

de 196,75 metros. En una trinchera dragada á 7 metros bajo marea baja se hincaron cinco hileras de pilotes, habiéndoseles introducido 4,90 metros, por lo menos, sobre los cuales se dispuso una solera de hormigón destinada á recibir el muro.

Alrededor de los pilotes y detrás del muro se vertieron grava y mampuestos de pequeñas dimensiones, mientras que los más gruesos se depositaron delante del muro.

Los antiguos muelles pertenecen á varias Compañías de ferrocarriles ó á particulares; son de madera y fueron en parte destruidos por el fuego, habiéndose reconstruido con iguales materiales sin que se haya tratado de hacerles incombustibles. La profundidad del agua delante de los muelles varía de 7 á 10,88 metros bajo marea baja.

Las dragas empleadas en el puerto de Boston han sido, en general, dragas de cuchara; las empleadas en el canal principal tenían cucharas de una capacidad que variaba de 4 á 9 metros cúbicos. Una parte del trabajo se hizo con una draga de arcaduces, cuya capacidad era de 1,15 metros.

Después del incendio de Julio de 1908, la Compañía Boston and Albany R. R. ha construido nuevos muelles que presentan todas las facilidades deseables; se extienden á lo largo de la costa con un desarrollo de 550 metros.

Los muelles, en número de cinco, comprenden entre sí de 47,30 á 76,25 metros de anchura. La profundidad del agua es de 10,88 metros bajo marea baja. El costo del conjunto de las obras se ha elevado á 20 millones de francos.

Los muelles se han construido en su mayor parte sobre pilotaje, estando maciza la parte central en una distancia de 120 metros, medida á partir de la costa. Están rodeados de un muro cortafuegos que impide á los aceites ó á otras materias inflamadas penetrar bajo los muelles y comunicarles el fuego. Este muro es de hormigón por encima de la marea baja y de madera por debajo de este nivel.

El plano de conjunto que acompaña á la presente nota muestra cuáles son las nuevas obras proyectadas en Boston.

El 29 de Julio de 1911 ha firmado el Gobernador un *bill* dedicando á estas obras una suma de 45 millones de francos. Estos fondos serán administrados por una Comisión de cinco miembros, uno de los cuales deberá ser Ingeniero y consagrar todo su tiempo á este trabajo, recibiendo un sueldo anual de 75.000 francos. El sueldo de los otros cuatro Comisarios será de 6.000 francos.

En South-Boston el plan prevé la construcción de 11 grandes muelles de 274,50 á 366 metros de longitud y de 91,50 metros de anchura, teniendo las dársenas comprendidas entre éstos de 84 á 91,50 metros de anchura.

En East-Boston la Comisión ha sido autorizada por el Parlamento, en 1910, para adquirir una gran superficie de terreno á más del que ya poseía; los proyectos consisten en crear en este sitio un importante punto de cambio entre la vía férrea y la marítima; á los muelles podrán atracar los mayores buques, estando provistos de todas las instalaciones más modernas para el embarco y el desembarco de pasajeros y de mercancías.

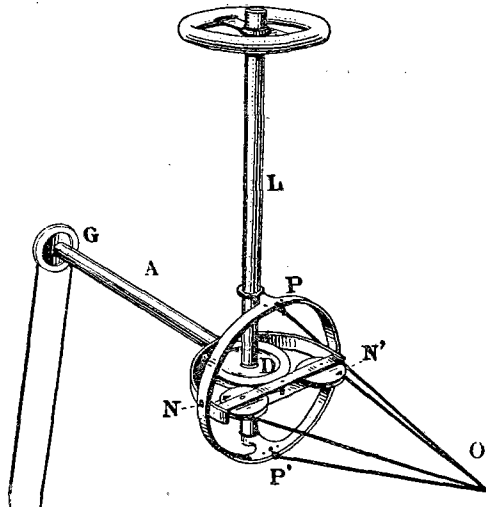
Para más detalles, puede verse el artículo que, tomándolo de las *Engineering News*, publican los *Annales des Travaux Publics de Belgique*, del mes de Abril.

Aparato, sistema Bénard, para la dirección de aeroplanos.

M. Espitallier describe en la *Technique Aéronautique*, del 15 de Febrero, el nuevo construido por M. Ch. Bénard: con una palanca única *L*, y el volante al que sirve de árbol, se pueden mover aislada ó simultáneamente, todos los órganos de estabilización ó de dirección.

