

ma superficie cubierta que en el corriente. La distribución interior es, según se indica en la planta, distinta, suprimiéndose el pasillo central común á los dos cuartos, ganando de este modo la superficie necesaria para disponer una habitación más en cada una.

El ingreso se hace independientemente, por el corral á la cocina y de ésta á las restantes piezas.

Se adosa el cobertizo á la casilla, con lo que se defiende del agua y del frío su entrada, no perdiendo en ventilación las habitaciones, pues ésta queda asegurada por las ventanas de las fachadas anterior y posterior.

Se ha procurado que las ventanas de las cocinas den á la carretera, lo que exige distinta distribución en cada lado, sin considerar esta pequeña desigualdad como un defecto, puesto que distintas pueden ser las necesidades de los dos camineros que tengan que habitar una misma casilla.

El aumento que en el coste producirá este modelo se reduce al de cuatro ventanas, caso de hacerse la separación de los dormitorios pequeños; una pequeña superficie de tabiques, y la mayor longitud de los cobertizos y paredes del corral, aumento sin importancia y que casi siempre sería más que compensado con los gastos que el emplazamiento de las casillas actuales exige.

JOSÉ M. RODRÍGUEZ BALBUENA.

León, Noviembre de 1898.

VII CONGRESO INTERNACIONAL DE NAVEGACIÓN

I

Desde el 25 al 30 de Julio último han tenido lugar en Bruselas las sesiones del VII Congreso internacional de Navegación. Hasta ahora se han celebrado periódicamente Congresos internacionales de Navegación marítima unos, y de Navegación interior otros. En 1893 tuvo lugar el último de los primeros en Londres, y en 1894, en el Haya el de Navegación interior, habiéndose acordado en él que, en lo sucesivo, estas Asambleas internacionales se ocupasen á la vez de los problemas que interesan á la Navegación marítima y á la interior; siendo el de Bruselas, de este año, el primero que reúne el doble carácter, que hace más útil y completo el estudio de las múltiples cuestiones que se relacionan con la construcción y explotación de los puertos, de los ríos navegables y de los canales.

En medio de las grandes desdichas que pesan sobre España, y á pesar de ellas, no deja de indicar algún progreso, que nuestro país tome parte en estos certámenes de la inteligencia, demostrando que no es indiferente, ni quiere permanecer aislado en el concierto intelectual de los pueblos civilizados.

Por eso hemos visto con satisfacción que el Gobierno había respondido á la invitación del comité organizador del Congreso de Bruselas, nombrando para representar al Ministro de Fomento á nuestros distinguidos compañeros los Sres. D. Evaristo de Churrua y D. Emilio Ortuño.

Aun cuando atenciones del servicio nos han impedido asistir al Congreso de Bruselas, no por eso hemos dejado de seguir con interés sus trabajos; y para que los lectores de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS formen idea de su im-

portancia, vamos á hacer una breve enumeración de los temas é informes presentados.

El programa del Congreso comprende cinco secciones:

- 1.º Ríos canalizados.
- 2.º Canales de navegación interior.
- 3.º Ríos y canales marítimos.
- 4.º Puertos de mar.
- 5.º Impuestos, peages y gastos locales.

La primera sección está subdividida en los cinco temas siguientes:

1.º Elevación del nivel de retenida de una presa ya construída; modo de conseguirlo entorpeciendo lo menos posible la navegación, transformando los medios de retenida con el menor coste.

2.º Consolidación de los zampeados de las presas; obras que deben ejecutarse para impedir el paso del agua por debajo de los zampeados. Medios de llevarlas á cabo perjudicando lo menos posible á la navegación.

3.º Utilización del salto de las presas, como fuerza motriz. Medios de utilizar esta fuerza en tiempo ordinario para las maniobras de la navegación. Utilización de la velocidad de la corriente durante las crecidas.

4.º Resistencia que oponen los barcos al movimiento. Influencia de la forma de los barcos y del estado de la superficie mojada en la resistencia á la tracción.

Sobre el primer tema se han presentado cuatro informes suscritos por los Sres. Roloff, Feudins, Pavie y Marteu, ingenieros especialistas, en Alemania, Bélgica, Francia é Inglaterra, respectivamente. Sobre el segundo tema hay tres informes suscritos por los Sres. Roloff, Feudins y Pavie.

Sobre el tercer tema, encontramos también tres informes de los Sres. Roeder-Elirsch y Marten, alemán el primero y francés el segundo.

Sobre el cuarto tema hay tres informes de los señores Flamm, de Berlín, Suppan, de Viena, y de Mas, de París.

