

PUERTO MARITIMO EN ROMA

Entre las Memorias presentadas al último Congreso de Navegación figura un interesante estudio del Ingeniero Sr. Pablo Orlando, acerca de la transformación marítima de Roma, cuya importancia material y política y las necesidades del porvenir exigen de modo imperioso una salida directa al mar que permita llegar á la Ciudad Eterna los navíos mercantes modernos.

Principia el autor por señalar que en problemas de esta índole la base de la solución está en elegir con acierto el punto de la costa en que ha de desembocar la vía navegable, y hace constar que la gran dificultad que en el caso de Roma se ha presentado para un serio y práctico estudio de la cuestión ha sido la existencia del Tíber, cuya utilización ha ofrecido constantemente una engañosa ilusión, siendo así que puede afirmarse de una manera categórica que aquél no podrá nunca proporcionar una vía de navegación que responda á las exigencias modernas. La causa natural, extensiva á todos los puertos análogos del Mediterráneo, es la escasísima amplitud de las mareas, que apenas exceden de 30 centímetros, y que, por lo tanto, no ejercen influencia en el fondo de las embocaduras de los ríos, siendo notable la exacta percepción de este hecho de los Ingenieros antiguos, que resolvieron construir, en tiempos de Julio César, el puerto de Roma en la costa de la izquierda del Tíber, ó sea la de sotavento y agua arriba de los arrastres fangosos de aquel curso de agua y con completa independencia del mismo. El cambio de orilla constituyó un fatal error del Emperador Claudio, construyendo un puerto destinado inevitablemente á desaparecer; pero de todas suertes, el puerto marítimo de Roma hay que hacerlo por medio de un canal de navegación, cuyo desarrollo no será superior á 20 kilómetros y en terreno llano, que permitirá abrirlo con facilidad y economía.

Consecuente con sus ideas, el Sr. Orlando procedió al estudio de la situación más favorable de la vía buscada, estudiando la hidrografía de la costa romana, la dirección y efectos de las corrientes marinas y de los vientos reinantes, prescindiendo de las mareas por la circunstancia apuntada; y llamando en su auxilio las luces de la experiencia, siguió las huellas de Mr. Reynolds en sus investigaciones acerca del exterior del Mersey y de Mr. Vernon-Harcourt sobre el del Sena, construyendo un modelo en relieve que le permitiese reproducir con toda facilidad el campo de sus trabajos y estudiar la influencia de las causas naturales que obraban sobre el mismo.

En el modelo citado se reproducían, en escalas de 1 por 2.500 para la planimetría y de 1 por 500 para la altimetría, una longitud de costa de 12 kilómetros y una zona de mar de 7 kilómetros; la superficie superior estaba formada por una capa uniforme de cemento de Portland, y las dos bocas del Tíber, representadas con fiel exactitud, eran alimentadas por medio de un sistema mecánico de una manera continua de agua, que contenía en suspensión materias terrosas análogas á las que lleva el río: en el pequeño mar y á lo largo de la costa, se producía artificialmente la corriente marina. En periodos determinados se dejaba el modelo en seco, lo que permitía comprobar los puntos en que se depositaban los acarreos con preferencia.

Para fijar la posición adecuada para la boca del canal marítimo de Roma había que estudiar los efectos de la corriente litoral y de los vientos reinantes. La primera, ocasionada por la gran corriente del golfo de Méjico, corre en la dirección del Sur al Norte; los segundos son los del segundo y tercer cuadrante, y por ello su acción en el movimiento de las olas se suma con el de la corriente litoral; la costa queda en definitiva dominada por una corriente que se remonta de Anzio á Civitavecchia, y las aguas fangosas del Tíber, al lanzarse en el mar, encuentran aquélla corriente, que las hace replegarse casi paralelamente á la costa y batir hasta gran distancia la playa de la derecha del río, en la que se forman grandes depósitos de materiales, de

cuya importancia puede formarse idea por el acarreo fluvial de fango, que oscila entre 4 y 5 millones de metros cúbicos al año.

En el modelo se reprodujo perfectamente este fenómeno natural, y los resultados obtenidos con los ensayos permiten sentar las siguientes conclusiones, que concuerdan perfectamente de una manera sensible con las opiniones manifestadas por los Ingenieros y marinos que estudiaron las condiciones de la costa Tiberina:

1.^a Los depósitos de acarreo se prolongan hasta cerca de 6 kilómetros en la playa de la derecha, y apenas se observan á corta distancia de la embocadura del río en la de la izquierda.

2.^a Los depósitos de mayor volumen se encuentran á la altura de la boca de Fiurnicino.

