

rendimiento, pero limitando la composición del tren á sólo 160 asientos (cerca de 52 toneladas) se podrá alcanzar en las pendientes hasta los 30 kilómetros.

Las locomotoras marcharán á una velocidad máxima de 36 kilómetros por hora. Reduciendo la velocidad á 18 kilómetros por hora, podrán, en terreno horizontal, remolcar un tren de 300 toneladas de peso. Por las máximas pendientes (35 por 1.000) su potencia será de 100 toneladas á la velocidad de 14 kilómetros por hora. Los automotores, además de los cuatro motores de tracción, contendrán los aparatos para la transformación de la corriente á la tensión de servicio de los motores que variará de 290 á 632 voltios, los aparatos para la producción del aire comprimido, el cual, además de servir para el funcionamiento de los frenos tipo Westinghouse, se empleará para el gobierno del arco de pantógrafo para la toma de corriente, y para poner en movimiento los interruptores principales y las señales de silbato.

En los trozos de cremallera, cuya pendiente llega en poquísimos casos al límite máximo de 10 por 100, el remolque de los trenes se hará con una locomotora auxiliar de rueda dentada.

Mientras que para el servicio con tracción de vapor se han calculado, por término medio, tres pares de trenes diarios por cada trozo de línea, ó sean 7.500 trenes-kilómetro, con la tracción eléctrica se podrán tener, por término medio, cinco pares de trenes diarios de viajeros, ó sean cerca de 12.800 trenes-kilómetro por día. La tracción eléctrica permitirá obtener una mayor rapidez en el servicio debido no sólo á la mayor velocidad en el recorrido, sino á la más pronta preparación de los trenes, así como á la menor cantidad de paradas, pues con este sistema no se necesitan, como con el de vapor, las paradas para el abastecimiento de agua y de carbón á las locomotoras.

Como el servicio de la red total ferroviaria, adoptando la tracción por vapor, necesitaría la realización de 4 562.000 trenes-kilómetro al año, requeriría un consumo de carbón (teniendo en cuenta también los servicios auxiliares) de 70.000 toneladas anuales, que al precio medio de 50 libras la tonelada, importaría un gasto de 3.500.000 libras al año, de las cuales sería Italia tributaria al extranjero. Los gastos para el suministro de la energía eléctrica para el transporte de 450 millones anuales de toneladas-kilómetro (que corresponden al presunto servicio con tracción de vapor aumentado con el 20 por 100 en consideración al mayor tráfico) resulta de 2.400.000 libras al año que recaerán por completo en provecho de la industria nacional.

La diferencia de 1.100.000 libras al año entre los gastos para la adquisición del carbón y los del suministro de la energía se reparte del modo siguiente: medio millón por la menor subvención gubernativa establecida en la ley de 21 de Julio de 1911 y el remanente de 600.000 libras destinadas al mayor costo de la mano de obra y al aumento del personal ferroviario especial requerido por la electrificación y por la intensificación del servicio en general.

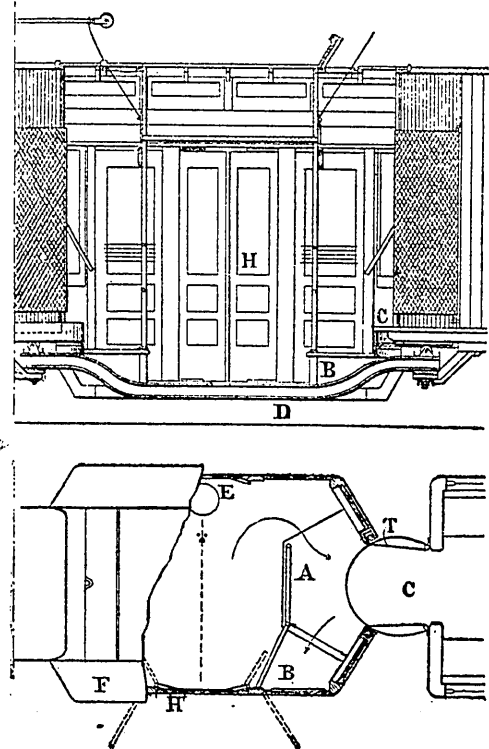
Los gastos para la electrificación de toda la red ascenderán á 31.250.000 libras que corresponden á 25.000 libras el kilómetro. La primera dotación de material móvil para la tracción eléctrica de los ferrocarriles secundarios, comprendiendo el material ordinario, importará 12.898.000 libras, ó sean 16.122 libras por kilómetro, con un aumento total de 3.335.000 libras sobre el necesario para la tracción por vapor. El material móvil de los ferrocarriles complementarios costará 5.840.000.

