

deben llevarse de los talleres en que se ejecutan los que se emplean en las costas de Inglaterra.

El coste de cada bote provisto de cuantos útiles y efectos necesita para su servicio, puesto en el Támesis al costado del buque que lo haya de conducir á España, es como sigue :

PEQUEÑO MODELO.	Rs. vn.
Bote de 28 pies ingleses para seis remos.	18.000
Bote de 50 pies para seis remos.	19.000
GRAN MODELO.	Rs. vn.
Bote de 52 pies y 10 remos.	24.500
Bote de 55 pies y 12 remos.	27.500
Precio del carruaje que puede ser necesario en determinadas estaciones.	9.200

Respecto á las casillas debo decir que las de Mr. Forrestt son de muy buena madera y pueden armarse con bastante facilidad. Su precio 11.000 rs. vn. cada una, dato que incluyo solo por curiosidad, puesto que no es necesario de manera alguna llevarlas de aquí, debiendo construirse en las respectivas localidades, ya sea tambien de tablas ó de la clase de fábrica que esté mas en uso en el pais y llene al mismo tiempo las condiciones de solidez y economía.

Londres 14 de marzo de 1860.

LUCIO DEL VALLE.

PRUEBA DEL PUENTE COLGADO DE ARGANDA.

Este puente, construido sobre el Jarama en 1845, se arruinó en diciembre de 1858, y al proceder á su reconstrucción la sociedad Falcó y compañía, concesionaria de la obra, nombró para dirigirla al Ingeniero Jefe D. Eugenio Barron, que acababa de distinguirse en notables trabajos en el Canal de Isabel II, y en quien muy acertadamente depositó toda su confianza. El puente antiguo era de tres tramos, de 60 metros de luz el central y

de 50 metros los laterales, con pilas de sillería de 1 m, 25 de anchura hasta la rasante, y bielas ó apoyos giratorios de fundición para sostener los cables. Persuadido el Ingeniero Barron de los defectos y poca seguridad de este sistema en sí, presentó al Gobierno, de acuerdo con la sociedad y al mismo tiempo que el proyecto de reconstrucción, un proyecto de puente de cuchillos rectos de palastro, con el que se aprovechaban, tanto la obra de fábrica existente como los adelantos efectuados en la aplicación del hierro en los últimos años; y que no eran conocidos cuando la primera construcción del puente. Ambos proyectos fueron aprobados por la Junta consultiva, pero el Gobierno decidió la reconstrucción del colgado, porque de aprobar el de palastro tenia que satisfacer cierta cantidad (1.500.000 rs.) por el exceso de su presupuesto sobre el otro, cantidad que no es excesiva tratándose de un proyecto de tanta importancia, y con la cual hubiera obtenido á menos costo la propiedad de un medio mas seguro de comunicación al espirar el plazo de la concesion de la obra.

Decidida la reconstrucción del puente colgado, el Sr. Barron introdujo importantes mejoras en los detalles de la obra, que esperamos hacer conocer algun dia, y no pudo hacer la mas importante, cual era suprimir los apoyos móviles, por la estrechez de la base de las pilas. La obra se llevó con toda actividad, á pesar del mal estado de la salud del Director, y concluido hace poco, se procedió á la prueba el 28 de noviembre próximo pasado por el Sr. Ingeniero Jefe de la provincia D. José Subercase, acompañado del Ingeniero de la carretera, del Ayudante de la misma y en union del Ingeniero constructor, empezando por hacer con toda escrupulosidad un reconocimiento de las distintas piezas que constituyen el sistema. No hallando en ellas el menor reparo y siendo sus formas y dimensiones las que designaban los planos, se colocaron plomadas en las columnas de fundición de las pilas y estribos, niveles en los asientos de la obra y perchas en los centros de los tramos para observar las variaciones que en cada uno de ellos producía la carga. Se procedió á pesar la arena y guijo que contenía un metro cúbico y de este peso y de la estension superficial del tramo lateral de la izquierda se dedujo la altura de material que habia que estender sobre el piso. Echada la mitad de la carga apenas habia verificado movimiento el tablero, y la operacion terminó con tanta felicidad

que estendida toda ella , siendo ya cerca de anochecer y continuando la lluvia , se dejó la nivelacion para el día siguiente , á fin de observar el efecto de la noche , y satisfechos con el reconocimiento que acababan de verificar en las plomadas de las columnas y niveles de asiento , se daba por terminado este acto , cuando se oyó una fuerte detonacion y los tres tramos del puente vinieron instantáneamente al rio.

