

hay para qué ponerlo, y si las mercancías no caben en la estación, lo mejor es conducir las á un almacén ó depósito público.

Además, el dar á la Compañía la libertad de conducir las al domicilio ó á un almacén, según su antojo, tiene también otros varios inconvenientes. En primer lugar generalmente las estaciones y los grandes almacenes ó docks están fuera del radio de consumos, y por consiguiente si la Compañía lleva la mercancía primero al domicilio del consignatario y éste por cualquier razón la rechaza, hay que conducirla al almacén y entonces sale de nuevo la mercancía del radio de consumos, y para obtenerla el consignatario tiene que sufrir otro registro y nuevo pago de derechos, mientras que si se conduce desde luego al almacén se evitan estos inconvenientes.

*(Se continuará.)*

E. MARISTANY y GIBERT.

## PRUEBAS

DEL FRENO DE AIRE COMPRIMIDO, SISTEMA CARPENTER, VERIFICADAS EL DÍA 10 DE JUNIO DE 1885 EN LA LÍNEA DE GRANOLLERS, TRAYECTO DE BARCELONA Á CARDEDEU, POR LA COMPAÑÍA DE LOS FERRO-CARRILES DE TARRAGONA Á BARCELONA Y FRANCIA.

La cuestión de los frenos continuos, íntimamente enlazada con la de las velocidades de los trenes, es una de las que en más alto grado interesan á la seguridad de la explotación de los ferro-carriles y de las que más preocupan desde hace seis ó siete años á las Compañías y á los Gobiernos de la mayoría de las naciones de Europa. Dicha cuestión acaba de adquirir para nuestras Compañías la mayor importancia, por cuanto por Real orden de 10 de este mes se les ha impuesto el uso de dichos frenos con ciertas y determinadas condiciones, dejándolas en libertad de escoger de comun acuerdo el sistema que les parezca preferible. Por este motivo nos parece esta ocasión oportuna de dar á conocer á los lectores de la REVISTA los resultados obtenidos en las pruebas verificadas con el freno Carpenter por la Compañía de los ferro-carriles de Tarragona á Barcelona y Francia, máxime cuando son éstas las únicas que sepamos han tenido lugar en las líneas españolas.

Pensando publicar en la REVISTA dentro de breve tiempo la descripción de los principales sistemas de frenos continuos y su exámen crítico, para deducir el que con preferencia conviene aplicar en España, dejamos para dicha ocasión el estudio detenido del freno Carpenter, limitándonos ahora á indicar el principio en que se funda.

El freno Carpenter actúa por la acción en cilindros convenientemente

instalados debajo de cada vehiculo del tren, del aire comprimido por una máquina de vapor colocada en la locomotora.

Los cilindros de los frenos se unen entre sí por medio de una tubería general, que se extiende á lo largo del tren y que termina en la llave principal del freno y en un depósito de aire comprimido colocado en la locomotora, existiendo en la misma dos manómetros, uno que indica la presión del aire en el depósito y otro en la tubería general, habiendo además en los furgones llaves, análogas á la de las locomotoras que sirven para la maniobra del freno por los conductores.

El enfrenamiento se produce por la expansión del aire, que queda encerrado en los cilindros de los frenos, cuando se deja escapar á la atmósfera de la tubería general. Este escape se efectúa bien por la llave de la locomotora ó por las de los furgones, segun sea la que se maniobra.

La acción del freno es rápida, moderable, uniforme y automática, porque la rotura de la tubería general, de los enganches ó cualquier desarreglo en los aparatos, hace descender inmediatamente la presión, y produce, por consiguiente, el enfrenamiento del tren.

Las experiencias verificadas con este freno por la Compañía de los ferrocarriles de Tarragona á Barcelona y Francia, se llevaron á cabo despues de redactado un programa que comprendía los diversos casos que pueden presentarse en la práctica, á saber: disminucion de velocidad en las bifurcaciones, detenciones ordinarias en las estaciones; detenciones bruscas delante de una señal de alto ó de peligro; detencion producida por uno de los agentes del tren distinto del maquinista; rotura en marcha de un enganche subiendo una rampa; etc. etc. En cada experiencia se tomó, con la mayor exactitud posible, la longitud recorrida por el tren ántes de parar, la velocidad al aplicar los frenos, el tiempo invertido en parar y la presión del aire comprimido en el depósito y en la tubería general en el momento de abrir la llave del freno; con cuyos datos, y conociendo el perfil de la línea, es posible estudiar la acción del freno bajo el punto de vista que se quiera.

Los resultados de los ensayos los hemos resumido en las tablas siguientes, de las cuales en la 1.<sup>a</sup> se consigna la composición y peso del tren; en la 2.<sup>a</sup> los resultados obtenidos con el tren de ida, y en la 3.<sup>a</sup> los relativos en el tren de vuelta.



