

En la ejecución de estos ensayos, se deberán tener en cuenta los siguientes pormenores:

- a) Se empleará, para la inmersión, agua destilada, á la temperatura de 15 á 20° C., ó, á falta de agua destilada, agua potable á la misma temperatura, lo cual no ofrece inconveniente cuando no se trata de determinar la cantidad de sales solubles;
- b) Los ejemplares serán sometidos á una temperatura de -15 á -20° C.;
- c) La duración de la exposición al frío será de cuatro horas;
- d) El deshielo se efectuará sumergiendo completamente cada ejemplar en agua destilada ó potable á la temperatura de 15 á 20° C. (En el caso de las piedras naturales se prescribe un volumen de 500 centímetros cúbicos de agua, para un recipiente cúbico de 7 centímetros de arista). Para los ejemplares que se ensayan en el estado de imbibición, después de veinticuatro horas de inmersión, el deshielo se efectúa en el aire húmedo y no en el agua. En el intervalo que separa los helamientos y desheladuras consecutivos, los ejemplares se conservan en vasijas cerradas para evitar una pérdida demasiado grande del agua absorbida; se tiene cuidado, además, antes de someterlos nuevamente á la acción del frío, de sumergirlos en agua algunos instantes de modo que conserven sensiblemente durante todo el ensayo el mismo grado de imbibición que poseían al empezar el experimento.

(Se concluirá.)

#### Experimento de rotura de un puente en Tervueren.

En el número 11 de la REVISTA correspondiente al 9 de Septiembre, dimos una sucinta noticia del interesante experimento que se trata de realizar en la Exposición de Bruselas, cargando un puente de 31<sup>m</sup>,50 de luz hasta que se rompa.

Hace pocos días hemos recibido una atenta invitación del autor del proyecto, Sr. Vierendeel, para presenciar estos importantes experimentos. Por más que se pensó en llevar á cabo las prue-

bas en el mes de Septiembre, no han debido de realizarse todavía, pues, en la mencionada invitación, se indica que se comunicarán oportunamente las fechas exactas á los invitados que deseen asistir, quienes deberán dirigirse con este objeto al autor del proyecto, que reside en Brujas.

Este puente, que el autor denomina *ponte de arcadas*, viene á estar constituido por vigas derivadas de las de alma llena mediante aligeramientos rectangulares cuyos ángulos están redondeados, y cuyo contorno está reforzado por un nervio normal al plano del alma. La disposición de estas vigas es muy semejante á las de un puente de fundición construido en Gante en 1844, que subsiste todavía, y que ofrece la particularidad de ser el único puente de fundición en que este material se ha empleado constituyendo vigas rectas, si se exceptúan los de luces muy pequeñas que se usaron en los primeros ferrocarriles. La luz del que acabamos de citar es de 18<sup>m</sup>,40.

