

tienen 18 pies menos de altura que la central, y las cabezas del puente treinta y cinco pies menos que las últimas. El trazado de la parte correspondiente á la obra de mampostería, debido a la necesidad de amoldarse á la forma de los tubos, afecta un estilo que recuerda algo el egipcio, esto es, macizo y gigantesco, más bien que hermoso y elegante, mostrando, sin embargo, las pruebas indiscutibles de su fortaleza y energía.

El puente tiene cuatro ojos: dos de 460 pies sobre el nivel del mar, y otros dos de 230 sobre el de tierra. El peso de las mayores aberturas en los sitios en que los tubos descansan en la mampostería, no baja de 1.587 toneladas. En la torre central el tubo descansa sobre una capa sólida; pero en las laterales, así como en sus extremos, se apoya en otras flexibles que no intervienen de ningún modo en las dilataciones y contracciones del metal. El espacio que queda libre en el interior de cada tubo, es de quince pies de ancho, y su altura varía de veintitrés pies en las cabezas y treinta en el centro. Para dar una idea de las grandes proporciones de los tubos comparados con otras construcciones, puede mencionarse que la abertura principal tiene de extensión, dos veces la altura del Monumento de Londres, y si pudiera colocarse perpendicularmente junto á la catedral de San Pablo, se vería que aventajaba á ésta cerca de 100 pies.

El otro puente es muy parecido al anterior, pues está compuesto también de dos tubos de 400 pies de abertura, colocados paralelamente y pesando cada uno 1.180 toneladas. El principio adop-

tado en su construcción y el modo de elevarlo y colocarlo en su sitio, fué el mismo que se empleó en el primer puente, aunque en la disposición general de las planchas se introdujeron algunas variaciones.

Se determinó construir los tubos más cortos y externos del Britannia sobre andamiaje, en la posición en que después habían de quedar definitivamente, colocando los tubos más largos sobre plataforma de madera á la altura de la pleamar, en el lado de la costa correspondiente á Caernarvon, desde donde serían lanzados al agua del mismo modo que empleó Renner para llevar flotante á su sitio las piedras angulares del puente de Waterloo y otros, elevándose y quedando en su sitio por medio de la fuerza hidráulica, según un sistema original, ideado por el señor Clark. Así pues, los tubos, del último de los puentes mencionados debían colocarse en su lugar del mismo modo que lo fueron los del primero. La conducción de los tubos, que se efectuó desde el lugar de su construcción á sus lechos preparados en las torres de sustentación, altura á la cual debían elevarse hasta hacerlos ocupar el lugar que les estaba designado, en condiciones permanentes, resultó una operación tan curiosa como interesante. Los primeros trabajos de este género se efectuaron en Conway, donde el mismo Stephenson dirigió personalmente la maniobra, ayudado por el capitán Claxton, el señor Brunel y otros amigos profesionales.

El 6 de Marzo de 1848, los pontones que llevaban el primer gran tubo de la línea aérea, navegaron majestuosamente hasta llegar á su puesto desig-

nado entre las torres, en menos de 20 minutos. Desgraciadamente, uno de los grupos de pontones fué arrastrado ligeramente por la corriente; lo que fué motivo para que el extremo del tubo correspondiente á Conway no pudiera colocarse en su lugar, pasándose cinco días de angustias y trabajos antes de lograr conseguirlo.

Las prensas y máquinas elevadoras habían sido convenientemente colocadas en la parte alta de las torres, empezándose tan difícil operación el 8 de Abril, en cuya fecha comenzó a elevarse tan inmensa mole, haciéndolo hasta la altura de ocho pies á la velocidad de dos pulgadas por minuto: el 16 la operación terminó felizmente, colocáronse los carriles en su interior, y el 18, Stephenson atravesó el puente por primera vez en locomotora. El segundo fué igualmente colocado en su lugar, en la misma forma que el primero, empléandose en su construcción y emplazamiento siete meses tan solo. Esta celeridad se debió en gran parte á la máquina perforadora de Jacquard, construída expresamente al efecto, quedando el tubo definitivamente asentado en su lugar el 2 de Enero de 1849.