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS EN EL TREN DE IDA

Número de los ensayos.	SITIO EN QUE TUVIERON LUGAR	PERFIL LONGITUDINAL DE LA VÍA.		OBJETO DE LOS ENSAYOS.	MEDIOS EMPLEADOS PARA DETENER EL TREN	VELOCIDAD COMENZAR LA ACCION DE LOS FRENOS.		Longitud recorrida por el tren antes de detenerse — Metros.	Tiempo invertido en parar. — Segundos.	Disminucion media de la velocidad por segundo. — Kil.º por hora.	PRESION DEL AIRE COMPRIMIDO.		OBSERVACIONES.
		Inclinacion de las rasantes. — Milímetros.	Longitud de las rasantes. — Metros.			Velocidad efectiva — Kil.º por hora.	En el depósito principal. — Atmósfs.				En la tubería y cilindro de freno. — Atmósfs.		
1.ª	2, k 480 Pucos o Saxby	P 4,75	500	Disminucion de velocidad al pasar el tren por el punto de bifurcacion de las lineas de Martorell y Granollers. . . . .	Abertura de la llave de freno por el maquinista. . . . .	42,39	»	20"	4'619	7	5,50	El tren pasó por el puesto Saxby á 40 kilómetros por hora, y por esto no se ha consignado el espacio recorrido hasta parar el tren.	
2.ª	3, k 425 Estacion del Clot. . . . .	Horizontal.	250	Parada ordinaria en la estacion del Clot. . . . .	Cierre del regulador en el punto donde empieza el edificio de máquinas y abertura simultánea de la llave de freno por el maquinista. . . . .	45	150	20"	2'250	6,50	4,00		
3.ª	6, k 600 Estacion de San Andrés.	Horizontal.	1.450	Parada rápida en la estacion de San Andrés. . . . .	Cierre del regulador y abertura de la llave de freno 80 metros antes de llegar á la aguja de entrada. . . . .	61,4	320	25"	2'456	7	5,50		
4.ª	10, k 700 Arsenal del Besós. . . . .	R 4,27	800	Parada rápida como obediendo á una señal de alto. . . . .	Cierre del regulador y abertura de la llave de freno por el maquinista. . . . .	60	174	15"	4'000	7	5,50	Lluvia durante el ensayo, y en su consecuencia la vía estaba muy húmeda.	
5.ª	12, k 700 Estacion de Moncada. . . . .	R 3,7	784	Parada hecha por el conductor de cola como si apercibiese una señal de peligro no notado por el maquinista. . . . .	Abertura de la llave de freno del furgon de la continuando abriendo el regulador de la máquina hasta que el maquinista notó la resistencia del tren. . . . .	51,43	280	22"	2'272	»	4,00	Vía húmeda. El maquinista tuvo el regulador abierto durante 45 segundos.	
6.ª	18, k 400 Estacion de Mollet. . . . .	R 6,5	380	Parada hecha por el conductor de cabeza en el supuesto de no advertir el maquinista una señal de alto. . . . .	Abertura de la llave de freno del furgon de cabeza. . . . .	52,11	161	13"	4'013	7	4,50	Vía seca. El regulador de la máquina estaba ya cerrado cuando se abrió la llave del freno.	
7.ª	22,700 Estacion de Montmeló. . . . .	R 9,3	730	Parada rápida con el regulador abierto. . . . .	Abertura de la llave de freno por el maquinista dejando abierto el regulador hasta algunos segundos de la accion del freno. . . . .	60	167	12"	5'000	6,50	5,00	Vía seca. El regulador de la máquina quedó abierto durante 40" marcando el manómetro del vapor 120 libras, ó sea 8 atmósferas.	
8.ª	25,700 Casilla número 9. . . . .	R 9,38	6.400	Rotura en marcha de uno de los enganches del centro del tren. . . . .	La parte del tren quedó desenganchada y se paró bajo la accion automática del freno de Carpenter. . . . .	56	74	20"	2'800	7	5,50	El espacio recorrido y el tiempo invertido durante la accion de los frenos se refiere á la parte de tren desprendida. — La vía estaba húmeda.	

En la estacion de Granollers se dió vuelta á la locomotora á fin de que ésta, al regreso, fuese delante; y como quiera que en esta disposicion no se comunicaba al depósito de aire comprimido Cardedeu, reaccionaron los topes de los carruajes entre sí, como era consiguiente, ya que se

venía hacia delante. Se hizo, pues, el tren de ida de Granollers á Cardedeu con el tender delante con el resto del tren, al hacer accionar el freno de la máquina para parar el tren en Cardedeu la locomotora y que en ésta obró el freno con su natural energia.

