

## EXPOSICION DE FILADELFIA (1).

*(Conclusion.)*

Por último, la sexta locomotora expuesta por la casa de Baldwin es una pequeña máquina-ténder, destinada al servicio de minas. El depósito para el agua se halla colocado á manera de camisa que envuelve la caldera. El carbon se coloca en recipientes colocados á uno y otro lado de la plataforma del maquinista. La cubierta que sirve para proteger á éste se halla simplificada y reducida á una simple plancha de palastro que sirve de techo, que se halla sostenida por ligeros soportes de hierro. La máquina está montada sobre cuatro ruedas motrices colocadas á partir de la caja de fuego. Los cilindros son exteriores y la trasmision de movimiento se verifica directamente al eje principal. El peso total de la locomotora cargada con agua y carbon es solamente de 15.000 libras. Las principales dimensiones son las siguientes: separacion de ruedas correspondiente al ancho de vía, 5 piés: longitud total de la locomotora, 15 piés y 6 pulgadas: anchura máxima, 5 piés: altura contada desde los rails hasta la parte superior de la envolvente de la caldera, 5 piés y 4 pulgadas: los cilindros tienen 8 pulgadas de diámetro y 12 de carrera el émbolo: el diámetro de las ruedas motrices es de 50 pulgadas, y la capacidad del recipiente del agua es de 190 galones. El poder de traccion de esta máquina en terreno horizontal es de 500 toneladas, y en rampas de 100 piés por milla, ó sea próximamente  $\frac{19}{1000}$ , es solamente de 40 toneladas. La caldera es de hierro; la caja de fuego y algunas otras partes importantes de la máquina, de acero. La chimenea es susceptible de embutirse dentro de la caja de humo, para permitir el paso por las galerías de las minas. Se distingue de las demas locomotoras por la sencillez de su ornamentacion, pero en nada difiere de ellas en cuanto á solidez y esmero en la ejecucion.

Nos hemos detenido algo en la descripcion de las locomotoras de Baldwin, porque se puede decir que reasumen la mayoría de los tipos presentados por otros constructores, siendo por otra parte aquéllos superiores á algunos de éstos, no sólo en los detalles de construccion, sino tambien en la disposicion y arreglo de sus órganos.

Dos modificaciones notables se observan tanto en estas locomotoras, como en las mejores de otros constructores, respecto al tipo generalmen-

te usado en América: es la primera la tendencia á alejar la cúpula de toma de vapor de la caja de fuego, lo que permite emplear aquél más seco, y por consiguiente dotado de mejores condiciones: la segunda se refiere al empleo del acero en vez del hierro en la construccion de los órganos más importantes de las máquinas. En la construccion de las ruedas se sigue empleando la fundicion, que, merced á los procedimientos con que se trabaja y á las cualidades de los materiales que entran á formarlas, da resultados excelentes en la práctica. Las llantas son todas de acero.

Para no fatigar demasiado la atencion repitiendo dimensiones cuyo conocimiento por otra parte no ofrecería un gran interés, nos limitaremos á hacer la enumeracion de las otras máquinas de un modo rápido, señalando únicamente sus caracteres distintivos.

La casa de *Dikson y Comp.* de Seranton y Wilkes-Barre, presenta tres locomotoras. Dos de ellas corresponden por su forma al tipo usual americano: construida la primera para un ancho de vía de 4 piés y 8  $\frac{1}{2}$  pulgadas, y la segunda para vía estrecha de 5 piés de ancho. La tercera es una máquina-ténder para el servicio de minas. La primera se distingue por tener quizás demasiado separado el truck de las ruedas motrices, lo que si bien da mayor base de sustentacion á la locomotora, coloca en cambio muy en falso una gran parte de la caldera y hace que todo el mecanismo se halle muy desligado. Los cilindros son de 17  $\times$  24 pulgadas; las ruedas motrices tienen 5 piés y 6 pulgadas de diámetro, y el combustible es la antracita.

La segunda es una bonita máquina americana para vía estrecha, con cilindros de 11  $\times$  16 pulgadas y ruedas motrices de 42 pulgadas de diámetro. Consume hulla.

La locomotora-ténder destinada al servicio de minas, lleva el agua en un recipiente que envuelve la caldera, y presenta demasiado vuelo en falso por su parte posterior. Tiene cuatro ruedas motrices de 29 pulgadas de diámetro, y carece de truck. Los cilindros son de 9  $\times$  12 pulgadas.

La casa de *Danforth y Comp.* de Patterson (New-Jersey) expone dos locomotoras: la primera se llama *Vulcano* y pesa 58.000 libras. Tiene las ruedas motrices de 5 piés de diámetro, y truck completo de cuatro ruedas. Los cilindros son de 17  $\times$  24 pulgadas. Consume antracita, y corresponde su forma por la disposicion de sus órganos al tipo corriente americano.

