

construcción de un puente provisional sobre el río; un ponton, provisional también, sobre un arroyo próximo; y un camino de desviación. No estaba presupuestado en el proyecto el puente provisional, por haber creído vadeable el río en la estación de las obras: convencidos después de que era indispensable, hubo que construirlo; sin exceder por esto el presupuesto de reparación, á causa de la grande economía con que se había logrado hacer el recalce de los apoyos.

Este puente provisional se hizo con palizadas, compuestas cada una de cuatro pilotes, una travesía y una cruz de San Andrés: estas palizadas, que distaban entre sí cuatro metros, sostenían cuatro filas de largueros, sobre los que descansaban los tablones del piso. Pudo hacerse con pilotes, merced á que á unos 60 metros aguas abajo del puente se encontraba, en una tabla del río, una capa de légamo, de medio metro próximamente de espesor, donde se sujetaron aquéllos.

De todos modos, y por grande que fuera la trabazón y enlace entre las distintas piezas de este puente provisional, era de temer que en la primera avenida fuese arrastrado por el río, puesto que es sabido que en toda crecida las tablas se convierten en chorreras, cuando están tan pronunciadas como en aquella parte del curso del Alberche. De aquí la necesidad de dejar pronto expedito el paso por el puente de fábrica, dejando para última operación la de reparar los arcos de los frentes.

Se procedió, pues, cuando el provisional quedó útil, á levantar el piso del puente principal hasta dejar al descubierto las dovelas por el trasdos de los cañones; y habiendo encontrado en buen estado la mampostería de relleno, se regularizó el trasdos, y se extendió sobre él una capa de hormigón de poco grueso. Sobre ésta se formó el terraplen con arreglo á la nueva rasante, comprendido entre muros de sostenimiento que se construyeron; muros por escalones, cuyo espesor en la parte superior era 0^m,60, y llegaba en la base á 1^m,20 en los sitios en que el terraplen tenía más de dos metros de profundidad.

Se colocaron después los pretilos á la altura del nuevo piso, dejando entre ellos un ancho uniforme y no presentando las desigualdades de su primera construcción. Se regularizaron los apartaderos que había sobre los tajamares, prolongados en este puente hasta la parte superior.

Echado luego el firme y permitido el tránsito, pudo procederse á la reparación de los arcos de

ambos frentes y aún de algunas dovelas del cañon. Las argamasas que los nuevos adelantos en el arte de la construcción permiten emplear para la confección de las piedras artificiales fueron de gran utilidad para esta última parte de la reparación de una obra que podrá, mediante ella, resistir por largo tiempo á las causas de deterioro á que por muchos siglos se ha encontrado ya expuesta.

LUIS DE RUTE.

PILOTES CON ROSCAS DE HIERRO FORJADO.

LÁMINA 80.

El empleo del hierro en las construcciones, no sólo ha cambiado el carácter distintivo de éstas, proporcionándolas una gran solidez, ligereza y elegancia, sino que ha facilitado además la ejecución de obras difíciles y colosales, que hubieran presentado en su realización dificultades de todo punto insuperables, á no haberse apelado á este material de construcción.

En 1838 presentó Mr. Alejandro Mitchell el proyecto de un faro que se había de situar en *Maplin Sand*, en el cual proponía el empleo de pilotes de rosca para establecer la fundación de esta obra.

Se empezaron los trabajos en Agosto de aquel año, y se suspendieron durante los dos años siguientes para hacer las pruebas necesarias y cerciorarse de la resistencia que presentaban los pilotes, no habiéndose terminado el faro hasta 1841. Ya con anterioridad, ó sea en 1833, había el mismo constructor hecho uso de *amarras de rosca* para fijar las boyas del puerto de Belfast, las cuales habían correspondido plenamente á su objeto, proporcionando una gran resistencia.

Desde aquella época, y vistos los buenos resultados que producen en la práctica, se usan los pilotes llamados de rosca ó de Mitchell, en las fundaciones de los faros, muelles, embarcaderos, boyas, puentes y otras varias obras. Estos pilotes, en cuya descripción no es necesario entrar aquí, por ser conocida de todos los lectores de la Revista, gozan de la propiedad de penetrar desde los terrenos más flojos y sueltos hasta los muy compactos, y con cantos rodados, alcanzando profundidades más ó menos grandes, separando al bajar los obstáculos de pequeño volumen, y entrando á través del terreno sin dislocación de las capas atravesadas.

