

ver cómo hoy son beneficiados en el extranjero riquísimos minerales de hierro, siendo así que instalados en el Ensanche que proyectamos los correspondientes altos hornos y talleres de fundición, pudelado, laminado, herrería y cerrajería, podrían elaborarse en Cartagena mismo todos los infinitos objetos que con aquéllos se obtienen por industriales extranjeros más aprovechados, en cuyo poder quedan los principales beneficios que á esta comarca corresponden; lo que decimos del hierro podemos repetir con el plomo, la plata, el manganeso y tantos otros productos que salen casi en bruto de Cartagena, cuyos moradores han de readquirir luego á muy altos precios esos mismos cuerpos, después que éstos han sufrido transformaciones ligeras en muchos casos, pero que los hacen susceptibles de numerosas aplicaciones; por lo que no dudamos en augurar el indudable desarrollo de multiplicadas fabricaciones, á las que se deberá el progreso industrial y mercantil de Cartagena, cuyo porvenir será entonces brillante y seguro; tanto es así, que á medida que surjan chimeneas en el Ensanche, irá éste desarrollándose progresivamente.

Que esto ha de suceder, lo demuestra lo ocurrido en Bilbao, que fué poco há una población reducida, pobre é insalubre, y hoy es verdadero emporio de riqueza, constituyendo uno de los principales centros productores de nuestra España, tan digno de estudio, que maravilla así á nacionales como á extranjeros la súbita transformación que ha sufrido y que se manifiesta en el creciente desarrollo de su Ensanche, en la riqueza y esplendor de sus construcciones urbanas é industriales y de su puerto, y en la misma salubridad que para ellos se procura mediante la realización del proyecto de nuestro ilustrado compañero Sr. Uhagón.

Cartagena, como Bilbao, ha visto crecer su población; crearse multitud de suburbios que le deben la vida; aumentar notablemente la riqueza pública y privada; y ha observado el fomento que, gracias á la ilustración y desprendimiento de sus más preclaros hijos, han obtenido la industria y el comercio de la capital marítima española del Mediterráneo, á pesar de las graves crisis que el país y la ciudad misma han experimentado últimamente, al extremo de producirse en una de ellas la casi completa destrucción de la ciudad; y Cartagena también ha sentido la necesidad de mejorar las condiciones de su excelente Puerto natural; ha habierto un concurso para procurar su saneamiento interior, y no contenta con ello ha abordado franca y resueltamente el trascendentalísimo problema de su Ensanche, Reforma y total Saneamiento, á cuya realización deberá, sin género alguno de duda, su regeneración sanitaria y financiera, ya que no era posible lograr una ni otra dentro del mezquino recinto murado equivalente al que la ciudad misma tuviera millares de años atrás; la exuberancia de vida y de riqueza de Cartagena en épocas tan aciagas como las que hemos atravesado, es la más segura prueba de las que el porvenir le reserva, y si tan sólo el influjo de la iniciativa individual ha hecho surgir del campo ó acrecer de simples caseríos, poblados tan importantes como San Antón, Peral (antes Los Molinos), Los Dolores, Los Barreros, la Concepción (antes Quitapellojos), Santa Lucía y otros varios, es indudable que la prosecución de esa misma energía individual, debidamente encauzada y favorecida por la Administración en todas sus esferas, y secundada por el sucesivo desarrollo de la industria

y del comercio, han de dar por resultado la realización de este proyecto, ya hoy indispensable para la vitalidad que á Cartagena corresponde.

En cuanto á la parte financiera del negocio, no puede caber tampoco género alguno de duda, puesto que la totalidad de su gasto representa, como se prueba en esta Memoria, habida consideración del valor de las vidas y de los gastos y pérdidas consiguientes á su estado actual, una economía pecuniaria para la Cartagena de hoy, y otra mucho más importante si nos referimos á la población nueva; además, sólo el aumento de valor de los terrenos que se urbanicen y la riqueza que en la zona de Ensanche se establezca, además de los beneficios con que así el Gobierno como las Administraciones Provincial y Municipal han de contribuir á la realización de la obra, aseguran ya el interés de los capitales que en ella se empleen, á cuyo efecto y para mayor garantía de esos mismos capitales, las obras se desarrollarán por zonas sucesivas, acerca de cuyos límites y circunstancias nada decimos, por entender que no debe publicarse dato alguno acerca de esto hasta que el proyecto haya recibido la sanción de la superioridad y sea entonces preceptivo lo propuesto por los infrascritos.

De todos modos, cúmplenos felicitar al Excmo. Ayuntamiento de Cartagena, á su Junta de Ensanche y Saneamiento, al Excmo. Sr. Conde de Romanones y á cuantos contribuyan á la realización de este Proyecto, porque con ella obtendrá Cartagena la salubridad y bienestar que necesita para que sus hijos consigan que sea siempre una ciudad sana, rica é ilustre.

