

aplicar después las consecuencias á los proyectados ferro-carriles cantábricos.

No quiere esto decir que sea de los que se entusiasman de la vía de 1^m,67, que aún cuando la considero más perfecta que la vía continental, es demasiado ancha para España, dadas sus condiciones topográficas, y hubiera sido preferible que aquí se adoptase la latitud general de casi todas las naciones europeas; pero una vez creada la red de ferro-carriles españoles con aquel ancho obliga á conservarlo en todas las líneas de alguna importancia, debiendo fijarse el de 1^m,00 que se va haciendo típico para las líneas estrechas.

No tengo la pretension de que este trabajo contribuya en lo más mínimo á la pronta realizacion del ferro-carril cantábrico, porque ni la compañía que ha promovido los estudios dá muestras de tratar de realizar esta ni otras líneas proyectadas, ni es fácil la competencia en las actuales circunstancias financieras con esas vías económicas, en que se violenta el trazado hasta el punto de ceñirlo con curvas muy reducidas á los accidentes del terreno; pero esta misma circunstancia separa por completo el lado de los intereses, y por lo tanto, he de discutir la cuestion con un completo desapasionamiento y con el deseo de que se logre el mayor acierto en el desarrollo sucesivo de los caminos de hierro españoles.

(Se continuará.)

P. DE ALZOLA.

PUENTE DE LOS BAÑOS DE LEDESMA.

REPARACION DE LA PILA SEXTA.

DESCRIPCION DEL PUENTE.—ACCIDENTE DE LA PILA SEXTA Y PROYECTO APROBADO PARA SU REPARACION.—OBRA EJECUTADA, CAMINO DE SERVICIO, ATAGUIA, AGOTAMIENTOS, DESEMBROCE, APEO Y RECALCE DEL COSTADO DERECHO.—VICISITUDES POR QUE HAN PASADO LOS TRABAJOS.—PRECIOS DE ALGUNAS UNIDADES DE OBRA.—RECALCE DEL COSTADO IZQUIERDO.—CONSIDERACIONES SOBRE LAS CONDICIONES DE ESTABILIDAD EN QUE SE ENCONTRABA LA PILA AL EMPEZAR LA REPARACION.

El puente de los Baños de Ledesma, sobre el Tórmes, forma parte de las obras de la carretera de tercer orden denominada «de la de Salamanca á Fermóselle á los Baños de Ledesma,» cuyas obras se han construido por contrata durante el periodo de 1875 á 1877.

El puente consta de nueve arcos de medio punto, de los cuales ocho son de 11,60 de luz, y uno, situado en la margen derecha del río, es de 8^m40, y está separado de los anteriores por una pila estribo de 4^m30 de espesor. Las pilas que separan los arcos mayores tienen 3^m,00 de espesor, con tajamares circulares; tanto el cimientó de éstas como el de los restantes apoyos, son de planta rectangular y retalla 0^m,20 en cada frente. El espesor de la bóveda en el arco de cabeza, trasdosado paralelamente, es de 0^m,80, variando poco en el interior el tizon de las dovelas.

El material principal que ha entrado en la construcción de este puente, es el granito, tanto para la sillería como para las mamposterías ordinaria, careada y concertada: las pilas son de sillería en sus paramentos, y de mampostería ordinaria en el interior, á excepción de cada tercer hilada á partir del zócalo, en que la sillería corre de uno á otro paramento.

El cimientó de pilas y estribos se había proyectado construirlos con una fábrica mixta de mampostería ordinaria y sillería; y así se hizo para todos los apoyos del puente, ménos para la pila 6.^a, en que ya sea por existir mayor profundidad en su emplazamiento (3^m,00 de agua como altura máxima durante el estiaje) ó bien por otras causas, que no es del caso analizar ahora, se fundó por medio de un cajón sin fondo, de planta rectangular y paredes verticales, relleno de hormigón.

Las condiciones en que se dispuso este cajón sobre el lecho del río, que es de cuarcita ó pizarra cuarzosa, así como la calidad del hormigón y modo de inmersión de éste, no debieron ser muy favorables, por cuanto á los pocos días de haberse fundado esta pila y por consecuencia de algunas crecidas del río, se notó una socavación en el costado derecho de su cimientó, habiéndose llevado el agua una gran parte del hormigón; cuya circunstancia se acusó por la falta de algunos sillares de zócalo.

