 1888 al mejor postor D. Ramón Gutiérrez y Compañía, por cantidad de 166.668 pesetas.

*Descripción del muelle.*—Su longitud era de 63 metros, y el ancho total del pavimento de 10,50 metros. Se proyectaron dos alineaciones rectas, unidas por un arco de círculo de 30 metros de radio y 9,80 metros de desarrollo.

La obra es de escollera, con bloques artificiales de 15 metros cúbicos de volumen, con un talud al exterior de  $1 \frac{1}{2}$  de base por 1 de altura, y construyéndose al interior un muro de hormigón hidráulico, asentado sobre los bloques, de 2,30 metros de ancho y 0,80 metros de altura media, rellenándose con mampostería, medianamente hidráulica, el espacio prismático comprendido entre el talud de la escollera y el muro.

El pretil ó parapeto era de 2 metros de altura sobre la acera, con un espesor de 1,90 metros en la parte superior, de 3 en la base y de 2,50 en la parte media.

Forman parte de las obras las de un camino indispensable para la comunicación con el muelle que está situado en un paraje inaccesible.

*Vicisitudes del proyecto y de las obras.*—Construido un trozo de la escollera del muelle de *Icod*, en unos 8 metros de longitud, fué destruido por el oleaje durante un temporal ordinario, lo que hizo ver la necesidad de modificar el proyecto para dar mayor resistencia y estabilidad á las obras. Al efecto, se proyectó por el Ingeniero Sr. Suárez Galván la construcción de refuerzo de bloques artificiales adosado á la cara exterior del muelle en su origen, constituyendo así dicho refuerzo un verdadero rompeolas.

De acuerdo con lo informado por la Junta Consultiva de Caminos, Canales y Puertos fué aprobada la antedicha modificación, y el presupuesto adicional necesario para realizarla de 66.811,40 pesetas, según acuerdo del Consejo de Ministros de 25 de Junio de 1890.

*Averías en el muelle.*—Construyéndose dicho muelle en parte saliente de extensa costa, frente al Norte, experimentaron las obras grandes esfuerzos y se produjeron averías por la impetuosidad de los temporales ocurridos en el mes de Noviembre de 1892, por lo que se reclamó indemnización por los contratistas, desestimándose lo reclamado en Julio de 1894, por considerarse, de acuerdo con la Junta Consultiva, que dichos temporales no constituían un caso de fuerza mayor. En 30 de Noviembre de 1896 se desestimaron asimismo otras reclamaciones análogas de los contratistas, porque las averías ocasionadas por los temporales no se estimaron comprendidas entre las que se fijan en el art. 40 del Pliego de condiciones generales para

la contratación de las obras públicas de 11 de Julio de 1880.

Vista la dificultad de proseguir y terminar dichas obras, pidieron los contratistas la rescisión de su contrato, informándose por el Consejo de Obras públicas en 13 de Diciembre de 1906 que los mismos tenían derecho á la rescisión de la contrata sin pérdida de la fianza con arreglo á lo dispuesto en el art. 51 del Pliego de condiciones de 1886, no procediendo con estricta sujeción á éste, el abono de los daños y perjuicios originados en las obras por los extraordinarios temporales de Diciembre de 1896, pudiendo, sin embargo, accederse á esto por equidad, por las condiciones del proyecto y circunstancias, por que pasaron las obras, y por el largo plazo de suspensión de los trabajos.

Remitido este último incidente á informe del Consejo de Estado, se resolvió en 26 de Marzo de 1907, de acuerdo con dicho alto Cuerpo, que únicamente procedía acceder á la rescisión del contrato sin pérdida de la fianza, desestimándose la petición de abono de daños y perjuicios.

Formadas tres liquidaciones de las obras realizadas, y después de oír nuevamente al Consejo de Obras públicas, en Sección y en pleno y al Consejo de Estado, por Real orden de 5 de Febrero de 1909, de acuerdo con dicho alto Cuerpo, y teniendo en cuenta lo informado por el Consejo de Obras públicas en pleno, se aprobó provisionalmente la liquidación de las obras formulada por el Ingeniero D. Felipe Machín, y que antes de aprobarse la definitiva se dieran explicaciones por la Jefatura de Obras públicas acerca de las diferencias entre las obras proyectadas y las ejecutadas y disponiéndose se redactara un nuevo proyecto de muelle de Icod para que se reforme de acuerdo con lo consultado por el Consejo de Obras públicas.

