

rio, que no comprendía que pudiera resolverse el problema general del riego en España, sino dando á esta nuestra naturaleza por el trabajo y la constancia, guiadas por la Ciencia, lo que á nuestra naturaleza le falta: el orden y la regularidad. Y si en ciertas estaciones sobra el agua y en otras falta, el único medio que encontraba el nuevo académico para regularizar la marcha de los riegos, era la construcción de pantanos.

Pero aquí se hace en la Memoria que acabáis de escuchar una distinción muy fundada. El nuevo académico da la preferencia á los pequeños pantanos, en gran número, sobre los grandes pantanos, constituyendo cada uno de ellos una gran empresa de riegos.

Se opone á estos últimos, por regla general, la falta de espíritu de asociación para formar grandes empresas y, por lo tanto, la falta de capitales importantes. Se opone lo arriesgado de empresas tales cuando se conciben en grande escala. Se opone aun la misma configuración del suelo, según hace un momento decíamos.

En cambio, se facilita el riego general de la Península reduciendo las proporciones de cada empresa en particular, aumentando el número de éstas y extendiéndolas al mayor número posible de zonas agrícolas. Y se facilita, entre otras razones, por esa especie de individualismo topográfico que multiplica en nuestro país valles y cañadas, y pocas veces los reúne en grandes valles y extensas cuencas.

Sin que estas ideas puedan considerarse como preceptos inflexibles, sino más bien como tendencias generales para el aprovechamiento de las aguas y para la formación de empresas de

riego, es indudable que en las ideas emitidas por el nuevo académico hay un fondo sólido y juicioso muy digno de ser tenido en cuenta así por el legislador como por el hombre de negocios.

Acabo de nombrar al legislador; y es que también nuestro nuevo compañero estudia en su Memoria la parte administrativa y jurídica del problema de los riegos.

(Se concluirá.)

TRACCIÓN ELÉCTRICA

(Continuación.)

Los motores, transmisiones, reguladores, aparatos de medida y distribución, son comunes ó se emplean igualmente en los dos sistemas de propulsión; el de acumuladores y el de conductores aéreos ó subterráneos á lo largo de la vía.

Examinemos ahora las principales ventajas é inconvenientes más notables de cada uno de los dos sistemas.

Es preciso reconocer que el perfeccionamiento de los acumuladores y de los motores eléctricos hace cada día más posible la realización práctica de un carruaje accionado por acumuladores. Este carruaje no necesita de ningún agente exterior ni de rails especiales, pudiendo circular libremente por calles, paseos, carreteras y por todas las líneas, según su objeto, sin constituir un obstáculo para la circulación de los carruajes ordinarios; lleva en sí mismo la fuerza que le impulsa, como la locomotora de vapor, sin los inconvenientes de ésta, y lo mismo que ella puede renovar su aprovisionamiento en las estaciones principales del camino si

el viaje excediese de cierta longitud.

El consumo de energía se hace por entero en el carruaje; por tanto, no hay pérdida en la transmisión.

Desgraciadamente tiene sus defectos, debidos á distintas causas:

1.º Los acumuladores constituyen un peso muerto considerable: hasta hoy, para disponer de la fuerza de un caballo se necesitan, como sabemos, 180 kilogramos de peso.

2.º Su duración es limitada, siendo preciso reemplazar las placas positivas, cuyo desgaste se puede calcular, como hemos visto, en 2 por 100 por cada mil kilómetros.

3.º La pérdida de trabajo que resulta de la doble transformación de energía mecánica en eléctrica y de ésta en mecánica, que, después de consultados muchos datos, creemos que puede llegar al 36 por 100.

En el segundo sistema, la corriente llega al vehículo por conductores aislados á lo largo de la vía.

Fácil es darse cuenta de las grandes ventajas que ofrece á primera vista este sistema comparado con el anterior. Desde luego resulta la supresión del peso muerto y, por consiguiente, un aligeramiento considerable en el carruaje.

A esta ventaja hay que añadir una transformación menos de energía, toda vez que la corriente llega directamente de la estación central al motor sin pasar por el intermedio de los acumuladores, hasta los que se pierde un 20 por 100.

