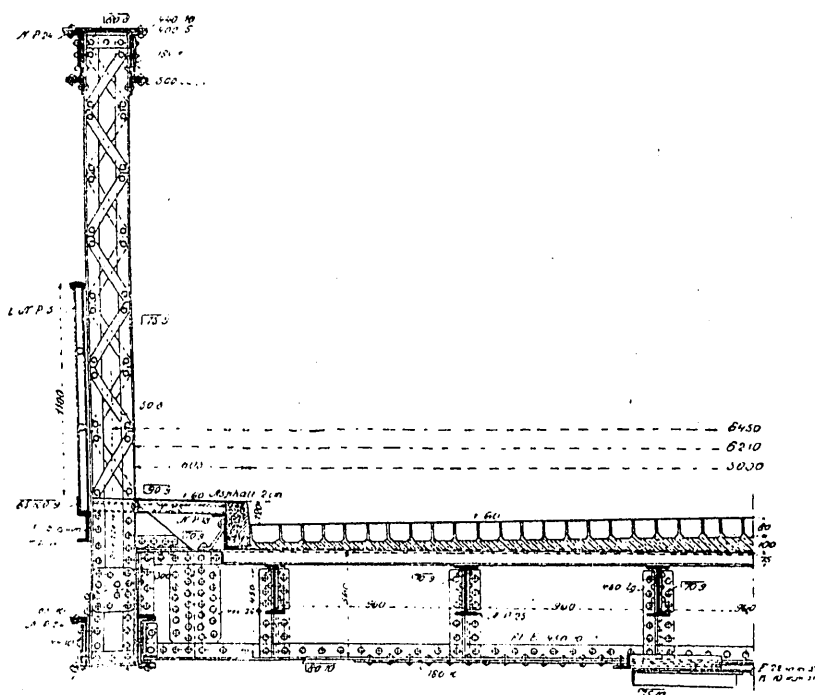


El tablero metálico está sostenido por dos vigas del tipo *can-tiliver*. Unas articulaciones dispuestas al aire en el tramo central reducen la longitud real de éste á 30,50 metros.

Como el paso de peatones es poco importante, las aceras no tienen más que una anchura de 60 centímetros, mientras que la

hidráulica de la región, en lugar del carbón, cuyo precio es muy elevado en esta latitud; además facilita el paso de los túneles, á consecuencia de la supresión de los humos.

La electrificación se ha limitado, sin embargo, por ahora, á la sección comprendida entre Kiruna, en Suecia, y Riksgränsen,



calzada tiene una anchura de 5 metros. Esta está revestida de un pavimento de mortero de cemento colocado sobre una capa de hormigón. Las aceras son de asfalto sobre hormigón.

El coste total de la obra se ha elevado á 1.062.500 francos.

Tomamos esta nota de una que publica el *Zentralblatt der Bauverwaltung*.

Electrificación del ferrocarril de Luleo á Narvik (Suecia y Noruega).

A la electrificación del ferrocarril de Luleo á Narvik dedica M. P. C. un extenso artículo en *Le Génie Civil*, del cual hacemos un resumen en la presente nota. Este ferrocarril, situado al Norte de la península escandinava é inaugurado á mediados de 1903, es, sin duda, la vía férrea más septentrional del mundo. Su longitud total es de 496 kilómetros; su punto culminante está en la cota 537 metros y las pendientes máximas son de 1,73 por 100. La línea es de una sola vía, pero todas las obras se han construido para poder duplicarla; tiene un gran número de túneles. La construcción de este ferrocarril se realizó principalmente para facilitar la explotación de las importantes minas de hierro de la región, de las cuales las más principales son las situadas en las parroquias de Gällivara (Laponia de Luleo) y de Jukkasjärvi (Laponia de Torneo).

Cuando se construyó el ferrocarril, se calculaba en 1.200.000 toneladas la cantidad de éstas que habrían de transportarse anualmente. Ahora bien, este tonelaje ha aumentado con mucha rapidez, hasta tal punto, que el año de 1913 la cantidad de minerales transportados ha llegado á 3 millones de toneladas y se calcula que el tonelaje actual se elevará próximamente á 5 millones de toneladas. Para satisfacer á este aumento de tráfico se podrían emplear dos medios: ó bien doblar la línea, como se había previsto, ó bien electrificarla, lo que permitía aumentar la velocidad de los trenes. Esta segunda solución es la que se ha adoptado, porque tenía la ventaja de ser sensiblemente más económica que la primera, y presentaba, además, diversas comodidades. La electrificación, en efecto, permite utilizar las fuerzas

en la frontera noruega (fig. 1.^a), es decir, á la región más abrupta, en la que la velocidad de los trenes era más reducida; la longitud de esta sección es de cerca de 130 kilómetros