En conclusión, el Sr. Orlando deduce que la entrada del canal marítimo de Roma pudiera fijarse, aprovechando para sus tres primeros kilómetros el actual emisario de Ortia, caso de no creerse preferible correrla aún más hacia Levante. En cuanto al trazado, depende de las condiciones topográficas y de las técnicas de la obra.

Propone también el autor, como solución transitoria para el caso en que el Gobierno italiano quisiera mejorar las actuales condiciones de la navegación del Tíber hasta Roma, en tanto no se acomete la transformación marítima de aquella capital, aprovechar el canal existente de Fusano, enlazándolo con el Tíber, por el intermedio de una esclusa, con un canal de 3 metros de altura de agua y 7 kilómetros de desarrollo.

Estas obras, cuyo presupuesto evalúa en 4.700.000 francos, incluyendo los dos diques de abrigo para proteger la entrada, permitirían á la pequeña navegación alcanzar á Roma, y cuando se decida dotar á la capital del mundo católico de un verdadero puerto de mar, no habrá más que completar el canal ya ejecutado y continuarlo en Monte Cogno, con independencia del Tíber, por la orilla izquierda, hasta las proximidades de la catedral de San Paulo, en donde se terminaría en una gran dársena comercial.—L.

TRABAJO MECÁNICO OBTENIDO POR LOS MOLINOS DE VIENTO

(Academia de Ciencias de Paris.—30 de Octubre de 1905.)

Para los molinos de viento, á orientación y regulación automáticas, empleados en agricultura para la elevación de las aguas, es interesante conocer los coeficientes que es preciso tener en cuenta para calcular el trabajo que puede obtenerse, según la velocidad del viento.

Las cifras siguientes proceden de los experimentos efectuados en la estación de ensayos de máquinas durante dos años próximamente, sobre un molino de 3,60 m. de diámetro, con 72 aspas de 1,30 m. de longitud y una superficie total de 9,39 m².

Los ensayos han sido efectuados actuando el molino sobre una bomba y dejándole abandonado á sí mismo durante todo el tiempo del ensayo. Registradores automáticos anotaban á cada instante la velocidad del viento, el número de vueltas de la rueda, y, por consecuencia, el trabajo del molino.

He aquí los principales resultados obtenidos:

Si se designa por

- v la velocidad en la circunferencia de la rueda en metros por segundo, y
- V la velocidad del viento en metros por segundo, se tiene la relación siguiente:

$$v = n V \quad (1)$$

En los ensayos n varió entre 0,75 á 0,38.

Por otra parte, si T es el trabajo mecánico en kilogrametros por segundo que puede suministrar un viento animado de una velocidad V , expresada en metros por segundo, actuando sobre

una superficie A (proyección de las aspas) expresada en metros cuadrados, se tiene

$$T = K A V^3 \quad (2)$$

Donde K es un coeficiente que disminuye á medida que la velocidad del viento aumenta, cuando la caja del molino permanece constante, que es lo que ocurre en la mayoría de los casos. En los ensayos esta caja fué de 43 kgm. por vuelta.

El trabajo más regular del molino se obtiene para vientos cuya velocidad esté comprendida entre 4 y 10 m. por segundo.

La tabla siguiente resume los resultados medios obtenidos en los ensayos:

V	c	d	n	K
4,08	1.063	1.563	0,817	0,0198
4,64	1.233	1.813	0,834	0,0156
5,25	1.314	1.931	0,785	0,0115
6,61	1.862	2.736	0,884	0,0081
7,50	2.100	3.086	0,878	0,0063
8,89	2.200	3.233	0,776	0,0039
10,00	2.400	3.527	0,752	0,0030

En esta tabla las columnas indican:

- V la velocidad media del viento en metros por segundo.
 c el número medio de vueltas de la rueda del molino por hora.
 d el volumen de agua en litros prácticamente elevado por hora á 10 m. de altura.
 n el coeficiente de la fórmula (1); y
 K el coeficiente de la fórmula (2).

Para obtener el trabajo mecánico disponible es necesario multiplicar el trabajo T de la fórmula (2) por el rendimiento, que varía de 0,2 á 0,4, según la instalación y su estado de conservación.

Las diferentes cifras precedentes serán útiles para los proyectos relativos á molinos de viento, que son motores muy recomendables para elevación de aguas destinadas á explotaciones agrícolas y poblaciones rurales.—O.

ALQUITRANADO DE LAS CARRETERAS

Acerca de un ensayo de este sistema de protección hecho en Italia, publica algunos detalles el *Giornale del Genio Civile*, que recuerda el interés mostrado en sus numerosas experiencias sobre el particular por los Ingenieros franceses encargados de la conservación de estas vías.

