

TABLA II

PRIMAS ANUALES PARA UN SEGURO MIXTO DE
1 000 PESETAS DURANTE LOS PLAZOS INDICADOS

Tabla Af. 3,50 %

EDAD	PLAZO DE DURACION			
	10 años	20 años	25 años	30 años
20	85,67	38,12	29,02	23,44
21	85,64	38,14	29,07	23,51
22	85,61	38,17	29,12	23,59
23	85,59	38,21	29,19	23,70
24	85,60	38,27	29,28	23,83
25	85,64	38,37	29,41	23,99
26	85,72	38,49	29,56	24,17
27	85,80	38,62	29,73	24,38
28	85,89	38,77	29,91	24,61
29	85,98	38,93	30,11	24,85
30	86,09	39,10	30,32	25,12
31	86,20	39,29	30,56	25,41
32	86,33	39,49	30,82	25,73
33	86,47	39,72	31,10	26,08
34	86,62	39,96	31,40	26,45
35	86,78	40,23	31,74	26,86
36	86,96	40,52	32,10	27,31
37	87,16	40,84	32,50	27,80
38	87,38	41,19	32,94	28,33
39	87,61	41,58	33,41	28,91
40	87,87	41,99	33,93	29,54
41	88,15	42,45	34,49	30,22
42	88,45	42,95	35,11	30,96
43	88,79	43,49	35,78	31,77

EDAD	PLAZO DE DURACIÓN			
	10 años	20 años	25 años	30 años
44	89,15	44,08	36,51	32,64
45	89,55	44,73	37,31	33,60
46	89,99	45,44	38,18	34,63
47	90,47	46,22	39,12	35,74
48	90,99	47,06	40,16	36,96
49	91,56	47,90	41,28	38,27
50	92,19	49,00	42,50	39,68
51	92,85	50,10	43,83	41,21
52	93,62	51,31	45,28	41,87
53	94,43	52,62	47,85	44,64
54	95,22	54,06	49,57	46,57
55	96,31	55,63	51,42	48,63
56	97,38	57,35	53,43	
57	98,55	59,22	55,61	
58	99,84	61,26	57,97	
59	101,25	63,49	60,53	
60	102,79	65,91	63,29	

Esperamos que por el bien propio y espíritu de compañerismo la idea de Mutualidad ha de ser bien acogida por todos los ingenieros, pudiendo enviar las adhesiones comprometiéndose a suscribir una póliza de 1 000 pesetas, para lo cual es preciso pagar la anualidad que se indica en las tablas anteriormente insertas, según la edad del suscriptor, así como para cualquier clase de consulta que con esto tenga referencia, a D. Antonio López Franco (Lagasca, 48, Madrid) y a D. Luis Sierra Piñera (Beneficencia, 2, Madrid).

A. LÓPEZ FRANCO y L. SIERRA
Ingenieros de Caminos

Un tema del último Congreso de Navegación

Después de celebrado el XV Congreso de Navegación creo que no se han publicado otras noticias sobre el mismo que una reseña inserta en la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS del 1 de noviembre de 1931 y otra análoga publicada en la revista de la que fué Confederación del Duero del mes de diciembre de igual año, aquélla escrita por el profesor de la Escuela Sr. Entrecanales, y la segunda, por el que suscribe este artículo.

Seguramente nosotros dos y los demás asistentes al citado Congreso hubiéramos deseado dar cuenta a los lectores detalladamente de los trabajos presentados al mismo y del resultado de aquel certamen, y tanto más cuanto que las publicaciones consiguientes son limitadamente conocidas; pero los agobios de tiempo han impedido la deseada labor de difusión.

Tardío es el cumplimiento de lo que considero un deber para los que hemos tenido una representación oficial; pero quizá sea ésta una circunstancia ventajosa para las labores del próximo Congreso, puesto que puede ser oportuno, para los que hayan de preparar trabajos para el mismo, conocer conclusiones y orientaciones para el venidero en el momento crítico en que han de planear las intervenciones y las Memorias, y una vez que ya en este momento se conocen los temas que la Comisión permanente ha elegido para el XVI Congreso.