Una vez notado el accidente, se dispuso por el entonces Sr. Ingeniero Jefe de la provincia llevar á cabo un reconocimiento en las fundaciones de estas pilas, con el fin de poder informar á la Superioridad sobre la importancia de la socavación, su naturaleza y causas que la motivaron, así como también para, en su caso, redactar el oportuno proyecto de reparación. Este reconocimiento no pudo practicarse de una manera satisfactoria, puesto que en aquella época no sólo las fundaciones de la pila estaban cubiertas por el agua, sino también parte de la superestructura de la misma, teniendo, por lo tanto, que limitarse la operación al sondeo de la parte socavada, lo cual se hizo con auxilio de una barca, desde la cual se tomaban las profundidades por medio de un jalón. Estos medios, aunque imperfectos, dieron á conocer que el accidente sufrido por la pila sexta era grave y comprometía seriamente la existencia de la obra; pues el cimientó

en este costado había sido arrastrado en la mayor parte de su longitud hasta el eje de la pila, y que por lo tanto urgía tomar las medidas necesarias para la reparacion del desperfecto.

Puesto el hecho en conocimiento de la Superioridad, ésta se sirvió disponer que se redactara el correspondiente proyecto de reparacion, lo cual se hizo por el Ingeniero Jefe Sr. D. Juan Orense. En este proyecto se proponía aislar las pilas sexta y sétima por medio de un terraplen de arcilla, apoyado sobre un pedraplen de escollera que, pasando por entre las pilas quinta y sexta, arraigase en la márgen derecha por el lado de agua arriba y de agua abajo, ó sea por ambos lados del puente, cuyo terraplen había de servir de ataguia y de camino de servicio; el recalce de la pila, una vez agotado el recinto y desembrozado el espacio comprendido entre la pared del cajon y el cimientó de la pila de los materiales desprendidos, producidos de acarreo y escollera echada como defensa á raíz del reconocimiento ántes citado, había de hacerse con fábrica de mampostería en el interior y de sillería en el paramento.

Elevado á la Superioridad este proyecto, fué devuelto por la misma con el fin de que la ataguia de arcilla y escollera propuesta se sustituyera por un encofrado de madera relleno de arcilla, que comprendiera únicamente la pila en que había de ejecutarse la reparacion, y para que la mampostería y sillería de recalce fuera sustituida por hormigon hecho con cemento de Portland, entrando el mortero en la proporcion de dos volúmenes de cemento por tres de arena.

Encargado el que suscribe de la modificacion acordada por la Superioridad en el expresado proyecto, procuró ajustarse todo lo posible á las prescripciones de aquélla; y al efecto proyectó ejecutar la obra rodeando la pila por medio de una ataguia de encofrado, de planta rectangular, dejando el espacio suficiente en todo el contorno del cimientó, no sólo para separar el costado socavado, sino tambien para reconocer debidamente el costado izquierdo del mismo, y en su caso ejecutar tambien en éste alguna obra si se consideraba conveniente.

De la disposicion del encofrado y detalle de las piezas que habían de formar lo poco hemos de decir, puesto que como luego veremos no llegó á emplearse este medio; pero sí creemos oportuno indicar que como en el emplazamiento de la ataguia el cáuce es de roca dura, no se podían clavar en el mismo pilotes ni tablestacas, y los tableros ó paredes del encofrado debían descansar por medio de una solera sobre el fondo del río. Esta circunstancia y la de presentar la roca del cáuce una superficie irregular ó desigual, había de hacer muy difícil ó imposible el agotamiento; para obviar este inconveniente se proyectaba el sentar el encofrado sobre una capa de arcilla que rellenase todas las desigualdades del fondo, defendiendo este

material del efecto de la corriente por medio de escollera y grava que había de rodear al encofrado.

El acceso desde la margen derecha á la ataguia y á la obra, se proponía por medio de un camino de servicio que, arrancando de la misma margen por la parte de agua arriba, había de unirse al encofrado por el ángulo anterior derecho de éste. Este camino de servicio había de hacerse de escollera en su parte inferior y terraplen en la superior, con el ancho conveniente para el trasporte al pié de obra de materiales y demás operaciones necesarias.

Los agotamientos se proponía el verificarlos con el auxilio de dos bombas Letestú de 0^m,40 de diámetro, movidas á brazo y por ocho hombres cada una. En cuanto al recalce, una vez desembrozada la socavacion, había de ejecutarse por partes reducidas, tomando todas aquellas precauciones que desde luego exige la naturaleza y condiciones de la obra. El material que se había de emplear en la reparacion era, como ántes hemos dicho, hormigon hecho con cemento de Portland, entrando el mortero en las proporciones de tres partes de arena y dos de cemento; únicamente se emplearía la silleria necesaria para reparar las pérdidas del zócalo.

