

PUENTE VICTORIA.

Apenas hace seis años que el difunto Ingeniero Mr. Robert Stephenson visitaba el Canadá, con el objeto de proyectar un puente para el paso del ferrocarril sobre el río S. Lorenzo, en Montreal. Su informe á los directores de la Compañía del ferrocarril *Grand Trunk* fué aceptado, y poco tiempo despues de su vuelta á Inglaterra, presentó el proyecto. La obra se puso en ejecucion, pudiendo considerarse como el ejemplo mas notable del mundo en materia de construccion, habiéndose terminado é inaugurado el 24 de noviembre último. El puente Victoria, llamado así desde el principio de su construcción, es un tubo de hierro, salvando un espacio de 6.540 pies (1.994 metros) ó $1\frac{1}{4}$ millas entre los estribos, dividido en 25 tramos. Este gran río de una corriente rápida, se hielá en el invierno, produciendo en la primavera grandes témpanos que han obligado á hacer la construcción de gran resistencia, para no ser arrastrada. La sillería de las pilas y estribos es de un aspecto pesado, los sillares tienen 10 toneladas de peso término medio, y toda la parte de fábrica de que se componen es de 3.000.000 de pies cúbicos, habiendo costado Lb. 1.000.000 ó Lb. 40.000 cada pila. Estas terminan en dirección de la corriente por medio de tajamares, presentando un ángulo, á fin de romper los témpanos de hielo y desviarlos con facilidad. La parte superior del puente consta de 25 tramos tubulares de 242 pies (73,76 metros) de luz cada uno y uno central de 350 pies (100,6 metros). En cuanto á la luz de los tramos hay muchos puentes contruidos que la esceden, pero respecto á la longitud total, es indudablemente el puente Victoria, la obra mas notable que se ha construido. El coste de este inmenso puente, para una sola vía ha sido de Lb. 1.500.000 próximamente (145.000 de reales) y ante esta enorme cifra, quedará justificada la crítica que hagamos de esta obra. 75.000 Lb. (7.500.000 reales) de interés anual es un gran tributo, por el privilegio de cruzar el río S. Lorenzo, tanto mayor aun para una compañía de ferrocarril, que por mucho crédito que tenga, nunca puede justificar la inversion de una suma tan enorme para este solo objeto.

En la práctica, para una misma resistencia, el peso de los tramos de hierro, aumenta como el cuadrado de la luz; y para haber cruzado el río

San Lorenzo con 15 tramos, empleando el mismo sistema de construcción, hubiera exigido doble peso del que tiene en la actualidad ó sean 18.000 toneladas en lugar de las 9.000. Si hubiese sido de dos tubos para doble vía la comparación sería la misma y de consiguiente 36.000 toneladas en vez de 18.000. El coste de la obra de hierro de los puentes Britannia y de Conway, colocada en su sitio, fue de 40 Lb. por tonelada (3 900 rs) que es el que ha tenido próximamente el puente de Montreal. Para 12 tramos solamente el coste de la obra de hierro hubiera sido de 720.000 Lb. en vez de 360.000; pero con 12 pilas en lugar de las 24 la cantidad de sillería y mampostería hubiera podido reducirse próximamente á una mitad ó poco mas de la que ahora tienen, puesto que á las pilas actuales se las ha dado estas dimensiones mas bien para resistir al choque de los témpanos de hielo, que á la carga que tienen que aguantar, la cual no llega á una tonelada por pié cuadrado de superficie en su parte superior. Pero estas pilas, contruidas para romper y desviar los témpanos de hielo, no satisfacen bien á el objeto, porque el tajamar forma un ángulo redondeado con un talud de 45°. Si cada pila hubiera tenido la forma rectangular adoptada generalmente y defendidas por una construcción de hierro, formando un ángulo agudo en su parte inferior, para romper el hielo, el choque de los témpanos contra el puente hubiese sido menor que ahora. Estas defensas podrian pesar sobre 2.500 toneladas de hierro, cuyo coste para las 12 pilas sería de Lb. 50.000 y reforzadas con escollera, su propia inercia opondria una gran resistencia al hielo. De este modo el coste de la fábrica de sillería y mampostería de los dos estribos y las 12 pilas no escenderia de Lb. 550.000 y ademas creemos que desde la altura de 6 á 8 pies sobre el nivel de las altas aguas, podrian haberse construido de hierro, cuyo coste hubiese sido de Lb. 50.000 á lo sumo. Así las pilas tendrian las dimensiones convenientes para aguantar el peso del puente, empleando en lo demas el hierro, que la experiencia ha indicado ser el material mas económico y mas á propósito para este objeto.

