

instalada en la pila central y consumiendo 7 metros cúbicos por minuto con una elevación de 11 metros, sirve para el variado.

La obra se puso en servicio el 18 de Mayo de 1911, pero fué demasiado pronto, pues en seguida en la primavera de 1912 tuvo que ponerse en seco la mitad para aplicarla los refuerzos y las consolidaciones que se juzgaron necesarias.

Los gastos de establecimiento (comprendiendo las escalas de peces, las esclusas, el paso de descarga á la orilla derecha, etcétera) se han elevado en números redondos á 2 millones de marcos, de los que 800.000 corresponden á las fundaciones.

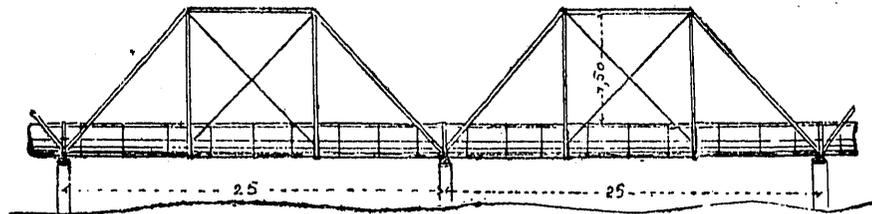
Después de los primeros incidentes de la inauguración, el funcionamiento parece que ha venido á ser satisfactorio, pero, según el autor del artículo, conviene esperar las enseñanzas de una experiencia prolongada antes de hacer nuevas aplicaciones de este sistema, que no es recomendable para todos los cursos de agua de fondo movable.

La Compañía Edison de Boston (Estados Unidos).

Mister Knowlton publica en el *The Electrical World* una larga descripción de las instalaciones eléctricas, de los edificios y de los servicios de la Compañía Edison de Boston. La distribución general se hace por corrientes trifásicas á 4.000 voltios, con subestaciones que comprenden un material de corrientes alternas á 230 voltios y un material de corriente continua conducida por motores síncronos.

Sistema empleado para la suspensión de una cañería.

En la ciudad de San Antonio (Tejas, Estados Unidos) se ha adoptado un sistema especial de suspensión para una cañería de agua, que se describe en el *Giornale del Genio Civile* tomándolo de las *Engineering News*. La cañería es metálica y atraviesa un valle, en él hay cada 25 metros una pilastra de cemento, que sostiene la tubería. Como la cañería tiene el diámetro de 1,80 metro, si se fijase solamente á dichas pilastras, no podría resistir la carga constituida por el propio peso y el peso del agua que trans-



porta. Se ha recurrido, por tanto, al sistema de suspensión que está representado esquemáticamente en la figura. Una doble construcción trapezoidal se eleva entre las pilastras contiguas á una y otra parte de la cañería; uniones transversales hacen solidarias las dos series de construcciones paralelas.

De la viga superior parten dos pares de tirantes; cada par termina en un collarín que abraza á la cañería.

Entre los tirantes están situados unos contravientos. De este modo la cañería viene á tener entre cada dos pilastras otros dos sostenes.

La cañería vacía tiene un peso de cerca de 1.200 kilogramos por metro lineal; cuando está llena el peso total de todo el trozo de 25 metros entre pilastra y pilastra es de 81 toneladas. Con el sistema descrito viene, por lo tanto, á subdividirse el tramo en partes de 27 toneladas cada una.

La extremidad inferior de las vigas de suspensión están unidas entre sí y se apoyan sobre rodillos que pueden correr en sentido longitudinal, de modo que el par de vigas que está á la derecha de una pilastra puede cambiar de lugar relativamente al otro par que está á la izquierda.

Las pilastras tienen alturas variables y sección de $2,45 \times 0,80$ metros.

La cañería en sus extremos está provista de juntas de dilatación en correspondencia con los enlaces con el resto de la obra, que está formada de tubos de cemento.

Desecación rápida de las maderas por la electricidad.