Celebraría que los demás compañeros que intervinieron en aquél continuaran mi labor en los demás temas, para los que España tuvo siempre representación, pues dudo de que pueda disponer de otro tiempo más que para dar cuenta de aquel en que tomamos parte con la presentación de una Memoria y con nuestra modesta intervención en la discusión.

Tenía el título de "Canales que pueden servir simu-

táneamente las necesidades de los riegos y de la navegación.—Utilización recíproca del canal de navegación para riegos y de las aguas de riego para la alimentación de los canales". Se presentaron seis Memorias, de las que daremos cuenta muy sucinta, para señalar solamente los puntos esenciales que cada una trataba y las conclusiones que en cada una de ellas podían singularizarse respecto a las demás, en las que, en general, no había grandes discordancias entre los diversos autores.

La de Alemania, debida a M. Borchers, nos dice que en aquel país se ha tratado en lo posible de conciliar los intereses de la navegación con los de la agricultura, de conformidad con lo que disponen sus leyes (Constitución de Nación Germánica). Nos informa que antes de la construcción de los grandes canales alemanes de navegación se habían creado extensas redes de otros de dimensiones modestas (Frisia oriental y Oldemburgo) con el doble objeto agrícola de saneamiento de turberas y de navegación para barcos de pequeño tonelaje, con objeto de explotar aquellas mismas turberas, tanto más cuanto que dichos terrenos, por su naturaleza, no podían ofrecer otros medios de comunicación. Estima que esta doble utilización, que ha producido buenos resultados locales, podría adquirir una importancia mayor como consecuencia de la mayor extensión de las regiones agrícolas atravesadas y servidas por dichos canales. Señala la necesidad de dar a estas vías un trazado que responda mejor a este doble uso, asegurando la alimentación por procedimientos naturales y artificiales, tomando el agua para algunos tramos de aquellas regiones que la tienen en exceso. Termina expresando la dificultad de la utilización recíproca, citando ejemplos, no formulando conclusiones.

La Memoria de nuestra nación vecina, Francia, sus-

crita por M. Malterre, después de manifestar, como ya es bien sabido, que dicha nación posee una extensa red de canales, nos dice que son escasos los que sirven al mismo tiempo al riego y a la navegación. Pero agrega en seguida que no lo atribuye a las dificultades de conseguir esta simultaneidad de servicios, sino probablemente a las condiciones geográficas y climatológicas especiales de las regiones atravesadas por los canales existentes, y en apoyo de esta tesis cita que en las regiones del Norte y Este, en que la red navegable es más densa, reina un clima general templado y más bien húmedo y el riego no constituye una primordial necesidad, y que aun en la región del Sudoeste, donde el riego es más importante y se dotaron con amplitud los canales, no adquirieron la importancia que se esperaba.

Cita algunos canales de uso mixto, como el del Mediodía, el lateral del Garona y los de la Alsacia; en sus colonias, los de la Indochina, Tonkin y Annam, agregando los hoy en construcción o en proyecto, como el lateral del Ródano y el de Kembs.

A modo de conclusiones distingue tres grupos de canales: los grandes canales de riego, comparables a ríos artificiales, en que la navegación puede establecerse, sobre todo si se desarrollan en terrenos llanos, donde pueden emplearse barcos dotados de alguna velocidad; grandes canales laterales, susceptibles de satisfacer, desde el doble aspecto técnico y económico, no solamente a las necesidades de los riegos, sino a las de la navegación y también a la producción de fuerza motriz, y canales ordinarios, cuyo objeto principal es la navegación interior, y cuyas dimensiones son las estrictas para cumplir aquella finalidad, debiendo advertir para éstos que un ensanche de sección para proveer a las necesidades de los riegos sería seguramente más costoso que construir un nuevo canal de riego.