El aparato está fijado sobre la armadura del huso del aeroplano por un árbol *A*, terminado en un extremo por una polea *G* que gobierna el alabeamiento con la ayuda de un cable. En la

otra extremidad se encuentra una horquilla en semicírculo, en cuyas extremidades gira un círculo *PP'*. El árbol-palanca *L*, solidario de este círculo, puede oscilar con él hacia delante ó hacia atrás, arrastrar todo el sistema oscilando á derecha ó á izquierda y girar sobre sí mismo. Los movimientos á derecha ó á izquierda, por el intermedio de la horquilla y del árbol *A*, gobiernan el alabeamiento. Los movimientos de báscula hacia delante ó hacia atrás actúan sobre el equilibrador, por el intermedio de dos cables unidos al círculo en *P* y en *P'* y que se cruzan en *O* en la prolongación del árbol *A*, de modo que los cambios de lugar no exigen ninguna modificación de longitud.



En fin, el volante permite gobernar el timón, por el intermedio de un cable arrollado sobre la polea *D*, y cuyos dos ramales, después de haber pasado sobre los rodillos *N* y *N'* van al eje del timón, cruzándose en *O*, de tal modo que la longitud de los hilos es también constante, cualquiera que sea la posición del timón. Por estas disposiciones, los tres movimientos son geoméricamente independientes.

Cañería suspendida para la conducción del agua á Feurs (Loire, Francia).

M. Betbeder-Matibet, Ingeniero de puentes y calzadas, publica en los *Annales de Ponts et Chaussées*, de Marzo-Abril, una nota acerca de la conducción de agua al pueblo de Feurs, por medio de una cañería suspendida.

Feurs está construido en la ribera derecha del río Loire; pero la capa freática de este lado no proporciona más que aguas de mala calidad y en cantidad insuficiente. Por el contrario, la capa de la orilla izquierda posee una extensión considerable y un abastecimiento casi indefinido, y sus aguas se han reconocido como de muy buena cualidad. A pesar del gasto suplementario que llevaba consigo, la travesía del Loire se imponía, por lo tanto, sin vacilación posible.

Pero el problema no dejaba de tener dificultades.

No se podía, en efecto, utilizar el puente actual de Feurs, puente suspendido de un tipo muy antiguo y muy flexible, que hubiese comunicado á la cañería oscilaciones de una amplitud demasiado grande.

Por otra parte, la travesía en sifón presentaba, en su género, muy serias dificultades de ejecución, á causa de la insuficiencia de la profundidad normal del agua en esta parte del río que impide llevar ó instalar en él los aparatos flotantes (dragas ó martinetes de vapor) necesarios para realizar una travesía de esta especie.

En cuanto al empleo del aire comprimido hubiese producido gastos excesivos con relación á la importancia de la conducción de que se trataba.

Estos motivos han hecho que se adopte la travesía aérea por medio de cables representada en las figuras 1.^a y 2.^a (la 1.^a es

una vista tomada desde la orilla izquierda agua arriba del puente; la 2.^a otra tomada desde el vértice del pilar de la orilla derecha).

Esta disposición ha sido propuesta y realizada, con muy

de la suspensión, en el sentido transversal, que es el de los vientos más violentos (Sur y Norte).

Los cables portadores y de retención están compuestos de alambres de acero de gran resistencia (130 kilogramos por milí-