Es decir, que una vez aprobada la liquidación definitiva de las obras del muelle, comenzadas hace más de veinte años, no sólo no han podido terminarse, sino que se abonarán los gastos realizados por los contratistas, y será necesario comenzar de nuevo para establecer el puerto de referencia, resultando inútiles cuantos proyectos, expedientes y operaciones diversas se han seguido para obtener un puerto en un paraje que hasta el presente, no lo ha consentido por los temporales característicos en aquellas costas. Puede, pues, decirse, que se ha perdido el tiempo y no han sido aprovechados los gastos, deduciéndose de este caso, como de algunos otros citados en estos artículos, la inconveniencia de haber declarado puertos de interés general á los que seguramente no debió atender el Estado por falta de las condiciones necesarias para que pudieran existir siquiera. Y para puntualizar este aserto, nos hemos detenido en reseñar el caso del puerto de San Marcos de Icod y de las vicisitudes y constantes averías experimentadas en tales obras.

## II

### El puerto de Garachico.

*Situación. Antecedentes.*—Dicho puertose halla situado, como ya se dijo, en la costa NO. de la isla de Tenerife. Y ya en el año 1863 la Junta de comercio de Canarias, atendiendo á la riqueza de la isla, productora de vinos, sedas y otros artículos, solicitó que se llevase á cabo la mejora del

puerto de Garachico, necesitada de ella por falta de obras y por hallarse casi cegado por consecuencia de una erupción del volcán de Teide.

Atendiendo tal petición, se ordenó el estudio de las obras más necesarias que pudieran servir de base á las del proyecto definitivo, aprobándose en 6 de Octubre de 1864 el anteproyecto remitido por el Ingeniero Jefe de Obras públicas de Canarias después de oír á la Junta Consultiva de Caminos, Canales y Puertos.

Redactado por el Ingeniero D. Juan León y Castillo el proyecto definitivo de un muelle para dicho puerto, fué aprobado, así como su presupuesto de 220.445,50 escudos, por la Real orden de 18 de Octubre de 1865.

Durante diez años nada se hizo en dichas obras, y por solicitud del Ayuntamiento de Garachico, se anunciaron dos subastas consecutivas para su ejecución sin resultado alguno, por lo cual en 1876 se redactó un nuevo proyecto de muelle, ampliando el presupuesto hasta la cantidad de 89.506 pesetas, y después de nueva subasta fueron adjudicadas las obras en 5 de Enero de 1877 en 69.750 pesetas. Posteriormente se autorizaron las obras de una rampa, escalera y camino de servicio para el indicado muelle.

En 17 de Junio de 1880 se aprobó la liquidación de las obras, importante la cantidad en 93.440,21 pesetas, aprobándose en 6 de Julio siguiente la recepción definitiva.

Declarado de interés general, de segundo orden, el puerto de Garachico, por ley de 7 de Marzo de 1900, á petición de aquel Municipio, y en virtud de favorable informe de la Jefatura de Obras públicas, por Real orden de 1.º de Marzo de 1902, se dispuso la incautación por el Estado de las obras de dicho puerto, aprobándose el acta correspondiente en 16 de Julio de 1903.

*Descripción del puerto.*—Consta de un muelle adosado á la costa Oriental de la Caleta, en la que se halla situada la población.

Dicho muelle tiene una longitud de 127 metros y un ancho medio de 10 metros, habiéndose construido al principio de las obras escalinatas ó atracaderos que quedan resguardados de los gruesos mares de aquellas costas, particularmente contra los vientos duros del cuarto cuadrante.

Las sondas para el atraque al muelle están comprendidas entre 0 y 9 metros, desde la playa hasta el extremo del muelle, pudiendo atracar los barcos de cabotaje cargados, aun en baja marea.

Dicho muelle se ha construido con escollera de piedra en su base y talud interior, revistiendo el exterior con prismas artificiales de 12 metros cúbicos y por el interior con un muro de mampostería, cimentado sobre la escollera á medio metro inferior á la bajamar y terminando á la altura del andén. La sillería tan sólo se ha empleado en el ariston de enrase y en los peldaños de la escalera.

