

sarian en el dique los grandes temporales, arrancando gran número de perchas, como hoy lo hacen con las algas marinas que arroja sobre la playa.

Para concluir con este grupo de los rompeolas flotantes, nos limitaremos á mencionar el de Yule, que en un principio estaba tambien reducido á palos ó perchas verticales reemplazados posteriormente por tubos de 0,25 de diámetro y una longitud de 1,50 á 2,00 metros. A éstos, que sirven á la vez de flotadores, van unidas hojas ó aspas de 5,50 á 6,00 metros, segun la profundidad. Estos tubos, distantes 1,50 metros, están sujetos por alambres colocados de metro en metro, segun la altura.

Fácil sería multiplicar los sistemas, pero nos parecen suficientes los mencionados, tratándose de obras, cuya aplicacion ha de ser muy limitada, y sólo como provisionales. Indiquemos algunos de los defectos de más bulto de que adolecen y son comunes á todos los sistemas. El más grave de todos procede de que estriba su estabilidad en las amarras, y fia en ellas la seguridad de los buques fondeados al abrigo de los diques; y nunca hay la certeza, por mucho que aquélla se exagere, de que alguna ancla no garree, ó de no romperse alguna amarra. Reflexionemos cuán precaria sería la situación de un buque expuesto á aquella contingencia, faltándole el abrigo con que contaba, y amenazado de ser echado á pique ó destrozado por la masa flotante de una parte del dique desprendido; preferible sería correr el riesgo de fondear en una rada sin abrigo, á la necesidad de someterse á semejante contingencia.

Los gastos de conservacion y de reparacion han de alcanzar en estos rompeolas cifras muy elevadas, no sólo por la naturaleza poco duradera de los materiales que entran á formarlos, que son rápidamente destruidos por los teredos, si se emplea la madera sin preparar, ó por las sales del mar, si se hace uso del hierro, sino tambien por los choques y sacudidas á que están expuestos durante los temporales, y unas secciones con otras en los puertos de gran carrera de marea. Y por último, Rennie da una razon que echa por tierra el fundamento mismo de la obra. Estos rompeolas no son otra cosa que cuerpos flotantes, como los mismos buques, y fondeados en peores condiciones que éstos; y si los primeros resisten, mejor resistirán los segundos. Es cierto que algunos inven-

tores pretenden lo contrario, aunque sin dar razones que prueben su aserto, pero ya discutimos, al tratar del sistema del capitán Sleigh, el valor de tan extraña opinion.

P. P. S.

ESTABLECIMIENTO DE CONTRACARRILES

Y REFUERZO DE LAS VIGUETAS DE SUELO EN LOS PUENTES DE HIERRO.

Lámina 6.^a

La mayor parte de los puentes de hierro de las líneas de Madrid á Zaragoza, de Albacete á Cartagena y de Manzanares á Córdoba, pertenecientes á la Compañía de los ferro-carriles de Madrid á Zaragoza y á Alicante, son del sistema de formas de celosía que, por medio de cartabones, reciben las viguetas de suelo, sobre las cuales corren longitudinalmente los largueros en que los carriles descansan. Estas viguetas distan entre sí 1^m,80 y están colocadas en los tramos á diferentes alturas, segun la luz y condiciones de éstos.

Las formas principales están calculadas de modo que, bajo la accion del peso de la construccion y el de una carga de prueba de 4.000 kilogramos por metro lineal de puente, no trabaje el hierro, así en las fajas, como en las barras de las celosías, á más de 6,50 kilogramos por milímetro cuadrado de seccion transversal. Las viguetas de suelo, en el caso más desfavorable para su resistencia, ó sea aquel en que sobre una de ellas descansa un par de ruedas motrices de una locomotora, produciendo una carga media de 11.000 kilogramos, sufren un esfuerzo máximo de 5,93 kilogramos por milímetro cuadrado.

Con tales condiciones de resistencia, las pruebas de estos puentes fueron completamente satisfactorias, y lo han sido igualmente los resultados obtenidos de los mismos en las circunstancias normales de la explotacion.

La experiencia, sin embargo, ha demostrado la conveniencia de contar tambien en estas obras con la posibilidad de accidentes ya casuales ó ya producidos intencionalmente y á mano airada, para evitar los enormes destrozos que, con el sistema ántes ligeramente indicado, produce en un puente de esta clase la entrada de una máquina ó de un tren descarrilados. Cuando esto acontece, las ruedas de los vehículos, fuera ya de los carriles y de

Los largueros sobre que éstos se apoyan, van saltando de vigueta en vigueta, y al chocar con ellas las tuercen y destrozan, arrancando los cartabones que las unian á las formas, y concluyendo por derribar alguna de éstas, ó por caer al fondo del río ó del barranco por la abertura que la falta de las viguetas deja en el piso del puente.

