

bio; temen las Compañías, que aunque el Estado indudablemente sufragaría los gastos materiales de tal cambio, las Empresas concesionarias y explotadoras, dado el escaso valor de muchas instalaciones que habían de ser reformadas ó suprimidas, no habían de obtener por ellas la remuneración que aspiran, á más de los trastornos y perjuicios en su explotación, difícilmente evaluables. Es fácil también que el Estado, al efectuar el desembolso necesario para el cambio de ancho vía, decidirá incautarse de algunas redes apresurando el fin de la concesión, y al evaluar de éstas, supusieralo amortizado en mayor proporción que la que la Compañía fijara. Estos obstáculos que las Compañías oponen al cambio de ancho de vía, son análogos en un todo á los que se opondrán á la electrificación de nuestros ferrocarriles, el día que ese problema quiera estudiarse seriamente.

Veamos cómo influirá la elección de 1,44 metros como ancho de vía para los directos, sobre los diferentes trazados posibles para el ferrocarril Madrid-Frontera Francesa. En las líneas de nueva construcción la influencia es escasa y en sentido favorable, pues aunque poco, abarata el importe de las obras, pero cuando se trata del aprovechamiento de líneas existentes de 1,67 de ancho de vía, la modificación de este ancho, que siempre hubiera sido precisa finalmente, pero no con tanta urgencia, supone un aumento de gasto considerable (unas 80.000 pesetas por kilómetro, según Maristany), gasto que hay que agregar al de ejecución de la doble vía, ampliación de instalaciones y electrificación; así que los trazados que hemos estudiado aprovechando líneas actuales supondrían un coste inmediato mucho más elevado, y resultarían aún más favorecidas desde el punto de vista de economía en la construcción las soluciones 1.^a y 2.^a preconizadas por el autor de estas líneas. El cuadro de trazados expuesto antes se convertirá en el siguiente:

TRAZADOS	COSTE EN MILLONES DE PSETAS			
	Cons-trucción.	Compra de líneas existentes.	Modificación de vía.	Total.
Madrid á Francia (trazado del anteproyecto).....	340	»	»	340
Madrid-Torralba-Soria-Castejón-Pamplona-Urtiaga...	210	90	27	327
Madrid-Paredes-Almazán Alfaro-Pamplona-Urtiaga.....	300	»	»	300

TRAZADOS	COSTE EN MILLONES DE PSETAS			
	Cons-trucción.	Compra de líneas existentes.	Modificación de vía.	Total.
Madrid-Somosierra-Burgos-Irún.....	290	114	38	442
Madrid-Segovia-Aranda-Burgos-Irún.....	250	157	49	456
Madrid-Medina-Burgos Irún.	130	270	84	484

Téngase á más en cuenta que el aprovechamiento de algunas de las líneas principales existentes, modificando su ancho de vía, haría imprescindible (y más complicada) la inmediata modificación del ancho en nuestra red, obra que estimamos finalmente necesaria, claro es, pero ejecutable en mejores condiciones.

Conclusiones.

Como consecuencia de todo lo expuesto, deducimos las siguientes conclusiones, á nuestro juicio, suficientemente demostradas.

1.^a Si ha de construirse por el Estado (pues las Compañías particulares no la construirían nunca) una línea directa de enlace de Madrid con la Frontera Francesa, esa línea ha de cruzar por Soria ó próxima á esta capital, pasar por Pamplona y atravesar los Pirineos por el puerto de Urtiaga ó de los Alduides, pues ese trazado aproximado es el más rápido de recorrer y el más económico de construir y explotar, con notable diferencia, sea el ancho español ó el internacional, el que se elija para este ferrocarril.

2.^a Si es el ancho internacional el preferido para esta línea directa, entonces á las ventajas anteriores se une la de no exigir con la perentoriedad de las soluciones fundadas en el aprovechamiento de líneas actuales, el simultáneo é inmediato cambio de ancho de vía de nuestra red, con los enormes gastos consiguientes.

3.^a Si á pesar de las ventajas indicadas se decidiera el Estado por la utilización de líneas ya construídas, para buscar el enlace directo de Madrid con la Frontera Francesa, estas líneas deberían ser las de Madrid á Torralba, Torralba á Soria y Pamplona-Castejón, construyendo únicamente los trozos Soria-Castejón y Pamplona-Urtiaga.

REVISTA EXTRANJERA

Puentes de hormigón con fundición zunchada.

Conferencia dada por el Profesor Fritz v. Emperger, publicada por la *Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur u. Architek. Vereines* y resumida por los *Annales des Ponts et Chaussées*, de donde tomamos esta nota.

