

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Funicular aéreo de viajeros de Lana al Vigiljoch (Tirol).

Los funiculares aéreos para viajeros, todavía muy raros con relación á los funiculares aéreos para mercancías, parece que toman este año un cierto desarrollo; una instalación de este género está en vías de ejecución en Francia, en Chamonix, y acaban de terminarse otras dos en el Tirol austriaco: la primera una Bozen con el monte Kohlern; la segunda, inaugurada el 31 de Agosto último, sube al Vigiljoch.

Según una nota publicada en la *Schweiz. Banz.* y en la *Zeits. des oesterr. Ing. Ver.*, este funicular, construido por la casa Ceretti y Tanfani, de Milán, parte de Lana, cerca de Meran (altitud 328 metros), y termina en el Vigiljoch (altitud 1.480 metros), ó sea una pendiente media de un 62 por 100, siendo la distancia de 2.210 metros. El funicular está dividido en dos secciones distintas por una estación intermedia; tiene cinco cables: uno portador, uno tractor, uno director, uno de equilibración y uno de enfriamiento; estos cables son de acero resistente á 160-180 kilogramos por milímetro cuadrado. Los pilares de soporte, en número de 39, tienen hasta 30 metros de altura.

El trayecto dura veinte minutos, comprendiendo el transbordo á mitad de camino; la velocidad es de 1,85 metros por segundo. Cada coche pesa 3,5 toneladas con sus quince viajeros y su conductor, y está provisto de un freno á mano y de uno automático.

La capacidad horaria de la línea es de un centenar de viajeros en cada sentido.

Unos motores de 50 caballos, de corriente continua (500 voltios), mueven al torno, que está provisto de frenos de gran potencia. A lo largo del recorrido, unos hilos telefónicos á los cuales puede adaptarse una toma de corriente que termina en el carruaje, permiten comunicarse con la estación en caso de parada.

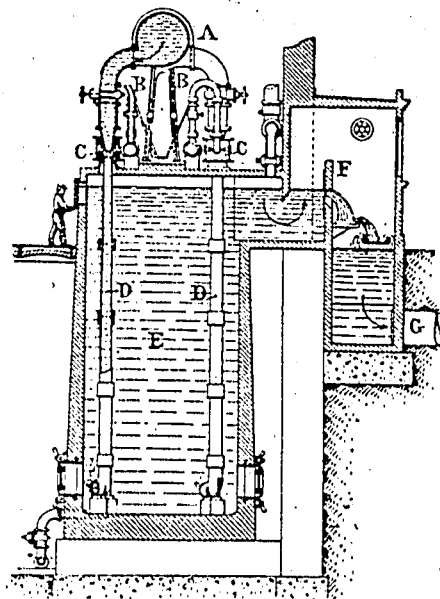
La economía que se puede realizar con estos funiculares aéreos, cuya longitud se reduce siempre al minimum, cualquiera que sea el perfil del terreno sobre que pasen hace que esté muy indicado su empleo, en lo porvenir, para las líneas de montaña que tienen que atravesar barrancos ó terrenos rocosos que hacen difícil y oneroso el establecimiento de una vía férrea.

Ozonizadores de la estación de purificación del agua de San Petersburgo.

Para abastecer de agua los populosos barrios de Wiborg y del de San Petersburgo, se ha instalado en las orillas del Neva una fábrica destinada á hacer sufrir al agua de este río una depuración bacteriológica para desembarazarla principalmente de los gérmenes patógenos de la fiebre tifoidea y de otras enfermedades epidémicas. El procedimiento adoptado para esta esterilización consiste en mezclar íntimamente el agua con el aire fuertemente ozonizado por su paso entre placas enfriadas entre las cuales se producen descargas eléctricas. Uno de los ozonizadores empleados á este efecto está representado en la figura que tomamos del *Electrician* y la instalación completa comprende cinco aparatos como éste, que pueden esterilizar en conjunto de 50.000 á 60.000 metros cúbicos de agua por día.

