

AUTOMOTORES Y TRENES LIGEROS EN LOS FERROCARRILES INGLESSES

Desde el año 1904 la explotación por medio de coches automotores ha tomado en Inglaterra un incremento considerable; no queda ninguna Compañía de importancia que no haga circular coches automotores por sus carriles, lo que da lugar a suponer que las dificultades que se preveían anteriormente no han debido ser insuperables. Sin embargo, una dificultad que se había señalado y que ha hecho fracasar este asunto en Inglaterra, hace próximamente cincuenta años, ha ocasionado, y al parecer continúa ocasionando, muchos estudios é investigaciones; en efecto, si la máquina y el carruaje son solidarios, como ocurría en un principio, toda avería de la máquina inmoviliza también el carruaje, é inversamente, pudiendo dar lugar en determinadas circunstancias á inconvenientes graves, que no se presentan si la locomotora está enganchada á carruajes independientes. Por otra parte, la caldera de un coche automotor soportará generalmente peor un agua de alimentación dura y exigirá mejor calidad de carbón que una caldera de locomotora; asimismo, los aparatos del gobierno de una locomotora son más robustos que los de un coche automotor, de tal suerte que con estos últimos las averías en la caldera y en el mecanismo ocurren con bastante frecuencia. Se sabía perfectamente que esta circunstancia había impedido, hace medio siglo, la introducción de los automotores, pero se esperaba poder dominar estas dificultades, gracias á la experiencia adquirida desde entonces en la construcción de las locomotoras. Esta esperanza no parece haberse realizado, puesto que la necesidad de separar la máquina del carruaje no tardó mucho en hacerse sentir de nuevo y en conducir á la construcción de una especie de locomotora truncada que lleva en su parte anterior, sobre un bastidor de dos ejes, la caldera y el motor, mientras que en su parte posterior está dispuesta de manera de poder deslizar debajo de la delantera del carruaje uniéndose á ésta por medio de una clavija. Recientemente el *London & South Western Railway*, que fué uno de los primeros ferrocarriles ingleses que inauguró un servicio de automotores (en 1903), fué más lejos en esta vía de la separación de la máquina y del carruaje, empleando pequeñas locomotoras-ténder para el arrastre de trenes ligeros. Es un hecho que merece notarse el que en Inglaterra parece que se vuelve del automotor, con máquina y coche invariablemente unidos, pasando por la locomotora truncada que puede desprenderse del carruaje, pero que no constituye ella sola un vehículo independiente, á la locomotora propiamente dicha. Como existen muchos automotores y se construyen aún nuevos, indudablemente se presentará la ocasión de comparar directamente el servicio de los coches automotores y el de los trenes ligeros, como actualmente tiene lugar en algunos países del continente.

Las pequeñas locomotoras-ténder empleadas por la Compañía inglesa para el servicio de los trenes en las cercanías de Plymouth, están destinadas á remolcar dos carruajes y tienen las siguientes dimensiones principales:

Diámetro de los cilindros.....	0,25 metros.
Carrera de los émbolos.....	0,35
Diámetro de las ruedas.....	0,91

Noventa y nueve tubos de agua de 44 milímetros de diámetro en el hogar.....	11 metros cuadrados.
Doscientos diez y seis tubos de humo de 38 milímetros de diámetro.....	35,2
Superficie de caldeo del hogar.....	68

Idem íd. total..... 53 metros cuadrados.

Superficie de la parrilla.....	0,88 ídem íd.
Timbre.....	10,5 atmósferas.
Capacidad de los paños.....	{ Agua.... 2,3 metros cúbicos.
	{ Carbón... 1 tonelada.
Esfuerzo de tracción.....	1.760 kilogramos.
Longitud entre los extremos de los topes.....	6 metros.
Peso en carga.....	24,4 toneladas.

Los cilindros son exteriores y están colocados oblicuamente, las dos ruedas de delante son portadoras, las de atrás son motoras. Las locomotoras están provistas de la distribución Walschaerts, con las cajas de distribución encima de los cilindros.