TABLA TERCERA

TREN EL T A

Número de los ensayos.	SITIO EN QUE TUVIERON LUGAR	PERFIL LONGITUDINAL DE LA VÍA.		OBJETO DE LOS ENSAYOS.	MEDIOS EMPLEADOS PARA DETENER EL TREN.	VELOCIDAD AL COMENZAR LA ACCIÓN DE LOS FRENOS.		Longitud recorrida por el tren antes de detenerse. — Metros.	Tiempo invertido en parar. — Segundos.	Disminución de la velocidad por segundo. — Kil.º por hora.	PRESION DEL AIRE COMPRIMIDO.		OBSERVACIONES.
		Inclinación de las rampas.	Longitud de las rampas.			Velocidad efectiva. — Kil.º por hora.	En el depósito principal. — Atmósfs.				En la tubería y cilindro de freno. — Atmósfs.		
9.ª	32'580 Casilla número 12.....	P 45	3.014	Energía del freno en las fuertes pendientes marchando el tren a gran velocidad. . . . .	Abertura de la llave freno por el maquinista. . . . .	60	66,52	300	30"	2'21	6	4'5	Vía mojada por la lluvia que caía durante el ensayo.
40.ª	32 á 30 Pendiente del túnel de Corró á Granollers . . . . .	P 45	3.014	Ensayo del freno como á moderador de la velocidad en las fuertes pendientes. . . . .	Abertura y cierre de los cutivos de la llave freno por el maquinista verificada de trecho en trecho para constatar la fuerza de la matriz. . . . .	60	43,37	»	»	»	6	4'5	Después de una velocidad inicial de 60 kilómetros por hora se redujo ésta próximamente á la de 45, que se siguió con la mayor uniformidad desde el poste kilométrico núm. 32 hasta el 30, y después se fué disminuyendo ésta gradualmente hasta parar en Granollers.
41.ª	25'300 Casilla número 9. . . . .	P 9,38	4.890	Ensayo comparativo de la energía de los frenos ordinarios y el de aire comprimido sistema Carpenter. . . . .	Uso de los frenos de nillo del tender furgon de cabeza y de cola. . . . .	60	60	4,077	52"	4'154	»	»	Vía seca. La relación entre el peso de los frenos, en este caso y el total del tren, era 20,86 por 100.
42.ª	44k Arrenal de Besós. . . . .	P 4,27	800	Idem id. . . . .	Abertura de la llave freno de aire por el maquinista. . . . .	60	75	222	11"	6'82	6	4'5	Vía seca.

En general, y teniendo en cuenta el perfil de la línea, las longitudes recorridas por el tren ántes de detenerse fueron mayores con el de ida que con el de vuelta. Esto fué debido á que en las primeras experiencias la vía se hallaba más mojada que en las segundas.

Entre todos los ensayos merece fijarse la atencion en los números 9.º, 10 y 12; el 9.º demostró la gran energía del freno, toda vez que, marchando el tren en una pendiente de 15 milésimas y á una velocidad de 66 kilómetros, se logró detenerlo á los 300 metros; el 10 puso de manifiesto la influencia del freno como moderador de la velocidad en las fuertes pendientes, lográndose, sin variar en lo más mínimo la posicion del regulador, que aquélla permaneciese constante é igual á 43 kilómetros por hora; y el 11 corroboró tambien la energía del freno y su rapidez de accion para la marcha á gran velocidad, toda vez que siendo ésta de 75 kilómetros por hora, se detuvo el tren en 11'' recorriendo sólo 222 metros. Si se comparan los resultados de las experiencias 9.ª y 11 con la 12.ª, se comprende perfectamente la inmensa importancia de los frenos continuos y la seguridad que su aplicacion ofrece á los trenes de viajeros, toda vez que reduce á la cuarta parte el tiempo y la longitud necesaria para detener un tren respecto á los que se necesitan en el caso de hallarse aquéllos provistos de los frenos ordinarios.

Las experiencias referidas tuvieron lugar asistiendo á ellas los Ingenieros de la provincia de Barcelona, de la division de ferro-carriles del Este, de varias Compañías, del alto personal de la de Tarragona á Barcelona y Francia y representantes del inventor y constructor Mr. Carpenter, saliendo todos satisfechos de los brillantes resultados obtenidos en los ensayos, que demuestran que dicho freno constituye uno de los mejores sistemas inventados hasta hoy día entre los de aire comprimido, y que juntamente con el Westinghouse y el Weuger, forma á la cabeza de todos los frenos continuos conocidos.

Al terminar esta breve reseña no podemos ménos de tributar un caluroso elogio, primero al Sr. D. Claudio Planás, Director Gerente de la Compañía de los ferro-carriles de Tarragona á Barcelona y Francia, que ántes que la Administracion impusiera los frenos continuos á las Compañías y á pesar del precario estado financiero que todas atraviesan, ha ensayado dicho freno, colocándolo en parte del material móvil de la Compañía: despues al distinguido é ilustrado Ingeniero Jefe del cuerpo D. Manuel de Aramburu, Jefe de explotacion de la referida Compañía, á cuya iniciativa é ilustracion se deben buena parte de las mejoras introducidas en la explotacion de las mencionadas líneas; y finalmente, al Sr. D. Pablo Sans, Jefe del Material y Traction de las propias Compañías, á cuyo cargo estuvo la instalacion de los aparatos del freno.

Julio, 1885.

E. MARISTANY Y GIBERT.