Los trenes de vapor se componían de 28 vagones, pesando

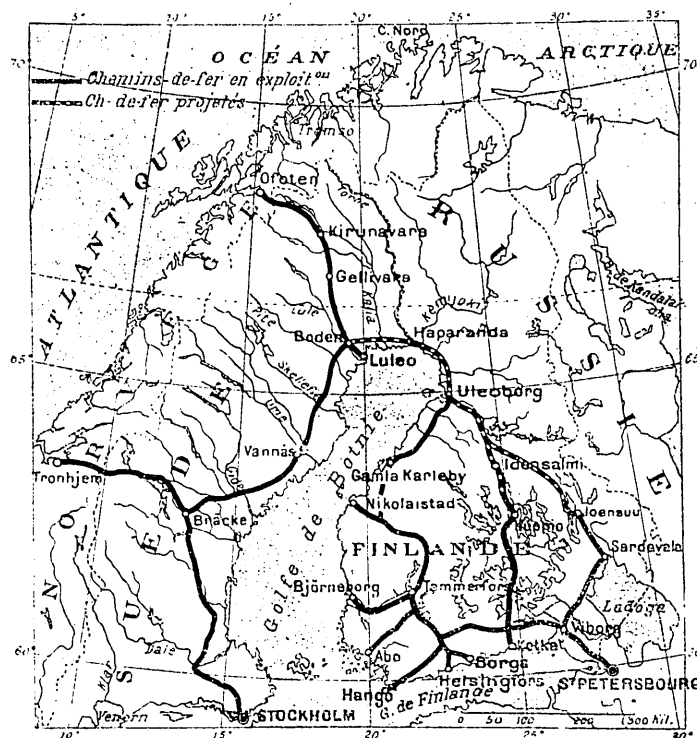
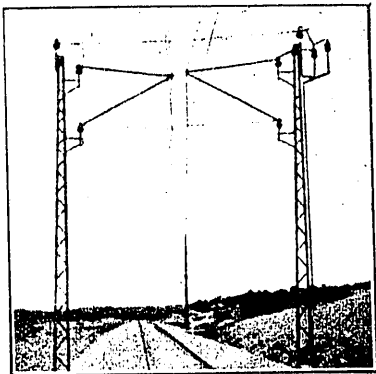


Fig. 1.^a

cada uno 11 toneladas en vacío y pudiendo transportar 35 toneladas de mineral; la velocidad de estos trenes era de 40 kilómetros por hora, en terreno horizontal, y de 12 en las pendientes de 1 por 100. Los trenes eléctricos tienen 40 carruajes, y las velocidades correspondientes son de 50 y 30 kilómetros por hora.

Sistema de tracción.—Se ha adoptado para la tracción la corriente monofásica, á 15.000 voltios y 15 períodos. La línea eléc-

trica es de suspensión catenaria. Se compone de un hilo de contacto de 80 milímetros cuadrados de sección, cuyo perfil tiene la forma de un ocho, y de un cable de suspensión trenzado, de acero, de 50 milímetros cuadrados de sección. La línea está soportada por unos postes en forma de A, espaciados 52 metros próximamente, y llevando en su parte superior unas ménsulas de suspensión articuladas, de tubo de hierro (fig. 2.^a), de las cuales una lleva el hilo de contacto y la otra el hilo de suspensión, estando arriostradas conjuntamente.

Fig. 2.^a

La línea está protegida por pararrayos de cuernos, dispuestos cada 1.300 metros próximamente, cerca de un poste que lleva, por otra parte, una disposición de contrapeso para igualar la tensión mecánica del conductor a lo largo de la línea.

En las estaciones ó en los depósitos, cuando la línea es de vías múltiples, los conductores van soportados por vigas establecidas transversalmente a la vía.

En los túneles, es soportada la línea por una traviesa fijada a dos aisladores colocados a uno y a otro lado de la galería. Los cables pueden resbalar en sus soportes, para ajustarse a las variaciones de longitud que provienen de los cambios de temperatura.

El hilo de contacto está a 5,50 metros sobre el carril en las partes al aire libre, y a 4,60 en los túneles.

Para montar el equipo de la línea se ha empleado un tren especial de vapor, que servía de taller y sobre el cual se estableció una plataforma de trabajo. Se fijó en ella uno de los pantógrafos de las locomotoras eléctricas, para que sirviera de gálibo. El cable de suspensión y el hilo de contacto se montaron al mismo tiempo.