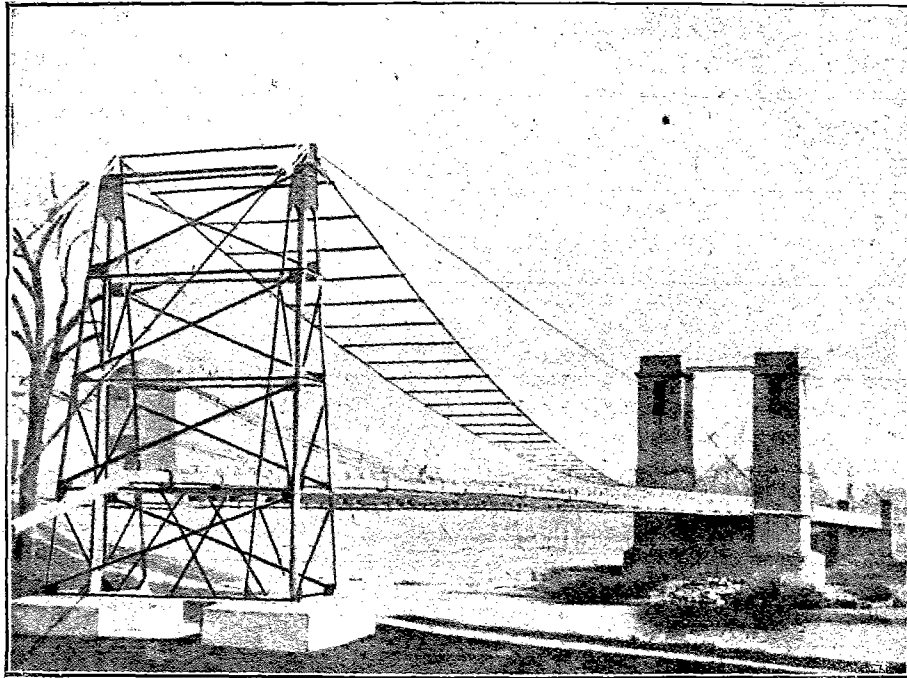


Fig. 1.ª

buen resultado, por M. Backès, Ingeniero-constructor, de Lyon, especialista en puentes colgantes.

La obra tiene dos tramos de 105,50 metros de longitud cada uno.

El soporte central es la pila de mampostería del puente de Feurs, en cuyo vértice se ha colocado, bajo la capa de los cables del mismo, un sólido gancho de amarre.

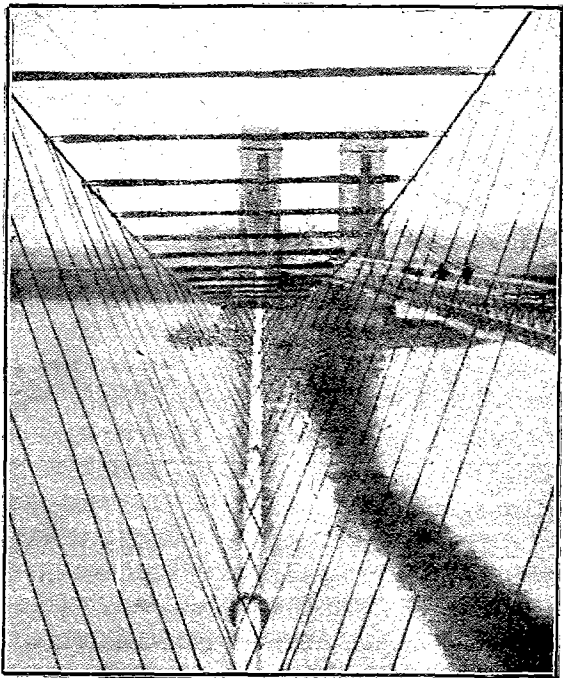


Fig. 2.ª

Los soportes de las orillas son unos pilares metálicos, de 8 metros de altura, incrustados en macizos de hormigón.

En cada tramo, los cables portadores se proyectan horizontalmente según una cruz de San Andrés, y están unidos en su punto de encuentro hacia el vértice común de las parábolas de equilibrio. Esta disposición tiene por objeto aumentar la rigidez

metro cuadrado) y de torsiones alternativas, que soportan la cañería por el intermedio de armaduras de hilos de acero trenzados y galvanizados (fig. 3.^a) espaciados 1,50 metro.

La cañería, de un diámetro interior de 20 centímetros, es de palastro de acero roblonado de 5 milímetros de espesor; ha sido construida en los talleres de MM. Bonchayet et Viallet, de Grenoble, por trozos de 6,50 metros de longitud, terminados por abrazaderas que forman bridas de ensambladura.

