

En el río Wisconsin los cambios en las condiciones originales debidos á drenajes, descuajes, etc., no han afectado á las aguas medias ni bajas, y sólo pueden haber influido ligeramente sobre la regularidad de la relación entre la precipitación y el desagüe, y haber ligeramente aumentado la relación de los caudales máximos al caudal medio; pero tales efectos han sido insignificantes y sin ventaja ó desventaja apreciables para la corriente del río, ocurriendo lo propio para el Wolf y el alto Mississipi; donde tampoco hay tales cambios ni mejora de la regularidad.»

Por lo expuesto, hay bastante para comprender cuál es la tendencia general del libro, que viene á aportar nuevos datos á una cuestión para España de particular interés y que empieza también á ser estudiada y discutida entre nosotros.

Q.

ALQUITRANADOS

De acuerdo los Ingenieros de todas las naciones en las ventajas de los alquitranados, y dados los resultados bastante satisfactorios de los ensayos llevados á cabo en varios Estados, todos reconocen la mayor duración del firme, por su menor desgaste, así como también el menor gasto de limpieza y riego; pero hasta el presente es difícil apreciar en cifras la economía que esto produce, puesto que precisa un cierto tiempo para poder apreciar los resultados económicos en la conservación de una carretera alquitranada y tener en cuenta la naturaleza é intensidad de la circulación, que además pueden variar, no sólo de una á otra carretera, pero aun dentro de una misma, de un año á otro.

El Ingeniero de Puentes y Calzadas, Mr. Bret, encargado del servicio de la villa de París, nos suministra datos muy exactos de los resultados económicos del alquitranado en vista de las condiciones especiales de la Avenida del Bosque, donde, en primer lugar, la circulación pesada (carros, camiones, etc.) está prohibida, y donde el resto de la circulación (automóviles, coches) es siempre de la misma naturaleza, aun cuando su intensidad aumenta de año en año.

La longitud de esta avenida es de kilómetro y medio próximamente, y su anchura de 16 ms., teniendo una superficie aproximada de 25.580 m².

En Septiembre de 1906 se hizo un recargo general, y en Mayo de 1907 se alquitranó por primera vez, sin que se hubiera vuelto á recargar, siendo así que antes del alquitranado los recargos se hacían cada tres años.

Veamos el gasto antes y después del alquitranado:

	Francos.
Antes.....	
1903 recargo en Mayo.....	112.779
1904 reparación y conservación.....	26.481
1905 Idem id.....	32.657
1906 Idem id. antes del recargo en Septiembre.....	1.218
Total.....	173.135

Gasto por año y metro cuadrado, 2,10 francos.

	Francos.
1906.. Recargo en Septiembre.....	97.482
1907.. {Reparación y conservación .. 2.977}	6.837
{Alquitranado. 3.860}	
1908.. {Reparación y conservación .. 8.751}	17.836
{Alquitranado en Abril 5.939}	
Después..... {Idem en Septiembre. 3.146}	
1909.. {Reparación y conservación .. 12.998}	22.256
{Alquitranado en Abril 4.716}	
{Idem en Septiembre..... 4.542}	
1910.. {Reparación y conservación .. 6.635}	16.558
{Alquitranado en Abril 5.395}	
{Idem en Septiembre..... 4.528}	
Total.....	160.969

Ó sea por metro cuadrado y año 1,52 francos, economía, por lo tanto, obtenida en el alquitranado de 0,58 por año y metro cuadrado, sin tener además en cuenta la economía realizada en la limpieza y riego.

Es evidente que para la Avenida del Bosque el problema está resuelto con la mayor duración del firme, y la supresión completa del polvo sólo con un riego diario, siendo así que antes del alquitranado los riegos se sucedían cada dos ó tres horas, y á pesar de esto era imposible á ciertas horas transitar por dicha Avenida á causa de las grandes nubes de polvo que levantaba la circulación intensa, que pasa de 40.000 automóviles diariamente, así es que esta Avenida, desde que está alquitranada, es la admiración, no sólo de los extranjeros, sino también de los Ingenieros de todas las naciones.

