

plasma y la celdilla y la fibra y la clorofila en el reino vegetal, y para formar en el reino animal el protoplasma y la celdilla y el tejido también; para presentarse, por último, en el cerebro humano en equilibrio tan inestable que sea, en cierto modo, como una tregua de la fatalidad, como una suspensión de las leyes de la Mecánica, como una integral particular, según dice Boussinesq, en su admirable teoría, como una abdicación, en suma, de la necesidad ante la libertad; para que la libertad humana precipite, sin alterar en lo más mínimo la ley de la conservación de la fuerza, sin entrometerse con esfuerzos físicos y químicos de la esfera de la química ó de la física, precipite, digo, todos los compuestos inestables del protoplasma general en uno ó en otro cauce de los que á su alrededor se abren, sin que la Mecánica ni la Química tengan por ninguno de ellos preferencia; porque, como hemos dicho, trátase de una posición de equilibrio: sólo que unos cauces conducen á las regiones negras, áridas y espinosas del mal, y otros conducen á las regiones luminosas del bien.

La vida, en suma, vive con los fluidos, con la vibración del éter en la luz, con la vibración del éter ó de los cuerpos en el calórico; con la corriente eléctrica, río también misterioso; con el aire en que hojas, flores y pulmones respiran. Y ya que del agua se trata, con ríos y mares, que por algo son tan inmensos los océanos y son tan solemnes, tan fieros en sus tempestades, tan majestuosos en sus bonanzas, con su eterna palpitación de vida, sus risueñas alboradas al nacer el sol y sus melancólicas tardes que llevan consigo todos los misterios de la muerte en los negros crespones de la noche que llega, y to-

dos los colores de la esperanza, que nunca muere, en el ocaso que se apaga.

TRACCIÓN ELÉCTRICA

(Continuación.)

»La reunión de tan favorables condiciones constituye una ventaja notable en favor de nuestras locomotoras eléctricas, bajo el punto de vista de la estabilidad y de los peligros de descarrilamiento.

»Las locomotoras eléctricas permiten, por consiguiente, desarrollar sin peligro en una vía dada velocidades muy superiores á aquellas de que no se podría pasar sin inconveniente con locomotoras de vapor.

»Podríamos, pues, con las locomotoras eléctricas aumentar en un 50 por 100, lo menos, la velocidad actual de nuestros trenes sud-exprés, y franquearíamos la distancia de Madrid á la frontera portuguesa (401 kilómetros), que hoy exige diez horas y veinte minutos, en cinco horas y diez minutos.

»¿Puede esperarse para las líneas de gran tráfico, que el aumento del número de viajeros que resultaría de esta economía de tiempo en el viaje, fuera suficiente para amortizar los gastos considerables del primer establecimiento que produciría el empleo de la tracción eléctrica, y cubrir el exceso de gastos de tracción, produciendo además un aumento en los ingresos líquidos? Esto parece probable, si se tiene en cuenta la enorme circulación que han desarrollado los caminos de hierro á consecuencia de la rapidez que han conseguido en los viajes.

»Entre los diferentes tipos que he-

mos estudiado para los trenes exprés, los caminos de hierro metropolitanos, etc., nos parece el más interesante el de la máquina de gran velocidad.

»La locomotora tiene dos ejes motores independientes y el diámetro de las ruedas es de 2^m,30. Cada eje está accionado por una dinamo Desroziere, cuyo inducido, notablemente ligero, envuelve al eje. El bastidor de la máquina, que descansa sobre los ejes por intermedio de las cajas de grasa y de muelles, lo mismo absolutamente que en las locomotoras de vapor, sostiene las dinamos por medio de resortes ó muelles verticales y horizontales, cuyo objeto es atenuar las reacciones á las cuales han de ser sometidas las dinamos por consecuencia de las sacudidas al paso de los alineamientos rectos á las curvas, etc.

»El macizo que soporta los inductores de la dinamo lleva al mismo tiempo los cojinetes del árbol hueco, sobre el cual está montado el inducido, existiendo un juego de algunos centímetros entre este árbol hueco y el eje, con objeto de permitir á éste los pequeños desplazamientos que puede sufrir con relación al bastidor general de la máquina como en la locomotora de vapor.