Termina manifestando, en resumen, que el acoplamiento de las dos finalidades debe ser resultado de estudios muy precisos de la cuestión y debe obtenerse una economía apreciable, dado que aquel acoplamiento siempre produce inconvenientes en cada uno de los dos servicios.

Suscribe la Memoria de Italia M. Buongiorno, que comienza manifestando que las condiciones orográficas de su país no le permiten tener una gran red de canales de navegación, y que los principales que se desarrollan en el valle del Pó, con el doble objeto de drenaje y navegación, por medio de convenientes disposiciones suministran el agua necesaria para los riegos de los terrenos que sanean.

Hace observar que los canales mixtos italianos no presentan las rigurosas características de los canales modernos de navegación interior. Si tienen el carácter de canales de aguas altas se desarrollan en general de modo que permiten la utilización de aguas para riegos. Si se trata de aguas bajas, trazados según las vaguadas, se recogen las aguas para otras canalizaciones más elevadas, a fin de poder dominar las zonas regables. Y en todos casos, las secciones no responden a las normas técnicas de los canales de navegación. Se calculan casi exclusivamente partiendo de los caudales que hay que evacuar en las avenidas, sin tener en cuenta los tipos de embarcaciones, sistema de tracción, naturaleza del tráfico, puntos de unión con otras redes, etc., elementos todos que intervienen en las reglas establecidas para los canales de navegación.

La alimentación de los grandes canales italianos se efectúa siempre por derivación de un río principal o de manantiales, y en las épocas de lluvia, cuando las necesidades de los riegos están anuladas, muchos de aquéllos conducen las aguas provenientes de las máquinas hidráulicas de los saneamientos.

Termina el Sr. Buongiorno su Memoria manifestando que de los dos objetos, navegación y riego, es este último el preponderante en los canales italianos, a causa de las condiciones orográficas y geográficas ya cita-

das, y también debido a la falta de explotaciones mineras que pudieran dar lugar a una navegación intensa, puesto que los productos agrícolas y materiales de construcción no son suficientes para producirla.

El Japón está representado en esta cuestión por M. Tadaatsu Ishiguro, que comienza su Memoria manifestando que su terreno, montañoso y rico en bosques importantes, tiene solamente un 15 por 100 de terreno laborable, y de éste, la mitad se dedica a arrozales. Dice que aunque el clima es húmedo y las precipitaciones acuosas importantes, puesto que la media es de 1 633 mm de altura anual de lluvias, y no hay regiones áridas en todo el territorio, existe una extensión regable de bastante importancia y bastantes canales, si bien sean de dimensiones modestas, consiguientemente a las características de su país.

Antes de la introducción de los medios modernos de transporte los canales de navegación se consideraban en el Japón como factores de transporte importante y se cuidaban con gran interés por las autoridades locales, sirviendo en cierta medida para el riego de arrozales. En época más reciente han merecido también la atención del Gobierno, sin haber excedido, sin embargo, de un tonelaje de 90 ton por embarcación.

Las conclusiones, extendiéndose en parte a citar la contradicción de las características de ambas clases de canales, que no necesitamos consignar aquí, nos muestran, como opinión del autor de la Memoria, que en el Japón el sistema mixto ha dado buenos resultados; que él cree que convendría que el canal de riego fuera susceptible de servir para la navegación, con objeto de dar más extensión a este medio económico de transporte, pero solamente en el caso de que los gastos de obras complementarias para permitir el doble servicio no sean muy costosas y que los beneficios del riego no sean demasiado reducidos, terminando por manifestar su opinión de que los canales deben ser construídos por el Estado, constituyendo una de sus propiedades, exentos de peaje y mantenidos con los fondos públicos.