FRANCISCO RAMOS BASCUÑANA.

PEDRO GARCÍA FARIA.

FRANCISCO OLIVER.

LOS AUTOMÓVILES ELÉCTRICOS ⁽¹⁾

VII

Como se acaba de deducir, el peso del vehículo propiamente dicho, influye poderosamente en el aprovechamiento del trabajo desarrollado por una batería, porque de él depende la carga útil transportada por un automóvil eléctrico. Por otra parte, parece á primera vista natural que, siendo el fin de la tracción mecánica sustituir la animal, se busque una solución para aprovechar los vehículos ordinarios con las menores y menos costosas modificaciones posibles.

Los constructores de automóviles no siguen un criterio fijo sobre tan importante factor, pues mientras unos atienden á la ligereza, otros construyen vehículos del tipo ordinario movidos eléctricamente. Se tropieza al buscar el tipo estético de automóvil, con la inercia del hábito y la rutina. Todo perfil que se separa algo de lo usual, resulta extravagante y se censura, y en cambio si se adoptan las disposiciones de los vehículos con caballos, al desaparecer éstos no se convence nadie de que el conjunto es apropiado al nuevo sistema de transporte. Ocurre en esto algo parecido á lo que sucedió cuando empezaron á explotarse los caminos de hierro; los primeros coches eran verdaderas diligencias marchando sobre carriles; luego se ha ido modificando el tipo y hemos llegado á coches que resultan verdaderos hoteles en marcha.

(1) Véase el número 4.162.

Han perdido y pierden tiempo los que construyen los automóviles eléctricos tomando por patrón un coche ordinario. Por ridícula que parezca una nueva disposición, siempre llevará la ventaja de estar ideada para atender las necesidades de la tracción mecánica. Claro que en algo han de parecerse los automóviles á los vehículos ordinarios, como algún parecido existe entre los coches de ferrocarril y éstos; pero de aquí á no admitir que las llantas sean más ó menos gruesas, sino como las usuales, que las ruedas delanteras tengan que ser precisamente menores que las de detrás, que lleven cuatro ruedas, ni una más ni una menos y que los pasajeros vayan dentro de la caja del coche ocultos y sin ver lo que les rodea cómodamente, etcétera, etc., hay gran distancia, que van recorriendo contados constructores, que al fin y al cabo afortunadamente llevan á remolque á los demás.

Los bastidores de tubos de acero, las ruedas metálicas con rayos normales ó tangentes, las llantas de caucho macizo y neumáticas y los rozamientos con cajas de bolas, son adelantos modernos en la construcción de carruajes, que se emplean con éxito creciente para disminuir el trabajo en la tracción en general. Por último, la resistencia que la forma de un vehículo opone al viento, se debe unir á las condiciones anteriores reduciéndola á un mínimo, para aprovechar mejor el trabajo del motor.

Los tubos de acero son muy adecuados para formar los bastidores. Reunen, como se comprende, ligereza y rigidez y reducen al mínimo el número de piezas que los forman.

Las ruedas metálicas son mejores que las de madera por todos conceptos. En ellas el cubo está suspendido por los rayos de la mitad superior, que trabajan á la tensión, mientras los de la mitad inferior sirven de soporte. En las ruedas de madera los rayos trabajan á compresión únicamente. De aquí resulta, que el choque producido por cualquier desigualdad del terreno, en una rueda metálica, se transmite al cubo repartido en gran parte sobre la circunferencia de aquélla, mientras que en las ruedas de madera se transmite todo él al cubo y al bujo, y de ellos, por medio de la suspensión, á la caja del coche. Por lo tanto, si se toman dos ruedas, una de madera y otra metálica, que soporten el mismo peso, rueden sobre el mismo suelo, etcétera, la rueda de madera saltará mucho más que la rueda de hierro, y la llanta de la primera, sea de hierro ó neumática, se destrozará antes que la de la segunda.

De las llantas poco se añadirá á lo dicho en otra ocasión (1). Cuanto peor sea un pavimento más ventajas reportará el uso del neumático. De todos modos deberá usarse siempre que no se consigan superficies de rodadura tan tersas como si el vehículo marchase constantemente sobre carriles. Pero no quiere decirse con esto, que el neumático ha llegado á la perfección. Tal como hoy se fabrica, es práctico; pero cada día aparecen nuevos tipos que ofrecen salvar esta ó la otra dificultad, lo que demuestra que se puede mejorar. La dificultad con que tropieza el neumático, aplicado á los vehículos pesados, es la resistencia de las paredes que encierran el aire á presión, que, naturalmente, han de ser elásticas, muy resistentes y completamente impermeables. Mientras el peso total del vehículo, con la sobrecarga, no pase de tres toneladas, dan muy buenos resultados, pero para pesos mayores se han

empleado poco. No hay duda que se llegará á usar para toda clase de pesos, pues la solución está en aumentar la resistencia de sus paredes, ó en disminuir la presión por unidad de superficie, dificultades muy pequeñas, en comparación con las que se vencen en los presentes tiempos.