Una vez introducida en el terreno la rosca de estos pilotes, puede servir de una fuerte amarra, que resista á la *traccion*, como tiene lugar cuando se la une la cadena de una boya, y ser al mismo tiempo una base de gran resistencia á la *compresion* cuando el vástago del pilote, ya sea hueco ó lleno, presenta suficiente rigidez y queda su cabeza por encima del suelo, sosteniendo el resto de la construccion.

Cuando es bastante compacto y resistente el suelo que atraviesa el pilote para que la carga superior que ha de sufrir esté contrarestada por el rozamiento entre el vástago del mismo pilote y el terreno, la rosca tiene sólo por objeto facilitar la hinca; pero en la generalidad de los casos, como sucede en los terrenos sueltos ó poco coherentes, se cuenta con la resistencia que presenta la misma rosca para aumentar la solidez de la obra y sostener una gran parte de la carga superior.

Hasta el día las roscas generalmente usadas han sido de hierro fundido; pero este material es á todas luces inconveniente y arriesgado, sobre todo en los terrenos flojos, por tener que sufrir un esfuerzo de flexion, al que tan mal resiste, y esta circunstancia ha dado lugar á roturas, que han comprometido la solidez de várias construccion.

Con objeto de evitar estos inconvenientes se ha tratado hace bastante tiempo de sustituir las roscas de hierro fundido por otras de hierro forjado; pero las dificultades que se han presentado en la fabricacion de éstas han impedido su empleo en buenas condiciones económicas, y esta mejora, tan necesaria para aumentar la solidez de las construccion, habia quedado sin aplicacion. Esto no obstante, hace pocos años se han empleado, en la parte del rio Elba que forma el puerto de Hamburgo, pilotes formados por tubos de palastro, cuya extremidad inferior se terminaba con una rosca del mismo material, si bien la union de la rosca con el tubo dejaba bastante que desear bajo el punto de vista de la solidariedad entre ambas partes, sobre todo cuando el pilote estuviese sometido á choques, lo que era muy fácil, por el objeto á que se los habia destinado (1).

Ultimamente el ingeniero inglés Mr. G. Preston White ha resuelto la cuestion, obteniendo primero roscas de fuerte palastro con mucha sencillez y economia, y uniéndolas despues de una manera invariable al vástago del pilote. Por este procedimiento se han fabricado ya gran número de pilotes,

destinados á diversos objetos, habiendo llegado á tener las roscas hasta 1,83 metros (6 piés ingleses) de diámetro, las cuales han dado hasta ahora los mejores resultados.

El procedimiento de la fabricacion se reduce, en su parte esencial, á cortar *en frio* con el cincel en una fuerte hoja circular de palastro *A* (*Fig. 1.*) el pequeño círculo *abc*, concéntrico con el principal, y cuyo diámetro sea el conveniente para que pueda entrar el vástago del pilote, como se verá á continuacion. Despues se corta el palastro segun el radio *cd*, redondeando unas veces los dos, y otras uno de los bordes de esta cortadura poco ántes de llegar á la circunferencia exterior, como se ve de puntos en la figura: cuando no hay más que un solo borde redondeado, éste deberá quedar en la parte inferior de la rosca al proceder á colocarla en obra.

Hecho esto, se caldea la hoja en un horno cuya temperatura es únicamente la necesaria para que tenga lugar, sin roturas ni alteracion en la resistencia del material, la deformacion que ha de experimentar despues; lo cual no se podria probablemente conseguir si se verificase esta deformacion estando el palastro en frio. Caldeada convenientemente la hoja de palastro, se la coloca sobre una fuerte forma ó matriz de hierro, que termina por la parte superior en un helizoide de un solo paso, *c' d' abcd* (*Fig. 2.*), y con un diámetro igual por lo ménos al de la rosca que se trata de fabricar, teniendo cuidado de poner la cortadura *cd* de la hoja de palastro sobre la arista superior *cd* de la matriz. En este estado se hace descender por medio de una prensa hidráulica, y dirigida por fuertes guías verticales, otra forma, que termina inferiormente en un helizoide igual al de la primera, y dispuesto de modo que puedan ambos ponerse en perfecto contacto. Al verificarse este descenso se deforma sin rotura alguna el plano de la hoja de palastro interpuesto entre los dos helizoides, transformándose en una rosca de un solo paso, y siendo la distancia de este paso de unos 30 centímetros.