El agua llega á los ozonizadores por una cañería *A* que la dirige á dos inyectores *C*, sistema Otto, á los cuales se lleva el aire, ozonizado en otra parte, por las cañerías *B*. En estos inyectores se produce una mezcla íntima del aire y del agua, mezcla que es arrastrada por los tubos *D* hasta el fondo del depósi-

to *E* á través de cuyo contenido el aire vuelve á subir en seguida completando en él su acción esterilizadora. El líquido corre, finalmente, por el aliviadero *F* á la cámara de abastecimiento de las cañerías de distribución *G*, formando una serie de cascadas destinadas á desembarazarle de las últimas huellas de ozono que contiene. La corriente empleada para la fabricación del ozono necesario se suministra por unos alternadores trifásicos,



bajo una tensión primaria de 120 voltios y una frecuencia de 50 períodos por segundo; la frecuencia se eleva en seguida á 500 períodos, por unos transformadores rotativos, en tanto que unos transformadores estáticos llevan su tensión á la altura deseada para producir las descargas entre las placas de los aparatos de ozono.

La potencia total de los alternadores es de 115 kilovatios, aproximadamente.

El metropolitano subterráneo de mercancías de Chicago.

La ciudad de Chicago posee un ferrocarril eléctrico subterráneo, especialmente destinado al servicio de mercancías, que tiene la gran ventaja de disminuir la embarazosa aglomeración en las calles de la ciudad, haciendo pasar por debajo del suelo la mayor parte de los transportes de materias pesadas. Este ferrocarril se une á las grandes líneas que terminan en Chicago y tiene ramales que terminan á su vez en los principales almacenes, fábricas, hoteles, etc., que pueden así, con el auxilio de potentes montacargas, recibir ó expedir las mercancías, el carbón, los residuos de la fabricación ó cualquiera otros, y aun los escombros durante la construcción de los edificios, sin perjudicar la circulación urbana.

Después de haberse puesto en servicio este ferrocarril, ha recibido ampliaciones importantes y se ha desarrollado considerablemente su tráfico; es, pues, interesante indicar sus características y exponer la manera como funciona en la actualidad, para lo cual extractamos la descripción detallada que hace del mismo el *Electric Railway* en un número dedicado especialmente á los medios de transporte en Chicago.

La construcción de esta red se emprendió en 1903 por la Illinois Tunnel C.^o, que sucedió á la Bell Telephone C.^o, que había emprendido precedentemente el establecimiento de una red

de túneles destinados á contener cables eléctricos. El proyecto primitivo se transformó, de modo de permitir el transporte subterráneo de mercancías.

La red cuenta en la actualidad cerca de 100 kilómetros de túneles, establecidos bajo las vías principales y cortándose, como ellas, en ángulo recto. El nivel del carril está, en general, á 12,80 metros por debajo de las calles, ó sea á 8,50 metros por

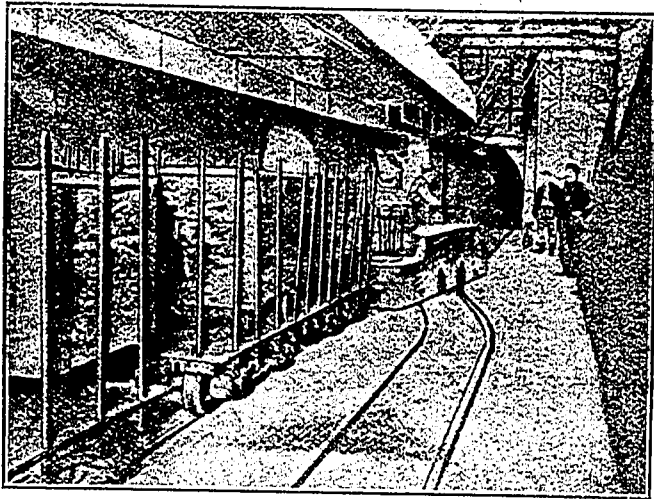
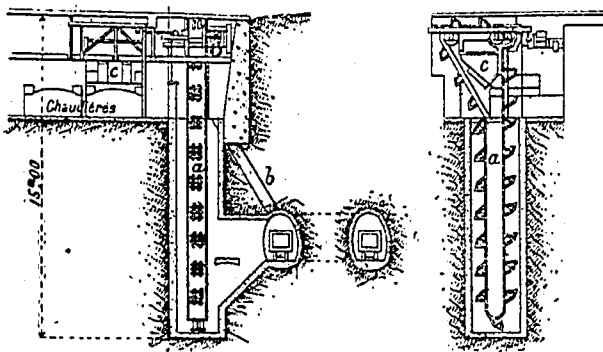


Fig. 1.ª

debajo del lago Michigan, excepto en los trece puntos en que atraviesa el río de Chicago, en los que el túnel desciende hasta á 20 metros bajo el nivel de las calles, ó sea á 6 metros por debajo del fondo del río. Las galerías se abrieron en una arcilla azul blanda, peso que permanecía impermeable á pesar de la proximidad del lago Michigan.