Algo de esto se ha tratado de evitar ántes de ahora, y al efecto se colocaron hace tiempo en algunos tramos de hierro carriles situados á uno y otro lado de los generales de la vía, más bajos que éstos y apoyados directamente sobre las viguetas de suelo; pero este sistema, que recarga considerablemente el tramo, es además insuficiente, porque deja las viguetas aisladas entre sí como lo estaban ántes, y porque, además, no resistirían estos nuevos carriles apoyados en puntos que distan 1 m,80, al choque de una rueda que al descarrilar cayera sobre ellos desde la altura de la vía general.

Hubo, pues, de pensarse en modificar el sistema de una manera más completa, satisfaciendo á las condiciones siguientes:

1.º Evitar por medio de contra-carriles ligeros y económicos que un tren pueda descarrilar dentro de un tramo de hierro.

2.º Dar rigidez á las viguetas de suelo para el caso de un esfuerzo horizontal ejercido en sentido normal á su longitud.

Lo primero se ha logrado en la forma que detalla la lámina núm. 6, que representa la reforma hecha como ensayo en un puente de 50 metros de luz, situado sobre el arroyo Guarrizas, en la línea de Manzanares á Córdoba.

Los contra-carriles, cuya cara superior está 0 m,05 más elevada que la del carril, consisten en unas escuadras de hierro sujetas por unos cartabones á las viguetas de suelo, y se prolongan 8 metros á uno y otro lado del tramo, separándose gradualmente de los carriles, con el objeto de que tiendan á encarrilar los vehículos que pudieran venir descarrilados ántes de llegar al puente.

Para lo segundo se han establecido de una á otra vigueta de suelo dos pequeñas formas de sección de doble T, situadas debajo de los largueros sobre que descansan los carriles y en la vertical de éstos; la unión de dichas formas con las mencionadas viguetas se hace también por cartabones. Con esta reforma, aquellas que ántes sólo estaban apoyadas por sus extremos en las formas principales y que se podrán, por tanto, considerar como piezas

de 4 m,65 de longitud empotradas en sus extremos é independientes entre sí, se hallan ahora ligadas fuertemente formando una especie de emparrillado y divididas para su resistencia transversal en tres trozos, dos de 1 m,45 y uno de 1 m,74.

El material de hierro para esta reforma construido el año de 1872 por la casa de Parent Schaken, Caillet y compañía de Fives-Lille, ha costado, puesto en Alicante, 25.255 rs., á cuya suma hay que añadir el gasto de transporte al punto de empleo y el de mano de obra, que no puede fijarse con exactitud, porque se acreditó unido á otros varios trabajos, pero que puede calcularse en unos 4 ó 5.000 rs.

J. GIL.

BIBLIOGRAFÍA.