No obstante, Mr. Huber opina, que el sistema de conductores no es susceptible sino de aplicaciones excepcionales. Fúndase para ello en que la corriente, abstracción hecha del potencial que

se pierde en aquéllos, debe tener siempre un potencial constante, que se obtiene por el auxilio de resistencias adicionales en las que se consume inútilmente un exceso de energía. Esta disipación de energía será tanto más grande cuanto mayores sean las pendientes de la vía, las paradas y las arrancadas del coche. Si las pendientes son pronunciadas, es preciso, no solamente subir las, sino pararse en ellas en caso necesario y arrancar después con la carga completa. La corriente deberá entonces tener una potencia suficiente para esos casos de resistencia máxima, y como estos casos no están previstos, la corriente que venga por los conductores deberá tener constantemente esta potencia. Pero una corriente de tal magnitud imprimiría al carruaje una velocidad excesiva en las horizontales y peligrosísima en las bajadas, y sería preciso echar mano en el coche de resistencias adicionales, que convertirían en calor perdido el exceso de potencia. Cada manifestación de calor ó de luz acusa un gasto de energía en pura pérdida; luego el mejor sistema será aquel en que no se produzca calor ni luz, ya sea en el motor, ya en las resistencias adicionales, ya en forma de chispas en el colector de la dinamo.

Por más que sean muy ciertas las razones expuestas por Mr. Huber, nos permitimos no ser de su opinión en cuanto á las consecuencias que de ellas solamente deduce; aunque nos fundemos únicamente para esto en que la desventaja que constituyen las pérdidas de energía á que se refiere están compensadas, en nuestra humilde opinión, hasta con exceso, por las que implican las dos transformaciones de energía necesarias en el sistema de acumuladores

y por el peso muerto que estos aparatos ocasionan.

Las mayores dificultades han surgido al intentar la disposición práctica de los conductores aislados á lo largo de la vía.

Muchos medios se han empleado para vencerlas, y muchas soluciones, muy buenas teóricamente, han sido desechadas después de ensayadas en el terreno.

Desde luego se emplearon los mismos carriles ó rails como conductores: uno era el positivo y otro el negativo; la corriente entraba en el coche por una de las ruedas de un lado y salía por otra del lado contrario, para lo cual debían hallarse aisladas una de otra: primera dificultad práctica; pero no se previeron las considerables pérdidas de electricidad que se producían por derivación. Además, los rails pueden comunicar entre sí, ya sea porque un mal intencionado lo haga ó ya por una barra ó hilo que caiga sobre la vía, y entonces todo carruaje quedaría parado en cualquier punto del camino. Las personas y las bestias pueden recibir sacudidas al pisar los rails, y todo esto sin contar que éstos no pueden aislarse bien el uno del otro, pues la lluvia y el fango y aun solo la humedad establecen comunicación entre ellos. De manera que este procedimiento es impracticable y de todo punto imposible en las ciudades.

Se ha ensayado después una disposición, que consiste en servirse de uno solo de los rails como conductor de la corriente y colocar el otro en una zanja ó caja establecida en el subsuelo de la vía y que se abre al exterior por una estrecha hendidura; por ésta pasa el fro-tador ó escobilla que lleva el carruaje y

que se encarga de tomar la corriente del hilo subterráneo. La disposición es ingeniosa, mas el establecimiento de ese conducto en todo el largo de la vía es de un coste elevado y las reparaciones de ésta muy difíciles; á lo cual viene á agregarse que el conducto ó caja se llena de tierra, agua ó fango, y para limpiarlo sería preciso disponer de una corriente fuerte de agua.

Los Sres. Pollak y Binswanger han ideado un dispositivo aún más ingenioso.

Como primer conductor emplean los dos rails ordinarios, pero el segundo está completamente aislado bajo la vía y no comunica directamente con el exterior.

La originalidad consiste en la curiosa manera de pasar la corriente de este conductor aislado al carruaje.

En el centro de la vía va colocado un tercer rail de hierro dulce, compuesto de segmentos de 3 á 4 metros de longitud, aislados unos de otros por medio de madera ó de fibra. Cada segmento está formado de dos bandas de hierro paralelas, separadas por un cuerpo no magnético como la madera. Por medio de este rail central pasa la corriente al carruaje.

En el estado ordinario ó natural, el conductor principal no comunica con los segmentos del rail; cada uno de éstos está provisto de dos cajas metálicas, sólidamente fijadas por debajo, en las cuales penetra una derivación de la corriente principal, formando un ramal.

Cada segmento de rail posee, pues, una derivación del conductor aislado que, en el momento oportuno, suministrará la energía necesaria al vehículo, y éste es el que abre y cierra la comunicación, ó sea el circuito cuando pasa por encima de un segmento.

Véase cómo:

Cada ramal llega hasta una pieza de hierro dulce terminada por otra también de hierro articulada y ligada además á ésta por un resorte, y el todo encerrado en dicha caja metálica.