El echar á flote y emplazar los grandes tubos del Britannia, era empresa más formidable todavía, por más que la experiencia adquirida en el caso anterior hacía ésta relativamente más fácil de lo que indudablemente hubiera podido ser en otra circunstancia. Stephenson dirigió personalmente la maniobra, dando las señales convenidas desde lo alto del tubo en que iba montado. La ejecución estaba encomendada a numerosos grupos

de marineros que se hallaban bajo la inmediata dirección del capitán Claxton.

Miles de espectadores bordeaban las orillas de aquel brazo de mar en la tarde del 19 de Junio de 1849. Una vez cortadas las amarras por el lado de tierra, los pontones empezaron á flotar, pero habiendo faltado uno de los cabrestantes, se suspendió la operación durante aquel día. A la mañana siguiente se substituyó el cabrestante, quedando todo dispuesto para que se renovara la prueba. A las siete y media de la tarde el tubo flotaba, y los pontones, arrastrados por la corriente, lo llevaban como un péndulo gigantesco, mantenido en su lugar por las guías que lo sostenían desde la costa. Su velocidad aumentaba de modo alarmante, á medida que se aproximaban al lugar que tenía destinado entre las pilas.

« El éxito de esta operación — dice el señor Clark — dependió principalmente de dar exactamente en el blanco, en el lugar correspondiente, bajo la torre de Anglesey, en el cual, como sobre un punto céntrico, había de apoyarse el tubo hasta alcanzar su posición horizontal. A ésta, debía llegarse merced a un cable de doce pulgadas, que debía partir de un poderoso cabrestante. Por desgracia, las vueltas de la cuerda del aparejo se enredaron, impidiendo que siguiera funcionando el aparato; y al resistir los movimientos que hacía el tubo, el cabrestante fué casi arrancado de la plataforma, hallándose aquél en inminente peligro de ser arrastrado por la corriente. Además, los pontones se exponían también á estrellarse contra las rocas. Todos los hombres que hacían girar el cabres-

tante, fueron derribados y algunos lanzados al agua, después de haber hecho cuanto les fué posible por evitar el accidente. »

Carlos Rolfe, á cuyo cargo estaba el mencionado aparato, conservando la serenidad ante lo que ocurría, invitó al público que se hallaba en la orilla, á que le ayudara, y llevando á ésta rápidamente el extremo del cable, hizo que hombres, mujeres y niños, asidos á él, contuvieran la caída del tubo, que al fin llegó al lugar correspondiente, y fué colocado en el sitio designado.

« El extremo correspondiente á Britannia fué empotrado en el muro, utilizándose para ello una cadena, que pasando por la torre, se hallaba fija á una cabria colocada en la parte exterior. La marea empezó á bajar, aunque el viento aumentaba, y el extremo de la parte de Anglesey fué colocado igualmente en su sitio, terminando la operación con toda felicidad en medio del disparo de morteretes y las aclamaciones de la multitud, cuyas simpatías y ansiedad se demostraron bien claramente por el silencio profundo que observó mientras se efectuaba la operación (1) ».

A media noche todos los pontones habían quedado ya libres, dejando el tubo suspendido sobre las aguas de aquel estrecho, por sus dos extremos, que descansaban en las excavaciones efectuadas en la roca misma, en la base respectiva de las torres de Britannia y Anglesey, sobre las cuales tenía que colocarse luego el tubo, elevándolo por medio de la presión hidráulica, hasta hacerlo descansar en

(1) « Los puentes tubulares de Britannia y Conway », por Edwin Clark, Vol. II., págs. 683 y 84.

el lugar que le estaba asignado. Para formarse una idea de las buenas condiciones en que esa viga gigantesca había sido construida, bastará tener presente el hecho de que, una vez colocada en su puesto, el espacio que quedó libre entre la plancha de hierro y la roca del exterior, no era más que de tres cuartos de pulgada.