En general, los estudios sobre los temas de esta primera sección, no tienen gran aplicación en España, porque el régimen torrencial de la mayor parte de nuestros ríos y lo poco que se ha hecho para hacer navegables los de más suave pendiente, hacen que no se utilicen las corrientes naturales como medio de transporte.

Los informes relativos al segundo tema, pueden servir para combatir con éxito las filtraciones de cualquier género de presa, y en este sentido tiene un carácter de utilidad general el de Mr. Pavie, cuyas conclusiones pueden resumirse del modo siguiente:

La investigación de las causas á que son debidas las filtraciones que existan en un zampeado, ó en una presa, indicará generalmente cuál es el remedio que conviene emplear para alejarlos. No parece que, en general, se obtendrán resultados seguros y en relación con los gastos que ocasiona, por el procedimiento de inyectar cementos ó morteros que obstruyan los intersticios de un macizo que presente filtraciones de importancia.

En determinados casos pueden combatirse con éxito las filtraciones, protegiendo por medio de un revestimiento impermeable el terreno de aguas arriba, si en él tienen su origen. Tiene, no obstante, el inconveniente de no poder aplicarse más que en circunstancias bien definidas, que rara vez se presentan.

El procedimiento más general, más sencillo, y de resultados más seguros, es el de construir, aguas arriba, un

muro de resguardo para consolidar y defender la obra amenazada por las filtraciones. Aun con este sistema no pueden sentarse reglas generales para todos los cursos, pero puede asegurarse que haciendo las obras con las precauciones indispensables, se puede, con un gasto que no sea exagerado, dar doble fuerza al macizo de un zampeado cuya estabilidad ofrezca dudas, y la experiencia demuestra que el refuerzo no sólo protege la obra antigua, sino que muchas veces resiste por sí solo, aun cuando la primera sea arrastrada por el agua.

El informe de Mr. Roloff se refiere casi exclusivamente á los procedimientos empleados por conservar y consolidar las presas del Oder.

También es interesante el de Mr. Feudins, que indica los medios puestos en práctica para combatir las filtraciones en las presas del Mosa.

Descontando el medio de defender la presa por una ataguía y hacer la reconstrucción de la parte que presenta filtraciones, que parece algo fuera del tema; los verdaderos medios eficaces de consolidación se reducen á dos; construir una defensa del zampeado aguas arriba y más profunda que la capa filtrante, por medio de un macizo de hormigón hidráulico, ó bien contener las vías de aguas por medio de inyecciones de lechada de cemento. El primer procedimiento suele ser de éxito más seguro, y tiene la ventaja además de poder desde luego hacer un presupuesto bastante aproximado de lo que costará la reparación; mientras que con las inyecciones algunas veces, se consigue el objeto, pero si no llegan á cegarse las filtraciones, pueden considerarse totalmente perdidas las sumas gastadas.

..

Son muy notables los tres informes relativos á la resistencia que oponen los buques al moverse en el agua. El de M. Oswald Flamm, profesor del politécnico de Charlottembourg, estudia la cuestión con más generalidad y hace resaltar la concordancia entre los resultados obtenidos por M. De Mas en los experimentos que realizó con la barca *Alma* y los que alcanzó Mr. Engels con un modelo en menor escala del mismo barco, y ambos comparados con la curva obtenida según los principios de Fronde, verdadero fundador de la teoría de la resistencia de los buques al moverse en el agua.

El informe del capitán Seypau, jefe del servicio de navegación de vapor en el Danubio, también es muy interesante, por comprender experimentos realizados con velocidades mayores que las usadas en los canales y porque la relación de la sección mojada á la total se aproxima más al caso de moverse el buque en una masa indefinida, y por consiguiente, al problema general de la resistencia en el mar, por lo menos considerado como masa indefinida y tranquila.

II

La segunda sección comprende los temas siguientes:

- 1.º Medios de tracción mecánica en los canales. Mejoras realizadas ó propuestas desde el Congreso de El Haya.
- 2.º Puertas de esclusa de una sola hoja. Puertas levadizas, sobre ruedas, ó giratorias.
- 3.º Medios de conseguir la impermeabilidad del fondo y costados, del cuenco en los canales. Precisar y comple-

tar los medios indicados en el Congreso de 1892 de París, como consecuencia del tercer tema de este Congreso.

4.º Elevación mecánica de un tramo á otro de las aguas de alimentación de un canal. Medios de transmitir, directamente ó á distancia, la fuerza necesaria para elevar el agua. Máquinas de vapor. Electricidad. Agua en presión, etc.