El carruaje va provisto de un fuerte electroimán, cuyos polos imantan por influencia los segmentos del rail: éstos atraen la pieza articulada que cierra el circuito y pone así los segmentos en comunicación con el conductor principal de la corriente. En este momento las escobas ó frotadores que van fijos al carruaje, frotando sobre el rail central recoge la corriente.

En cuanto ha pasado el carruaje se desimantan los segmentos, caen los contactos y el circuito principal se encuentra roto.

A fin de impedir la humedad, las cajas de que se ha hablado están cerradas y llenas de petróleo.

Aparte de que lo del electroimán es una nueva complicación y de que no creemos posible el aislamiento de los segmentos entre sí del rail central, es lástima que los autores de este dispositivo no añadan á cómo puede salir la construcción y la conservación de un kilómetro de vía de un sistema tan complicado y expuesto á interrupciones como el descrito.

Constituyendo, sin embargo, éstos, los ensayos más notables entre los verificados hasta aquí, nos atrevemos á afirmar desde luego que el procedimiento de conductores subterráneos no dará la solución de la tracción eléctrica en los ferrocarriles, y menos en los tranvías del interior de las poblaciones.

No así el sistema de cables aéreos paralelos á la vía, sobre los cuales se apoya una polea ó frotador soportado ó

arrastrado por el carruaje: tal fué el sistema ensayado por Siemens en la Exposición de Electricidad de París de 1881.

Perfeccionado después y reducido á su mayor sencillez, promete ser el que se adopte en definitiva en las líneas de ferrocarriles y aun en los tranvías por dentro y fuera de las ciudades.

Se acusa á este procedimiento de desfigurar las calles y constituir un peligro para los viajeros y para los transeúntes; pero estos inconvenientes se han exagerado mucho, como se exageraron al principio los peligros de los cables para la luz eléctrica, y además, nada impide que se exija en el establecimiento de los necesarios para la tracción todas las precisas garantías de seguridad y se tenga en cuenta la estética.

Hé aquí lo que respecto del asunto dice el catálogo de material para ferrocarriles y tranvías eléctricos de los Talleres de construcción de Oerlikon (Suiza):

«La circulación se encuentra menos molestada por un carruaje eléctrico que por cualquier otro medio de comunicación, porque es más corto que un coche tirado por caballerías y que un tranvía de vapor. La experiencia ha demostrado además que aun los caballos más asustadizos no se espantan á la vista de los coches eléctricos, que marchan sin humo y sin ruido. Los soportes de los conductores no estorban más á la circulación que los faroles del alumbrado público, con los que, por otra parte, pueden fácilmente combinarse. En cuanto al peligro que ofrece este conductor aéreo es completamente nulo; primero porque el voltaje de la corriente no es bastante elevado para ocasionar

nar heridas aun en caso de contacto directo, y después porque nuestras líneas están construidas con minucioso cuidado aun en los más pequeños detalles; de manera que tomamos todas las precauciones posibles para asegurar un perfecto aislamiento.

»La línea aérea, no obstante su aparente sencillez, es uno de los órganos más importantes de la tracción. Una línea aérea mal construida, no deja de ocasionar molestias y reparaciones continuas, resultando los gastos de entretenimiento considerables.

»El conductor de contacto se extiende sobre toda la longitud de la vía á una altura de 5 á 6 metros. Está formado de alambre duro de cobre ó bronce siliciado de un diámetro de 6,7 ú 8 milímetros, y se tiende por medio de aisladores especiales, sostenidos por palomillas ó por cables transversales de suspensión, siguiendo las sinuosidades y accidentes del terreno. Las palomillas y los cables transversales de suspensión están fijados, según las condiciones del lugar y las de mayor ó menor elegancia requerida, á postes ó columnas de hierro ó madera ó á los muros de las construcciones adyacentes.

»El conductor de contacto y los cables eventuales de alimentación conducen la corriente desde la dinamo generatriz hasta los coches; el retorno de la corriente se efectúa por los carriles. A este efecto, las juntas de éstos van provistas de piezas de conexión especiales y reunidas mediante un sistema de alambres longitudinales y transversales que se extienden sobre toda la línea y comunican con la dinamo generatriz. Estos alambres son generalmente de hierro galvanizado.

»Uno de los aparatos más importan-

tes es la percha de contacto (Trolley) que toma la corriente de la línea para transmitirla á los motores. Situada generalmente inclinada hacia atrás sobre el techo de los carruajes y provista de un juego de resortes, puede seguir todas las sinuosidades del alambre en las curvas, ángulos, etc., sin producirse un desviamiento en la polea aun con las mayores velocidades. Al final de la línea se vuelve sencillamente la percha hacia atrás, y esto basta para que el coche marche sin interrupción en sentido contrario.