Obtenida de este modo la rosca, falta unirla de una manera sólida é invariable con el pié del pilote, ya sea éste hueco ó lleno, y para esto se pueden seguir diversos procedimientos.

El representado en la figura 3 por una vista y una seccion vertical, consiste en colocar dos hierros en ángulo, á los que previamente se ha dado la forma que deben afectar, comprendiendo el borde interior de la rosca, á la que se unen por medio de un fuerte roblonado, y fijándolos además con tor-

(1) Véase *Nouvelles annales de la construction de Oppermann*, Junio de 1864.

nillos al vástago del pilote. La otra union se verifica forjando unos fuertes manguitos de hierro *ab*, *a' b'* (Fig. 4), en cuya superficie exterior se practica una ranura algo profunda y en forma helizoidal, en la que viene á introducirse, por un atornillado, el borde interior de la rosca de palastro. Una vez hecha esta union, y teniendo el manguito la superficie interior igual á la exterior del pilote, se fijan entre sí estas dos piezas por mediode una fuerte cabija de hierro forjado *d*, que las atraviesa. Por último, otro procedimiento es en todo análogo al anterior, sólo que el manguito es de hierro fundido, y lleva ademas en su parte inferior el gusanillo *gg* (Fig. 5) para facilitar la hinca del pilote.

Por la disposicion que brevemente se acaba de indicar, se comprende, desde luégo las ventajas que estas roscas de palastro presentan sobre las de hierro fundido, empleadas hasta el día de una manera general; y si ademas se tiene en cuenta que las nuevas roscas, por su naturaleza especial, se pueden fijar de una manera invariable, no sólo al pié de los pilotes, como se ha hecho hasta ahora, sino en un punto cualquiera de su altura, segun se indica en la figura 6, que representa la seccion transversal de un muelle construido con hormigon, es fácil deducir el aumento de resistencia que en la mayor parte de los casos proporcionarán á las construcciones, sin que por esto pierdan el carácter de sencillez y economía que las distingue.

Creo por lo expuesto, y atendidos los buenos resultados que ya han proporcionado en otros países, que podrian tener útil aplicacion estas roscas en el nuestro, y que su adopcion está indicada en muchas de las obras públicas que es necesario llevar á cabo si no queremos quedar muy retrasados con relacion á las demas naciones civilizadas.

Al terminar esta sucinta noticia, debo dar las gracias al Sr. Preston White por haberme facilitado los medios de examinar la fabricacion de estas roscas y de otros varios perfeccionamientos llevados á cabo en las construcciones de hierro, así como tambien á los Sres. Westwood y Baillie, directores y propietarios de la gran fábrica en que se realizan estos trabajos (1).

J. A. REBOLLEDO.

(1) Esta fábrica tiene por nombre *London Engineering and Iron Ship Building, C.*, y se encuentra establecida en las inmediaciones de Londres, en el punto llamado *London Yard-Isle of Dogs, Poplar*.

CARRETERAS DEL ESTADO.

SITUACION EN 1.º DE ENERO DE 1870.

KILÓMETROS en explotación en carreteras de				KILÓMETROS en construccion en carreteras de				KILÓMETROS en construccion paralizada en carreteras de				KILÓMETROS con proyecto aprobado en carreteras de				KILÓMETROS en estudio en carreteras de				KILÓMETROS sin estudiar en carreteras de			
1.º	2.º	3.º	TOTAL.	1.º	2.º	3.º	TOTAL.	1.º	2.º	3.º	TOTAL.	1.º	2.º	3.º	TOTAL.	1.º	2.º	3.º	TOTAL.	1.º	2.º	3.º	TOTAL.
6.719	6.118	4.734	17.571	99	883	999	1.981	95	462	743	1.290	79	494	2.153	2.726	64	1.201	5.364	6.629	126	281	5.093	5.500

NOTA. Hay ademas en construccion, en construccion paralizada, en estudio aprobado, en estudio y sin estudiar, varios puentes, travesías y casillas para peones camineros.

