

grandes períodos geológicos se acumularon sobre todas las tierras de cultivo, que forman manto espléndido, cuajado de vida en todos sus poros, sobre la hoy vieja y esquilmada Europa.

La Naturaleza es pródiga cuando debe serlo: es madre amantísima en las primeras edades del ser que brotó de su seno; cuida, en los primeros días del recién nacido, de proporcionarle alimento acomodado á su debilidad y á su inexperiencia; y así, da leche dulcísima á la hembra, para que el cachorro no tenga más esfuerzo que el de chupar instintivamente sobre el blando, tibio y turgente pecho de la madre.

Así la Naturaleza rodea en la semilla al germen del nuevo ser de sustancias azucaradas, que son, por decirlo de este modo, la leche condensada de las plantas, en mil formas redondeadas, que recuerdan el pecho de la madre; solo que, como no hay brazos en el reino vegetal, el pecho abraza todo él á la semilla, que es su tierno hijuelo, al esprimirle en la raicilla el dulcísimo jugo.

Así la madre Naturaleza, para alimentar á las primeras generaciones de la raza humana en su infancia prolongada de muchos siglos, teniendo en cuenta la debilidad, la torpeza y la ignorancia de sus hijuelos, cuajó la superficie de la tierra de árboles de frutos y de caza; y cuajó el extenso terruño de abonos riquísimos y al parecer inagotables.

Pero transcurrieron los siglos; la raza humana fué más fuerte en cuanto pudo agregar á sus propias fuerzas otras muchas fuerzas naturales; fué menos ignorante, porque descubrió numerosas leyes del mundo orgánico y del mundo inorgánico; fué cada vez más in-

dustriosa y creó, por serlo, numerosas industrias; y, á medida que iba saliendo de aquella prolongada infancia, se iba secando el redondo pecho de la madre.

Así hoy, sobre todo en el Viejo Mundo, las tierras están en gran parte esquiladas. Ya no basta arrojar la semilla para recoger la cosecha; la población, siempre creciente, no permite ese descanso del terruño que se llamaba barbecho; y las necesidades siempre en aumento con la población, exigen de año en año mayor masa de alimentos y en general de productos vegetales; de suerte que al antiguo sistema, extensivo y espontáneo, es forzoso sustituir un sistema intensivo y laborioso.

(Se continuará.)

El distinguido electricista é Inspector de telégrafos de la Compañía de los ferrocarriles de Madrid á Cáceres y Portugal, D. José Díaz Guerra, á instancia de uno de nuestros compañeros de redacción, ha tenido la amabilidad, que le agradecemos, de acceder á la publicación del adjunto trabajo, que, entre otros méritos, tiene el de una claridad de exposición, que le pone al alcance de las personas poco versadas en cuestiones de electricidad.

TRACCIÓN ELÉCTRICA

De todas las aplicaciones de la electricidad, es, sin duda, la más interesante la del alumbrado eléctrico; pero, sin que podamos remediarlo, por una consecuencia, quizás, de temperamento, sentimos una inclinación, *un fible*, como dicen los franceses, hacia la apli-

cación que sirve de epigrafe á estos apuntes ó extracto de lo publicado hasta hoy sobre esta materia por *L'Électricité* y la *Révue Industrielle*, de París; *La Electricidad*, de Barcelona, y en otras revistas, libros y folletos que nuestros gustos y nuestra profesión nos han obligado á leer con algún detenimiento.

La tracción eléctrica es un asunto agradable, y además de agradable, importantísimo y de un porvenir seguro.

¿Quién no tendría un cochecillo para dos ó tres personas si esto fuese fácil y barato?

Montar en un pequeño vehículo eléctrico, pasear algunos kilómetros por calles y carreteras, hacer expediciones á los pueblos próximos, disfrutando del atractivo y del aire del campo en días primaverales, en amistosa ó dulce compañía; manejar uno mismo el carruaje con pasmosa facilidad, marchando al paso deseado sin caballo que tropiece, caiga, se espante ni desboque, ni áuriga que lo maltrate, ni cuadra que lo albergue, ni veterinario que lo cure.... Hay que confesar que todo esto es muy tentador; mucho más que un coche movido por vapor, el cual exige combustible, cuidar uno mismo del hogar, bregar con el humo y con el agua caliente, sufrir ruidos, calor insoportable, manchas de grasa, peligro de explosiones. ... El coche de vapor no será nunca aceptable como coche de recreo; podrá serlo como conveniente ó necesario en algunos casos.