»Como accesorio del coche citaremos la luz eléctrica, que contribuye á aumentar la elegancia y la comodidad y cuya utilidad es incontestable, porque las lámparas de la plataforma provistas de reflectores permiten ver bien y marchar rápidamente durante la noche.

»En ciertos casos, principalmente cuando la fuerza motriz puede obtenerse barata, la calefacción por la electricidad puede ser ventajosa, si se tiene en cuenta la sencillez de los aparatos que se emplean para este fin, aparatos que no exigen vigilancia especial.»

Recientemente, los Sres. Bonneau, Ingeniero de Puertos y Calzadas y Subjefe de la Explotación de los Caminos de hierro de Paris á Lyon, y E. Desroziere, Ingeniero de Minas, han publicado un interesante estudio sobre tracción eléctrica en los caminos de hierro, del cual tomamos lo siguiente:

«La locomotora eléctrica no tendrá únicamente la ventaja de suprimir el vapor y el humo en los casos en que esto sea útil, sino que permitirá alcanzar, en las actuales líneas, velocidades muy superiores á las que se obtienen con la locomotora de vapor, porque á

igualdad de masa, de velocidad, etcétera, sus movimientos son mucho más suaves para las vías, y á igualdad de peso puede desarrollar una potencia muy superior.

»La suavidad rotativa de acción sobre los rails de nuestras locomotoras eléctricas, proviene principalmente: 1.º de que el arrastre de los ejes motores es producido por acciones mecánicas que se aproximan muy sensiblemente á las de un par, mientras que en las locomotoras de vapor los movimientos alternativos de los pistones, de las palancas y de las bielas producen en la máquina movimientos de lazo, de retroceso, de salto y giros fatigosos para los rails; 2.º de que el centro de gravedad está situado mucho más bajo que en las locomotoras de vapor; 3.º de que los puntos muertos son menores; 4.º de que por esto último los esfuerzos verticales ejercidos por las ruedas motrices sobre los rails son sensiblemente constantes, de lo cual resultará que nuestras máquinas no patinarán con tanta facilidad, á igualdad de peso, como las de vapor, en las que los esfuerzos varían notablemente en cada vuelta en más ó en menos del esfuerzo medio. Además, cada una de las ruedas motrices colocadas á las extremidades de un mismo eje ejercerá en el mismo momento el mismo esfuerzo sobre los rails, lo que está muy lejos de verificarse en las locomotoras de bielas, en las que las manivelas del mismo eje no están nunca paralelas.

(Se continuará.)

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

OBRAS PÚBLICAS

INGENIEROS

El decreto promoviendo á Inspector general de segunda clase del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos al Jefe de primera clase, Jefe de Madrid. Sr. D. Francisco Javier Sanz y Larumbe, se publicará brevemente en la *Gaceta de Madrid* por encontrarse ya al despacho este expediente.

Ha sido destinado de la División Hidrológica del Guadalquivir al Depósito central de Faros el Jefe de primera clase D. José de Trias y Hernáiz.

AYUDANTES

En la vacante ocurrida en la clase de Ayudantes primeros, Jefes de Negociado de tercera clase, por defunción de D. Rafael Azcarreta y Uribarri, ha ascendido D. José Ricord y Estada, que es el más antiguo de la clase inferior inmediata á quien corresponde este ascenso; y en la vacante que éste ocasiona en la clase de segundos, Oficiales primeros de Administración, ha ingresado D. Rafael Pérez de Laborda, que siendo de la misma clase, y hallándose en la situación de Supernumerario, ha solicitado oportunamente la vuelta al servicio del Estado.

SOBRESTANTES

En la vacante ocurrida en este Cuerpo en la clase de segundos, Oficiales cuartos de Administración, ha ascendido D. Juan Herrero y Alonso, que el primero de la clase inferior inmediata que reúne las condiciones reglamentarias para ello; y en la vacante que este ascenso produce en la clase de Sobrestantes terceros, Oficiales quintos de Administración, así como en las cuatro existentes en la misma, han ingresado y sido nombrados en práctica D. Gonzalo Núñez y Núñez, D. Antonio Sánchez Santolalla, D. Manuel Fernández García, D. Bernardo Creus y Sánchez y D. Gaspar Gómez Antoñanzas, que son los cinco primeros aspirantes de la última convocatoria con derecho á ello.