Nosotros comprendemos, que el Ingeniero del puente Victoria, haya empleado el *sistema tubular* para esta obra, pero es un hecho, que otro género de construcción hubiese sido mas económico y tan bueno como el empleado. El sistema de enrejado ó de celosía hubiera podido adoptarse con tramos de 500 pies, con gran economía en el

peso y en el coste por tonelada, comparado con el sistema tubular. Nuestra opinion respecto á la seguridad del sistema es relativa y puede modificarse mucho con el tiempo y la experiencia; pero el hierro empleado en el viaducto «Boyne», experimenta el mismo esfuerzo, para la carga máxima, que los tubos del puente Victoria, siendo aquel sistema mas económico y mas ligero. Este viaducto, sino tuviera algunas faltas debidas á su material y á la mano de obra, á lo cual están sujetos todos los puentes, es tan fuerte que no puede arruinarse en un largo periodo, lo cual es cuanto puede exigirse á esta clase de obras; la en cuestion no seria mas segura si tuviese doble fuerza, pues desde que conocemos la resistencia de los materiales es imposible en la práctica su destruccion, no teniendo que aguantar mas carga que la del servicio que presta en la actualidad.

Si un sistema de construccion puede emplearse en Irlanda ó en el continente tambien puede serlo en el Canadá. Los tramos de enrejado pueden hacerse de las mismas longitudes á que se pueda llegar con el sistema tubular, así es que el puente de Dirchau (1), tiene 6 tramos del sistema de celosia de 397 pies de luz cada uno y el capitan Moorson, el constructor mas antiguo de esta clase de puentes en Inglaterra recibió el primer premio, por su proyecto para atravesar el Rhin en Colonia, por medio de dos tramos de 600 pies cada uno. En el sistema tubular la parte superior é inferior de los tubos en los extremos tienen dos ó tres veces mas resistencia de la necesaria, por la imposibilidad práctica de reducir el espesor de las chapas. Los cuchillos de los puentes de celosia se pueden colocar en su sitio con la misma facilidad que los tubulares, mientras que el material y la mano de obra de los primeros es mucho mas económico. El peso de 13 veces 500 pies de cuchillos del sistema de enrejado, para el puente Victoria, no hubiese escedido de 15.000 toneladas y su coste puestos en su sitio de Lb. 550.000, dando una suma total para el puente á lo mas de Lb. 1.000.000.

El puente Victoria, incuestionablemente es una gran obra; pero una *construccion estravagante*, y como tal inapropiada al objeto. La compañía del ferro-carril del «Grand Trunk» no puede ni podrá defender una obra, que sin dejar de tener la

misma resistencia y seguridad, hubiese costado las dos terceras partes. Como obra de construccion ecirtamente no cumple con las condiciones á que tenia que satisfacer. Decimos esto, no por el desro de criticar, sino porque estos ejemplos no acreditan nuestra profesion, puesto que despues de la seguridad de una obra, el principio de economía debe ser el principal objeto de nuestra atencion.

(Traducido del *The engineer*.)

ESCALAFON

DEL PERSONAL FACULTATIVO SUBALTERNO DE OBRAS PÚBLICAS.

Ayudantes primeros.

- 1 D. Miguel Coma.
- 2 » Valentin Martinez de la Piscina.
- 3 » Juan Francisco Moreno.
- 4 » Ignacio de Inza.
- 5 » Félix de los Albitos.
- 6 » Ramon Sierra.
- 7 » Jacinto de la Rua.
- 8 » José Maria Prado.
- 9 » Francisco Morell y Gomez.
- 10 » Pedro Maffiote.
- 11 » Mariano Utrilla.
- 12 » Victor Alderete.
- 13 » José Elordi.
- 14 » José Guerrero.
- 15 » Ramon Balaño.
- 16 » Fermin Ilera.
- 17 » Joaquin Montero.
- 18 » Pedro José Ceballos.
- 19 » Mariano Lopez.
- 20 » Lino José Palacios.
- 21 » Manuel Orbeta.
- 22 » Venancio del Valle.
- 23 » Manuel Sorni.
- 24 » José Sanchez Lamas.
- 25 » Ramon Fernandez Cuervo.
- 26 » Juan José Trigueros.
- 27 » Salvador Vilaplana.
- 28 » Eugenio Araujo.
- 29 » Domingo Aguirre.
- 30 » Ramon Soto Seijas.
- 31 » Juan Marin.
- 32 » Francisco Vargas.
- 33 » Rafael Genon.
- 34 » Cándido Salinas.
- 35 » Pedro Ilarion de Guinea.
- 36 » Gelasio Martinez de Velasco.
- 37 » José Carrion de la Vega.
- 38 » Juan Vargas y Montero.
- 39 » Saturnino Castilla.
- 40 » Felipe Bouza y Tredis.
- 41 » Ramon del Toro.
- 42 » Julian Blanco.
- 43 » Juan Prats.
- 44 » Santiago Baglieto.

(1) Construido sobre el Vístula y destinado á enlazar en Koenisberg, la linea que va á Berlin y Dantzick.