En cuanto á las llantas de caucho macizo, no tienen más ventaja que la de amortiguar el ruido y facilitar la tracción cuando los pavimentos son muy tersos, y así se explica el gran uso que de ellas se hace en Londres, por tener sus principales calles asfaltadas ó entarugadas esmeradamente, lo cual evita los saltos de las ruedas, no siendo necesario amortiguar la fuerza viva del choque por medio del neumático, como sucede en los pavimentos con baches.

La sustitución del rozamiento de deslizamiento de los bujes ordinarios por la rodadura de los que llevan cajas de bolas, no necesita alabanza para que se adquiera la convicción de la necesidad de seguir esta práctica, no sólo en los ejes de las ruedas, sino en todos los ejes de giro que tenga un coche cualquiera. Lo que deberá exigirse, es que las cajas de bolas contengan suficiente número de ellas, para que la presión transmitida no exceda la resistencia al aplastamiento del material de que estén formadas, y que éste sea suficientemente homogéneo para que todas ellas se desgasten por igual.

La forma y disposición del vehículo es muy importante, porque de estos factores depende, en gran parte, el trabajo necesario para marchar á cierta velocidad. Los toldos en forma de capota presentan gran resistencia al aire y cuando sopla viento, se adquiere gran velocidad ó se reunen estas dos condiciones, el exceso de trabajo producido por esta causa llega á ser verdaderamente exagerado. Se calcula que en tiempo de calma, y á una velocidad de marcha de cuatro metros por segundo (14 kilómetros por hora), el trabajo empleado en vencer aquella resistencia es un 10 á 15 por 100 del total. Cuando se adquieren velocidades mayores, la proporción crece extraordinariamente, pues para una velocidad de 10 metros por segundo se eleva al 60 ó 70 por 100 del trabajo total necesario para la marcha. Adviértase que esta velocidad de 10 metros por segundo, supuesta en tiempo de calma, no tiene nada de extraordinaria, pues, para los efectos de la tracción, será equivalente á la de un coche que marchando á razón de 14 kilómetros hora, vaya contra un viento de seis metros por segundo, velocidad esta última que reina en la atmósfera gran parte del año. Por otro lado, es condición inherente á los automóviles eléctricos el marchar á la mayor velocidad compatible con el resto del tráfico; así es, que las capotas se avienen mal con el género de trabajo á que están destinadas, y en general debe suprimirse en estos vehículos toda clase de toldos, dejándolos únicamente en aquellos tipos de coches que exijan una cubierta para defender á los viajeros de la lluvia ó del sol (coches de alquiler, por ejemplo); pero disponiéndola de modo que no recoja el viento, sino que le deje libre el paso.

La disposición de las ruedas es otro punto esencial. Los coches automóviles, como se sabe, se montan ordinariamente sobre cuatro ruedas; dos delanteras que guían y las otras dos motoras y de mayor diámetro. Resulta de esta disposición que el centro de gravedad del vehículo va delante del eje de las ruedas motoras y, por lo tanto, el trabajo motor desarrollado se aplica en empujar el peso del coche. Ahora bien; en un vehículo ordinario el trabajo

(1) Véase la REVISTA número 1.124 «Las ruedas con neumáticos».

desarrollado por el caballo se emplea en arrastrarle y únicamente empuja cuando hace un esfuerzo de retranca. Al mismo tiempo, un coche automóvil de cuatro ruedas puede compararse con un vehículo ordinario de dos, en el que el caballo se ha sustituido por el motor y las ruedas motoras. Ahora bien, ¿engancharía nadie el caballo detrás del coche? ¿Se obligaría á marchar al caballo de retranca? Es evidente que no, y sin embargo, aunque el motor mecánico no tiene precisamente las condiciones del motor animal, al ponerlo atrás se le obliga en cierto modo á marchar de retranca, pues con ello se aumenta el esfuerzo necesario para la propulsión.

Indudablemente, la disposición usual de colocar las ruedas motoras detrás, obedece á la necesidad de guiar el motor mecánico. ¿Pero qué inconveniente hay en guiar con las ruedas de atrás haciendo las delanteras motoras, ó mejor aún, guiar con las mismas ruedas motoras, dejando las de atrás como las de un vehículo ordinario? No se ve dificultad en ello y, al parecer, si se emplean las ruedas delanteras como directrices, es por costumbre. Se construyen los vehículos ordinarios de cuatro ruedas con juego delantero, y al pasar á los automóviles, la mayoría de los constructores usa éste para guiar el motor, tal vez sin pensar que su objeto en los coches ordinarios no es guiar, sino permitir que el vehículo se plegue á la trayectoria que el motor describe. Un ejemplo de lo racional que es colocar las ruedas motoras delante, puede estudiarse en los cochecillos que se emplean en Londres profusamente para repartir los paquetes de mercancías de los comercios. Estos pequeños coches van movidos por muchachos de diez á quince años que, por medio de dos pedales unidos al eje de las ruedas delanteras, arrastran tras de sí el resto del tren, formado por una caja donde van colocados los efectos que transportan, que algunas veces representa un peso de importancia.

