

En la parte inferior (en una ranura) se coloca un tubo pequeño de gutapercha *n*, en uno de los extremos del cual se introduce una varilla metálica *o* á la que se une un alambre conductor *r* de una pila eléctrica, el otro extremo se liga con una palanca *p* que comunica con la pieza móvil *m*, y además termina en ella el otro alambre conductor *q* de la pila; dispuesto todo de este modo cuando la pieza *m* está levantada (fig. 9) los extremos de la varilla *o* y del alambre conductor *q* se ponen en contacto en el tubo *n* y se establece la corriente eléctrica por hallarse cerrado el circuito, lo cual puede indicarse por una aguja ó índice cualquiera, mientras que cuando el barco se apoya en el bloque y aprieta la pieza *m* (fig. 10) la varilla *o* es arrastrada con el alambre conductor *q*, la corriente se interrumpe y lo indica la aguja ó índice exterior. La varilla *o* y el alambre *q* están unidos al tubo *n*, de modo que no pueda entrar el agua en el espacio que hay entre ellos, pues podría alterar el aparato; la elasticidad de la gutapercha permite el alargamiento del tubo *n* y la separación de la varilla *o* y del alambre *r* cuando la pieza no está apretada.

Las figuras 11 y 12 indican otra disposición del mismo sistema, *s* es un bloque para apoyo del barco, en su parte superior se coloca un tubo de gutapercha embutido en una ranura pero sobresaliendo un poco, en los dos extremos de este tubo se introducen los dos alambres conductores *q*, *r*, de la pila eléctrica, teniendo las puntas chafanadas y unidas alternativamente á la parte superior é inferior de las paredes interiores del tubo *t*; en el estado natural del tubo en virtud de la elasticidad de la gutapercha, conserva la forma cilíndrica como se indica en la fig. 11, los alambres *q*, *r*, están separados y la corriente eléctrica interrumpida, pero en el momento que el barco se apoya en el bloque *s* el tubo *t* se comprime (fig. 12) los alambres *q*, *r* se ponen en contacto, y establecida la corriente avisa al encargado que está fuera del agua.

La fig. 13 representa otro sistema en el que se conoce cuando el barco se aplica sobre

los bloques por medio de la compresión de un tubo lleno de agua ó cualquier otro líquido, *s* es el bloque, *t* el tubo sobresaliendo un poco de la cara superior del bloque.

A este tubo está unido otro rígido *n*; que termina en su parte superior en uno de cristal *v* (ó dispuesto de un modo cualquiera para que indique las variaciones de altura de la columna líquida); cuando el barco se apoya en el bloque comprime el tubo *t*, el líquido se eleva por el *n*, y señala la variación en el *v* que se puede medir y conocer.

CAMINO DE HIERRO SUBMARINO

ENTRE FRANCIA É INGLATERRA.

M. Chalmers, deseando como otros muchos suprimir la travesía por mar entre Francia é Inglaterra, ha imaginado un camino de hierro submarino, cuyo proyecto detallado ha sido espuesto por él en una obra titulada *The channel railway connecting England and France*.

La parte principal del proyecto se compone de un tubo cilíndrico de hierro, que deberá introducirse debajo de las aguas á una profundidad suficiente para quedar al abrigo de las agitaciones del mar, que no existen, digámoslo así, mas que en la superficie; por este tubo pasarán los trenes del camino de hierro. Un sistema de anclas y un macizo de escollera deberá mantenerle en su emplazamiento é impedirle ascender por efecto de la subpresión del agua. El autor cree que la arena y demás materiales arrastrados por las corrientes interiores y por las mareas consolidarán el macizo de escollera, el cual al cabo de algunos años constituirá un verdadero banco submarino, de unos 45 metros de base por 12 de altura, y cuya posición respecto del nivel de las aguas variará entre 12 y 36 metros, según la distancia á las costas. La sección del tubo será bastante grande para recibir dos vías, con las cuales empalmarán los ferro-carriles de ambos países por medio de túneles de 2 á 5 millas de longitud.