La fundición zunchada es un cuerpo compuesto de un núcleo de fundición y de una envolvente de hormigón zunchado que debe, al aumentar la resistencia, hacerla menos quebradiza. La diferencia con el hormigón armado ordinario resulta del tanto por ciento menor de metal en este último (1 á 3 por 100), que representa un hormigón reforzado y se afirma por la incorporación de una armadura hueca que forma ordinariamente el 10 por 100 del conjunto que se aproxima como aspecto exterior á una construcción de hierro.

Las aplicaciones del sistema, justificadas por unas piezas

fuertemente comprimidas de dimensiones relativamente pequeñas, se limitan á dos grupos: las columnas pesadamente cargadas y los puentes en arco.

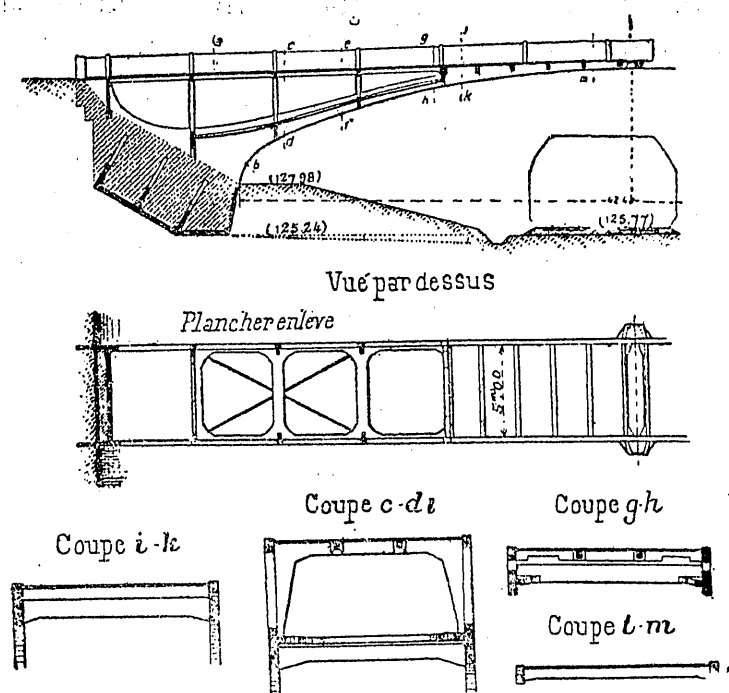
Estas últimas obras son las que exclusivamente se propone examinar el autor.

En primer lugar, cerca del monumento á la batalla de Leipzig el puente de Schwarzmberg por Franz Krauss, de una longitud de 42,4 metros (figuras 1.^a á 6.^a), corte transversal, planta, cortes *i k*, *c d*, *g h* é *i m*, respectivamente), cuyo empuje es mayor que la de una bóveda de la misma extensión de hormigón armado á causa de la diferencia de carga muerta y de los efectos de la variación de temperatura.

Después examina el refuerzo, interrumpido por la guerra, de un puente de fundición de un ferrocarril en el camino de Brünn á Olmütz.

El puente de ferrocarril de dos rótulas, establecido sobre el

Persante en Custrin (Pomerania) que comprende, un arco de 47,20 metros de luz, es un ejemplo interesante de la vuelta a la fundición para obras de esta clase; la cimbra de hierro de una forma nueva era análoga al andamiaje para el montaje de una construcción metálica. Puesto el zunchado en el lugar designado, se vertía el hormigón de los arcos, que desde el principio del fraguado contribuía a la resistencia de estas piezas.

Figs. 1.^a á 6.^a

El autor insiste sobre el puente en arco de 76 metros construido en Trepton sobre el Spree y para cuyos arcos se había prescrito el empleo de la fundición.

Relata los experimentos paralelos hechos sobre la compresión de piezas armadas con cuatro abrazaderas de fundición sobre columnas de zunchado ordinario.

Las obras con tablero inferior no están sometidas a condiciones de altura tan restrictivas como las de tablero superior; los ejemplos citados son: el puente de Puerta de Piedra (Steintorbrück), en Halle (longitud 29,50 metros), el puente del Maine en Unterleithersbach cerca de Ramberg, con fundaciones sobre pilotes.