La Memoria correspondiente a Holanda está redactada por MM. Van Panhuys y Wentholt, que comienzan exponiendo las condiciones físicas y altimétricas especiales de aquel país, así como sus precipitaciones meteorológicas. Estas últimas, aunque no muy elevadas (700 mm), se reparten con bastante igualdad entre las estaciones, siendo así los riegos menos necesarios que en otros países. Por lo tanto, los canales mixtos para navegación y riego son realmente excepción en los Países Bajos. La necesidad allí más sentida es la del saneamiento de terrenos por medio de labores de drenaje. La expresión de canales mixtos se aplica allí a los de navegación y drenaje; tanto es, que numerosos canales de navegación se derivan de antiguos canales de evacuación. Ahora bien, lo mismo el canal de saneamiento como el de riego pueden tener malas condiciones para la navegación, por su conveniencia (para su menor coste) de una velocidad incompatible con aquélla; tanto es, que algunas veces se adoptan procedimientos especiales por medio de conducciones de toma y evacuación de aguas alejadas de las esclusas, para no perturbar las maniobras de las embarcaciones. Subdividen aquel territorio en tres partes: la del Oeste y Noroeste, más bajas que el nivel del mar; la Central y Sudoeste, en condiciones favorables, pero que aún necesitan elevación de aguas para sus cultivos intensivos, y, por último, la del Este y Sudeste, que puede evacuar naturalmente sus cursos de agua; suministran datos sobre los gastos de explotación, cooperación de los agricultores, porque ellos perciben el mayor beneficio; exponen los cálculos para determinar las velocidades admisibles; describen sus canales en construcción, y por lo que respecta al problema de su país, dicen en conclusión:

Que antes de 1890 los canales destinados a la navegación eran de pequeña sección (25 a 30 m²) y para

barcos de 200 ton lo más, y, por lo tanto, la navegación sufría molestias por pequeños aumentos de caudal, tanto más cuanto que al saneamiento le conviene un bajo nivel de aguas, y sucede lo contrario para la navegación.

Que, por consiguiente, los técnicos eran poco favorables al sistema mixto de navegación y drenaje.

Que en los últimos años, como consecuencia de la construcción de canales con gran sección (Wilhelmine tiene 46 m², para barcos de 500 ton, y se proyectan otros de 100 y 200 m², para embarcaciones de 1 000 toneladas), la opinión de los técnicos ha cambiado, porque se ha visto que estas construcciones permiten igualmente la navegación y el drenaje sin inconvenientes recíprocos, concluyendo la Memoria expresando que el canal mixto no es conveniente sino cuando se haya demostrado que es la solución más económica.

En el trabajo que nosotros hemos presentado, además de dar noticia de los canales que tienen dos o más clases comunes de aprovechamientos (Canal Imperial de Aragón y Canal de Castilla), se trató de someter al análisis la solución de este problema desde el punto de vista económico. Ya se comprenderá la necesidad de establecer muchas hipótesis para conseguirlo, dados los muchos elementos que influyen en el coste de las obras; pero hemos podido, con la marcha del cálculo y posteriores simplificaciones, demostrar que para cada caso, según las circunstancias de velocidad, admisible ley de variación de la zona regable a partir del origen, etc., se llega a establecer un valor del caudal, a partir del cual conviene la separación de los canales. No citamos el ejemplo numérico sólo ajustado a las características que fijamos, y que no tenía otro objeto que presentar un caso particular y mostrar la marcha de cálculo para obtener la solución más económica, deduciéndose que para un caudal de riego de alguna consideración es ya más conveniente la separación de las obras.