Los dos carruajes del tren son de intercirculación, con pasillo central y pasarela. Cada coche tiene 14,65 metros de longitud; 2,60 metros de anchura y no lleva asientos más que de una clase; tienen á cada lado del pasillo central banquetas transversales de dos asientos. El carruaje enganchado á la locomotora está dividido por un pasillo transversal en dos compartimentos, de los cuales uno de cuarenta y nueve asientos para los no fumadores y otro de diez y seis para los fumadores, y, además, un compartimento para el jefe del tren y tonelada y media de equipajes. El carruaje está forrado en su interior de caoba y adornado con grabados en colores; las banquetas son de abedul calado. Los coches tienen calefacción de vapor y alumbrado de gas incandescente; las lámparas de cada coche se regulan con una llave ordinaria, que el agente del tren puede alcanzar fácilmente. Cada coche va sobre dos carretones de cuatro ruedas, cuyos ejes están separados 2,44 metros; la separación entre los pivotes verticales de estos carretones es de 10,10 metros. El compartimento de servicio colocado en cola del tren está provisto de un aparato de maniobra del regulador de la máquina, de modo que el tren puede conducirse desde uno ú otro extremo; está también en relación con el silbato de la locomotora. La locomotora y los carruajes están provistos de frenos automáticos por el vacío que pueden ser accionados por el maquinista ó por el conductor; además, cada uno de estos agentes tiene á su disposición un potente freno de mano. La Compañía ha encargado por el momento diez locomotoras y seis carruajes para este servicio de trenes ligeros.

La Compañía del *North Eastern* hacía circular desde hace ya algún tiempo trenes ligeros de este género con las locomotoras-ténder y los coches que poseía, pudiendo igualmente conducirse la locomotora desde ambos extremos del tren.

La Compañía del *Great Northern* irlandés ha puesto recientemente en servicio en la línea de Dublin-Howth un tren ligero que se compone de una locomotora-ténder, de 32 toneladas de peso en carga, que arrastra, según las necesidades uno ó dos carruajes. Los carruajes tienen 16,15 metros de longitud, 2,90 de anchura, y tienen en cada extremo un compartimento de servicio. Tienen, además, compartimentos separados de primera y tercera clase y un compartimento para equipajes. Uno de los carruajes tiene veintidós asientos de primera clase y treinta y ocho de tercera, y el otro, nueve de primera clase y cincuenta y seis de tercera clase. Cuando el tren consta de dos carruajes, la locomotora va intercalada entre ellos. El tren así compuesto es conducido por el maquinista que va en el compartimento de servicio colocado en cabeza. Á este efecto, el regulador de la locomotora está enlazado por árboles y palancas especiales á un aparato de maniobra colocado en dicho compartimento. Se procede de la misma manera cuando el tren, con un solo carruaje, marcha hacia atrás. El tren salva el recorrido entre Dublin y Howth (13,2 kilómetros) en veintidós minutos, comprendidas cuatro paradas intermedias. No se tienen todavía noticias detalladas acerca de los resultados obtenidos con esta clase especial de servicio.

La tendencia á dar mayor flexibilidad á los medios de transporte de viajeros por ferrocarril se persigue en Inglaterra de un modo general y está justificada por las circunstancias. Todo el mundo pide un modo de circulación más rápido, y sobre todo, salidas más

frecuentes. La tracción eléctrica ha demostrado, tanto en los ferrocarriles como en las traviesas, que es posible una solución de los problemas de transporte en ese sentido. Los tranvías y aun los automóviles quitan a los ferrocarriles un tráfico considerable, siendo su competencia la que ha dado lugar, hace algunos años, a la introducción de los coches automotores. Con el tiempo se ha podido observar que el servicio de los carruajes automotores no se presta únicamente a la lucha con los tranvías en las cercanías de las poblaciones, sino también a la explotación de los ramales de pequeño tráfico, a las líneas en que la afluencia de viajeros varía mucho según las diferentes horas del día, y a las líneas nuevas, abiertas progresivamente, y que, por tanto, no pueden ser utilizadas desde luego para la explotación completa con trenes pesados. Un caso de este género se ha presentado hace algunos años en el *Great Western Railway* cerca de Londres.

Donde principalmente se ha considerado útil la adopción de los coches automotores ha sido en la explotación de los ramales cortos, porque permite multiplicar, sin aumento en los gastos de explotación, las salidas y los puntos de parada en la línea, suponiendo que las condiciones (perfil longitudinal, alimentación de agua, etc.) sean favorables. Gracias a este medio, se ha podido, en efecto, mejorar el rendimiento de algunos ramales. Es de observar que en Inglaterra no se emplean, en general, más que trenes de viajeros ó trenes de mercancías, propiamente dichos, pero no trenes mixtos, lo que facilita la adopción de estas innovaciones. Por otra parte, no parece que la simplificación del servicio por la introducción de una clase única ofrezca dificultades graves. No obstante, las condiciones no son las mismas en todas partes. Una gran Compañía, que explota líneas principales y secundarias, y que, por consiguiente, puede aún emplear en estas últimas el material viejo de las líneas principales, se decidirá más difícilmente a construir coches automotores, que una Compañía más pequeña que no tenga más que líneas secundarias. Los trenes ligeros del *South Western* están conducidos por tres agentes (maquinista, fogonero y jefe del tren); queda por ver si sería suficiente con dos agentes: el maquinista que conduce la locomotora y un agente del tren que pudiera cooperar al servicio del maquinista. Para esto sería preciso establecer una comunicación entre la locomotora y el coche de cabeza. El reglamento de policía alemán (*Betriebsordnung*) prevé este caso en el párrafo 63, que dice que en las líneas secundarias la Administración superior puede autorizar la conducción de la locomotora por un solo agente, si un agente que acompaña al tren puede llegar fácilmente, en marcha, al puesto del maquinista.—H.