La desecación de las maderas por medio de estufas es costoso y el resultado nulo con relación á la desecación lenta al aire libre. La corriente eléctrica, por el contrario, provoca una oxidación y una resinificación completa de las materias oxidables contenidas en la savia y la madera, y hace en algunas horas un trabajo mucho más completo y más regular que una exposición de varios años al aire. El artículo del 25 de Junio, en el que *L'Industrie Électrique* trata de este asunto, hace una descripción interesante de un procedimiento de desecación eléctrica, debido á M. Nodon, que es verdaderamente práctico. Según M. Ch. Dantin, el tratamiento en el bosque vendrá á costar 2,90 francos por metro cúbico y en la fábrica 3,63 francos, comprendiendo todos los gastos de amortización.

Reguladores de tensión.

The Electrician publica un interesante estudio de Mr. Garrard acerca de los reguladores de tensión en las distribuciones de corriente continua y de corrientes alternas.

El autor divide los reguladores automáticos de la tensión en tres clases: los de contacto vibrante, los del tipo pendular y los de tipo de reóstato. Estudia más particularmente los reguladores de Tirrille, de Fuss, de Taylor Scotson y Brown-Boveri.

El transbordador funicular para viajeros del Niágara (Canadá).

Resumimos á continuación un artículo publicado por M. P. C. en *Le Genie Civil*, sobre tan interesante obra, de la que dimos oportunamente cuenta en esta REVISTA.

Empieza el autor por hacer una sucinta descripción de las

cataratas del Niágara que constituyen, como se sabe, una de las curiosidades naturales más grandiosas de América y que atraen todos los años á un gran número de viajeros. El Niágara, que sale del lago Erie, separa á los Estados Unidos del Canadá. Corre primero en la dirección Este-Oeste (fig. 1.^a), variando su anchura de uno á tres kilómetros, hasta las cataratas, separadas en dos partes principales por la isla de la Chèvre (Goat Island) y denominadas: una, catarata americana, y otra, catarata de la Herradura (canadiense). Por debajo de las cataratas, corre hasta el lago Ontario, según una dirección general Sur-Norte, encajonado en una garganta sembrada de rápidos y con una anchura tan reducida que es algunas veces inferior á 100 metros. Los remolinos del río, en las sinuosidades de la garganta, constituyen también un espectáculo notable, principalmente en el punto llamado el Whirlpool (el torbellino), donde el río cambia bruscamente de dirección en ángulo recto. Esta parte, hasta ahora poco accesible, es la que en la actualidad puede admirarse detenidamente, gracias á un transbordador funicular, del sistema Torres, establecido sobre el Whirlpool.

Recuerda á este propósito el autor el primer transbordador aéreo para viajeros, establecido en 1907, cerca de San Sebastián, entre el Monte Ulía y la Peña del Aguila, según el sistema inte-

resante, debido al sabio Ingeniero Sr. Torres Quevedo, y dice que este sistema tiene por principios esenciales: 1.º la multiplicidad de los cables portadores, de tal modo que la rotura de uno de ellos no perjudica en nada a la seguridad; 2.º la tensión constante de cada uno de los cables, independiente de la carga transportada.

El feliz éxito obtenido por este transbordador que, durante los siete primeros años de su funcionamiento, ha transportado

del monte Ulía, en San Sebastián, tiene una barquilla de 3,60 metros de longitud y de 1,10 de anchura que puede contener solamente 14 viajeros de pie, el nuevo transbordador del Niágara está provisto de una barquilla mucho más espaciosa, que puede transportar 21 pasajeros sentados y 24 de pie.

Expuestas estas consideraciones preliminares pasa el autor a la descripción del transbordador objeto principal del artículo.

El transbordador se ha establecido (fig. 2.ª) á través de un

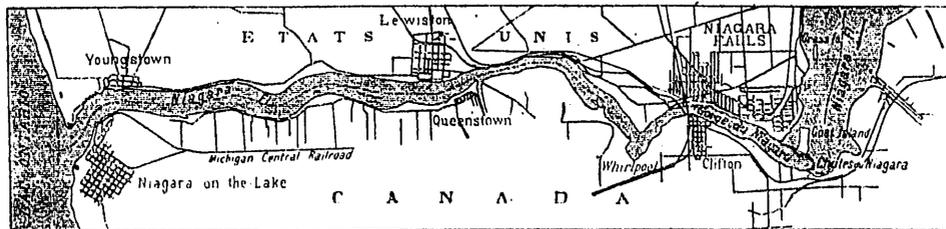


Fig. 1.ª

más de 60.000 personas sin que haya ocurrido ningún accidente, ha impulsado a la Sociedad española que le había hecho construir a estudiar el establecimiento de un funicular del sistema Torres Quevedo en un punto próximo a las cataratas del Niágara.