Sobre el primer tema se han presentado cinco informes, uno de Alemania, suscripto por Mr. Gröhe; dos de Bélgica, uno de Mr. Grenn y otro en colaboración, hecho por Mr. Schryver y Mr. Zone; otros dos de Francia, de Mr. De Boust el primero, y el segundo, también en colaboración, por Mr. Bourgin y Mr. La Riviere. En resumen, puede venirse á la conclusión de que aún no es cosa resuelta cuál sea el mejor sistema de tracción en los canales y ríos navegables, puesto que las circunstancias particulares de cada vía hacen que en determinados casos sea preferible el empleo de la fuerza animal, como parece acontece en el canal de Charleroi á Bruselas, en otros el remolque por vapores de hélice, como en el Spree y el Danubio, mientras que los buques atoadores son preconizados en el Sena.

* *

Sobre el segundo tema que trata de las puertas de esclusa de una sola hoja, se han presentado seis informes; uno de Mr. Schnapp, de Berlín; otra de Mr. Pirot, de Abasselt (Bélgica); el tercero suscrito por los Ingenieros franceses Mr. La Rusiere y Mr. Barbet; el cuarto enviado por la Dirección de Aguas y Canales del Ministerio de Agricultura de Hungría, y los dos restantes por Mr. Desking-Dura, de los Países Bajos y por Mr. Haerschelmann, de Rusia. Este último se refiere á puertas de una sola hoja de madera empleadas para cerrar esclusas hechas con el mismo material, y por tanto de aplicación exclusiva en Rusia. Entre los otros, el informe más interesante, es el de la Dirección de Aguas y Canales de Budapest, por contener la descripción de una puerta de grandes dimensiones, tanto por el ancho de la esclusa que cierra, como por la altura de la misma. Se halla establecida en la esclusa de Becse, que á su vez forma parte de la nueva rectificación del Canal Francisco, que une la cuenca del Danubio con la del Tisza.

El Canal es uno de los más antiguos, pues fué comenzado en 1794 y abierto al tráfico en 1801, habiéndose construido según los planos de los Ingenieros José y Gabriel Kiss. Cuando se hizo la regularización de los ríos de Hungría, apenas estaba comenzado, como los más importantes, el Danubio y el Tisza se hallaban en estado casi primitivo, y como á consecuencia de numerosos cortes se han rectificado las principales curvas, se ha visto que era necesario variar la embocadura del Canal citado. Esto ha exigido la construcción de un nuevo tramo de ocho kilómetros, con una esclusa que pudiese dar paso á los mayores vapores que navegan en el Tisza, es decir, de 70 metros de largo por 16 de ancho y 2^m,50 de calado.

Además había que conservar en el nuevo Canal el nivel del antiguo, porque el tramo de 40 kilómetros de éste, que viene á ser prolongación del nuevo, debía conservarse en el mismo estado, pues el subir ó bajar el plano de flotación, hubiera hecho precisas costosas obras en toda esa longitud. Si á esto se agrega, que la diferencia de nivel entre el de estiaje y el de avenidas del río Tisza, es de

9 metros; y que el nivel del Canal está á 7,10 sobre el estiaje y á 1,75 por bajo de las avenidas, se comprenderá que las condiciones hidráulicas eran bastante complicadas, puesto que la puerta de la esclusa debía soportar una presión de 7,10 en estiaje, y otra de 1,75 en sentido contrario, durante las crecidas.

La gran diferencia de nivel entre el canal y el río ha hecho preciso dividir la caída en dos tramos desiguales con esclusas de 70 metros de largo útil.

Aun así, la puerta de aguas abajo del tramo superior tiene un ancho de 16,96 y una altura de 9,17. Es toda de hierro, formada por montantes y carreras, que son vigas de celosía, siendo el revestimiento de plancha de palastro de espesor variable entre 8 y 12 centímetros. La puerta lleva cajas de aire, que alivian el peso en 44 toneladas. No rueda sobre el zampeado, como es uso en las de esta clase, sino que está suspendida de un carretón con ocho ruedas, el cual se mueve sobre un puente sostenido por pilares de celosía.

La suspensión se hace por medio de ocho cuchillos convergentes hacia el eje que existe en el centro del carretón. De este modo resulta que la puerta forma una especie de enorme péndulo susceptible de tener pequeñas oscilaciones hacia aguas arriba, ó bien hacia aguas abajo; gracias á esto, puede lo mismo cerrar del lado del canal, que del lado del río.

Los cuadros de apoyo en el zampeado y en los muros son de hierro; sobre la puerta existen otros, revestidos de madera, que se apoyan sobre ellos, y forman junta estanca.

