

los terraplenes por muros en ala circulares y la sustitución de las dos capas de firme que se proponían, por una sola.

El presupuesto de contrata del reformado asciende á 238.817,15 pesetas, produciendo un adicional de 62 731,72 pesetas y teniendo en cuenta la baja obtenida en la subasta, queda reducido á 59 832,82 pesetas.

—El Ingeniero Jefe de obras provinciales ha remitido al Excmo. Sr. Gobernador civil de la provincia, las relaciones nominales de propietarios interesados en la expropiación de terrenos necesarios para la construcción de la carretera de Fuenlabrada á Griñón.

—El Vicepresidente de la Comisión provincial ha pasado al Gobierno civil de la provincia, el proyecto del puente de hierro sobre el río Jarama, en la carretera de Madrid á Loeches, para que preste su informe el Ingeniero Jefe de Obras públicas.

El puente se emplazará en Velilla de San Antonio y está compuesto de cuatro tramos de 18 metros de luz, sistema Eiffel. Las pilas y estribos se proyectan de fábrica.

—Se ha firmado el contrato de las obras del tranvía á vapor de Madrid á Colmenar Viejo, con ramal á Chamartín de la Rosa, de que es concesionario Don Enrique Fernández Prieto, y cuyos trabajos empezarán en el mes de Noviembre próximo. La principal riqueza, que se trata de explotar con este tranvía, es la de las canteras de granito de calidad análoga á la del Berrocal que podrá obtenerse con esta vía á menor precio de trasporte que aquélla.

SECCIÓN EXTRANJERA

Los tranvías eléctricos de Lausana.—Con motivo de la clausura del Congreso electrotécnico celebrado en Ginebra durante la Exposición, los congresistas verificaron algunas excursiones, como es costumbre en tales casos, para visitar diversas instalaciones eléctricas de Suiza, entre ellas las de los tranvías de Lausana, cuya descripción sucinta creemos de interés para nuestros lectores.

Lausana es una población de 34.000 almas, situada al borde del lago de Ginebra, en terreno bastante quebrado, de modo que las calles y carreteras en que se han establecido las líneas de tranvías presentan pendientes del 8 y hasta del 11 por 100.

Diversos proyectos que se estudiaron sucesivamente desde 1869, fracasaron por su excesivo coste, hasta que, en los años 1894 y 1895, estudió el ingeniero M. Palaz el proyecto de tranvía eléctrico que se ha llevado á la práctica recientemente.

La red existente comprende dos partes: 1.^a, la red urbana, cuyo desarrollo es de 8 kilómetros; se compone de una línea de circunvalación con cuatro ramales cortos que se dirigen á las estaciones de las líneas del Jura-Simplon y de Lausana-Echallens, á la escuela de Medicina y á la plaza de la Pontaise. 2.^a La red suburbana, que se reduce á una línea de 4 kilómetros para poner en comunicación con la ciudad los pueblos inmediatos Pully, Paudex y Lutry, los cuales han contribuido á los gastos en la misma forma que el municipio de Lausana.

El sistema adoptado es el de conductor aéreo y trolley, sirviendo los carriles para completar el circuito, sistema que, como es sabido, es el más generalmente aceptado por la seguridad y la economía que proporciona. Era obligada la adopción de un

motor térmico como fuerza motriz, toda vez que en las inmediaciones de Lausana no se encontraba ningún salto de agua de suficiente potencia. Aunque se ha tratado recientemente del establecimiento de un transporte de fuerza desde el pie del Jura, la Sociedad de los tranvías optó por producir ella misma la energía necesaria y evitar la dependencia en que hubiera quedado respecto á otra compañía. Entre los motores de vapor y de gas se dió la preferencia á estos últimos.