Enuncia interesantes observaciones sobre los experimentos de ensayo al aplastamiento hechos con una máquina de 1.000 toneladas sobre claves de arco, tanto para el puente de Schwarzenberg como para el de Hindenbourg en Breslau. Estos experimentos, conducidos con gran cuidado bajo la dirección de Rudloff, han permitido hacer constar resultados muy útiles. No es posible construir una pieza horizontal de hormigón con una homogeneidad tal que bajo una presión central se obtenga arriba y abajo las mismas deformaciones. Las capas de hormigón más profundas se endurecen bajo una presión más elevada y dan una materia más resistente que las de encima. Se sigue de aquí la necesidad del empleo de una prueba de carga excéntrica, y una carga central actuando uniformemente sobre el cuerpo ejercerá una compresión más fuerte sobre la arista inferior.

Las vías navegables del valle del Po (Italia).

La Comisión de la Asociación nacional de Navegación del reino de Italia acaba de redactar un programa de obras de canalización del Po y de sus afluentes que, cuando esté realizado, harán con seguridad, del Norte de Italia, la región mejor servida de toda Europa.

Este programa, establecido por el Dr. Beretta, y conocido con el nombre «línea de gran navegación Adriático-Milán-Turín-lagos-alpinos», comprende las secciones siguientes, cuya enu-

meración tomamos de los *Annales des Travaux Publics de Belgique*, de la cuales algunas están ya en explotación, en totalidad ó en parte:

	Kilómetros.
1. Canales litorales de Monfalcone á Venecia por las lagunas del fondo del Adriático (construidos en parte).....	130
2. Canal de Venecia al Po (construido).....	52
3. Canal del Po al Vercio.....	120
4. Canales del delta de Po, de Pontelagoscuro á Ferrara y al litoral de la Emilia (proyectados).....	55
5. Canales litorales del Po á Rávena (proyectados).....	70
6. Canal del Módena al Po (proyectado).....	57
7. El Mincio canalizado y el canal lateral del lago de Garda al Po (proyectado).....	60
8. Canal del Mincio á Verona (proyectado)...	28
9. Canal del lago de Iseo á Palazzolo, Brescia y Píadena (proyectado).....	95
10. Canal de Pizzighettone, sobre el Adda á Crémone y Mantúa (proyectado).....	70
11. Canal de Pizzighettone á Codogno y Píacenza sobre el Po (proyectado).....	14
12. Canal de Milán (Sesto San Giovanni) á Pizzighettone (proyectado).....	62
13. El Adda canalizado desde el lago de Como y canal de Lario á Milán (Sesto San Giovanni) (proyectado).....	48
14. Canal de Monza á Trezzo y Palazzola de Oglio (proyectado).....	50
15. El Tesino canalizado desde el lago Mayor y canal del Tesino á Milán (Sesto San Giovanni) (proyectado).....	70
16. Canal del Tesino á Novara y á Turín (proyectado).....	120

El conjunto formará una vía navegable de 1 100 kilómetros, próximamente, que unirá á Turín y los lagos alpinos con el Adriático, conectando todos los centros industriales del valle del Po y preparando la vía á los proyectos ya en estudio de los canales que deben atravesar los Alpes y los Apeninos.

Caminos de asfalto apisonado.

La observación de que el alquitranado superficial ha venido á ser insuficiente para los caminos que tienen que soportar pesadas cargas y una circulación intensa, ha conducido á preparar una mezcla más íntima de las piedras con el alquitrán, y esto ha dado lugar al tarmacadán.

El revestimiento de las piedras antes de su colocación las protege contra la influencia de la humedad y de las heladas, formándose una masa compacta y sólida que resiste mejor el frotamiento y el hundimiento.

Sin embargo, para los caminos que tienen que soportar pesadas cargas y una circulación muy grande, el tarmacadán, a la larga, no basta ya.

El alquitrán ha sido reemplazado por la brea, según diversos sistemas que no todos han dado satisfactorios resultados, porque la cantidad insuficiente de aceite hacía la masa quebradiza.

Como ni el alquitrán, ni la brea eran suficientes, se ha experimentado el asfalto gracias á sus propiedades de penetración.

Así es como se han venido á crear los caminos de asfalto comprimido.

La elección de los materiales para la construcción de los caminos desempeña un papel preponderante y depende del objeto que se persigue; el clima debe también tenerse en cuenta,

El principio fundamental del sistema del asfalto comprimido consiste en fabricar un revestimiento impermeable. Es necesario ante todo mezclar los materiales, según un peso definido. Este trabajo exige cuidados muy particulares y se efectúa por medio de un aparato especial llamado «de penetración». Se llega así á obtener una masa absolutamente compacta, sin discontinuidad y de una densidad máxima. Es indispensable que las proporciones en peso sean rigurosamente observadas porque son el resultado de una larga práctica; el buen éxito depende de dichas proporciones.