»Se supone que los muelles están arreglados de manera que el eje no pueda rozar nunca el interior del árbol hueco que le envuelve.

»La conexión entre el árbol hueco en que va montado el inducido y las ruedas motrices está hecha por medio de los platillos Raffard, y los resortes de conexión pueden ser de caoutchouc ó de metal. Cuando la corriente pasa á las dinamos los inducidos empiezan á girar; los platillos, montados en los extremos del árbol hueco, arrastrados por

este movimiento de rotación, tienden progresivamente los muelles ó resortes que les unen á las ruedas motrices y, en el momento en que las sumas de estas tensiones es igual al esfuerzo necesario para la arrancada del tren, éste empieza el movimiento. Entonces el maquinista, aumentando poco á poco la energía eléctrica que alimenta las dinamos motores, obtiene la velocidad deseada para el tren.

»La potencia disponible en las llantas de las ruedas de la locomotora á diferentes velocidades, es decir, deducción hecha de las resistencias eléctricas y mecánicas, es la siguiente para un tren de 180 á 200 toneladas:

á 40 kilómetros, de	380	caballos
60	»	» 585
80	»	» 725
100	»	» 975
120	»	» 1.250
140	»	» 1.550

sin más límite que la fuerza de resistencia de la vía.»

Para acortar la velocidad y para las paradas, los Sres. Bonneau y Desroziere recomiendan el uso de los frenos actuales por el vacío ó por el aire comprimido, además del enfrenamiento, análogo al contravapor, que producen las dinamos utilizadas convenientemente para este caso.

Dichos señores añaden que el mejor sistema para los caminos de hierro metropolitanos y para las líneas de numerosos trenes exprés es el de conductores aéreos, produciéndose la electricidad por máquinas de vapor en estaciones centrales; pero no pierden la esperanza de que puedan obtenerse pronto acumuladores tan ligeros (que quizás existan ya) que lleguen á ser una solución excelente, aun en las líneas de gran circulación.

Mr. Heilmann expone la idea de producir la electricidad en el mismo tren por medio de máquinas de vapor fijas en la locomotora eléctrica.

Claro es que no son ni pueden llamarse propiamente fijas estas máquinas de vapor ni considerarse como tales, especialmente en cuanto á sus resultados económicos, en el hecho de ser arrastradas ó transportadas por el carruaje ó locomotora eléctrica durante su funcionamiento. Podrán conceptuarse, cuando más, como máquinas semifijas ó de condiciones intermedias entre las locomotoras de vapor y las máquinas de vapor fijas.

El sistema de Mr. Heilmann reúne las ventajas y suprime los inconvenientes de los dos anteriormente descritos: el de tracción por acumuladores y el de tracción por medio de cables eléctricos establecidos á lo largo del camino.

Como el primero, utiliza las vías actuales sin reforma de ninguna clase y no necesita de agente exterior alguno para la propulsión, porque produce, lleva y consume en sí mismo la fuerza que le anima, evitando á la vez los cuidados y el costoso entretenimiento de los acumuladores.

Como el segundo, no emplea aparato ni órgano intermedio entre la dinamo generatriz y la receptriz ó electromotor, ahorrando, por consiguiente, la pérdida de energía que aquéllos significan, y suprime además los conductores aéreos con todas sus condiciones desfavorables, técnicas y económicas.

Una ó más dinamos generatrices colocadas sobre la plataforma de la locomotora al lado de la máquina de vapor, accionadas por esta alternativa, ó simultáneamente, y enlazadas entre sí, ya en serie, ya en cantidad, según el perfil de

la línea ó las necesidades del servicio, envían la energía eléctrica que producen al electromotor ó electromotores establecidos debajo, cuyos inducidos harán girar las ruedas motrices.

En suma: una estación ó fábrica central de electricidad montada sobre la plataforma de la locomotora eléctrica de Bonneau y Desroziers antes descrita; este es, á lo que podemos comprender por algunas indicaciones que hemos leído en un artículo del eminente don José Echegaray, el sistema de Mr. Heilmann.