SERVICIOS MUNICIPALES⁽¹⁾

POR

DON FEDERICO ARMENTER

Ingeniero industrial.

(CONCLUSIÓN)

El Lieja el servicio de las aguas se hace también por la ciudad. Existe el servicio de la parte baja y el de la parte alta. Este último se realiza por dos fábricas elevatorias que en junto han servido, en 1903, siete explotaciones de hulla, 1.450 casas y establecimientos varios, 54 abonos para construcciones y 12 ladrillerías. La cantidad total de agua es de 22.561 metros cúbicos diarios, que para 167.000 habitantes, da un promedio de 135 litros

por habitante. En esta cantidad no va comprendida la destinada a limpieza de las cloacas, que, como se ha dicho antes, se realiza por una derivación especial de 80.000 metros cúbicos del Meuse.

El agua se deriva de una gran extensión de capas acuíferas que existen no lejos de la ciudad.

La canalización es de fundición y su longitud y diámetro son los siguientes:

Diámetro de los tubos. — Metros.	LONGITUD DE LAS CANALIZACIONES		TOTALES — Metros.
	Ciudad baja. — Metros	Ciudad alta. — Metros.	
0,50	4.111	—	4.111
0,40	1.591	—	1.591
0,35	1.494	—	1.494
0,30	—	1.856	1.856
0,25	4.152	5.247	9.399
0,20	10.391	46	10.437
0,15	15.518	4.400	19.918
0,10	35.291	6.354	41.645
0,08	45.775	16.180	61.955
0,06	14.435	4.605	19.040
0,04	115	417	532
	132.873	39.105	171.978

Estas canalizaciones están colocadas en 598 calles, de las 716 que tiene la ciudad.

El número de aparatos de esta canalización es de: 950 tomas de todos los diámetros, 500 grifos de descarga y 2.250 bocas de incendio. Hay además: 3 válvulas de retención ordinaria, 3 válvulas de seguridad, 12 ventosas, 7 compuertas de corredera y 12.071 grifos sobre los ramales. Los contadores que se emplean son del sistema Moinecke (Breslau), Siemens (Londres), Tylor (Londres), Galasse a turbina, Belga (Lieja), Kennedy con émbolos, Lux (Alemania), Minuterie (Jaspar), Kelterer (Alemania), Bopp y Reuther (Holanda), Tridente y Lambert (los dos con disco).

De los 5.421.489 metros cúbicos conducidos a la ciudad, sólo se han vendido en 1903, 1.521.237, ó sea poco más de una cuarta parte, correspondiendo a un consumo de 25 litros por día y habitante. Este insignificante consumo es debido a disponer de pozo ó cisterna la mayor parte de las casas.

No es extraño, pues, que se salde con pérdida para la ciudad este servicio, de suerte que en el propio año 1903 los ingresos por todos conceptos ascendieron a 350.778,04 francos, y los gastos ordinarios y extraordinarios a 501.842 francos 59 céntimos.

La tarifa del agua en Lieja, es la siguiente: 0,20 francos por metro cúbico, con un mínimo de 5 francos por semestre, aun cuando el contador no marque consumo. El precio anterior se reduce a 0,10 francos por metro cúbico y a 3 francos por semestre el mínimo, para las casas cuya renta no exceda de 200 francos. El alquiler de los contadores es de 3 ó 4 francos por semestre, según que su capacidad sea de 0,012 ó 0,020. Este alquiler se reduce a la mitad para las casas cuya renta no pase de 200 francos.

Por el Reglamento de 24 de Diciembre de 1904, el Ayuntamiento impone a los propietarios la obligación de dotar sus fincas de agua potable. Si ésta procede de un pozo ó cisterna, deberán permitir que los empleados del Ayuntamiento tomen periódicamente muestra de las aguas para analizarlas. Si resulta

(1) Véase el núm. 1.665 de esta REVISTA.