El túnel normal presenta una sección en herradura de 1,83 metros de anchura y 2,29 de altura. El revestimiento de hormigón tiene 25 centímetros de espesor. En ciertos puntos, sin embargo, principalmente en las intersecciones, la sección aumenta sus dimensiones y llega á 3,65 metros de anchura y 4,30 de altura. La vía, de 60 centímetros de anchura, está colocada sobre traviesas incrustadas en el hormigón del zampeado. La tracción se produce por locomotoras eléctricas, abastecidas con corriente continua á 250 voltios, por un alambre suspendido de la parte superior del túnel. El alumbrado se consigue por lámparas eléctricas incandescentes de 250 voltios, colocadas á muy poca distancia unas de otras.



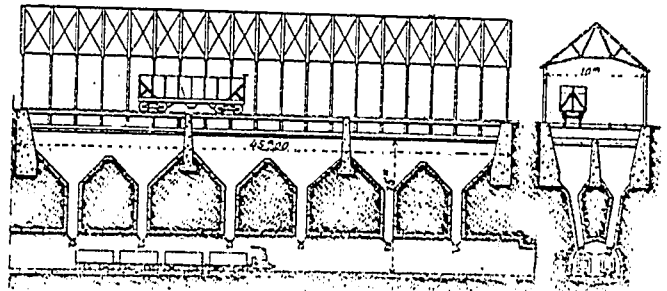
- Figs. 2.ª y 3.ª

Aunque las filtraciones que se producen á través del revestimiento sean de muy pequeña importancia, hay instaladas unas bombas eléctricas, que se ponen en marcha automáticamente, y expulsan, á la red de alcantarillas de la población, el agua que viene á acumularse en sus fosos. Para proteger los túneles contra una avenida de agua importante, procedente, ya de la rotura de una parte del revestimiento, ya de alguna de las casas con las cuales se comunican, y en la cual se declarase un incendio,

se han dispuesto 93 puertas impermeables de acero, en las derivaciones que sirven á los edificios, y, sobre la red misma, se han establecido un cierto número de puertas impermeables. Todas estas puertas son incombustibles.

Material móvil.—El material móvil (fig. 1.ª), se compone de 3.000 vagones, de 3.600 kilogramos de capacidad cada uno, y de 117 locomotoras eléctricas. Los vagones son de dos tipos, unos que sirven para el transporte del carbón y de las materias de mucho peso y que llevan cajas impermeables; otros destinados á mercancías de cualquier clase, y están constituidos por simples plataformas. Algunos vagones especiales están acondicionados para transportar el personal de inspección. Todos los vagones tienen 3,20 metros de longitud y 1,20 de anchura, y están montados sobre dos pequeños trucks, de cuatro ruedas cada uno. Las locomotoras son de diferentes sistemas: las últimas construidas, del sistema Westinghouse-Baldwin, están equipadas con dos motores de 25 caballos; el diámetro de las ruedas es de 70 centímetros: están dispuestas en el interior del bastidor y enteramente protegidas, así como todo el mecanismo.

Explotación.—Los trenes circulan siempre en el mismo sentido en cada sección, y cada cliente está unido á la red por un ramal particular sobre el cual se le llevan vagones que contienen sus mercancías, las que el mismo descarga. Cada cruce tiene unas bifurcaciones en todos sentidos, colocándose las agujas por los mecánicos. El movimiento de los trenes se regula por un jefe de movimiento, que se comunica con los mecánicos, por medio de 250 estaciones telefónicas, dispuestas en los cruces y en los términos. Los cruces están protegidos por un sistema de señales colocadas á 45 metros, próximamente, á una y otra parte del