Por otra parte, desde esta época, se han establecido numerosos funiculares aéreos destinados al transporte de viajeros en los diferentes países (el de Wetterhorn, el de Chamonix a la aguja del Mediodía, el de Lana a Vigiljoch, Tirol; el de Río de Janeiro, el del monte Kohlerer, Tirol), y el empleo de barquillas suspendidas de una vía funicular no parece que causa ya temor alguno; los sistemas de este género parece, por lo tanto, que se aplican cada día más para el acceso de los sitios elevados y para facilitar las excursiones por las regiones montañosas.

Se pensó primero en instalar el transbordador paralelamente a la misma cascada, entre las dos orillas del río; pero en esta disposición, los dos extremos del transbordador hubieran estado

recodo del río, entre dos alturas: Colt's Point y Thompson's Point, a 4.500 metros, próximamente, de la catarata. Su distancia es de 550 metros.

Las dos estaciones están 76 metros, próximamente, sobre el nivel del río; la flecha de la vía funicular es de 14,50 metros en vacío y de 30,50 metros en plena carga; los viajeros pasan, por lo tanto, a una altura mínima de 45 metros, próximamente, sobre el torbellino.

El camino de rodamiento del transbordador se compone de seis cables paralelos, dispuestos en dos grupos de tres, teniendo cada uno 25 milímetros de diámetro. Están compuestos de siete cordones de dieciséis hilos de acero cada uno. Cada cable soporta una tensión fija de 10 000 kilogramos. Para este efecto, del lado de la colina Colt, los cables están anclados sólidamente en un bloque de hormigón de 740 toneladas que sostiene al extremo fijo. Del otro lado, a la altura de Thompson, los cables pasan sobre unas poleas, más allá de las cuales llevan unos contrapesos tensores.

El macizo de anclaje de la colina Colt tiene la forma indicada en las figuras 3.ª y 4.ª (la segunda es el corte por AB); en él están dispuestos dos pozos para la instalación de las barras de anclaje, que prolongan los cables. Estos pozos tienen una sección rectangular de 0,75 x 0,90 metros, que se ensancha en la base. Las barras que prolongan los cables tienen 50 milímetros de diámetro y están sostenidas en la parte inferior por tuercas y contratueras que se ajustan contra los hierros en U incrustados en las paredes de los pozos. En la parte superior del pozo, las

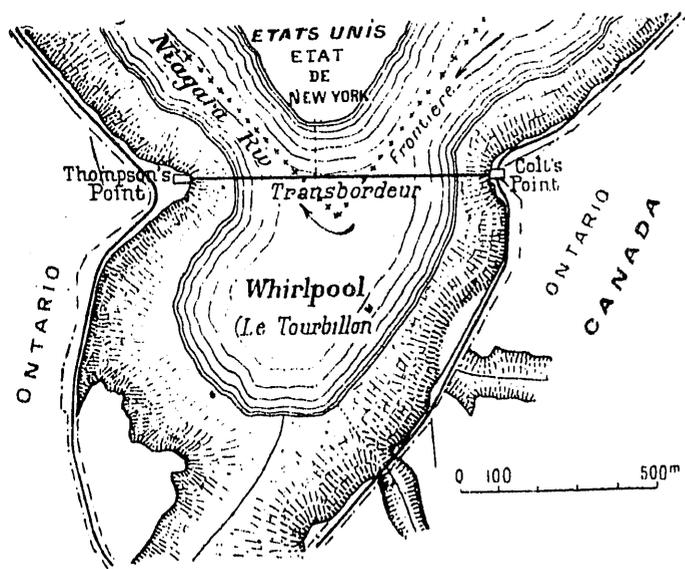
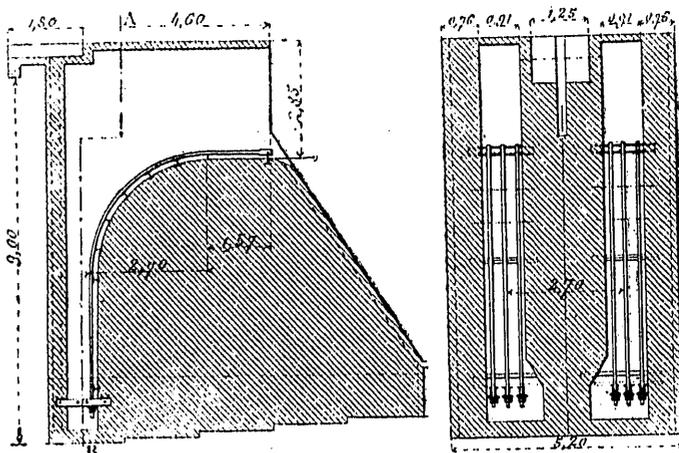