Este inesperado y lamentable suceso fué debido á la rotura de una columna de fundicion. Hay que advertir que esta pieza era una de las que tenia el antiguo puente que habia servido durante 15 años, y que por consiguiente su resistencia estaba probada , y antes de colocarla en obra , habia sido escrupulosamente reconocida por el fundidor , como todas las que utilizaron , y mas notable es aun que no sufría directamente el peso del tramo cargado , sino que se hallaba en la otra pila , que dista 60 metros , y por lo tanto la presion que experimentaba no era mas que la componente del tirante horizontal. Las demas piezas del sistema , cables de suspension , amarras , tirantes y péndolas no experimentaron en la prueba la menor alteracion.

Como se ve , tan fatal resultado se debió únicamente á la rotura de una pieza de fundicion , y el buen éxito de una obra que tenia todas las condiciones de estabilidad y rigidez , ha sido malogrado por el empleo de un material tan inseguro en sus resultados como el hierro fundido. En efecto , si en alguna pieza fundida podia tener confianza el Ingeniero director , era en la que despues de haber servido 15 años , se encontraba sin alteracion cuando era reconocida , no solo por dicho Ingeniero , sino por el fundidor , que si algun interes podia tener en el asunto , era el de hacer piezas nuevas mas bien que dar por útiles las antiguas. De qué manera y por qué causa ó movimiento se haya verificado la rotura no es posible decirlo ahora , porque las extraordinarias crecidas del Jarama en estos días no permiten llegar á la pila , sobre la cual se ve la parte superior rota de la columna , hecho que prueba tambien de una manera incontestable que la rotura precedió y no fué consecuencia de la crecida.

El mismo día de este desgraciado suceso , la Sociedad por voto unánime designó al Sr. Barron para levantar de nuevo el puente , circunstancia que le honra , aunque no podia esperar menos del acierto que ha manifestado en la construccion de esta obra , de cuyo mal éxito , no solo es irrespon-

sable , sino que lo sería aunque volviera á suceder lo mismo en la nueva prueba y en cuantas se hicieran , porque el ojo mas experimentado no puede acertar directa ni indirectamente lo que una barra fundida tiene en su interior , ni el estado en que queda despues de sufrir una cierta compresion , y las condiciones particulares en que se encuentra la obra no permite hacer por ahora ninguna variacion en este punto , que en otro caso nos hubiéramos atrevido á aconsejar al distinguido Ingeniero que la dirige. Sirvale esta declaracion nuestra , aunque la menos autorizada , para persuadirse de la favorable opinion que ha formado el público del suceso que referimos y lamentamos.

Mas que las obras que se logran , enseñan las que se arruinan , y en este concepto vamos á hacer un breve análisis de los pensamientos que nos sugiere este accidente. Al oír que un puente colgado se ha caido , sea cualquiera la causa , parece cosa natural y corriente echar la culpa al sistema sin entrar en mas averiguaciones , y proclamar que no deben ejecutarse puentes colgados ; pero si se examina mas despacio , se ve cuán pocos puentes han caido por roturas en la suspension , que es lo mas delicado , y cuantos por el contrario deben su ruina á lo que la hubiera causado en cualquier otra clase de puente , como la socavacion de los cimientos , la mala fábrica de los estribos , y mas que nada la rotura imprevista de piezas de fundicion. Esto indica que no es el sistema el que acarrea las ruinas , sino el abuso que de él se ha hecho á veces para llevar su especial baratura á un extremo imposible , descuidando la solidez de las partes principales , y que en el caso presente eran datos forzosos para el Sr. Barron , que trataba de reconstruir y habia de atenerse á lo que encontraba hecho para seguir el plan que se habia impuesto. Los puentes colgados tienen hoy muchas menos aplicaciones que hace veinte años , porque los curchillos de palastro permiten salvar luces bastante considerables á un coste relativamente pequeño , pero el sistema suspendido tendrá siempre la preeminencia de la baratura para los pasos poco importantes y de regular magnitud , y será el único posible cuando la luz ó la altura de la obra lleguen á ciertos limites á que no ha sido dable alcanzar á otros procedimientos todavia.

Si esta catástrofe , pues , no nos hace huir de los puentes colgados , ¿qué nos enseña ? Nos enseña con un ejemplo práctico , inmediato y tangible , el peligro que ofrece un material de testura crist-

lina como el hierro fundido, que resiste á una compresion enorme y se quiebra por un ligerísimo choque, que tiene una fuerza instantánea y muy poco permanente, que no avisa del peligro ni de la menor señal un segundo antes de saltar con el mayor estrépito, y en el que puede determinarse un accidente de esta especie por una helada ú otro accidente atmosférico. Estos peligros no se conjuran con las pruebas por fuertes que sean, pues en el caso actual se ha roto la columna mas probada y menos cargada, y en una circunstancia de que podría ceder libremente á la tension que la solicitaba; y ademas, nadie sabe si la fatiga de la prueba habrá determinado algun cambio oculto y nocivo en la constitucion de un material tan incostante en sus resultados (*). Nuestro comentario, pues, se reduce á que debe economizarse todo lo posible el empleo del hierro fundido donde quiera que puede comprometer la estabilidad de las obras, y que donde se haya de emplear por fuerza, como sucederá en esta, no deben llevarse las pruebas que se hagan mas allá del limite ordinario de presion que deben sufrir. Lo demas depende de la fortuna.