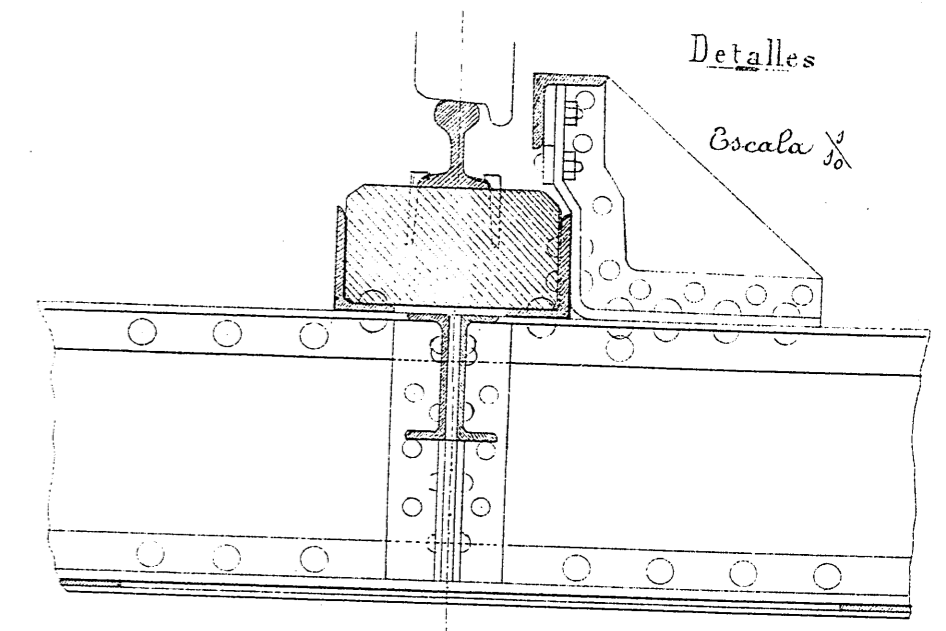
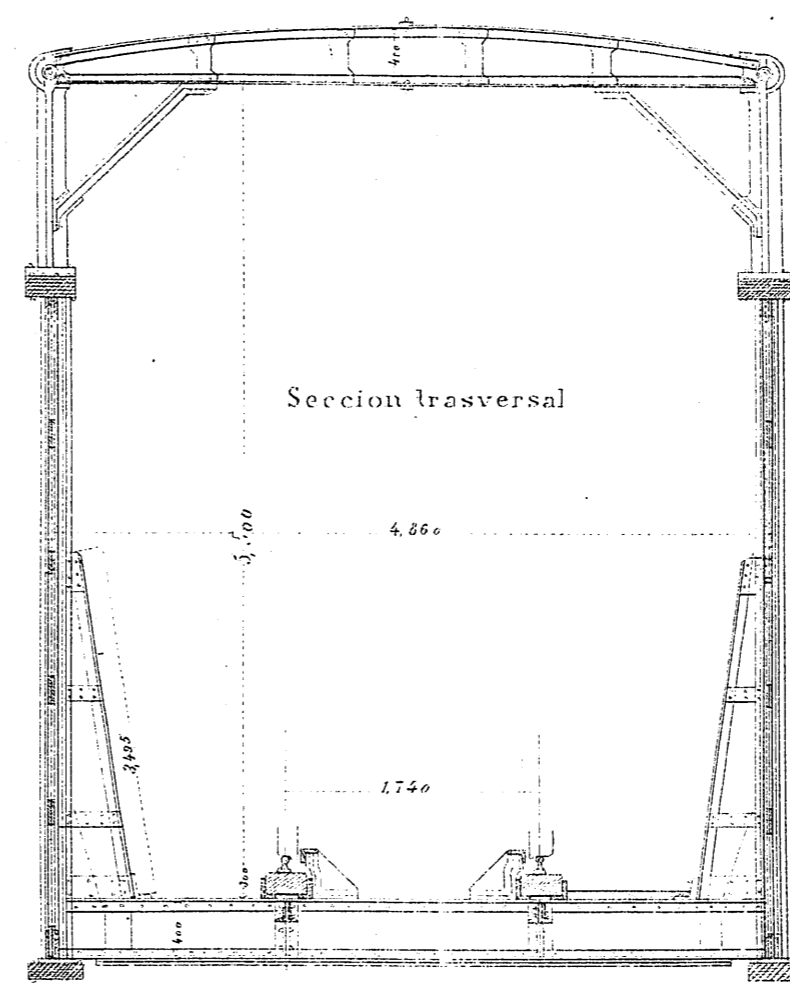
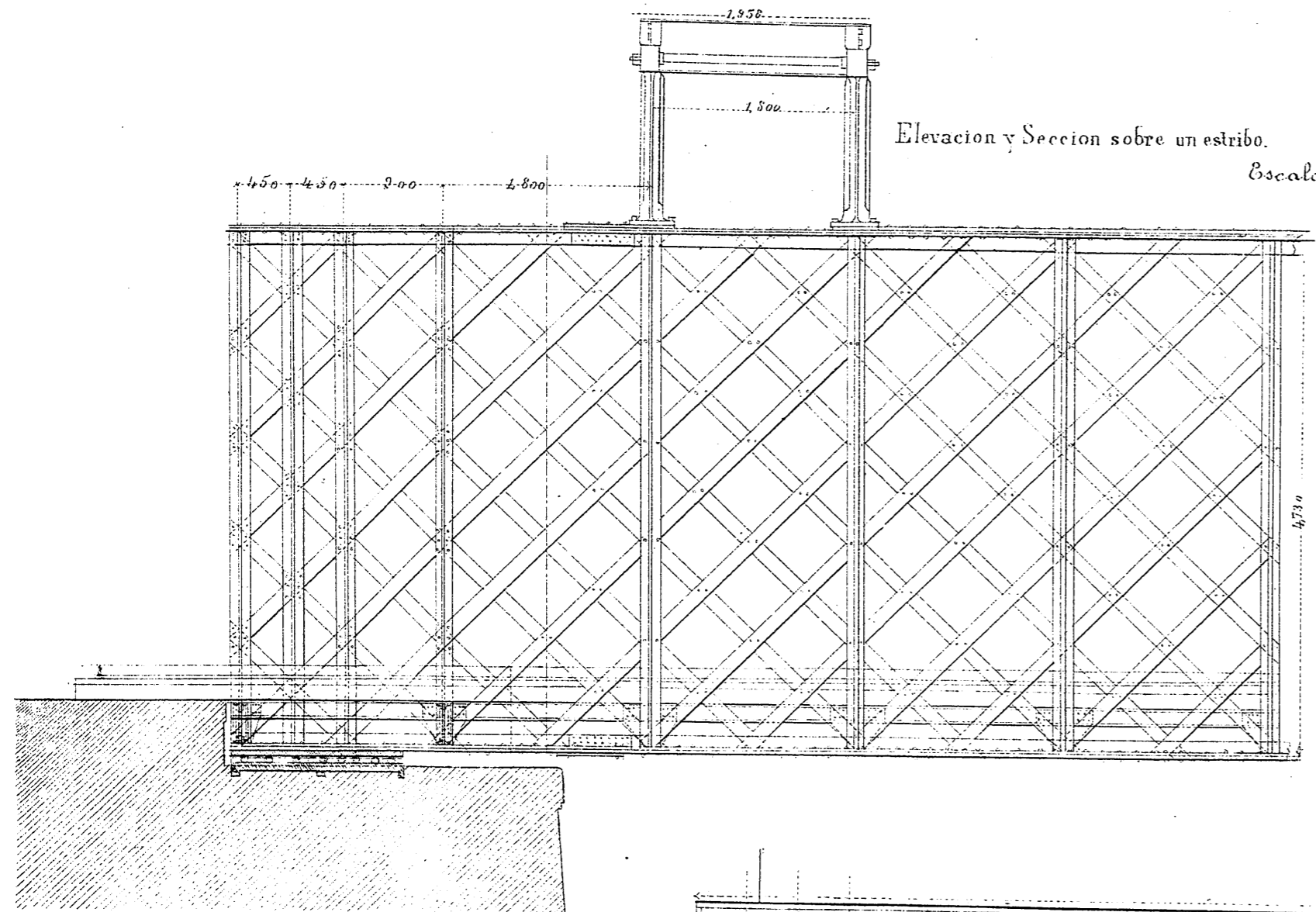
En otro lugar de esta publicación hemos anunciado el *Manual práctico para la conservación de las vías férreas*, publicado por D. Mariano Matallana.