Hay que tener en cuenta, como hemos dicho, que la circulación es exclusivamente de lujo, puesto que á los camiones y carros les está prohibido el paso; la Avenida además está muy ventilada y saneada y, por lo tanto, no podremos afirmar que en todas partes dé el mismo buen resultado el alquitranado, por lo que será preciso estudiar con cuidado en las carreteras las condiciones en que se encuentran para poder tener probabilidades de éxito bajo el punto de vista económico.

Como quiera que, según algunos, el polvo de las carreteras alquitranadas ataca ó perjudica al arbolado, hemos de recoger las observaciones de algunas personas que del asunto se han ocupado.

Los Ingenieros encargados de la Avenida del Bosque, de la carretera de París-Versalles, las de Cannes, Niza y Mouton, donde existen alquitranadas las carreteras hace ya nueve años, no han observado nada anormal ni perjuicio alguno en el arbolado.

En Inglaterra, donde el alquitranado adquirió un gran desarrollo, puesto que en 1908 sólo había 3.000 kilómetros y en 1910 ascendían á 15.000 los alquitranados, la revista *The Surveyor*, que ha llevado á cabo una información sobre este punto cerca de los Ingenieros, no había recibido queja alguna.

Se ha nombrado en París una Comisión de personas competentes para que, después de estudiado el asunto, emitan un detallado informe sobre la influencia que puede causar el polvo de las carreteras alquitranadas en el arbolado y vegetación, y si algo influye es evidente que sería una causa más (no única) á las ya existentes, como son el

gas, electricidad, falta de aire y riego, causas todas que en la actualidad perjudican la vegetación.

En espera de este estudio, se continúa trabajando en el modo de depurar las breas de las sustancias que puedan perjudicar la vegetación.

Es indudable que el alquitranado suprime radicalmente el polvo que proviene del desgaste del firme, pero no el arrastrado por el viento ó el que proviene de otros lugares transportado por los mismos vehículos; para esto precisa el riego diario, pero es suficiente uno cada veinticuatro horas.

R. G. R.

Los puertos de España.

I

Redactados y publicados en la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS algunos artículos acerca de los puertos de la Península y de la provincia de Baleares, estimamos de alguna utilidad el coleccionarlos y reunirlos en un libro ó folleto para la mayor facilidad en la adquisición de los datos que en los mismos figuran, así como los que resta publicar de los puertos de Canarias, de los de Africa y aun de nuestras posesiones del Golfo de Guinea; mas faltando todavía la reseña y la publicación de mayor número de datos de algunos de los puertos del Norte y Noroeste de la Península, de las últimas muestras del tráfico y de la navegación de dichos puertos y de otros de la Península, y conviniendo también dar á conocer los planos de las obras de los principales de ella, nos proponemos atender á dicho objeto con la indicada ampliación, que complementa lo ya publicado, lo cual haremos con la designación de *Apéndices y Planos de los puertos de referencia*.

Al efecto, comenzaremos con el siguiente relato de datos y condiciones, y con la publicación del plano del

Puerto de Pasajes.

Al ocuparnos de este puerto en los primeros artículos de este estudio, tan sólo lo dedicamos ligeras observaciones acerca de la importancia de sus obras y de su tráfico. Se halla, pues, justificado el que volvamos sobre ellas y detallamos más su estudio en armonía con la significación del puerto.

Dijimos entonces que hacía bastantes años que el puerto de Pasajes se explotaba por una Sociedad concesionaria llamada *Sociedad de las obras de dicho puerto*, á quien las otorgó el Estado, y que después de variados accidentes y trámites en la gestión de los trabajos y en la prosecución de expedientes, relacionados con la marcha del puerto y de su dirección, dicha gestión dió al fin resultados fructuosos en cuanto se estableció y concedió la natural preponderancia en la misma á la Diputación provincial de Guipúzcoa.