Nosotros llegamos a las conclusiones siguientes:

a) Cuando haya posibilidad de hacer coincidir aproximadamente el trazado de un canal de riego con el de uno de navegación precisa hacer un estudio económico proporcionado a la importancia del asunto, para deducir si conviene su fusión.

b) En caso de compatibilidad, en general, tal fusión será útil, excepto para caudales de riego considerables.

c) En este último caso, la ley de decrecimiento del caudal que exija el riego permitirá establecer el punto del trazado en que convendrá la reunión de los dos canales.

d) En el caso de un canal de navegación ya existente en que hubiera que modificar la pendiente o en que otros trabajos obligaran a suspender la navegación,

podría suceder que, a pesar de las circunstancias favorables mencionadas, no convenga económicamente la fusión.

e) En todos los casos hay que tener en cuenta en el estudio económico la ventaja que se deriva de la reunión de servicios de vigilancia, explotación y conservación.

El inspector Sr. Dardanelli fué encargado por el Congreso de redactar el resumen general, haciendo el comentario previo de las diversas Memorias, llegando a formular seis conclusiones, que no reproducimos porque difieren poco de las que se adoptaron por el Congreso, y que copiamos a continuación:

1.ª Tanto en caso de nuevos canales destinados a la navegación o a la agricultura (riego o drenaje), como en el caso de canales existentes, será siempre necesario estudiar la posibilidad técnica y la ventaja económica de reunirlos en un canal único, en toda o en una parte de su longitud.

2.ª En circunstancias determinadas, la utilización recíproca del canal de navegación para el riego y de las aguas de riego para la alimentación de los canales puede ser útil y ventajosa. Si tal es el caso y si la posibilidad existe, conviene adoptarla, en interés general del tráfico y de la agricultura.

3.ª Precisamente teniendo en cuenta este interés general sería de desear que los gastos de construcción, explotación y conservación de los canales mixtos fueran de cargo del Estado o de organizaciones públicas subvencionadas ampliamente por el Estado.

4.ª Por consiguiente, sería preferible abolir el peaje en la navegación.

5.ª Tomando en consideración los intereses muy diversos a los que deben servir las grandes vías de navegación (como, por ejemplo, el Pó en Italia), si uno de ellos sufriera un perjuicio por causa de los otros (por ejemplo, si el interés de la navegación fuera perjudicado por el del riego), habría que estudiar justas restricciones para impedir que los diversos servicios se perjudicaran mutuamente, a menos que para uno de ellos hubiera tales consideraciones de interés, tan dominantes, que sobrepasaran las invocadas por los otros servicios.

En el momento actual este tema no tiene un interés particular para nuestra nación y se ha redactado como un tema general. Esto no obstante, si las obras hidráulicas tomaran un incremento grande, la dificultad de extracción de productos, de que se ha tratado frecuentemente, pudiera tener solución en obras de importancia, no perdiendo de vista la posibilidad de hacer compatibles en grandes canales los intereses de la navegación y del riego.

Eduardo FUNGAIRIÑO
Ingeniero de Caminos

C r ó n i c a

Sesiones de la Comisión Central

Durante los días 10, 11 y 12 de enero se han celebrado en Valencia las reuniones ordinarias de la Comisión Central de la Asociación de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Se hizo, en primer término, un resumen de la actuación de la Comisión Ejecutiva durante el período transcurrido desde las últimas reuniones de la Comisión Central. Al hacerse referencia a la situación de los compañeros separados del Cuerpo, intervino el delegado de la Zona de Madrid para dar cuenta de que ha sido negada a los Sres. Delgado y Gascue la percepción de sus ha-

beres desde que fueron separados hasta la fecha de su reposición, así como la validez de este tiempo para el cómputo de derechos pasivos. Discutido el asunto, se acordó que, en caso de que los citados Sres. Delgado y Gascue interpusieran recurso contra la resolución mencionada, el importe de los gastos corra a cargo de la Asociación.

Respecto a las gestiones que deban hacerse para terminar con la situación en que están los compañeros a quienes se aplicó la ley de 11 de agosto, hubo grandes divergencias de opinión, pues mientras algunos delegados sostenían la necesidad de la intervención de los diputados a Cortes, compañeros o no, para que se hiciese