Recientemente, en 28 de Enero de 1911, se han aprobado el presupuesto de estudio para la prolongación de la explanada alta del muelle y el emplazamiento de un pescante en dicho puerto.

*Tráfico.*—Casi todo el tráfico y movimiento de la navegación en el puerto de Garachico se refiere al de cabotaje con las demás islas, y no debe ser de importancia cuando no constan datos del mismo en las Estadísticas correspondientes publicadas por la Dirección general de Aduanas.

## III

**El puerto de Martianes.**

Por ley de 23 de Julio de 1889 se declaró de interés general, de segundo orden, el puerto de *Martianes*, el que había de construirse próximo al de interés local del de *Cruz de la Orotava*.

Aprobado en Diciembre del mismo año el presupuesto de estudios para redactar el proyecto del puerto de *Martianes*, se consultó por el Ingeniero Jefe de Canarias si los dos muelles construídos por contrata en la rada del puerto de la Cruz de la Orotava debían considerarse como parte integrante del de *Martianes*, contestándose por el Ministerio de Fomento, de conformidad con lo consultado por la Junta de Caminos, Canales y Puertos, que el Estado no debía encargarse de la conservación de los dos muelles de la Orotava, que tenían caracter local.

Aprobado un segundo presupuesto de estudio para el proyecto del de *Martianes* se formó dicho proyecto por la Jefatura de Obras públicas, en el año de 1908, y se expuso, por los Alcaldes de aquella región que, atendiendo á la gran importancia para los intereses agrícolas y comerciales del valle de la Orotava, estaban dispuestos á cooperar á la ejecución de unas obras de tanta transcendencia para toda la región Norte de Tenerife, ofreciendo millón y medio de pesetas como reintegro al Estado, si éste autorizaba á la Corporación municipal para crear arbitrios destinados á las obras y á la amortización de dicha cantidad.

Remitido el proyecto del nuevo puerto al Consejo de Obras públicas, dicho Consejo, después de reseñar las principales condiciones del proyecto formado por el Ingeniero D. Juan José Santa Cruz (dicho Ingeniero propuso para el dique una sección transversal formada por dos muros, uno interior de 5 metros de grueso, con sus dos paramentos verticales y formados por bloques de hormigón de  $5 \times 2 \times 2 \frac{1}{2}$ , y otro exterior de 8,80 de anchura en la coronación con paramento interior vertical y el exterior con una berma de 1,70 metros de la hilada superior á la siguiente y otra de 1,50 metros de la segunda á la tercera, rellenándose el espacio entre ambos muros con un pedraplén de residuos de canteras consistente en losas ó tobas volcánicas, recubierto con un adoquinado de basalto), consideró, que lo ofrecido por los vecinos del valle de la Orotava no llega al 25 por 100 del presupuesto de la obra, que importa 6.308.353,44 pesetas, por lo que será indispensable que se aumente la cantidad ofrecida para que el sacrificio del Tesoro no sea muy considerable, por lo cual, y por las demás razones que constan en el dictamen, consultó la devolución del proyecto á la Jefatura de Canarias para que se modificara de acuerdo con aquél y con sus conclusiones, lo que así fué respetado por la Superioridad con fecha 18 de Septiembre de 1908.

*Tráfico y movimiento de navegación del puerto de la Orotava.*—No existiendo aún obra alguna en el propuesto para el de *Martianes*, puede referirse su tráfico futuro al existente en la actualidad en el próximo de la Orotava. Dicho tráfico, según la Estadística publicada por la Dirección general de Aduanas, ha sido en el año de 1909 el siguiente:

## COMERCIO DE IMPORTACIÓN

Dicho comercio ha sido casi en su totalidad en bandera extranjera, y fué de 3.470 toneladas de 1.000 kilogramos y en buques de vapor.

## COMERCIO DE EXPORTACIÓN

También con bandera extranjera y en buques de vapor 9.170 toneladas, ó sea un total por los dos conceptos de 12.640 toneladas.

## NAVEGACIÓN

*Entrada:* 58 buques de vapor con bandera extranjera.

*Salida:* También con bandera extranjera y en 49 buques de vapor, ó sea un total en dicho año para el movimiento de la navegación representado por 107 buques de vapor.