Edificios y máquinas.—La estación central se halla situada en un punto próximo al centro de la red con el objeto de disminuir las pérdidas. Todos los edificios han sido proyectados con amplias proporciones. El local ocupado por las máquinas tiene una capacidad suficiente para alojar cuatro motores con su correspondientes dinamos; junto á él se encuentra la sala que contiene los gasógenos y la de los acumuladores, y encima las oficinas y los locales destinados al personal. Detrás de la sala de máquinas hay dos anejos, uno para los aparatos de enfriamiento y otro para reducir la hulla destinada á los gasógenos.

Las cocheras tienen una longitud de 32 metros y un ancho de 12; pueden albergar hasta veinte coches. Los talleres de reparación están provistos de todo el material necesario para las reparaciones corrientes.

Los gasógenos han sido suministrados por la casa Fichet y Heurtay de París; son dos, con una potencia de 150 caballos cada uno, y una disposición especial permite utilizar el calor de los gases producidos por el gasógeno para calentar el agua antes de introducirla en el aparato. Están provistos de reguladores automáticos que sirven para proporcionar la producción del gas al consumo.

Los motores son del sistema Crossley, de doble cilindro y de gas pobre; la potencia de cada motor es de 130 caballos y la velocidad de régimen de 160 revoluciones por minuto; accionan directamente el árbol de la dinamo por medio de manguitos elásticos sistema Raffard. Actualmente sólo funciona un motor y se está montando otro.

Las dinamos han sido suministradas por la *Compagnie de l'Industrie électrique*, de Sécheron; su potencia es de 61.500 watts y trabajan con un tensión de 550 volts; son de excitación compound y pueden ser acopladas en paralelo cuando lo exigen las necesidades del servicio.

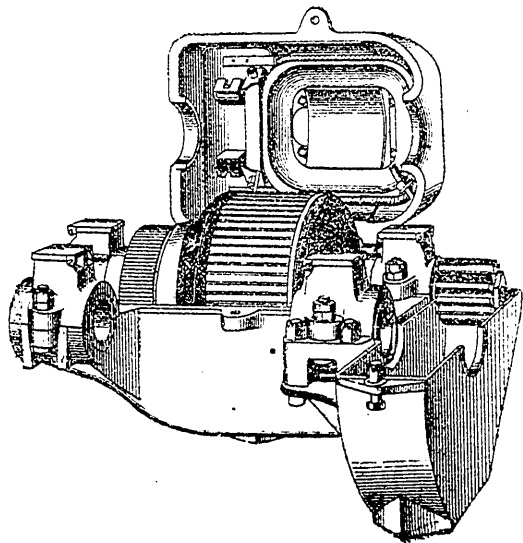
La instalación comprende además una importante batería de acumuladores, cuya potencia es de 200 caballos y puede suministrar 400 amperes durante cinco minutos; se ha instalado con el objeto de servir de regulador, suministrando la energía cuando el consumo es mayor que el normal y empleándose el exceso de la que suministran las dinamos cuando el consumo es inferior al normal, en cargar la batería de acumuladores. De este modo las dinamos pueden funcionar siempre según su régimen normal con beneficio del rendimiento, y se ha podido reducir la potencia de los motores. Los acumuladores son de la

fábrica suiza de Marly, del tipo Polack; la batería comprende 300 elementos y ha costado 80.000 francos. Es una de las baterías de mayor potencia que existen en las instalaciones eléctricas de tranvías. Está montada en un suelo de asfalto y cada elemento se apoya en una doble campana de porcelana llena de aceite, que asegura su perfecto aislamiento.

El cuadro de distribución comprende todos los aparatos necesarios de seguridad, de acoplamiento y de distribución para la línea y dos reductores para los acumuladores.

Línea y toma de corrientes.—El conductor de servicio es un alambre de cobre de 8 milímetros de diámetro, sostenido por medio de postes y consolas de acero. Cuatro alimentadores de 30 milímetros cuadrados de sección suministran la corriente al conductor de servicio en los puntos convenientes de la red. Los alimentadores van encerrados en una pequeña tajea constituida por ladrillos de forma especial. La toma de la corriente se hace por medio de un trolley, cuya asta es de madera y está montada sobre resortes que le permiten los pequeños movimientos necesarios para que la polea se apoye contra el conductor y la revolución de 180° alrededor de un eje vertical para invertir el sentido del movimiento del carruaje. Dos fuertes muelles aseguran el contacto de la polea con el conductor y la corriente se transmite desde la polea a los motores por un alambre de cobre adosado al asta del trolley.