Las consideraciones anteriores influyen de tal manera en el coeficiente de tracción de un automóvil, que indudablemente merecen tanta atención, por lo menos, como el empleo de una buena batería, y así se ve que los constructores que las han seguido han obtenido resultados mucho más lisonjeros que los demás, sin que pueda atribuirse el éxito al empleo de distintos motores ó baterías, pues en algunos casos éstas y aquéllos son del mismo tipo y condiciones.

(Se continuará.)

ENRIQUE SANCHIS TARAZONA.

Londres, Enero 98.

REVISTA EXTRANJERA

La ingeniería en 1897.

En uno de sus últimos números ha publicado el periódico norteamericano *Scientific American* una revista de conjunto de los adelantos realizados el año 1897 en las principales obras de ingeniería que se hallan en construcción en todo el mundo, y de los grandes problemas que han ocupado la atención de los ingenieros y de los hombres de ciencia. Extractaremos la parte que más especialmente interesa á nuestros lectores.

La industria norteamericana ha prosperado mucho, según la mencionada revista, y ha aumentado la exportación de sus productos. El hecho más significativo ha sido la contrata del ferrocarril eléctrico subterráneo de Londres con una casa americana. Otras contratas de maquinaria y locomotoras destinadas á colonias inglesas prueban la competencia que existe entre la industria británica y la norteamericana.

El año último no ha sido de los más fecundos en inauguraciones de grandes obras.

En Londres se ha abierto al público el nuevo túnel del Támesis, el de mayor sección de los construidos hasta ahora, y en Boston se ha inaugurado el ferrocarril eléctrico subterráneo, que llegó á hacerse necesario á causa del excesivo tráfico de las calles céntricas de aquella ciudad.

Han surgido algunas dificultades para la construcción de la red de ferrocarriles subterráneos de Nueva York, pero se van venciendo gradualmente, y se cree que pronto se emprenderá esta obra colosal, cuyo presupuesto es de 30 millones de dollars. Se han dado algunos pasos para la construcción de un túnel entre Nueva York y Brooklyn, y continúan las obras del nuevo puente colgado del río del Este. Se están hincando los cajones de los cimientos de las pilas y se ha ultimado la contrata de los amarres. La luz de este puente es de 480 metros; llevará seis vías férreas, dos para carruajes ordinarios y dos paseos para peatones, siendo su ancho total de 35^m,50 y hallándose sostenido por cuatro cables de 18 pulgadas de diámetro.

El famoso puente colgado del Niágara ha sido reemplazado por un gran arco de acero, y se ha construido el nuevo puente giratorio de Nueva York, único de esta clase y de 4 vías férreas que existe en el mundo. Cerca de este puente se ha construido otro, giratorio también, sobre el río Harlem, en la línea de la 3.^a Avenida.

Se ha contratado la reconstrucción del histórico puente tubular Victoria sobre el río San Lorenzo, en Montreal, que va á ser sustituido por un puente articulado.

En Mungsten, Alemania, se ha inaugurado un viaducto para el cruzamiento del valle del Wupper, con un magnífico arco de acero de 158 metros de luz; la longitud total es de cerca de medio kilómetro.

En Londres se ha inaugurado la central eléctrica de Shore-ditch, en la cual se produce el vapor quemando materias fecales. El aprovechamiento de las deyecciones de las ciudades ocupa cada vez más la atención de los ingenieros, y se han obtenido en Nueva York resultados muy satisfactorios.

En cuanto á máquinas de vapor, el hecho más notable consiste en que han vuelto á despertar interés las llamadas turbinas de vapor, de las cuales son las más conocidas las de Parson, Laval y Dow. El sistema Parson ha obtenido un éxito muy satisfactorio, como propulsor, en el torpedero *Turbinia*. Sus turbinas de triple expansión, que apenas pesan cuatro toneladas, han desarrollado una potencia de 2.400 caballos con un consumo de vapor de 16 libras solamente por caballo.

Se acentúa la tendencia general á aumentar las presiones y la velocidad de los émbolos en las máquinas de vapor. Merecen citarse las dos calderas de acero de níquel construidas para el crucero *Chicago*.

Los motores eléctricos continúan invadiendo el campo reservado hasta ahora exclusivamente al vapor. Se nota mucho esta