Poco menos decimos de los carruajes movidos por petróleo y ácido carbónico líquido.

En cuanto á los velocípedos actuales accionados por fuerza muscular humana, no quisiéramos decir palabra en gracia de algunos de nuestros buenos

amigos decididos campeones y víctimas de este género de *sport*.

No hay comparación posible.

Empezando porque para trasladarse de un punto á otro por medio de estos aparatos, es preciso trabajar con las piernas (descubrimiento no muy moderno por cierto), ó efectuar el trabajo con los brazos, como en los velocípedos de palancas, y en ocasiones con estos cuatro remos á la vez, lo cual rebaja un tanto la categoría del individuo y hace que para esta clase de viajes no sea necesaria la imbecilidad del proverbio; siguiendo por la figura siempre interrogativa del ginete y terminando porque de ninguna manera puede ser conveniente semejante actitud, ni higiénico el ejercicio que exigen estas monturas, poco á propósito para llegar íntegramente al punto deseado, creemos que estos velocípedos no merecen considerarse como medio formal de locomoción, sino en muy contadas ocasiones.

El carruaje eléctrico es cómodo, limpio, descansado, no ofrece peligros y la más delicada señorita puede manejarle fácilmente, obteniendo un placer en producir su arranque, en aumentar ó disminuir la velocidad ó en pararle, sin otro esfuerzo que el que se necesita para hacer girar la manivela de un pequeño conmutador situado al alcance de la mano.

Dos son los sistemas empleados hasta ahora para reemplazar por la electricidad la hulla, que constituye la tracción por vapor, y para sustituir por la corriente eléctrica la energía potencial de la ... cebada, que es el alma de la tracción por caballos.

El primero se funda en la adopción de acumuladores, que son unos aparatos en los que se lleva almacenada ó en

depósito en el mismo coche, y en la medida necesaria para un viaje dado á una velocidad señalada, la energía eléctrica producida por un generador de electricidad, que puede ser una máquina dinamo eléctrica.

El segundo sistema consiste en el establecimiento á lo largo del camino de conductores metálicos aislados, aéreos ó en tierra, por los cuales uno ó varios generadores eléctricos situados en una estación central ó en varios puntos de la línea, suministran en todo momento al vehículo la energía eléctrica necesaria para su propulsión, tomándola éste de aquellos conductores por medio de poleas ó frotadores, escobillas ó cepillos unidos al carruaje.

En cualquiera de los dos casos, la corriente eléctrica pasa á accionar una ó más dinamos receptoras ó *electromotores* fijos al bastidor del coche, que transmiten su movimiento de rotación á las ruedas de éste.

El primer sistema, ó sea el de acumuladores, es aplicable lo mismo á la tracción de carruajes para calles y paseos, que á los tranvías y coches de ferrocarril que á la propulsión de pequeñas embarcaciones. Es decir, es aplicable á toda clase de carruajes y caminos y á la navegación.

El segundo solo es aplicable á los tranvías, con alguna limitación por el interior de las poblaciones, y á las grandes líneas de ferrocarriles, para carruajes aislados y trenes completos: en cuyo último caso éstos son arrastrados por locomotoras especiales ó locomotoras eléctricas.

Entre las ventajas características ó distintivas de la tracción eléctrica, saltan á primera vista la mayor velocidad, que puede ser doble, por lo menos, que

la ordinaria para nuestros trenes expres, en las actuales vías, con menos peligro de descarrilamiento que al presente, en razón á los movimientos iguales, continuos y concéntricos de los mecanismos; la falta de trepidaciones, por el mismo motivo; la limpieza absoluta en los carruajes, en las locomotoras y en la vía; la facilidad de locomoción aun en las pendientes más fuertes sin peligro para el material y la gran elasticidad en el servicio, sin aumento de personal para satisfacer las exigencias de un tráfico imprevisto ó extraordinario.

