

se trataba de una provincia que siempre había marchado á la cabeza de las demás en materia ferroviaria, pero quizá esté ahí la explicación de que no se solicitase más tarde la concesión de ninguno de sus ferrocarriles secundarios, porque se trataba de casos y cosas que resultaban, sin duda incompatibles con los intereses antagónicos de las diversas Empresas de ferrocarriles que existían y existen en la provincia.

El pretexto fué que era pequeña la garantía ofrecida por el Estado en relación con el costo de las líneas indicadas en el plan, y á pesar de haberse elevado de 50 á 80.000 pesetas el tipo del presupuesto kilométrico garantizado con la mejora del señor González Besada, es lo cierto que tampoco se animó el capital vizcaíno á solicitar ninguno de los ferrocarriles.

La Excm. Diputación provincial, que siempre habíase mostrado tan dispuesta á auxiliar á las Empresas que se constituyesen para la construcción y explotación de ferrocarriles, no modificó tampoco su tipo de subvención reintegrable de 7.500 pesetas por kilómetro, haciendo caso omiso del sacrificio que se proponía el Estado con las ofertas sucesivas señaladas los años 1904 y 1907, cuando pudo constituirse en un segundo Estado que á la manera del nacional viniese, si no á completar, por lo menos á elevar el tipo, hasta aproximarse al límite necesario para completar la garantía del accionista, que suele suscribir algo más del 50 por 100 del presupuesto. Es evidente que si así hubiera procedido, el capital que de un lado ofrecía, para después de iniciarse la explotación de los nuevos ferrocarriles, tenía que ser reembolsado en una gran parte al aumentar los productos líquidos de otras Empresas que no han podido devolver la subvención reintegrable que habían percibido anteriormente. Es más, construidos los ferrocarriles, hubieran disminuído los gastos de conservación de las carreteras, puesto que casi todo el tráfico que circula por las que habían de sustituirse por ferrocarriles pasaría á éstos. Estas dos razones principales, aparte de otras que pudieran aducirse, por tratarse de un beneficio general para toda la provincia, eran quizá suficientes para destruir el alegato de que habían disminuído considerablemente los ingresos de la Diputación, la cual siempre ha tenido y tiene medios, dentro de su esfera administrativa, para arbitrar los recursos indispensables en casos como el de que se trata, saldando sus ejercicios económicos dentro de los más severos principios de equidad, por ser un modelo de administración reconocido universalmente.

Algo se intentó hacer, sin embargo, proponiendo que las cantidades que habían de satisfacerse con cargo á las rectificaciones de las principales carreteras de la provincia que se hallaban en turno se entregasen á las Sociedades que construyeran los ferrocarriles que habían de sustituir con ventaja notoria á las secciones de carretera que pensaban rectificarse, pero todo quedó en proyecto, quizá por haberse presentado la idea con un criterio muy limitado y con pocas ventajas sensibles para la provincia, y en definitiva porque se volvió al argumento de la falta de recursos, prefiriendo el *statu quo* sobre el particular.

Pero como vulgarmente suele decirse, *nunca es tarde si la dicha es buena*, todavía puede hacerse mucho en Vizcaya en materia ferroviaria, ya que tiene sentados sus primeros jalones desde hace veinte años próximamente, convirtiendo la red actual en un gran metropolitano que la cruce en todos sentidos y por todas las zonas, lo cual es muy fácil después de haber sido sancionado el último proyecto de ley, por el que se garantiza el 5 por 100 del presupuesto de los ferrocarriles secundarios, á poco esfuerzo que hagan la Excm. Diputación de Vizcaya, los Municipios interesados en llegar á tener medidos rápidos y económicos de comunicación con las capitales de provincia y centros importantes de producción y consumo y las actuales Empresas de ferrocarriles que deben pensar seriamente en su sindicación ó fusión parcial ó total si no quieren verse al sobrevenir el lógico desgaste del material en la imperiosa necesidad de acudir á un desembolso no relacionado con los actuales productos ó de abandonar la empresa que tantos sinsabores les ha podido proporcionar después

de sacrificarse por muchos años en su noble afán de sostenerse con dignidad dentro de su reducida esfera de actividad.

Bilbao 29 de Marzo de 1908.

JOSÉ C. DE U. É I.

UTILIZACION DE LOS SALTOS DE AGUA DEL RHIN

Laufenburg es una pequeña población situada á 35 kilómetros de Basilea. En este punto el Rhin sirve de frontera entre Alemania y Suiza.

Al atravesar esta localidad, el Rhin franquea una barrera natural de gneis y de granito que forma una caída de 3 metros, y más lejos, una serie de rápidos que se extienden en una longitud de un kilómetro. Los diques, que agua arriba y agua abajo son altas y escarpadas, permiten el embalse de las aguas á 9 ó 10 metros por encima de la altura normal.

Durante el periodo de sequía, el gasto no es más que de 260 metros cúbicos, mientras que en tiempo de crecida llega á 5.000 metros cúbicos.

Desde hace una quincena de años se habían entablado diferentes negociaciones para obtener la concesión de las caídas de Laufen, pero la situación geográfica y otras razones fueron causa del largo retraso con que se llegó á la solución de la cuestión.

La casa Felten et Lahmeyer en unión de la Schweizerische Druckluft and Elektrizitäts-Gesellschaft, acaban de ser declarados concesionarios. El proyecto adoptado es el redactado por M. de Ferranti, Ingeniero de Londres, que en 1890 había estudiado el gasto de las caídas. Cada una de las dos casas precisadas habían depositado un proyecto: la primera, el proyecto de Ferranti; la segunda, un proyecto redactado por M. Trantweiler, de Strasburgo.