La Sociedad Ingegneri Arvedi, Grippa y C.^a se propone terminar las obras relativas á los ferrocarriles complementarios dentro de los tres años, á partir de la iniciación de las obras, y abrir al servicio público 100 kilómetros por año de los ferrocarriles secundarios.

Carruajes dobles de los tranvías de Portland (Oregón, Estados Unidos).

Para aumentar la capacidad de los carruajes que conducen un solo conductor y un solo cobrador, la Compañía de los tranvías de Portland (Oregón) ha formado unos nuevos vehículos reuniendo dos carruajes de un tipo antiguo.

Á los carruajes antiguos, que tenían una longitud de 10,40 metros, y que no podían recibir cada uno más que 30 viajeros, sentados, se les ha quitado una de sus plataformas extremas, reuniéndoles después dos á dos, en uno solo, como muestra la figura 1.^a, que toma del *Electric Railway* el *Génie Civil*, del que tomamos nosotros esta nota. Para esto se les ha unido por sus extremos así modificados, por medio de un tercer compartimiento suspendido entre ellos sobre dos ejes y formando plataforma. El bastidor de este compartimiento central está acodado verticalmente á fin de aproximar el piso lo más posible al suelo y evitar así los escalones en las entradas y salidas de los viajeros. Interiormente la ligazón entre este compartimiento central y los dos carruajes adyacentes se asegura por cada lado (figuras 1.^a y 2.^a) por medio de dos escalones laterales rectos *A* y *B* que sirven alternativamente para paso de los viajeros en una dirección



Figs. 1.^a y 2.^a

ó en la otra, según el sentido de la marcha del carruaje, y por un escalón circular *C* que forma articulación móvil y que da acceso á un tambor *T* solidario del carruaje, y cerrado lateralmente por unas cortinas.

La plataforma central, soportada por cuatro vigas longitudinales *D*, acodadas hacia abajo, está exclusivamente reservada al cobrador, que se coloca en un asiento móvil *E*, en medio del tablero colocado á contravía, y cada uno de los tableros laterales está dividido en tres huecos, cerrados por puertas. Las del centro, *H*, están reservadas para la entrada de los viajeros, mientras que las otras dos puertas laterales, *F*, sirven únicamente para su salida. Estas últimas están directamente servidas por unos escalones *B* que conducen á las plazas con asiento. Los viajeros que entran por la puerta central están, por el contrario, obligados á rodear el tabique que separa los escalones *B*

de la plataforma central, y pasar, para llegar al escalón A, que se halla sobre esta plataforma, por delante del cobrador, al cual entregan el precio del recorrido.

Las plataformas de los extremos del carruaje y sus dobles puertas de acceso están reservadas exclusivamente al conductor, y el rebatimiento de su asiento móvil efectúa automáticamente las conexiones de los conductores interiores que determinan el sentido de la marcha de los motores.

La longitud total del carruaje doble es de 22 metros, próximamente, tiene 64 plazas con asiento y está equipado con cuatro motores eléctricos, gobernados por los registros de las dos plataformas.

El montaje del puente de Quebec.