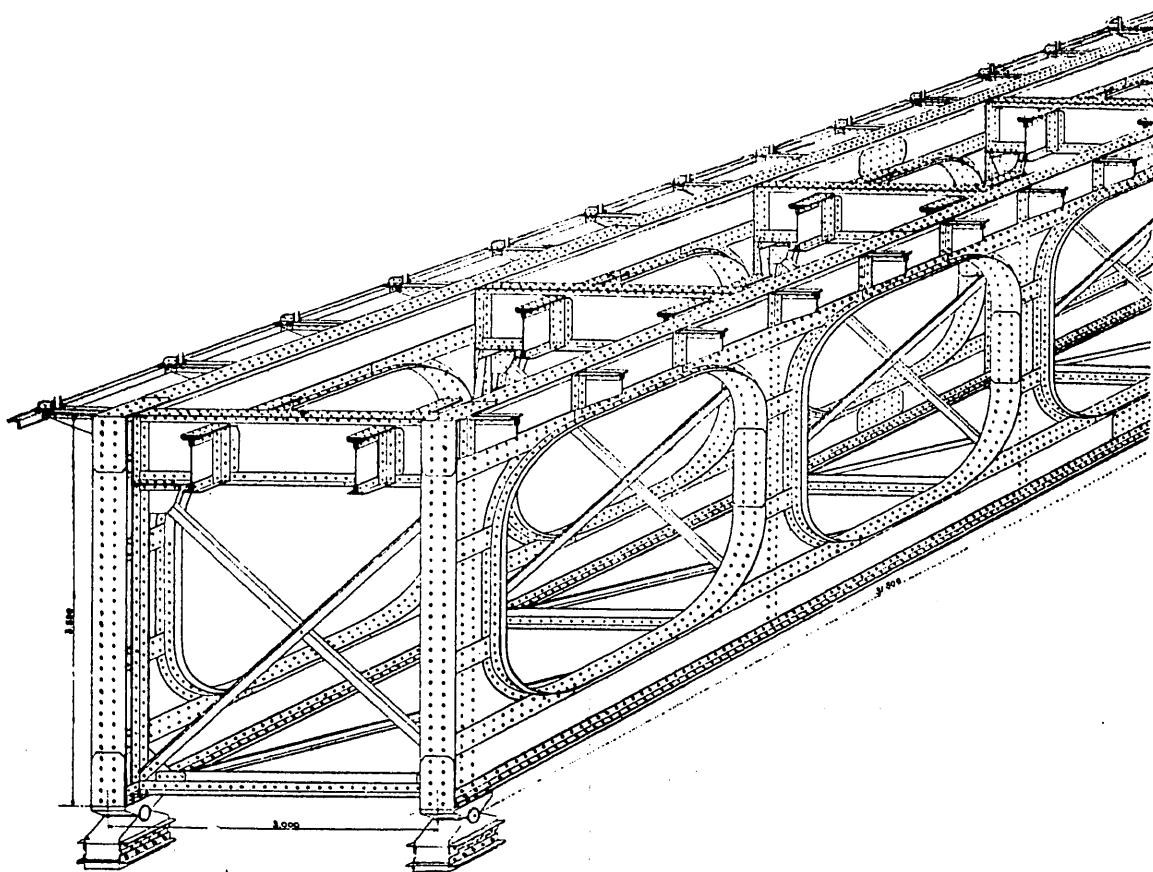
A continuación traducimos una breve noticia del puente de Tervueren y el programa de los experimentos de rotura, que acompañan á la invitación mencionada:

«El sistema de arcadas está caracterizado por la ausencia de toda triangulación; consta sólo de largueros y montantes, estando redondeados los ángulos que estas piezas forman entre sí.

La teoría completa se halla desarrollada en la obra *«Longerons en treillis et Longerons à arcades»*, editada por M. Lyon-Claesen, calle de Berckmans, 8, Bruselas, y calle de Saints-Pères, 30, París.

Las ventajas del sistema son de tres órdenes:

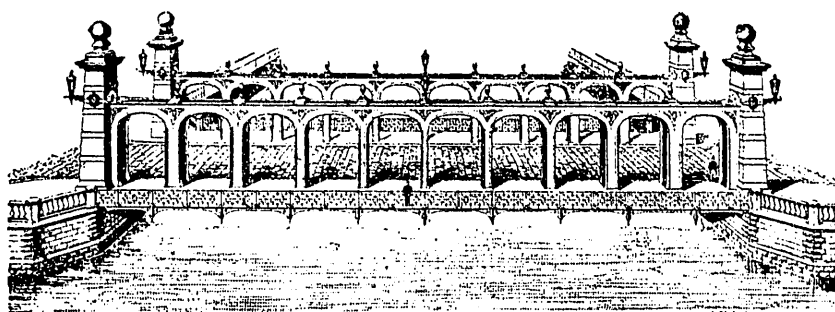
- 1.º De orden teórico: el cálculo se efectúa sin recurrir á las hipótesis necesarias para el cálculo de las vigas de celosía.
- 2.º De orden técnico: estas vigas son más robustas, menos sensibles á los efectos dinámicos, menos expuestas á la oxida-



ción, menos sujetas á las dislocaciones que las de celosía; ventajas todas que tienen por consecuencia mayor duración.

3.º De orden comercial: á igualdad de solidez, los puentes de este sistema son menos costosos que los de celosía; la economía en dinero que realizan aumenta con la luz, y puede llegar á ser de 25 por 100.