Dicha entidad al frente de la dirección administrativa de las obras y el nombramiento del distinguido Ingeniero D. Ramón Elósegui para la dirección facultativa, produjeron en breve tiempo la rápida construcción y término de los principales trabajos del puerto encomendados á la re-

petida Sociedad, los cuales se hallaban hacía tiempo casi paralizados, ó al menos no avanzaban en la medida de los recursos con que se contaba para su ejecución, contribuyendo también á tal avance el cuidado y la atención prestada á tan importante servicio por el inmediato inspector de los trabajos, el celoso Ingeniero Jefe de Obras públicas de la provincia D. Alberto Machimbarrena.

Antes del indicado plazo y momento, las obras de los muelles Transatlánticos, Avanzado y del de Herrera se proseguían lentamente, y el estado de ellas, especialmente del primero, era de malas condiciones.

Posteriormente se terminaron las obras de dichos muelles, modificando su constitución previamente.

Dichos muelles son: *Muelle* de costa llamado de *Herrera*, situado en el lado occidental de la dársena, de longitud de 370 metros, ancho de 30 metros y un calado, á su pie, de 5 metros.

Muelle Ancho: Su longitud es de 300 metros; su anchura, 13,40 metros, y su calado de 6 metros.

Muelle Transatlántico: De longitud de 210 metros, anchura de 30 metros y un calado de 8 metros.

Y el muelle *Avanzado*, el cual tiene unas longitudes de 120 y 65 metros en sus lados Oeste y Norte, con un calado de 6 metros, y de 110 metros de longitud en su lado Este, con un calado de 8 metros.

Los antedichos calados, al pie de los citados muelles, se refieren á la baja mar equinoccial.

Los expresados muelles contornean la parte interior del puerto, que se halla al frente del canal de entrada al mismo, y el *Avanzado*, que es el tercero en orden á su situación, comenzando por el de la *Herrera*, avanza en la dársena en forma trapezoidal, y con las longitudes antes citadas de 120-65 y 110 metros en sus tres lados, como puede observarse en el plano que se acompaña.

Canal de acceso al puerto.—A unos 10 kilómetros de San Sebastián, capital de la provincia, y en la costa del Mar Cantábrico, se abre el canal de ingreso al puerto de *Pasajes*, próximo á la isla Redonda, al Oeste y entre las Banhas de N. V. del mismo lado, y la Banha del Este en el opuesto, marcándose la entrada de aquéllas, entre las estribaciones rocosas de la costa por el extremo ó cabo llamado *Arando Chico*, al Oeste, y el de *Arando al Este*, dejando entre ellas una boca ó entrada de unos 250 metros, con un calado de 20 metros.

Después de dicha entrada se va ensanchando el canal hasta llegar á una anchura de unos 700 metros, entre el Arrecife de los Sepes al Oeste, y *Cala Buria* al Este. Próximo al lugar denominado *Sepeta* de dicho arrecife, y frente á la punta interior en que termina la *Cala Buria*, hacia el Sur, se estrecha el canal, hasta tener únicamente unos 200 metros de latitud, y llega frente á *Punta Cruces*, en la estribación montañosa del Oeste, á tener tan solo unos 150 metros de anchura.

Á partir de *Punta Cruces* continúa el canal con la misma anchura, en una extensión de unos 100 metros, ensanchándose después á unos 300, hasta llegar al Castillo de Santa Isabel, existente en la ribera y monte del Este, y ensanchándose más, frente á la *cala de Condemasti* en la orilla occidental. Vuelve después á estrecharse el canal hasta otros 200 metros, frente á *Oyarrenea*, la *Punta del Mirador*, y la capilla del *Santo Cristo de Bonanza*, situado en la costa Oriental, terminando por último el canal, y en su menor ancho (poco más de 100 metros), comprendido