Motores y coches.—Los motores son del sistema Thury y hay dos en cada carruaje. La potencia es de 20 caballos para cada motor; están montados sobre una envoltura de acero, tienen dos polos consecuentes y dos polos directos, y la reducción de la velocidad se hace por medio de engranajes. Las escobillas son de carbón para evitar el desgaste del colector. Los motores están acoplados en paralelo y se puede dejar uno de ellos fuera del circuito cuando es necesario. Todos los coches están provistos de los aparatos de seguridad necesarios, corta-circuitos y pararrayos.



La figura adjunta representa el motor abierto, con la rueda dentada suprimida, para que se vean los elementos principales de la máquina.

Los coches son de dos tipos diferentes, según estén destinados a los trayectos ordinarios, cuyas pendientes no exceden de 5 á 8 por 100, ó al ramal de la Pontaise, en que llegan á 11,2 por 100. Los primeros tienen 7 metros de longitud por 2 de ancho, y los segundos son algo más cortos; unos y otros pueden contener treinta y dos viajeros, incluyendo los empleados. El alumbrado consiste en cinco lámparas montadas en tensión, utilizando la corriente general. Actualmente está en estudio la aplicación de las resistencias que se emplean para las demás maniobras á la calefacción de los coches.

Estadísticas del arbolado de las carreteras.—Recientemente se han publicado en los *Annales des ponts et chaussées* los datos estadísticos relativos al desarrollo que alcanzaba en 1.° de Junio de 1895 el arbolado de las carreteras del Estado en Francia. El cuadro comprende, para cada departamento, el número total de kilómetros de carreteras del Estado, el número de kilómetros en que se puede establecer el arbolado, los kilómetros no susceptibles de plantaciones, el número de emplazamientos para árboles, el de árboles plantados y una columna que contiene los coeficientes de consistencia, es decir, los cocientes del número de árboles por el número de emplazamientos.

El número total de kilómetros de carreteras del Estado es de 37.930. Los kilómetros susceptibles de plantaciones son 24.494, y los que no admiten arbolado 13.436. El número total de emplazamientos para árboles es de 4.476.433 y el de árboles plantados 2.913.541.

El coeficiente de consistencia medio para toda Francia es 0,65. Este coeficiente oscila entre 0,08 y 1.

Alcanzan un coeficiente igual á la unidad, ó lo que es lo mismo, tienen su arbolado completo los departamentos del Aube y Meurthe-et-Moselle. Siguen muy de cerca, con coeficiente de 0,99, la Marne y la Haute-Marne; con coeficiente de 0,98, el territorio de Belfort, y luego algunos otros, hasta 14, cuyo coeficiente de consistencia es igual ó mayor que 0,90.

El coeficiente mínimo 0,08 corresponde al departamento de Côtes-du-Nord, sigue el Morbihan con 0,10 y, además de éstos, no llegan al coeficiente 0,25 los de Aveyron, Creuse, Ile-et-Vilaine, Indre é Isère.

En el departamento de la Meuse el coeficiente es, en realidad, mayor que la unidad, es decir, que el número de árboles plantados es mayor que el de emplazamientos, habiendo un cierto número de árboles, en las poblaciones y en algunos otros puntos, que se consideran perjudiciales y no deben ser reemplazados.

Las especies que más abundan son el olmo, el chopo, la acacia, el plátano, el fresno, el sicomoro y el tilo. Existen en algunos departamentos, aunque en menor escala, nogales, castaños, manzanos, cerezos, moreras, perales y algunos otros árboles frutales.

No hemos copiado los datos que preceden como