El peso móvil total es de 150 toneladas, y deducidas las 44 que aligeran las cajas de aire, quedan 106 toneladas en estiaje. Si las aguas del Tisza suben, no se hace uso más que de una sola esclusa, y el peso disminuye á medida que se eleva el nivel del río. En este caso, la maniobra de correr la puerta puede hacerse á mano; pero con aguas bajas se emplea una turbina que pone en movimiento una dinamo, que á su vez acciona un motor eléctrico, montado en el carretón que sostiene la puerta. La maniobra, con motor, se hace en tres minutos, y á mano en doce.

(Se continuará.)

FERNANDO G. ARENAL.



REVISTA EXTRANJERA

Las traviesas de los ferrocarriles y su conservación.

En el último Congreso internacional de ferrocarriles, M. V. Herginstein, Ingeniero de las vías de comunicación de Rusia y Vicepresidente de la Comisión de estudio de la conservación de las maderas, presentó un informe muy instructivo y nutrido de datos, del cual extractamos los siguientes párrafos:

Las maderas empleadas para traviesas no son muy numerosas; las principales son: el *pinabete*, el *pino* de diferentes especies (pino piramidal, pino de las Landas, pino marítimo, pino rojo, del noroeste), el *roble*, el *haya*, el *alerce*, y en pequeña escala y sólo en ciertos países, el *teak* y el *eucaliptus*.

Todas las administraciones prescriben en sus pliegos de condiciones que el apeo de los árboles destinados á traviesas se haga

en el invierno, cuando la circulación de la savia cesa; en lo tocante á las maderas destinadas á ser tratadas por cualquiera de los procedimientos de conservación, quizás sería preferible cortar los árboles en la primavera y en verano, por estar la savia en esa época del año más líquida, y por consiguiente ser más fácil su sustitución por una sustancia antiséptica. Se han hecho pruebas en América con bastante buen resultado.

Los límites de edad que se indican son muy vagos, de cuarenta á noventa años para el pino y de setenta á ciento cincuenta para el roble. Sin embargo, parece ser que las traviesas de madera joven son tan buenas como las anteriores.

El tiempo que permanecen las maderas cortadas en el monte antes de ser aserradas, es generalmente, para el pino, de dos á seis meses; para la haya, de tres á seis; para el roble, de seis meses á un año.

Cortadas las piezas, se forman pilas cuadradas, después de haberlas descortezado, exceptuando las de roble, que se cortan en el invierno. Las traviesas permanecen apiladas en el bosque de tres á doce meses; sin embargo, las compañías inglesas no admiten el apilado, porque creen que provoca el recalentamiento de la madera.

Algunas administraciones no toleran la flotación de las maderas que han de servir para traviesas, porque la flotación las reblandece; sin embargo, el agua corriente elimina la savia y facilita la penetración de las sustancias antisépticas, á condición de que las traviesas se sometan á una desecación perfecta.

En lo concerniente á las diversas especies de maderas, el *pinabete* parece ser la menos adecuada para emplearla en traviesas; cuando no está preparado, no dura más que de tres á cuatro años y medio en las vías principales. Se exceptúa el *pinabete* rojo del Báltico, que es un verdadero pino.

El *pino* es de mayor duración, sobre todo inyectado. Las traviesas sin preparación duran de tres á diez años (excepcionalmente quince) en las vías principales, y cuatro ó seis años más en las vías de apartadero. Creosotadas, duran de ocho á veinticinco años. Se citan en Inglaterra traviesas que han durado treinta años, incluyendo el servicio en las vías de apartadero. La preparación con el sulfato de cobre aumenta la duración de las traviesas de pino, que es, en las vías principales, de seis á quince años; lo mismo puede decirse del cloruro de zinc. Sin embargo, la adición al cloruro de cierta cantidad de creosota parda aumenta mucho (próximamente en 25 por 100) la eficacia del procedimiento de conservación.

El *roble*, aun sin preparación, suministra traviesas muy duraderas. Las de corazón ó duramen, desprovistas de albura, duran hasta veinticinco años; con albura, duran de seis á doce en las vías principales, y cuatro á seis años más en los apartaderos.

La creosotación del roble con albura prolonga su existencia hasta veinticinco y aun treinta años, sin contar seis u ocho más de servicio en los apartaderos. El cloruro de zinc proporciona á las traviesas de roble con albura una duración de trece á veintiséis años en las vías principales.

El *haya* parece la madera de más porvenir para traviesas, porque las traviesas de haya son más económicas que las de pino ó roble y de mayor duración; están menos expuestas á la dislocación de las fibras y á ser cortadas bajo la acción de las cargas. Además, el *haya* se inyecta con facilidad y los hayales se renuevan más rápidamente que los pinares ó robledales.