OTRA. En ciertas provincias se conservan por el Estado algunos kilómetros de camino habilitado que no se han comprendido en esta relacion entre los explotados y para reemplazar, los cuales hay estudios hechos ó se están haciendo.

Madrid, 9 de Febrero de 1870.

PILOTES CON ROSCAS DE HIERRO FORJADO.

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

2.^a SÉRIE. LÁM.^a 80.

Figura 1.^a

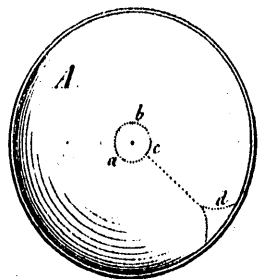


Figura 2.^a

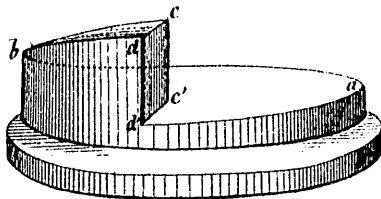


Figura 3.^a

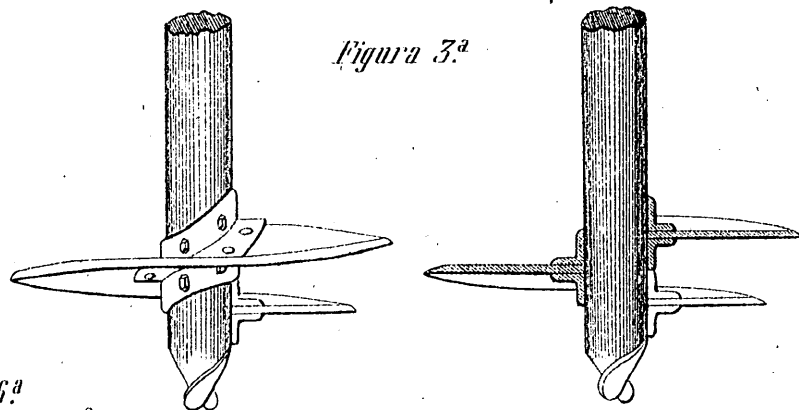


Figura 6.^a

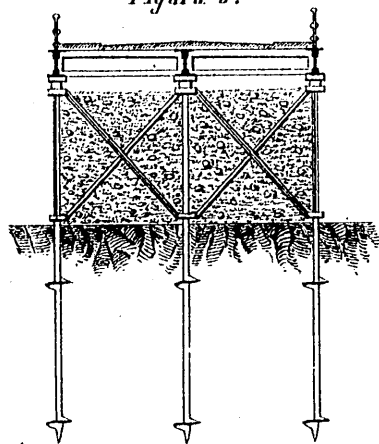


Figura 4.^a

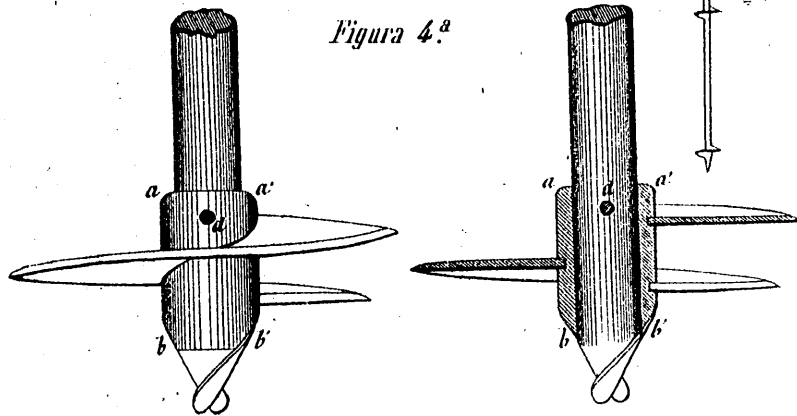


Figura 5.^a