Los datos particulares que poseemos, para dicho tráfico y para la navegación del puerto de la Orotava, son bastante superiores á los publicados por la Dirección general de Aduanas, pues acusan una entrada y salida de unos 400 buques al año entre veleros y de vapor, con una exportación de gran cuantía en toneladas, de plátanos principalmente, y de tomates.

Es de esperar que, transportado dicho tráfico y navegación al futuro puerto de *Martianes*, aumentarán notablemente uno y otra, suponiendo en el nuevo puerto mejores condiciones que en el local de la Orotava para el embarque, atraque y desembarque de las mercancías y de las correspondientes embarcaciones.

Según la Estadística antes citada, los valores de las mercancías exportadas por el puerto de la Orotava en el año de 1909, ascendieron á la cantidad de 1.406.473 pesetas, y el de las importadas á 998.749 pesetas, ó sea un total para dichos valores de dos y medio millones de pesetas próximamente.

Bien merece, pues, atendiendo á la riqueza agrícola productiva de aquella localidad, que sus habitantes se decidan para auxiliar con arbitrios las obras del nuevo puerto, y que á la vez el Estado les proporcione medios para favorecer aquel comercio y aumentar su riqueza, contribuyendo á la creación del puerto de *Martianes*, próximo al actual de la Orotava, ó si fuera posible, mejorando notablemente dicho puerto.

En 22 de Marzo de 1910, el Ingeniero Jefe de Obras públicas de Canarias, después de ponerse de acuerdo con el Ayuntamiento de la Cruz de la Orotava y de otros Municipios del Valle, y contando con la oferta del primero de contribuir con 15.000 pesetas anuales á las obras de construcción del puerto de *Martianes*, una vez comenzadas dichas obras, propuso la constitución de una Junta en el puerto de la Cruz para contribuir con su dirección al éxito de dichos trabajos. No consta que posteriormente á dicha fecha se halla dispuesto nada acerca de la creación de dicha Junta de Obras, ni se conoce el estado del proyecto mandado reformar para el expresado puerto. Acaso haya contribuido á tales demoras el conocimiento de una Real orden del Ministerio de la Guerra de 22 de Julio de 1909, manifestando al de Fomento, que es perjudicial para la defensa de la isla de Tenerife la construcción del puerto de *Martianes*.

## IV

*El puerto de Abona.*—Está situado en la costa SE. de la isla de Tenerife, y fué declarado de interés general, de segundo orden, por ley de 19 de Septiembre de 1896.

Aprobado un presupuesto de estudio para redactar el proyecto de las obras para dicho puerto, en 31 de Octubre de 1896, y no habiéndose llevado á efecto proyecto alguno durante once años, en 22 de Abril de 1907 se aprobó y dispuso de nuevo el estudio de las obras para el puerto de Abona, no constando aún en fin del presente año de 1911 que se haya remitido el proyecto.

Resulta de lo expuesto acerca de los puertos de *interés general* de la isla de *Tenerife*, que á excepción del de la *capital*, ya en gran parte construido y de gran tráfico, ninguno de los cuatro restantes se haya en estado de explotación, ó la tienen escasa, pues el de *Garachico*, si bien tiene ejecutadas sus obras principales, no consta que su explotación sea de importancia; el de *San Marcos de Icod* fueron destruidas las obras por los temporales, y acaso no convenga el insistir en su ejecución, cuyos gastos no se compensarían por los rendimientos del puerto; el de *Abona*, no se ha construido ni proyectado, y el de *Martianes*, no construido ni proyectado tampoco, es sustituido hasta ahora con bastante tráfico y movimiento en su navegación por el puerto de *interés local* de la *Cruz de la Orotava*.

En cuanto á los demás puertos de carácter local de *Tenerife*, el de *Hidalgo*, *Guimar*, *Cristián* y el de los *Amigos* son puertos naturales, no tienen importancia, y no es probable se construyan por las respectivas localidades, ni que tampoco sea procedente realizar en ellos gastos que no habían de ser reproductivos.