Antes de pasar adelante, ó sea á las descripcion de la obra ejecutada, debemos exponer las circunstancias que motivaron el que esta reparacion, refiriéndose á una obra ejecutada por contrata y aún no recibida, se llevase á cabo por el sistema de Administracion.

A raíz del siniestro se instruyó, á instancias del contratista, un expediente de fuerza mayor, en el que se declinaba por aquél toda la responsabilidad que pudiera caberle á consecuencia de este accidente. La Superioridad, en vista de lo urgente del caso, aprobó en Julio de 1878 el proyecto últimamente citado, disponiendo además que sin perjuicio de lo que resultara del expediente instruido al efecto, se llevaran inmediatamente á cabo por el contratista las obras de reparacion de la pila sexta con sujecion al proyecto dicho: é interviniendo los gastos la Administracion, por si en su día le fueran éstos de abono, segun lo que del expresado expediente resultara. Mas habiendo trascurrido el verano de este año en contestaciones con el contratista, se decidió, con la aprobacion de la Superioridad, diferir la obra hasta el verano siguiente, supuesto que la pila, defendida por 127 metros cúbicos de escollera, que se arrojó á raíz del reconocimiento de la socavacion, podría conservarse un año más en este estado.

Llegado el verano de 1879, se reiteraron al contratista las órdenes para empezar los trabajos, habiéndose dispuesto á su vez por la Superioridad que al efecto girara una visita á esta provincia el distinguido Ingeniero Inspector del Cuerpo, Sr. D. Francisco La-Gasca, no sólo con el fin de reconocer el accidente de la pila sexta, y en su consecuencia informar sobre

el expediente de fuerza mayor promovido por el contratista, sino tambien con el de modificar, en virtud de las atribuciones que se le habían conferido, los medios que para ejecutar la obra se proponían en el proyecto aprobado.

No habiendo contestado el contratista á las comunicaciones que al efecto se le dirigieron, se dispuso empezar los trabajos por Administracion á cargo y cuenta del contratista.

Por circunstancias especiales y dificultades administrativas, independientes de los funcionarios encargados de reparar la pila, no empezaron los trabajos hasta últimos de Agosto de dicho año; habiéndose decidido por el Sr. Inspector en visita, que el encofrado del proyecto se sustituyese por una ataguia de sacos rellenos de arcilla. La ventaja de esta ataguia sobre la proyectada, es bien manifiesta: 1.º que una vez bien limpio el fondo de piedra, grava y arena, los sacos rellenos de arcilla habían de adaptarse mejor á la superficie desigual de aquél, cuyo fin era difícil conseguir con el encofrado; 2.º porque el armazon y asiento del encofrado es desde luego más difícil que en la ataguia de sacos, en que la operacion se reduce á ir sentando éstos unos sobre otros, así como el menor coste de la última (lo cual se ha comprobado despues, puesto que el encofrado segun presupuesto, ascendía por su ejecucion material á la cantidad de 10.343,56 pesetas, la ataguia de sacos por el mismo concepto, á la de 7.481,91, teniendo el primero un perímetro medio de 28^m y la segunda, por razones que luego veremos, de 47^m; y 3.º porque la ataguia hecha con sacos rellenos de arcilla, presentando más facilidades para el agotamiento, opone resistencia al empuje del agua, no siendo susceptible de ser arrastrada la arcilla por la corriente, como cuando se la emplea suelta en la forma que se proponía en el primer proyecto de reparacion.

Una vez decidida la clase de ataguia que se había de emplear, se hicieron en la capital las gestiones convenientes para la adquisicion de los sacos necesarios, eligiéndose los que se fabrican en Medina del Campo para el transporte y tráfico de granos; el coste de cada uno variaba de 0,63 pesetas á 0,75 id. Estos sacos, aunque de trama clara, presentan la suficiente resistencia para el objeto á que se les destinaba, proporcionando lo claro de la trama la ventaja de poder entrapar mejor unos con otros, despues de colocados en obra.

(Se continuará.)