El puente expuesto, de cuya composición da idea la figura adjunta, tiene una luz de 31<sup>m</sup>,50 de eje á eje de las rótulas, es de vía única situada en la parte superior, está calculado para una sobrecarga de 4.700 kilogramos por metro lineal y es de hierro; realiza, comparado con el puente similar de celosía, una economía de 14 por 100; el coeficiente de resistencia adoptado es 7,5 kilogramos por milímetro cuadrado, teniendo en cuenta el trabajo principal y el secundario. Este puente se halla en el parque de la Exposición, en Tervueren.



Aunque nos proponemos tratar de este asunto con toda la extensión que su importancia requiere, después que se hayan realizado los experimentos, cuando sean conocidos sus resultados, nos permitiremos indicar que, á nuestro juicio, estos experimentos de rotura, que sólo en ocasiones excepcionales pueden llevarse á cabo por razón de su elevado coste, deberían aplicarse, en primer término, á los sistemas usuales que generalmente se aplican en la práctica, y no á modelos nuevos y no empleados ordinariamente.

El mejor método de estudio para obtener progresos reales en esta materia, después de tanto como se ha discurrido y escrito sobre fundamentos puramente hipotéticos, es indudablemente la experimentación metódica y racional; y es evidente que conviene, ante todo, aplicar este método, ya que tantas dificultades económicas se han de encontrar siempre para ponerlo en práctica á los sistemas usuales y más conocidos.

Del texto mismo de la nota precedente parece deducirse que el autor atribuye la economía de su sistema á la simplificación de la mano de obra y no á la reducción del peso. La demostración eficaz de esta proposición debería ser experimental, y no podrán proporcionarla los experimentos interesantísimos de Tervueren, porque faltan los correspondientes con puentes de celosía del modelo usual para poder establecer la comparación. Hasta ahora sólo tenemos noticia de un experimento realizado en Suiza con un puente que se trataba de reemplazar por no poder seguir prestando servicio, y es fácil comprender que este caso no admite comparación con el de un puente nuevo preparado especialmente para esta prueba.

La ciencia y la ingeniería hubieran sacado más provecho de los experimentos de Tervueren, si se hubiera construido para

*Programa de los experimentos.*—1.º Se cargará el puente con un peso total de 74.000 kilogramos, repartido en la mitad de la luz:  $\frac{31,50 \times 4.700}{2}$

Mediciones de la flexión.

2.º Se añadirá la misma sobrecarga en la otra mitad de la luz, lo que da como total 148.000 kilogramos.

Mediciones de la flexión.

3.º Se añadirá una nueva sobrecarga de 148.000 kilogramos.

Mediciones de la flexión.

4.º Se añadirá una tercera sobrecarga de 148.000 kilogramos, y así sucesivamente, á intervalos de una semana, hasta que se produzca la rotura del puente.

La figura 2.ª representa un puente de arcadas decorado.

este objeto un vulgar puente de celosía, lo más vulgar posible. Esta es, al menos, nuestra modesta opinión.

## BIBLIOGRAFIA

*Notes et formules de l'Ingénieur, du Constructeur-Mécanicien, du Métallurgiste et de l'Electricien*, par un Comité d'Ingénieurs, sous la Direction de L.-A. Barré, et Ch. Vigreux, 11 édition. E. Bernard et C.ª, 53, Quai des Grands-Augustins, Paris.—Prix, 11 francs.

Es bien conocido de los ingenieros el manual de Laharpe, cuya primera edición se publicó en 1881 en forma de simple traducción del manual alemán de W. Uhländ, y cuyo éxito ha sido tan extraordinario, que acaba de salir á luz la edición undécima, extraordinariamente ampliada, constituyendo uno de los manuales de ingeniería más completos que existen. Tenemos á la vista la segunda edición de esta obra, publicada en 1882, que se reducía, como la primera, á una traducción de la obra alemana citada más arriba, traducción debida á los ingenieros franceses señores Laharpe, Fontaine y Jarry, que no pasaba de 288 páginas. Después del fallecimiento de M. Laharpe, ocurrido en 1892, cuando se acababa de publicar la 8.ª edición, quedaron encargados de continuar la obra los señores Barré y Vigreux, bajo cuya dirección se han publicado tres nuevas ediciones. La última comprende más de 1.300 páginas, es decir, cerca de cinco veces más que la primera. El nuevo manual contiene secciones enteras, como las relativas á la metalúrgia y á la electrici-