Daremos alguna idea, y expondremos algunos datos respecto de los acumuladores, motores y reguladores.

El acumulador, cuyo objeto ya sabemos, se compone de una caja de madera, cristal ó ebonita, forrada interiormente de plomo, descubierta ó herméticamente cerrada, según la aplicación del aparato, donde se colocan varias hojas ó placas de plomo también. Unas, en comunicación entre sí, constituyen el polo positivo, y otras tantas, intercaladas entre las primeras y relacionadas de igual modo, el negativo. Las placas positivas están llenas de agujeros ó celdas empastadas con minio; las negativas llevan litargirio y todas van sumergidas en una disolución de ácido sulfúrico de una densidad de 1,150. Ni el plomo ni ninguna otra de las sustancias se consume ó gasta por el uso, y la duración del acumulador sería indefinida si las oxidaciones sucesivas al cargar y descargar el aparato no hicieran tan quebradizas las placas, que terminan por deformarse y caer á pedazos al fondo después de cierto tiempo, siendo preciso entonces renovarlas, pero el plomo puede utilizarse de nuevo.

El número y las dimensiones de las

placas y, por consiguiente, el tamaño del acumulador, obedece á las necesidades prácticas de cada caso. Su capacidad eléctrica corresponde á la superficie activa de sus placas positivas y, portanto, dentro de un mismo sistema, al peso del total de ellas.

La fuerza electro-motriz de un acumulador es de 2 volts hasta el último tercio de la descarga, que empieza á bajar, y la intensidad de la corriente que puede suministrar, ó sea el número de amperes de esta corriente, depende de las dimensiones ó del número de sus placas.

Los amperes y los volts son, pues, los dos factores de la energía eléctrica que, á su vez, se mide por *wats*, unidad que vale la décima parte de un kilográmetro.

Si nos fijamos en un tipo cualquiera, el número 16 de los acumuladores construidos por Peral en Madrid, por ejemplo, veremos que tiene 15 placas de $170 < 170^m/m$. con un peso de éstas de 22.140 kilográmetros y un peso total de 30 próximamente, siendo capaz para almacenar 1.591.200 wats ó 159.120 kilográmetros ó 7.186 kilográmetros, por kilógramo de placa.

Ahora bien; de la misma manera que para utilizar el líquido que hemos depositado en un recipiente podemos darle salida y conducirlo aplicando á éste una ó varias tuberías cuyos diámetros y la altura del depósito regularán la intensidad y la presión de la corriente de líquido que pasa por cada una de ellas en un tiempo dado, un segundo, por ejemplo, de igual modo podremos descargar el acumulador á diferentes intensidades de corriente aplicándole distintos conductores de salida, cuyos diversos diámetros, variada longitud ó

diferente clase, es decir, desiguales resistencias eléctricas y la altura del acumulador, representada por su fuerza electro-motriz, ó sea los volts, nos suministrarán la corriente de la intensidad necesaria en cada caso. Lo cual nos dice que la intensidad de la corriente está en razón directa de la fuerza electro-motriz é inversa de la resistencia, que es precisamente la ley de Ohm representada por la fórmula $I = \frac{E}{R}$, que

en el estudio de la electricidad dinámica es lo que la ley de Newton en el de la Astronomía.

(Se continuará)

JOSÉ DIAZ GUERRA.

Tenemos el gusto de participar á nuestros lectores que se ha constituido en Valencia la Comisión de Ingenieros de la zona Este de España, nombrando Presidente honorario al Inspector señor D. Ramón García, y Vocales á los Sres. Bruquetas, Yagüe, Martí, Nicolau, Monfort, y Jefes de Albacete, Alicante, Castellón y Murcia.

SECCIÓN OFICIAL

MINISTERIO DE ULTRAMAR

Resoluciones dictadas por este Ministerio, relativas á obras públicas de Ultramar, en el mes de Junio último.

Cuba y Puerto Rico.

7 Junio 1894.—Disponiendo que por ahora continúen admitiéndose los proyectos de obras particulares que se sometan á la aprobación de los Gobiernos generales de Cuba y Puerto Rico, en la misma forma que ha venido realizándose hasta aquí, sin