Fig. 2.ª

el uno en el territorio de los Estados Unidos y el otro en el del Canadá; esto llevaba consigo la necesidad de establecer aduanas en ambos extremos, lo que hubiera complicado la explotación del transbordador y su empleo por los viajeros. Para evitar estos inconvenientes se escogió como emplazamiento para el transbordador el punto del Wirpool, situado enteramente en territorio canadiense, en un recodo agudo del río y en donde además se hacía sentir la necesidad del transbordador. Para la instalación y explotación del transbordador que acaba de terminarse se constituyó una nueva Sociedad, la Niagara Spanish Aerocar Company Ltd., con un capital de 600.000 pesetas.

Haremos notar, con el autor, que mientras el transportador



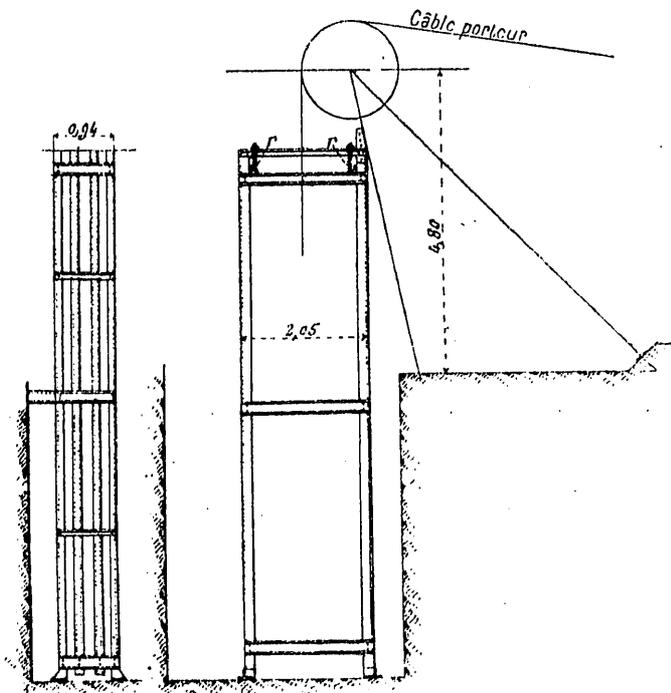
Figs. 3.ª y 4.ª

barras de anclaje se encorvan según un arco de círculo de 90 grados y se prolongan horizontalmente hasta la unión con los cables.

En el otro extremo, en Thompson's Point, cada cable pasa sobre una polea de garganta, de 1,50 metros de diámetro, y lleva

un contrapeso que pende verticalmente en un pozo apropiado. Los seis contrapesos están constituidos cada uno por una especie de cajón de 3,65 metros de altura, dos de anchura y 0,28 metros de espesor, conteniendo unos bloques de fundición en cantidad tal que el peso total de cada contrapeso llega á 10 toneladas.

Los contrapesos se mueven entre unas guías constituidas,



Figs. 5.^a y 6.^a

ya empleado en el funicular del Monte Ulia. Se compone de un bastidor de celosía metálica, de 5,50 metros de longitud y de 2,70 de anchura exterior, dividido en tres compartimientos longitudinales, dos filas de asiento al exterior y un pasillo central más elevado para los viajeros que van de pie. La barquilla está suspendida de un carretón de forma particular. Éste está constituido por un sector de círculo, limitado por dos rayos rígidos, y reforzado por una serie de tensores dispuestos según unos radios. En el eje de la superficie cilíndrica se encuentra un árbol transversal, del cual está suspendida la barquilla por unos cables que vienen á fijarse á cada uno de los montantes verticales del armazón de la barquilla. El carretón presenta así una forma de igual resistencia.