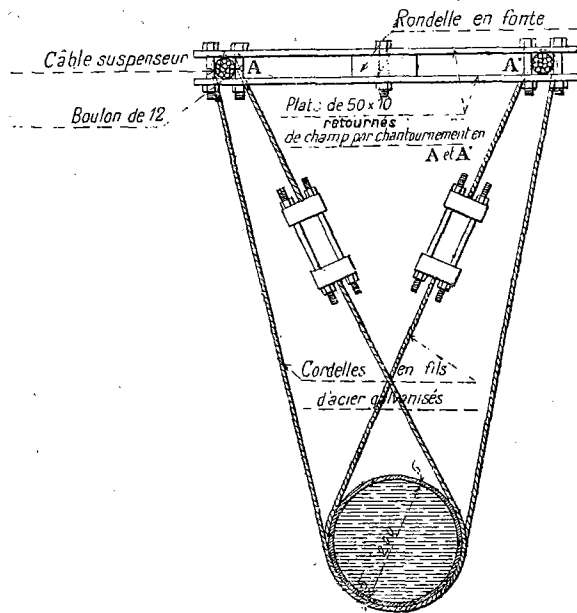


Fig. 3.ª

Aunque la presión, en servicio normal, no exceda de 4 kilogramos por centímetro cuadrado, se ha ensayado esta cañería para una presión de 10 kilogramos.

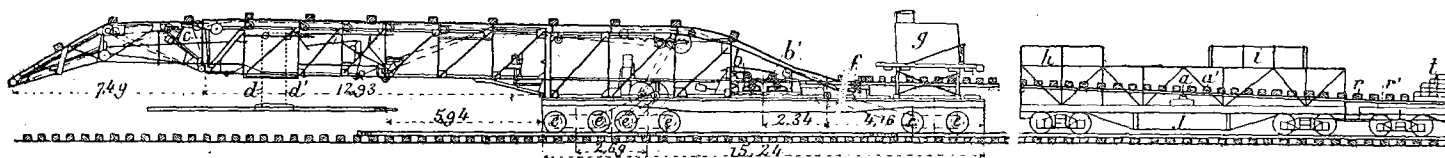
La junta de ensambladura entre dos trozos de la cañería se ha hecho impermeable, por la interposición, entre las bridas, de una corona de plomo, de tiras concéntricas, y de dos trozos de

cañamo, enlucidos de minio. El cierre se obtiene por medio de 12 pernos.

Estas juntas constituyeron una de las partes delicadas de la instalación, á causa de los esfuerzos de flexión y de los movimientos vibratorios importantes á que está sometida la cañería, principalmente en los momentos de llenarla ó de vaciarla; su impermeabilidad ha sido, sin embargo, hasta el día, absolutamente perfecta.

Con el fin de disminuir los efectos de los movimientos de la cañería, en el sentido longitudinal, por la influencia, ya de las variaciones de temperatura, ya de las acciones mecánicas diversas, se ha dispuesto, en cada extremidad de la cañería, cerca de los pilares, un manguito flexible, género Gibault, de 40 centímetros de longitud.

A la derecha de la pila central, que la cañería bordea por el exterior, por medio de codos apropiados, se ha colocado una válvula de seguridad, de tornillo, que permite también evacuar el aire que pudiera situarse en este punto alto.



a, a', soporte de rodillos; *b, b'*, rodillos arrastradores; *c*, eje de orientación del piso anterior de la flecha; *d, d'*, cadenas del torno; *e*, ejes motores; *f*, tope para la regulación de la separación de las traviesas; *g*, caldera; *h*, caja para el carbón; *i, j*, cajas para agua; *r, r'*, filas de carriles; *t*, cargamento de traviesas.

La cañería que describimos está necesariamente muy expuesta á las heladas y ninguna de las disposiciones caloríficas habituales ha parecido bastante eficaz para permitir, sin peligro de rotura, el que se la dejase llena de agua durante la parada del grupo elevador.

Pero gracias á la disposición de los lugares, es fácil vaciar la mencionada cañería, con el auxilio de llaves-compuertas de descarga, colocadas á una y á otra parte de la travesía del Loire.

Se podría también, mediante un pequeño gasto de agua suplementaria, dejar la cañería en carga, con una ligera corriente, que bastaría para evitar la congelación.

El montaje de la cañería se ha efectuado, sin incidentes, en Diciembre de 1909 y Enero de 1910, por los procedimientos usados en la construcción de los puentes suspendidos.

No obstante la rigidez de las juntas, la cañería sufrió, en el momento de llenarla y vaciarla, oscilaciones verticales bastante importantes, que llegaron en ciertos puntos á 60 centímetros. Las oscilaciones horizontales, aun bajo la acción de los mayores vientos, son casi insensibles.