El nuevo puente de acero de Quebec, en sustitución del que se derrumbó durante el montaje en 1907, está actualmente en vías de construcción y es del sistema *cantilever* con tramo central suspendido. Síguese esta construcción según el proyecto de la misma Casa constructora. La distancia entre los ejes de los pilares será de 549 metros, la longitud del tramo suspendido de 195,20 y la de cada uno de los tramos de anclaje de 157,10 metros. La longitud total del puente, comprendidos los accesos, alcanzará la suma de 987,90 metros. La parte metálica tendrá un peso, sin precedente, de 60.000 toneladas.

La luz libre medida desde el nivel de las más altas aguas al tramo central será de 45,75 metros. La altura máxima de los pilares medida desde el mismo nivel será de 104,70 metros. El tramo central se construirá con acero al níquel para reducir el peso.

Cada uno de los tramos *cantilever* se montará en el sitio que ha de ocupar; el tramo central, por el contrario, á causa de su peso que llegará casi á 6.000 toneladas, se montará sobre dos pontones cerca de una de las orillas del río. En el momento oportuno se suspenderá la navegación durante el tiempo necesario, remolcándose el tramo hasta su sitio, elevándose después por medio de aparatos hidráulicos.

Para la construcción de los diversos elementos de este puente se ha tenido que instalar unos talleres que han costado 5 millones de pesetas y que han sido provistos de todas las máquinas y aparatos necesarios para llevar á feliz término la empresa. Las piezas que deben formar los *cantilever* tienen pesos y dimensiones excepcionales y deben unirse con extrema precisión.

Para el montaje de cada uno de los *cantilever* se empleará una gran torre que podrá moverse sobre la parte ya construida.

Esta torre, que tiene 60 metros de altura, se apoyará sobre dos carretes de seis ruedas, que recorrerán una vía adecuada; por entre ella se transportarán las piezas de la construcción.

Cada torre pesa, por lo menos, 890 toneladas, á pesar de haber procurado hacerla lo más ligera posible; baste decir que también la grúa se ha hecho, con este objeto, de acero al níquel.

Cada torre tiene en los cuatro ángulos una grúa de 15 toneladas. Sobre la torre, á 106 metros, próximamente, del nivel del agua, están situados dos puentes-grúas móviles, provisto cada uno de dos aparatos de elevación de una potencia de 55 toneladas y de dos grúas auxiliares de 5 toneladas. Cada aparato de elevación lleva un motor independiente; para el movimiento longitudinal de los puentes-grúas se emplearán temporalmente los motores de 50 caballos de la grúa auxiliar.

El número de motores en cada torre es 26 con la potencia total entre todos de 752 caballos, siendo aquéllos eléctricos á 250 voltios. La corriente se deriva de las dos subestaciones de transformación situadas en las dos orillas uniéndose la de ambas en cables sumergidos en el río. Cada una es capaz de abastecer todos los aparatos de las dos orillas, ó sean los motores de las dos torres y los compresores de aire que absorben cerca de 1.600 caballos.

La corriente empleada es continua. La velocidad de descenso de las cargas se regula mediante la inserción de resistencias dispuestas en serie con los motores. Para mantener suspensa la carga á cualquiera altura, en el caso que los motores no pudiesen funcionar como frenos, se han dispuesto frenos magnéticos á propósito que paran instantáneamente los motores.

Para el montaje del puente se procederá del siguiente modo:

El tramo de anclaje septentrional se montará sobre armadura de sostén por medio de la primera torre. Tan pronto como esté terminada se hará lo mismo con el del lado meridional por medio de la segunda torre. Al mismo tiempo la primera torre procederá al montaje del tramo *cantilever* septentrional que se terminará conjuntamente con el tramo de anclaje meridional. La primera torre se desmontará entonces y se volverá á montar sobre los pontones para el montaje del tramo central. Entretanto la segunda torre montará el *cantilever* meridional. Estas operaciones se terminarán, próximamente, en el mismo tiempo, y no quedará más que remolcar hasta su sitio el tramo central y elevarle después para que ocupe su posición definitiva.

Supone el *Engineering Magazine*, de quien tomamos esta nota, que el puente se terminará en 1917 ó 1918. Su coste vendrá á ser de 45 millones de pesetas.