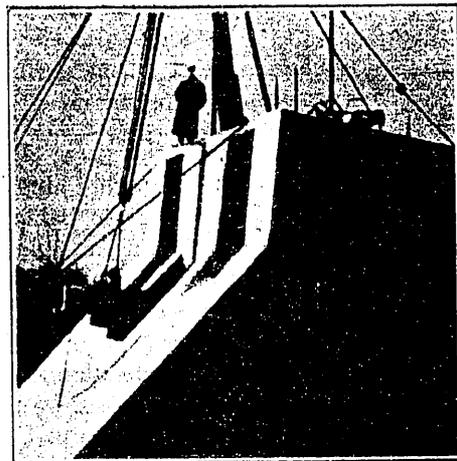
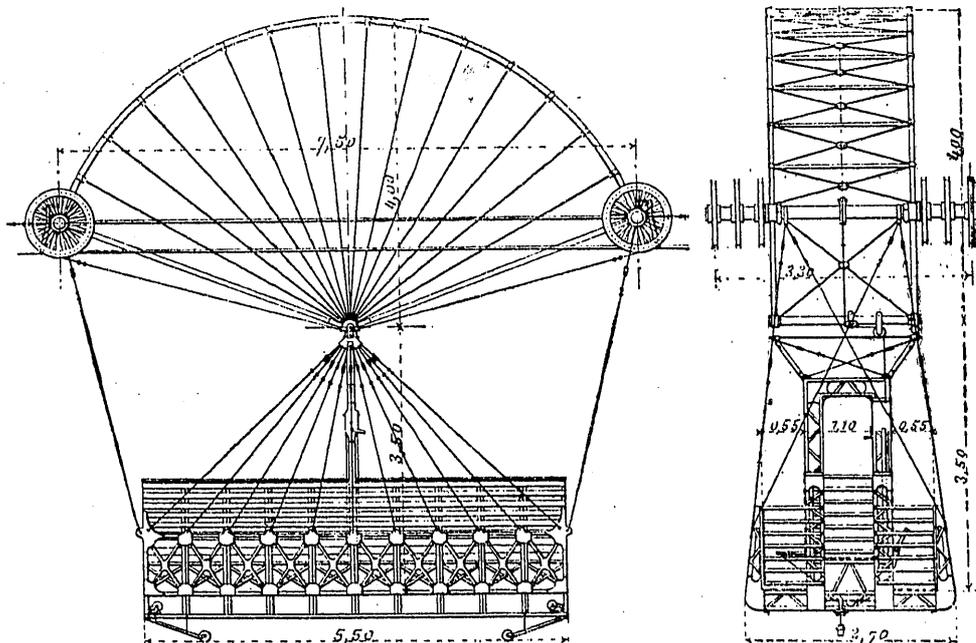


Fig. 7.^a

para cada grupo de tres cables, en una armadura vertical que comprende tres compartimientos, en los cuales se mueven los tres contrapesos correspondientes (figuras 5.^a y 6.^a). De esta manera, se ve que la tensión del cable permanece constante, cualquiera que sea la carga del transbordador; cuando esta carga aumenta, el vano formado por los cables portadores aumenta también y los contrapesos se elevan. Unos resortes *r*, dispuestos

En los extremos del carretón, dos árboles horizontales llevan cada uno seis ruedas, tres á cada lado de la barquilla, que descansan sobre los cables portadores. Estas ruedas están al aire, de modo que si uno de los cables se rompiese, caería fuera de la barquilla, sin producir averías en ésta.

Se produce la tracción por medio de un cable sin fin, de 22 milímetros de diámetro, sobre cuyo trayecto se encuentra la



Figs. 8.^a y 9.^a

en la parte superior de la caja de guía de los contrapesos, amortiguaria el choque y las oscilaciones que se producirían en el caso en que, por rotura de uno de los cables, la sobrecarga que de esto resultase produjera una elevación brusca de los contrapesos correspondientes.

La barquilla (figuras 8.^a y 9.^a) está construída según el sistema

barquilla, y pasa sobre unas poleas en las dos estaciones. En Thompson's Point el cable pasa sobre la polea del torno que produce la tracción y de allí sobre un juego de tres poleas, de las cuales una de ellas, móvil, lleva un contrapeso de 10 toneladas, análogo al de los cables portadores, que asegura la tensión del cable tractor.

(Continuará.)