Como se comprenderá la ansiedad de Stephenson, durante el tiempo que duró esta peligrosa operación, fué verdaderamente extremada. Cuando vió colocado sin dificultad alguna el primer tubo sobre el puente de Conway, dijo al capitán Moorson que le acompañaba : « ahora sí que me voy á descansar. » Pero el otro, era empresa de mucho más empeño, y le costó pasar muchas noches en claro. Más tarde, hablando sobre el particular con su amigo Gooch, le decía : « Fué una época de extremada incertidumbre y ansiedad para mí. A menudo pasaba las noches casi en claro, buscando, en vano, el sueño. Los tubos eran mi pesadilla ; embargaban por completo mi atención ; me acostaba pensando en ellos y me levantaba haciendo lo mismo. Al rayar el alba cuando miraba á través de la plaza (1), la distancia que me separaba de las casas de enfrente, me parecía inmensa, recordándome la abertura del puente tubular. » Cuando se terminó el primero, un amigo le dijo : « Esta importante obra os ha echado diez años encima. » A lo que replicó Stephenson : « Hace tres semanas que no duermo con tranquilidad. »

Sir F. Head refiere a este propósito que al ir á

(1) Plaza de Gloucester, Hyde Park, que era donde él vivía.

dar una vuelta por aquel lugar á la mañana siguiente, observó á una persona que, sentada en una plataforma, contemplaba indolentemente la galería aérea, fumando un cigarro. Era el ingeniero, que iba á visitar el nuevo engendro de su imaginación. De mañana, después del primer sueño reparador, después de tantas noches de insomnio, abandonó el pueblecito inmediato para ir á contemplar á la luz del día y en la soledad lo que tantos desvelos le había costado, causándole tantas inquietudes y zozobras durante tanto tiempo.

A todo lo referido siguió la elevación del tubo al lugar que definitivamente debía ocupar; operación que se efectuó con tanta precisión como prudencia. En ella se emplearon potentes prensas hidráulicas, que sólo lo levantaban pocos pies cada vez, no continuando la ascensión sin haberle antes asegurado el descanso.

Por medio de ascensiones de esta forma, alcanzó al fin una altura de 24 pies. Entonces ocurrió un extraordinario accidente, durante un momento en que Stephenson se ausentó para ir á Londres, y que después relató en una carta en términos parecidos á los siguientes :

« En obra de tal novedad y magnitud, fácilmente imaginaréis lo ansioso que estaría por ver que se atendía de un modo conveniente á cuantas dificultades pudieran surgir. Donde se necesitaba una cadena ó un cable, enviaba dos. No me satisfacían las palabra « bastante » era necesario tener la seguridad completa, al menos hasta el punto que fuera posible. Cuando el primer tubo de Britannia se hallaba á flote entre las pilas, listo para ser ele-

vado, los ingenieros noveles que me ayudaban se mostraron muy animados, y cuando el aparato destinado al efecto fué colocado convenientemente, me escribieron diciendo : « Todo está ya dispuesto para efectuar la operación, que podremos realizar en un día, ó á lo sumo, en dos ». A lo cual, yo les respondí : « No, la elevación del tubo debe hacerse pulgada por pulgada, debiendo irse levantando la base de sustentación al mismo tiempo que la ascensión se verifique, procurando de ese modo que el retroceso sea imposible. Nada debe dejarse á la casualidad, ni nunca debemos confiar en los azares de la suerte, Mi insistencia sobre este punto fué seguida de los mejores resultados. Un día se dió el caso de que, mientras las prensas hidráulicas trabajaban, el fondo de una de ellas saltó por completo. El aparejo y las cadenas, que pesaban más de 50 toneladas, descendieron con sacudida enorme sobre la prensa, y el tubo mismo cayó sobre el lecho que lo aguardaba. Aunque la distancia que recorrió el tubo no pasó de nueve pulgadas, aplastó sólidas piezas de hierro fundido, que pesaban toneladas, como si hubiesen sido cuerpos sumamente frágiles. El mismo tubo fué ligeramente abollado y desviado, á pesar de lo cual no quedó inservible. Pero hay que convenir en que se le sometió á una ruda prueba, porque la caída de un peso de más de 5.000 toneladas, aunque sólo sea de una altura de pocas pulgadas, debe ser cosa digna de consideración. Clark me escribió inmediatamente dando cuenta de lo ocurrido, y entre otras cosas decía : « Gracias á Dios que habéis sido tan obstinado ; porque si el accidente hubiera ocurrido sin que el extremo