Locomotoras.—El material de tracción comprende en la actualidad dos locomotoras de viajeros y 13 de mercancías. Las locomotoras de viajeros, que deben remolcar trenes de 200 toneladas, tienen dos bogías y dos ejes motores acoplados. Las locomotoras de los trenes de mineral, más potentes, pueden remolcar trenes de 1.885 toneladas. Se componen de dos partes simétricas acopladas, llevando cada una un eje portador y tres ejes motores acoplados por bielas. Cada una de las mitades de la locomotora contiene un motor, abastecido por un transformador especial, enfriado por baño de aceite. El interruptor de alta tensión, que funciona en el aceite, puede gobernarse mecánicamente, ó por unos botones eléctricos colocados en la caseta. La regulación de la velocidad se obtiene haciendo variar la tensión en los terminales del motor, por modificación del montaje de los devanados de los transformadores. El mecánico puede pasar de una velocidad a otra sin volver a llevar la manija del registrador al cero.

El enfrenamiento, así como el gobierno de los pantógrafos, se hacen por medio del aire comprimido, suministrado por un compresor de motor eléctrico. Cada mitad de la locomotora está

dividida en tres compartimientos: uno para el motor, uno para los diversos aparatos accesorios y uno para el gobierno.

Fábrica hidroeléctrica.—La fábrica que produce la fuerza motriz está situada en Porjus, en Suecia, 120 kilómetros, próximamente, al Sur de Kiruna, en el extremo de la sección electrificada. Se ha escogido esta situación porque casi coincide con la mitad de la línea entera, cuya electrificación completa se prevé.

La fábrica utiliza un salto de 55 metros, obtenido con auxilio de una presa de pequeñas dimensiones, establecida en el extremo del lago Porjus. Contiene actualmente cuatro grupos generadores, pero se ha construido previendo su engrandecimiento, que será necesario cuando se lleve a cabo la electrificación total de la línea.

Tres alternadores monofásicos, teniendo cada uno una potencia de 10.000 kilovatios, suministran la energía necesaria para la tracción, y el cuarto, trifásico, de 11.000 kilovatios, produce la corriente utilizable en las minas de Gellivare y de Kiruna.

Las turbinas giran a razón de 225 revoluciones por minuto, y los alternadores suministran corriente a 4.000 voltios y 15 períodos; están enteramente acorazados y se ventilan artificialmente. Los transformadores, en número de seis, están establecidos bajo la sala de máquinas principal. Estos elevan la tensión a 80.000 voltios, por el agrupamiento en serie de sus devanados de alta tensión.

La corriente de tracción, a 15.000 voltios, se suministra a la vía férrea por cuatro subestaciones situadas en Kiruna, Torne-träsk, Abisko y Vassijaure. Estas subestaciones se abastecen por una línea de 80.000 voltios, colocada cerca de la vía y compuesta de cuatro cables. La sección de los cables decrece después de cada subestación; es de 80 milímetros cuadrados en la primera sección, de 70 en la segunda y de 50 milímetros cuadrados solamente en la tercera. Todos los cables están formados de siete hilos. La línea está soportada por pilares metálicos de sección triangular, cuya altura varía de 18 a 20 metros, próximamente, aunque ciertos tramos exceden de 300 metros.

Entre la fábrica de Porjus y la primera subestación, de Kiruna, se encuentran tres casetas que contienen unos interruptores, que se destinan a localizar los defectos que pudieran producirse.

Cada subestación contiene tres transformadores de 1.000 kilovatios cada uno, aislados en aceite, pudiendo soportar una sobrecarga de 1.700 kilovatios. Se enfria cada uno por medio de un ventilador. Cada uno de éstos está colocado en una celda separada y descansa sobre un carretón que rueda sobre carriles y se puede sacar para la inspección ó las reparaciones.

Termina el artículo mencionado haciendo algunas consideraciones sobre los resultados de la explotación; según el autor del mismo, la electrificación permite hacer pasar la velocidad media de los trenes de 25 a 38 kilómetros por hora. Si los trenes pudiesen funcionar constantemente según el horario normal, el consumo anual de la línea podría llegar a 6 millones de toneladas; pero se cree que a causa de las interrupciones diversas del servicio, debidas en particular al clima, el tráfico será solamente de 3.200.000 a 4.800.000 toneladas por año.

SOCIO CORRESPONDIENTE DE BUENOS AIRES

El Centro Nacional de Ingenieros, de Buenos Aires, ha nombrado socio correspondiente en España al ilustrado Ingeniero de caminos D. José Nicolau. Se compone dicho Centro de 551 socios y son 12 los correspondientes en el extranjero.

Reciba nuestro querido amigo sincera enhorabuena por dicho nombramiento.