Figs. 4.ª y 5.ª

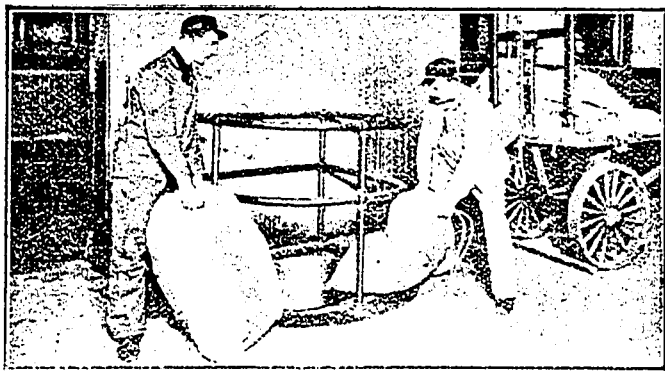
punto de bifurcación. Estas señales están construidas simplemente por una lámpara de color, cuyo circuito se cierra por un contacto colocado al lado del hilo del trole y que cierra el tren al pasar.

Cada tren, que se compone de ocho ó diez vagones, es conducido por un solo mecánico; no transporta nunca viajeros, sino solamente, en caso de necesidad, las cuadrillas de trabajadores para la conservación ó la vigilancia de las vías. Once cuadrillas de maniobras se hallan preparadas en las estaciones principales donde se forman los trenes y se eligen los vagones. Estas cuadrillas, que se componen generalmente de dos hombres, tienen que hacer cada una el servicio de un número determinado de estaciones.

La red está dividida en cuatro distritos, y todos los carruajes que deben terminar en un mismo distrito están agrupados en el mismo tren. Exceptuándose las estaciones de los ferrocarriles y las casas de comercio unidas directamente á la red, las mercancías se reciben en cuatro estaciones de expedición abiertas al público, el que recoge los paquetes que se llevan á la superficie del suelo.

Las mercancías se llevan al nivel de las vías ó se evacúan con el auxilio de ascensores ó de transportadores. Un cierto número de edificios tienen cañerías de descenso que permiten la evacuación de los productos usados directamente en el túnel (figuras 2.ª y 3.ª). Estas cañerías están erradas en su parte inferior por un obturador bajo el cual se conducen las vagonetas que

hay que llenar. Estas instalaciones cuentan, en general, con aparatos mecánicos destinados a la conservación y transporte del carbón. Los vagones de carbón se vacían en un foso colocado bajo la sala de máquinas y se comunican con ésta por un elevador de arcaduces *a*, que los vierte en una tolva *c*, colocada encima de las calderas. Una gran parte del tráfico del ferrocarril lo constituye el transporte del carbón, y para que este transporte se verifique en las condiciones más económicas, la Compañía ha establecido instalaciones especiales. Consisten éstas en tolvas colocadas en unas excavaciones, por encima de las cuales circulan los grandes vagones que llevan directamente el carbón de las mismas; estos vagones se descargan en las tolvas, y de éstas, por su fondo, pasa el carbón por unas cañerías que terminan en el techo del túnel a las vagonetas (figuras 4.^a y 5.^a). El metropolitano se emplea también por el servicio postal para el transporte de la correspondencia (fig. 6.^a).

Fig. 6.^a

Como el metropolitano de mercancías de Chicago está por todas partes a gran profundidad, puesto que el punto superior de su bóveda está a una distancia mínima de 10 metros bajo la calzada, permitirá la construcción ulterior de un ferrocarril subterráneo para viajeros, cuya necesidad es cada vez más apremiante, y hasta podrá facilitar su construcción sirviendo para la evacuación de escombros y para la conducción de los materiales. Bastará para esto abrir pozos de servicio entre el túnel en construcción y el del metropolitano existente.

Nueva locomotora para trenes de viajeros de la American Locomotive C.^o

Las *Engineering News* describe una locomotora de gran potencia construida por la American Locomotive C.^o Esta locomotora es del tipo de bogia anterior, de tres ejes motores y un eje posterior y ha desarrollado en los ensayos una potencia de 2.216 caballos, ó sea próximamente un caballo por 55 kilogramos de peso total, en orden de marcha.

Su caldera es del tipo cónico de diámetro decreciente de atrás a adelante; contiene 243 tubos de 6,70 metros de longitud y de diámetro variable, según que se encuentren en el centro ó en la periferia. Los 36 tubos gruesos del centro de la caldera contienen cada uno cuatro tubos recalentadores de sistema Schmidt. La distribución es del sistema Walschaert. Los cilindros son de acero colado y en número de dos solamente; miden 686 milímetros de diámetro por 711 milímetros de recorrido y pesan mucho menos que los cilindros de fundición de las mismas dimensiones. La superficie de apoyo de las ruedas motores es de 4,267 metros y la total de 10,845 metros. El peso de la máquina es de 122 toneladas.