EDUARDO SAAVEDRA.

PARTE OFICIAL.

SUBASTAS.

21 de Diciembre. De las obras de variacion de la carretera de Granada y Málaga, en el punto denominado Huerta de Juan Blanco. Presupuesto 256.905 rs. 74 cs.

21 de Diciembre. De las obras de la carretera de tercer orden de Mahon á S. Luis. Presupuesto 551.691 rs. 25 céntimos.

28 de Diciembre. De las obras de los trozos noveno al décimo tercero, ambos inclusive, de la carretera de segundo orden de Mayorga á Puente Orbigo. Presupuesto 1.068.484 rs. 62 céntimos.

21 de Diciembre. De las obras de afirmado del trozo décimo cuarto de la carretera de Tarragona á Palamós, provincia de Barcelona. Presupuesto 168.659 rs. 56 cs.

21 de Diciembre. De las obras de los dos trozos aprobados de la carretera de tercer orden de Torrelavega á Cavada, que comprenden el trayecto de Penagos á la Cavada. Presupuesto 649.601 rs. 91 céntimos.

21 de Diciembre. De las obras que faltan en los puentes de Funell, Matamós, Romansá y Rebasdit, sitos en la carretera de Gerona á Besalú, provincia de Gerona. Presupuesto 608.727 rs. 4 céntimos.

21 de Diciembre. De las obras que faltan en los puentes Burró y Lliesca, en la carretera de Besalú á Olot, provincia de Gerona. Presupuesto 269.576 rs. 4 céntimos.

21 de Diciembre. De las obras del puente Gironella en el trozo segundo de la carretera de Manresa á

(*) Sobre las pruebas del hierro fundido y sus cualidades, véase en la Col. de mem. T. II, la Aplicacion del hierro de FAIRBAIRN páginas 146. 167 y 259.

Berga por Sallent, provincia de Barcelona. Presupuesto 350.978 rs. 21 céntimos.

21 de Diciembre. De las obras que faltan en los trozos noveno, décimo y undécimo, de la carretera de segundo orden de Vich á Ripoll, provincia de Gerona. Presupuesto 1.375.465 rs. 81 céntimos.

21 de Diciembre. De las obras del puente de las Arriandas, en la carretera de Oviedo á Santander. Presupuesto 702.956 rs. 36 céntimos.

21 de Diciembre. De las obras de la carretera de Salamanca á Cáceres, comprendidas entre el rio Tajo y el puerto de los Castaños. Presupuesto 1.486.604 rs. 55 céntimos.

21 de Diciembre. De las obras de construccion de los trozos segundo y tercero de la carretera de Segovia á Arévalo, bajo el tipo de 1.534.514 rs. 69 céntimos.

21 de Diciembre. De la construccion de cuatro casillas de peones camineros en la carretera de Villacastin á Vigo, provincia de Salamanca, bajo el tipo de 91.895 rs. 24 céntimos.

Por extracto,

A. MONTERDE.

NOTICIAS VARIAS.

Han sido promovidos á Ingenieros segundos con el sueldo de 9.000 reales anuales, los aspirantes segundos D. Miguel Martínez Campos, D. Eduardo Echegaray, D. Miguel Muruve, D. Gumersindo Canals, D. Federico Peyra, D. Antonio Borregon, D. José Maria Sagardía, D. Federico Rivero, D. Cipriano Martínez y Gonzalez y D. Francisco Cejudo.

Ha sido autorizado el Ayudante cuarto D. Tomas Ledo y Diaz, para pasar al servicio de la Diputacion provincial de Lugo, como Director de caminos vecinales.

Por las noticias varias y articulos no firmado.

A. MONTERDE.

SUMARIO.

Memoria sobre los botes salva-vidas, por el E. S. D. Lucio del Valle.
—Prueba del puente colgado de Arganda, por D. Eduardo Saavedra.—Parte oficial.—Noticias varias.—Laminas, la 154.

EDITOR RESPONSABLE D. AGUSTIN MONTERDE.

REDACCION. Carrera de S. Gerónimo, n° 22, segundo.

Este periódico sale los dias 1.° y 15 de cada mes, acompañado de diez y seis paginas de una interesante coleccion de memorias y de la parte legislativa correspondiente. El precio de suscripcion es 8 rs. al mes en Madrid y 26 por trimestre en provincias. Se suscribe en la redaccion, y en casa de los corresponsales.

MADRID.—1860.

Imprenta de D. José C. de la Peña, Atocha. 149.