20 Octubre 1911.

B. DONNET.

## Comisión Electrotécnica Internacional.

### Resumen de los trabajos.

La Comisión Electrotécnica Internacional, reunida en Turín en el pasado mes de Septiembre, ha adoptado las conclusiones siguientes:

**PRIMERO. Nomenclatura.**—La Memoria del Comité especial de nomenclatura, constituido por MM. Budde, Silvanus Thomson y Brunswick, fué leída por el primero. El Comité se reunió en Colonia para examinar las proposiciones y observaciones presentadas por los diferentes Comités nacionales, relacionadas con la lista propuesta por el Comité alemán á la Conferencia oficiosa de Bruselas de 1910.

El Comité ha preparado en Colonia una lista de términos usuales en la industria con sus definiciones; ha revisado esta lista en Turín, teniendo en cuenta las modificaciones sugeridas por los diferentes Comités nacionales.

Repasada la lista en esta forma, ha sido presentada á la Asamblea.

Después de la discusión, el Dr. Budde, apoyado por el Dr. Kennelly, propone que esta lista de términos, con sus definiciones redactadas en los diferentes idiomas oficiales de la Comisión, sea aceptada provisionalmente por la Comisión Electrotécnica Internacional.

El profesor Larsen propone que se publique la lista con los términos, por orden alfabético y lógicamente, adoptándose esta proposición, que fué apoyada por M. Budde.

M. Budde, apoyado por M. Mailloux, propone mantener, hasta la próxima reunión de la Comisión, el Comité especial de nomenclatura constituido por un delegado de Alemania, de Francia y de la Gran Bretaña.

Los delegados de los Comités nacionales podrán seguir las sesiones del Comité, como también las de los otros Comités especiales.

Se adoptaron estas proposiciones.

La Asamblea invita especialmente al profesor Larsen y á un delegado del Comité español para que hagan uso de la facultad expresada en los trabajos de nomenclatura.

El Secretario general dará á conocer á los Comités nacionales las fechas de las renunciaciones del Comité especial; para fijar estas fechas se consultará únicamente á los miembros del Comité.

El Dr. Budde, apoyado por el Dr. Silvanus Thomson, propone que los Comités nacionales sean invitados á enviar á la oficina central una traducción de la citada lista. Esta traducción tendrá en cuenta las particularidades propias de cada lengua y los usos de cada país. Esta proposición fué adoptada.

M. Picou, en nombre del Comité francés, presenta un ejemplar del vocabulario que contiene las proposiciones estudiadas para servir á los trabajos del C. E. I. y la lista lógica pedida por la Conferencia de Bruselas.

El Comité británico presenta igualmente sus últimos trabajos de nomenclatura (letras F á M), con una traducción oficiosa en francés.

**SEGUNDO. Símbolos.**—Las opiniones emitidas por la Conferencia oficiosa de Bruselas se han examinado, modificado y adoptado provisionalmente en la forma siguiente:

1.° Las magnitudes eléctricas instantáneas (variables con el tiempo), se representan con letras *minúsculas*.

2.° Las magnitudes eléctricas eficaces ó constantes están representadas por letras *mayúsculas*.

3.° Los valores máximos de las magnitudes eléctricas se representan por letras *mayúsculas* afectadas del índice *m*.

4.° Las magnitudes magnéticas constantes ó variables se representan por letras *mayúsculas*, redondas ó góticas.

5.° Los valores máximos de las magnitudes periódicas están representados por letras *mayúsculas*, redondas, góticas, mayúsculas gruesas ó caracteres especiales afectados del índice *m*.

6.° Las magnitudes siguientes se representan como se indica:

Fuerza electromotriz.....	F	e
Cantidad de electricidad.....	Q	q
Coefficiente de autoinducción.....	$\mathcal{L}$	$\mathbf{L}$ $\mathbf{L}$
Intensidad de campo magnético....	$\mathcal{H}$	$\mathbf{H}$ $\mathbf{H}$
Inducción magnética .....	$\mathcal{B}$	$\mathbf{B}$ $\mathbf{B}$
Longitud .....	L	l
Masa .....	M	m
Tiempo.....	T	t

En nombre del Comité alemán, el Dr. Budde, apoyado por M. Alexander Siemens, en nombre del Comité británico, propone adoptar definitivamente las letras I, E y R para representar, en la expresión algebraica de la ley de Ohm, respectivamente, la corriente, la fuerza electromotriz y la resistencia. Esta proposición fué aprobada.