La caldera tiene 1.905 milímetros de diámetro medio; está timbrada a 13 kilogramos por centímetro cuadrado, con una superficie de calefacción de 368 metros cuadrados, una superficie de recalentadores de 81,500 metros cuadrados y una superficie de rejilla de 5,400 metros cuadrados.

Su tender contiene una provisión de 36 metros cúbicos de

agua y de 14 toneladas de carbón. En fin, el esfuerzo de tracción ejercido por la locomotora es de 18.450 kilogramos, con una presión efectiva de 13 kilogramos por centímetro cuadrado en los cilindros.

El autor describe, además, los detalles de construcción del bastidor, del mecanismo de cambio de marcha de los distribuidores, etc., de esta máquina.

Automotoras de vapor de cuatro ejes acoplados, de los ferrocarriles italianos.

En la *Zeits. des Ver. deutsch. Ingen.*, describe M. Guillery el mecanismo de las automotoras que han puesto en servicio los ferrocarriles italianos, entre Porto San Giorgio y Montegiorgio; estos carruajes salvan las pendientes bastante fuertes (3 por 100) de esta línea y las curvas muy rápidas que tiene (100 metros de radio), con una velocidad de 16 kilómetros por hora en las rampas de 3 por 100, de 20 kilómetros por hora en las de 2,5 por 100 y de 45 kilómetros por hora en terreno horizontal.

Están montadas sobre dos bogias de dos ejes, todos los cuales están acoplados. El motor compound de 80 caballos está rigidamente fijado sobre el piso del carruaje, a la mitad de su longitud y al lado de la caldera que le abastece. Este motor gobierna los dos ejes interiores de estas bogias, por medio de los dos árboles unidos cada uno por dos cardanes, al árbol longitudinal movido por él y a un engranaje cónico que engrana con una rueda de ángulo acuñada sobre el eje correspondiente. Los ejes exteriores se han hecho, por otra parte, solidarios de los dos ejes interiores por dos bielas de acoplamiento. En fin, los ejes de las bogias están dispuestos encima del eje sobre el que actúa el motor.

Estos carruajes son de dos modelos diferentes: los más pequeños contienen siete asientos de primera clase y veinticinco de segunda; su longitud entre topes es de 10,60 metros. Los mayores tienen, por su parte, una longitud de 14,60 metros y una anchura de 2,20 metros, y el número de sus asientos es respectivamente de seis en primera clase y de veinticinco en segunda. El compartimiento de los equipajes tiene una longitud de 3 metros en la mayor parte de estos carruajes. Los pesos respectivos de ambos tipos son de 20 y 27 toneladas en vacío y de 23 y 30 en orden de marcha.

El alumbrado de las poblaciones por medio de lámparas de filamento metálico.

Discute M. Stephens, en el *Electrician*, las condiciones en las cuales hay ventaja al hacer uso para el alumbrado de las calles de las poblaciones de mayor ó menor importancia, de las lámparas de filamento metálico, aisladas ó agrupadas, colocadas en postes.

El autor hace resaltar, en primer término, las condiciones que debe de llenar un sistema de alumbrado para que dé un resultado satisfactorio en las calles de una población, asegura después que, para el alumbrado de las calles principales, las lámparas incandescentes de filamento metálico no podrán reemplazar económicamente a las lámparas de arco modernas, que consumen menos corriente, cuesta menos su conservación y pueden colocarse en las condiciones deseadas para obtener un buen reparto de luz.

En las calles secundarias, por el contrario, en las que diferentes circunstancias se oponen a que se dispongan las lámparas a los intervalos y a la altura convenientes para conseguir un alumbrado suficiente de toda la calle, puede haber ventaja en sustituir las lámparas de arco por lámparas de filamento metálico. Sin embargo, en este mismo caso, todo depende todavía de circunstancias puramente locales.

El autor concluye reconociendo la superioridad de las lámparas de arco modernas sobre las lámparas incandescentes desde el punto de vista del alumbrado público urbano.