Esta fábrica ambulante de electricidad, lo mismo podrá alimentar los electromotores durante la marcha, que cargar en las paradas los acumuladores necesarios para el alumbrado y los focos de señales del tren, que producir el enfrenamiento eléctrico y la calefacción de éste, como suministrar la corriente indispensable para timbres de aviso ó alarma en la vía, como el cerramiento automático á distancia de los pasos á nivel, maniobras de discos, etcétera, etc.; que á todo esto y muchas aplicaciones más puede prestarse una fábrica ambulante de electricidad.

Según el ilustrado ingeniero señor Rivera, en los primeros días de Febrero último se han verificado nuevos ensayos de la locomotora de Heilmann llamada «La fusée électrique» entre las estaciones de París y Nantes, y los resultados constituyen un éxito definitivo.

Estos ensayos no versaron precisamente sobre la velocidad, que ya había sido comprobada en otros anteriores, alcanzando un doble de la hasta aquí obtenida, siro respecto de la potencia de tracción y de los efectos sobre la vía de la citada locomotora, que pesa 110.000 kilogramos, habiendojarrast-

do un tren de mayor composición y peso que los ordinarios á una velocidad de 90 kilómetros por hora.

La parte anterior de «La fusée électrique» tiene la forma de la proa de un navio de vapor, con objeto de que ofrezca menos resistencia al aire, y toda la locomotora va servida por tres agentes respectivamente encargados de la alimentación del hogar de la caldera, de la marcha del motor de vapor y de las dinamos eléctricas generatrices y receptoras.

A pesar de la imponente mole que presenta la locomotora, su maniobra se verifica con la mayor celeridad y holgura por los tres agentes citados, los cuales van al abrigo del aire y del polvo mediante una envoltura de cristal, y preservados de incómodas sacudidas por la suavidad de movimiento del mecanismo, pueden resistir así mayores velocidades de marcha y mayor tiempo de servicio que en las locomotoras de vapor.

Ahora bien; llegados á este punto, que es el límite ó la última palabra dicha en el asunto de la tracción eléctrica, puede muy bien preguntarse:

¿Qué es lo que hemos adelantado después de tanto trabajo incesante, si al fin y al cabo volvemos al caso de llevar una máquina de vapor en la locomotora para engendrar la electricidad que ha de producir el movimiento?

Parece muy justa la pregunta.

Nos quejábamos del peso muerto que constituyen las locomotoras clásicas de vapor; nos quejamos del que representan los 180 kilogramos de acumuladores necesarios para tener un caballo hora en la tracción por medio de estos aparatos y de los electromotores y, al fin y á la postre, creyéndonos lle-

gados al límite, venimos á parar, después de tantas vueltas dentro de un círculo vicioso de continuas transformaciones de la energía, á la construcción de una locomotora, que no puede llamarse de vapor ni eléctrica, porque es las dos cosas á la vez, que se compone de hogares y calderas, máquinas de vapor de doble ó triple expansión, quizas, de dinamos, electromotores y acumuladores, que necesita depósitos de carbón y de agua y que pesa 110 toneladas.

Porque esta locomotora, en vez de proveerse de vapor en depósitos escalonados en la vía, como sin razón alguna nos figuramos desde luego, por el solo motivo de hacer suposiciones, á que da lugar la falta de datos y noticias exactas de que aún hoy carecemos, lleva, en efecto, según el Sr Rivera, caldera y hogar y, por tanto, depósitos de agua y de carbón.

(Se continuará)

SECCIÓN OFICIAL

MINISTERIO DE FOMENTO

REAL ORDEN

Ilmo. Sr.: En cumplimiento de lo prevenido por el Real decreto de 3 de Diciembre de 1886, y conformándose con lo propuesto por esa Dirección general, de acuerdo con el dictamen emitido en pleno por la Junta consultiva de Caminos, Canales y Puertos; S. M. el Rey (Q. D. G.), y en su nombre la Reina Regente del Reino ha tenido á bien aprobar los planes de estudios y obras nuevas de aprovechamiento de aguas, ríos y canales que deben llevarse á cabo durante el año económico de 1894 á 1895.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y efectos oportunos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 7 de Agosto de 1894.—Groizard.—Sr. Director general de Obras públicas.