El colega se refiere á datos facilitados por el autor del ensayo, que ha sido el Ingeniero del Ayuntamiento de Asedi-Piceno, Sr. Cesari, quien ha escogido para sus pruebas la avenida de acceso á la estación de aquel nombre, cuya longitud es de 80 metros, y que comprende una calzada de 8 metros de ancho entre paseos, con árboles, de 6 metros.

Para alquitranar la citada vía se principió por una escrupulosa limpieza de la superficie del camino, hasta dejar al descubierto el firme, y después se aplicó el alquitrán por mitades alternadas en toda la longitud de la vía. La extensión se llevó á efecto por medio de paletas de lata con mangos de madera; y como para ello se eligieron los primeros días de Julio, la temperatura del ambiente, que se aproximaba á 40 grados en el suelo, hizo innecesario calentar primeramente el alquitrán, que procedía de la fábrica de gas de alumbrado de la población, cuyo estado ofrecía fluidez bastante para ese empleo. Á pesar de ello, la aplicación del alquitrán ofreció alguna dificultad para conseguir que penetrara en el firme, siendo necesario repetir varias veces la

operación. Terminada al fin, se esparció por toda la superficie una capa de arena silícea.

La cantidad de alquitrán empleado fué de 1.876 kilogramos por metro cuadrado, produciendo un gasto por esta unidad superficial de 0,112 de lira; la manipulación resultó á 0,012; la extensión del alquitrán á 0,030, y el enarenado á 0,008. El coste total del metro cuadrado de vía alquitranada importó, pues, en total, 0,162 de lira.

El resultado obtenido hasta ahora es satisfactorio, puesto que el polvo, aunque no ha desaparecido, se reduce á una capa de pocos milímetros, que permanece adherida al piso de la carretera y se levanta con dificultad al paso de los carros ó al soplo de los vientos naturales. El Sr. Cesari cree prudente reservar su opinión definitiva hasta comprobar la manera de comportarse el piso protegido en las distintas estaciones, así como la duración de la capa protectora.

La consecuencia que anticipa desde ahora el citado Ingeniero es que el sistema resulta de excelente aplicación en los paseos reservados á los peatones, porque, libres de la acción destructora de las ruedas, se forma en ellos una costra resistente y continua que se asemeja mucho por el color y por la duración al asfalto.—L.

ENDEREZADORES DE CORRIENTE CON VAPOR DE MERCURIO

La *Electrical Review* de 2 de Septiembre, resume una comunicación de M. Wagoner, en la que se dan diversas reseñas de orden práctico sobre los enderezadores con vapor de mercurio, que construye la General Electric Co.

El tubo propiamente dicho lleva un cátodo y dos ánodos, más un ánodo de puesta en marcha. Reactancias intercaladas en el circuito impiden la extinción, en el momento en que la fuerza electromotriz pasa por cero.

El aparato se construye con tres dimensiones (10, 20 y 30 amperios), y puede funcionar á todas las frecuencias desde 25 á 140.

Para tensiones continuas comprendidas entre 45 y 115 voltios, la tensión alterna que más conviene es de 220 voltios.

La tensión continua varía desde el 20 al 52 por 100 de la tensión alterna. El rendimiento puede pasar el 80 por 100, y varía poco desde la plena carga á un cuarto de carga; el factor de potencia alcanza el 90 por 100.

La corriente pulsatoria no parece que ofrece inconveniente alguno para la carga de acumuladores. La regulación es de 6 á 8 por 100, de suerte que la corriente disminuye automáticamente hacia el fin de la carga, al mismo tiempo que la tensión aumenta.

El tubo dura por lo menos cuatrocientas horas, y con frecuencia mucho más. El autor demuestra con un cálculo, que la diferencia de rendimiento, con relación á un convertidor, permite reemplazar el tubo muy á menudo.

Indica también, como una de las aplicaciones importantes del enderezador, la alimentación de arcos ordinarios ó á la magnetita, sobre circuitos alternos.—O.

PERTURBACIONES PRODUCIDAS EN LOS APARATOS ELECTROMAGNÉTICOS

POR LOS TRANVÍAS ELECTRICOS

Las aplicaciones industriales de la energía aprisionada bajo la forma de electricidad se van extendiendo y multiplicando á medida que la ciencia profundiza en el estudio de sus preciosas cualidades, y no es de asombrar que en la práctica se produzcan dificultades al entrecruzarse intereses opuestos que mutua-