En la introducción de esta obra se da una idea general de la organización de la explotación y servicios en que se divide, en la mayor parte de las vías férreas de nuestro país y en algunas del extranjero.

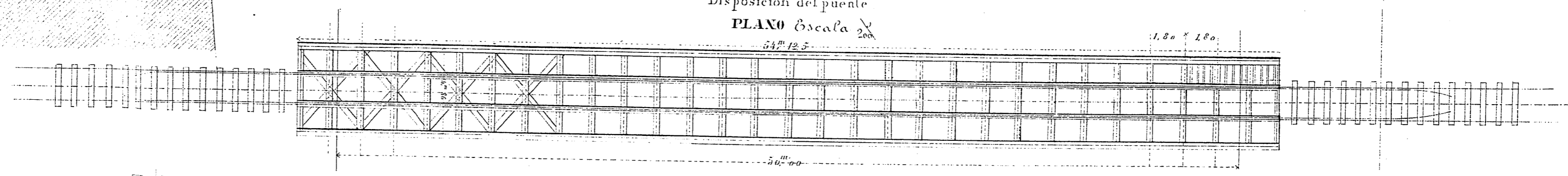
Concretándose después especialmente al de vía y obras, enumera el personal que le está destinado y las atribuciones y deberes que le corresponden, así como los usos y prácticas reglamentarias que la experiencia indica como más convenientes para el mejor desempeño de su cometido, fijándose particularmente y razonando los que más directa influencia tienen en la conservación de las obras que les están encomendadas.

A continuación se ocupa de los trabajos de oficina, detallando en ellos minuciosamente la contabilidad y documentación de todos los gastos, y la redacción de proyectos, informes, cuadros de marcha de trenes y demás documentos relativos al servicio de que viene ocupándose, y sobre los que da amplias explicaciones.

Entrando en la parte técnica que á la conservación de estas obras se refiere, y considerando que en ella es muy frecuente tener que ejecutar trabajos de explanación para el reemplazo ó mejora de los anteriormente existentes, se dan reglas para el trazado y construcción de los desmontes y terraplenes, indicando las precauciones que deben tomarse para que la vía quede saneada y se corten corrimientos y otros accidentes que dificultarían la explotación.



Disposicion del puente
PLANO Escala $\frac{1}{200}$



Seccion por A.B.

Escala $\frac{1}{10}$
1.740