Tres torres que se elevarán sobre la superficie de las aguas y comunicarán con el tubo, servirán para la ventilacion de este, la cual podrá aumentarse si fuese necesario, por medio de grandes bombas impelentes: dos de dichas torres se colocarán respectivamente á una milla de las costas inglesa y francesa y la otra en la mitad del intervalo de estas; serán de hierro, se empotrarán por su base en la escollera protectora del tubo y deberán tener un peso considerable, representado por 100.000 toneladas el de la central. Siendo 20 millas el ancho del canal de la Mancha en el emplazamiento del tubo, resulta de la posicion de las torres, que la distancia entre la central y las extremas será 9 millas, y por consiguiente la mayor distancia de un tren á una boca de ventilacion será $4\frac{1}{2}$ millas. El tubo se iluminará interiormente por medio de grandes lámparas colocadas en sentido de la longitud á intervalos de 50 metros, y el paramento interior se pintará con un color claro, que favorecerá la reverberacion de la luz.

En cuanto á la construccion del tubo, se compondrá de gruesas placas de hierro análogas á las que se emplean para las calderas de las máquinas de vapor ó para los buques; el ensamblage deberá hacerse por medio de una ancha solapa, con doble fila de roblones y calafateando bien las juntas. Una pared longitudinal compuesta tambien con placas de hierro y dispuesta verticalmente, formará dos compartimentos iguales destinados cada uno á recibir una vía, un suelo plano y perpendicular á dicha pared servirá para el establecimiento de los rails; en la parte superior se formará un techo tambien plano y perpendicular á la pared divisoria, de modo que el interior del tubo quedará dividido en seis partes casi iguales, y la rigidez que resulte de esta disposicion del tubo obrará de un modo lo mas uniforme posible para resistir á las presiones exteriores. La pared vertical, el suelo, el techo y el tubo estarán reforzados con piezas de hierro cuya seccion transversal será de forma de T, colocadas las del tubo en el sentido de las circunferencias de sus seccio-

nes circulares. El tubo en su parte exterior estará reforzado en diez puntos de su longitud por grandes cajas de hierro, que le rodearán á manera de manguitos y tendrán las dimensiones suficientes para poder llenarse de bloques de escollera, constituyendo de este modo uno de los elementos del sistema de anclage.

Resulta de los presupuestos, que el camino de hierro submarino costaría, con inclusion de los túneles de ambas costas, 250 millones de francos, ó sea $42\frac{1}{2}$ millones por milla, ó 7.900 francos próximamente, por metro: con este motivo M. Chalmers hace notar, que hay en el Támesis puentes que han costado cinco, y aun algunos diez veces esta cifra. Por otra parte, evaluándose los ingresos anuales en $52\frac{1}{2}$ millones y los gastos de conservacion y explotacion en $1\frac{1}{2}$ millones, se deduce, que los productos serán mayores que el 10 por 100 del capital.

PUENTE COLGADO DE ARGANDA.

El puente colgado de Arganda construido por el Ingeniero D. Eugenio Barron, acaba de sufrir la carga de prueba con un éxito completamente feliz, no habiéndose observado el menor accidente ni deterioro en las distintas partes de que se compone. El Sr. Ingeniero Jefe de la provincia D. José Subercase, y el Ingeniero D. Manuel Pardo, acompañados del Ayudante D. Martin Murgoitio, encargado de la carretera, procedieron á un escrupuloso reconocimiento de todas las piezas del puente, registrando con cuidado los pozos de amarra de los cables, los rodillos de sujecion y todo el sistema en general. Con arreglo á las disposiciones dadas por el Ingeniero Jefe de la provincia, se procedió á verificar la carga de prueba del puente, cuyo resultado daremos á conocer á nuestros lectores por los datos que contiene este acto hecho con una porcion de observaciones en el tablero y en los apoyos giratorios que demuestran la bondad de la operacion.