Este último proyecto proponía la construcción de una presa de fábrica que atravesaba el Rhin agua abajo del puente de Laufenburg y de dos galerías de conducción perforadas en las rocas; las construcciones de la estación eléctrica estaban colocadas á la salida de estas galerías, en el punto en que comienza la serie de rápidos citados anteriormente. Esta disposición presenta el inconveniente de no poder utilizar toda la potencia de las fuerzas hidráulicas como lo permite el proyecto de Ferranti.

Este último consiste en la concentración de las fuerzas en la actualidad perdidas, en un punto situado á 1.200 metros agua abajo de Laufenburg, por una presa construída á través del río. Con este objeto, la sección del lecho se ensanchará haciendo desaparecer la barrera que franquean las aguas en Laufenburg y rectificando los diques para dar al río una forma canalizada entre la población y la presa.

Partiendo de la orilla izquierda, la disposición se compone:

1.º De una esclusa de 30 metros de longitud por 9 de anchura.

2.º De una presa de tres estribos y cuatro aberturas abovedadas provistas de compuertas de hierro hueco, del sistema Stoney, midiendo cada una, respectivamente: la primera, 20 metros de anchura por 12,50 de altura; la segunda, la más importante, 20 metros por 17,50; y la tercera y cuarta, 19,50 metros por 12,50.

La maniobra de las compuertas se hará por la presión hidráulica elevada á 120 atmósferas por la estación de las bombas y llevada á la presa por una doble tubería. Los cilindros de las compuertas se colocarán en la mampostería y el agua bajo presión penetrará en ellos por una abertura en el ariete.

3.º La estación eléctrica unida á la presa ó formando ángulo con ella, estará provista de 10 turbinas Francis de tres ruedas, que desarrollan cada una 1.500 caballos, y pequeñas turbinas para poner en movimiento las bombas. Dos de las ruedas de las

grandes turbinas descargarán en tuberías de hormigón, y la tercera directamente en el vertedero.

El arreglo de las cámaras de las turbinas será tal, que éstas podrán obturarse del lado de la llegada por una compuerta hidráulica, y del lado de la descarga por puertas móviles accionadas á mano de modo que las permitan vaciarse. Con este objeto unas bombas centrifugas se unirán á una tubería general que comunicará con las cámaras por válvulas de toma.

Dos enrejados de diferente modelo protegen la entrada de las tuberías de llegada á las turbinas. La limpieza de estos enrejados podrá hacerse, ya á mano, ya por el método siguiente: estando cerrada la compuerta anterior de la cámara y abierta la de separación con la cámara próxima, el agua fluirá en virtud de esto en sentido opuesto al sentido normal, expulsando en el depósito las materias acumuladas contra el enrejado.

El material eléctrico de la fábrica se compondrá de los aparatos y máquinas necesarios á semejante instalación, entre ellos 10 generadores trifásicos de 5.000 caballos.

Los trabajos se empezarán probablemente en el curso del año corriente. Extractamos lo que precede de la crónica del *Bulletin de l'Union des Ingénieurs sortis des écoles spéciales de Louvain*. Añadiremos que en vista del establecimiento futuro de la navegación en esta parte del Rhin, la esclusa que hemos mencionado anteriormente se hará de manera que pueda dejar libre el paso á las embarcaciones de 600 toneladas.—O.

ENSAYOS DE VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO

(CONTINUACIÓN)

- 37. Vigas con varias dosis. (Cuadro XI.)
- 38. Vigas con armadura de barras dobladas. (Cuadro XII.)

CUADRO XI

Carga distribuida como en las vigas del cuadro IX.

Número de la viga.	Dosis de acero dulce.	Fibra neutra. — Kilogramos.	Carga á la primera grieta. — Kilogramos.	Carga máxima — Kilogramos.	Carga considerada. — Kilogramos.	Trabajo del acero en kilogramos por mm. ² deducido.		CAUSA DE LA ROTURA
						Del momento resistente.	De las deformaciones	
27	0,74	0,330	2.270	3 630	3.630	26,30	31,00	Tensión del acero.
36	0,74	0,410	2.720	3.350	3.170	23,30	25,30	Idem id.
37	1,23	0,470	3.630	5.900	5.440	24,60	25,30	Idem id.
38	1,60	0 501	3 170	6.330	5.900	20,70	24,90	Tensión inclinada.
33	1,66	0,505	4.530	8.160	6.340	21,50	21,10	Idem id.
34	1,66	0,374	5.762	5.762	5.440	17,50	26,10	Idem id.
45	1 84	0,606	"	7.250	7.250	18,00	19,10	Idem id.
35	1,84	0,552	4.530	6.800	6.340	19,90	21,10	Tensión del acero.
46	2,76	0,680	4.530	6.800	6.800	15,05	18,50	Compresión del hormigón.

CUADRO XII

Vigas armadas al 1 por 100 con barras dobladas.
Cargas aplicadas continuamente.

Número de la viga.	PUNTOS DE APLICACIÓN DE LAS CARGAS	Fibra neutra. — Kgs.	Carga á la primera grieta. — Kgs.	Carga máxima. — Kgs.	Carga conside- rada. — Kgs.	Trabajo del acero en kilogramos por mm. ² deducido.		CAUSA DE LA ROTURA
						Del momento resistente.	De las deforma- ciones.	
48	En los que dividen la luz en tres partes iguales.....	0,440	2.720	4.220	4.080	22,80	26,50	Tensión del acero.
54	En el punto medio.....	0,445	2.720	3.000	2.720	22,90	21,50	Idem id.
58	En los que dividen la luz en tres partes iguales.....	0,374	1.810	4.040	3.630	19,80	"	Idem id.
59	Idem id.....	0,360	1.810	3.580	3.580	19,46	25,30	Idem id.
63	Idem id.....	0,410	1.810	3.350	3.170	17,60	21,10	Idem id.