A. M.

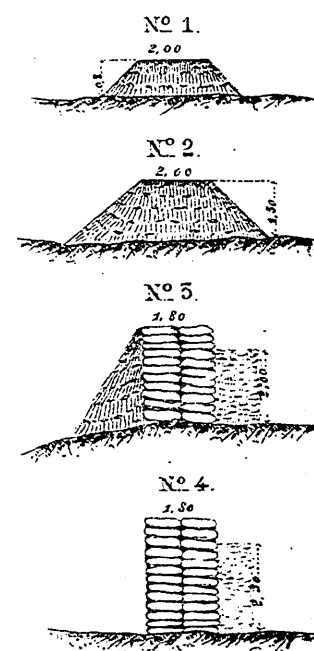
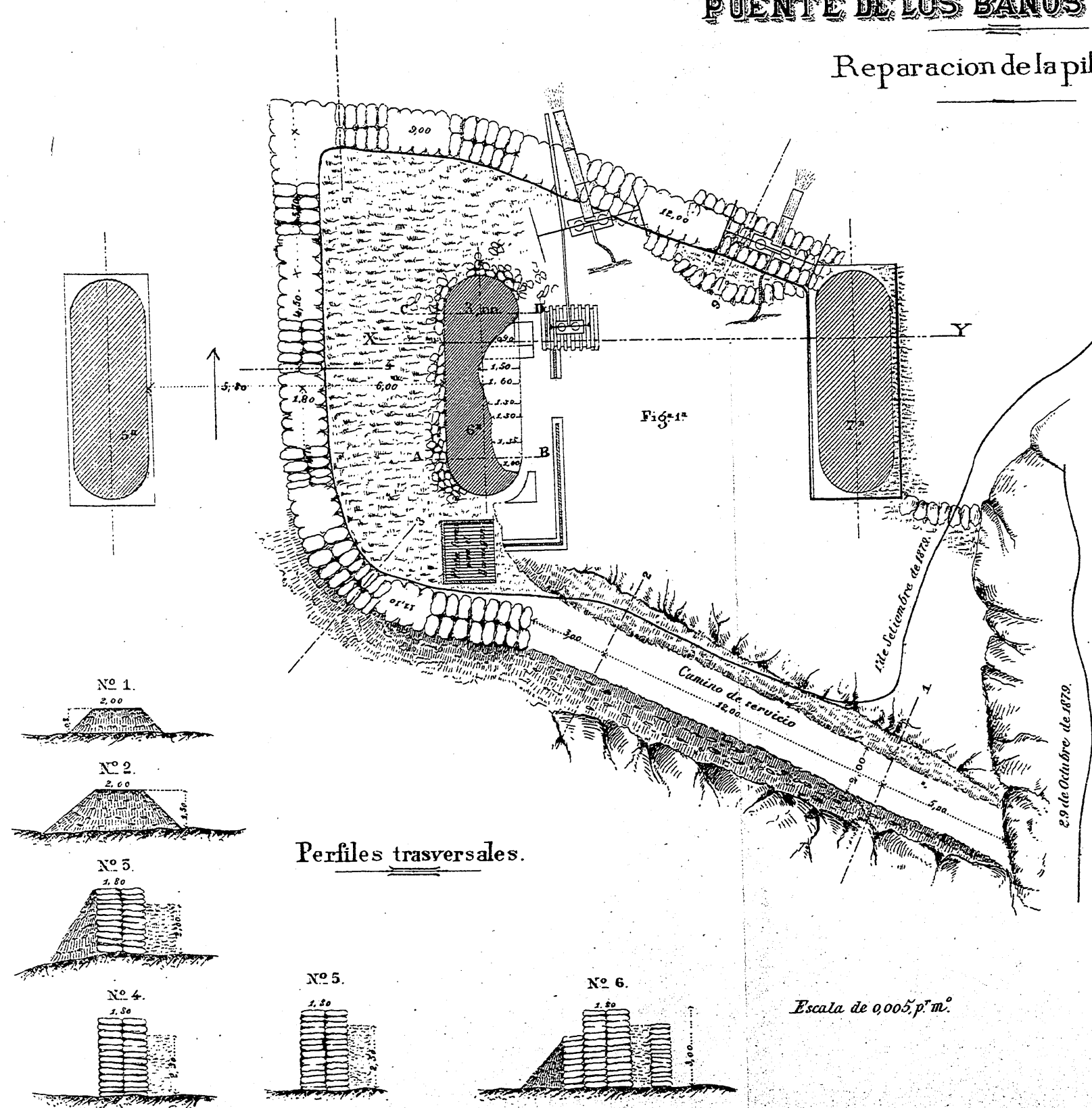
MADRID: 1884.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE GREGORIO JUSTE

Calle de Pizarro, número 45, bajo.

PUENTE DE LOS BAÑOS DE LEDESMA.

Reparacion de la pila sexta.



Perfiles trasversales.