Aunque ha estado expuesta á los grandes frios del invierno de 1910-1911 y á los grandes calores del verano de 1911, la cañería de Feurs se ha resentido en lo más mínimo.

Los gastos de la construcción se ajustaron, á tanto alzado, en 26.000 francos.

Esta solución—termina el autor de la nota—satisfactoria desde el punto de vista estético, no lo es menos desde los puntos de vista técnico y económico, y nos parece, por tanto, susceptible de nuevas aplicaciones.

Aparato Hurley para la colocación mecánica de las vías férreas.

El aparato Hurley, empleado en la América del Norte, reemplaza, por una operación mecánica, la mayor parte de la maniobra de descarga y de colocación de las traviesas y de los carriles. El *Organ für die Fortschr. des Eisenbahnwesens*, del 15 de Diciembre, explica su manera de funcionar.

El tractor del tren de materiales lleva dos máquinas de vapor que gobiernan todos los mecanismos. El tren puede componerse de una treintena de plataformas de bogias: la primera sirve de

ténder, las siguientes llevan las traviesas *t* y las últimas los carriles. Cada una está provista, en medio de su longitud, de dos rodillos *a, a'* que sirven de soporte y de guía á dos filas continuas de carriles *r, r'* reunidos provisionalmente por unas varillas. Estas dos filas son arrastradas hacia la parte anterior del tren por una disposición que describiremos luego. A medida que avanzan estas dos filas, los trabajadores les añaden nuevos carriles cuya operación se realiza con la ayuda de un aparejo, que rueda sobre un pórtico ligero que se instala sobre el vagón que se ha de descargar. La descarga de los carriles y de las traviesas se efectúa yendo de cabeza á cola del tren.

Las dos filas de carriles se utilizan para el transporte de las traviesas hacia la parte anterior del tren; con este objeto, unos obreros colocan sobre cada par de carriles, en el momento en que pasan sobre el vagón de traviesas para descargar, el número de éstas fijado en el plano de colocación.

Cuando los carriles y las traviesas llegan al tractor, se separan de la manera siguiente: las dos filas de carriles pasan entre

los rodillos de arrastre *b, b'*, en tanto que las traviesas son arrastradas por un transportador de cadena sin fin que las hace pasar por encima de la maquinaria y las deja caer en el suelo, en cantidad proporcionada al avance del trabajo, por la extremidad de una flecha metálica de 20 metros que prolonga la plataforma. Dos hombres rectifican inmediatamente la posición de cada traviesa. Preveyendo las curvas, el pico anterior de la flecha está articulado en *c* alrededor de un eje vertical.

Las dos filas de carriles se deslizan por la parte inferior de la flecha. Cada par de carriles queda en libertad, en este punto, por la supresión de las varillas que le unían la par siguiente; los dos carriles son entonces llevados por nuevos rodillos de arrastre á 6 metros próximamente delante del primer eje de la plataforma y se les suspende por unas cadenas de torno *d, d'*, que se aflojan cuando la progresión del tren ha llevado los dos carriles encima de la posición que deben ocupar.

Con unos cuarenta hombres, se pueden colocar así, en una jornada de diez horas, de 3 á 6 kilómetros de vía.

El ferrocarril longitudinal de Chile.

El *Engineer*, de 19 de Enero, publica una descripción de este ferrocarril, que se está construyendo en la actualidad y que recorre toda la extensión de Chile, paralelamente á la dirección general de la costa del Océano Pacífico. La parte meridional es la más interesante desde el punto de vista de las obras de fábrica; hay principalmente cuatro grandes túneles y 65 kilómetros próximamente de cremallera.

La separación de los carriles es de 1 metro. Las pendientes están limitadas á 6 por 100 para la cremallera y á 3 por 100 para las otras partes. El radio de las curvas tiene por límites 140 metros para la cremallera y 80 para las otras partes. El peso de los carriles es de 25 kilogramos por metro. Las traviesas son de madera; están colocadas á razón de 1.500 por kilómetro. La cremallera es del sistema Abt.

Los cuatro grandes túneles tienen como longitudes respectivas 1.277, 1.034, 787 y 1.470 metros.

Los principales puentes comprenden respectivamente 10 tramos de 30 metros, 4 tramos de 60 metros y otro de 30 metros, 10 tramos de 30 metros.

Se calcula que se concluirán las obras á fines de 1913.