(1) Véanse los números 19, 20, 21, 22, 23 y 24 del año último.

La segunda es una máquina-ténder de tres pares de ruedas acopladas, de 42 pulgadas de diámetro. Los dos ejes delanteros se hallan muy próximos, y el de atrás bastante separado para permitir la colocación del hogar, situado entre los dos pares de ruedas posteriores. No tiene truck y se halla construida para una vía de 5 pies de ancho. Los cilindros tienen 11 pulgadas de diámetro y 16 de carrera de émbolo, siendo su peso 28.700 libras.

Dos locomotoras construidas en los talleres de la Compañía del ferro-carril de Baltimore y el Ohio, se presentan en los terrenos de la Exposición en instalación separada de las demás de su género. Una de ellas es una locomotora de gran potencia y magnitud. Pesa 90.400 libras, de las que corresponden 71.550 á sus tres pares de ruedas motrices. El diámetro de éstas es de 60 pulgadas. Lleva además un truck sencillo de dos ruedas de 31 pulgadas de diámetro. Su caldera es de forma americana; contiene 163 tubos de 11 pies y 10 pulgadas de largo y 2 y  $\frac{1}{4}$  pulgadas de diámetro exterior, que dan una superficie de calefacción de 4.150 pies cuadrados. La caja de fuego tiene  $99\frac{7}{16}$  pulgadas de longitud y  $45\frac{7}{8}$  pulgadas de ancho con una superficie de calefacción de 122 pies cuadrados. Los cilindros tienen 19 pulgadas de diámetro y 26 para la carrera del émbolo. No se observa en esta locomotora la delicadeza de ejecución que distingue á otras locomotoras expuestas; pero en cambio la disposición de sus partes es excelente, y su exterior revela su solidez y la gran potencia de que se halla dotada. Una particularidad que distingue á esta máquina es la de tener dos cúpulas de toma de vapor, ambas muy próximas entre sí, de iguales dimensiones y colocadas cerca de la caja de fuego.

La otra locomotora presentada por la misma Compañía es una máquina antigua construida en 1835 y de cuyo tipo se hallan todavía funcionando. Ofrece en su disposición las particularidades siguientes: la caldera y los cilindros son verticales y se hallan colocados en una plataforma que insiste sobre cuatro ruedas motrices. El recipiente del agua es un cajón de sección rectangular situado delante de la caldera; las varillas de los émbolos se articulan á dos balancines que por medio de bielas comunican un movimiento de rotación á un eje auxiliar colocado en la parte posterior de la máquina, cuyo eje trasmite su acción por medio de engranajes á uno de los ejes motores.

Una locomotora de tipo americano de tres pares de ruedas motrices y truck presenta la Compañía del ferro-carril de Filadelfia y Reading, construida en sus talleres por trabajadores aprendices. Esta circunstancia sin duda hace que su construcción no sea tan esmerada como las de otras locomotoras de la Exposición. El centro de gravedad de esta máquina se halla quizás demasiado elevado sobre los rails.

La casa *Rogers* de Patterson (New-Jersey) presenta una locomotora construida para el ferro-carril de Mobile y Montgomery. Tiene cuatro ruedas motrices y cuatro en el truck. Las primeras tienen 56 pulgadas de diámetro; los cilindros son de  $16 \times 24$ . Consume madera como combustible, y por consiguiente se halla provista de una chimenea terminada por un gran capuchón. Por su forma y disposición corresponde al tipo usual americano.

Por último, la casa de *Porter, Bell y Compañía* de Pittsburg (Pensilvania), dedicada exclusivamente á la construcción de locomotoras de pequeña potencia, presenta una para vía estrecha, de dos pares de ruedas motrices de 44 pulgadas de diámetro, truck de Swing y cilindros de  $11 \times 16$  pulgadas. Se halla construida para consumir hulla ó madera como combustible.

Como ya hemos indicado, y según se desprende de la ligera enumeración que precede, aparte de algunas diferencias y modificaciones de detalle en la construcción, no se observa en el material de locomotoras americanas presentadas en la Exposición ninguna particularidad notable, ni modificación importante que las distinga de las que se hallan en uso generalmente en los ferro-carriles de los Estados-Unidos.

Es interesante, sin embargo, tener una idea de su disposición y principales dimensiones, porque se pueden considerar como representando los tipos generalmente adoptados y que dan mejores resultados en la práctica. Como rasgos principales que las caracterizan, debemos señalar en resumen las siguientes: 1.º Empleo casi general de trucks, ya sean de cuatro ó de dos ruedas, ó ya pertenezcan al sistema Swing ó el de Bissell. 2.º Grandes dimensiones, y en algunos casos, forma particular de la caja de fuego en las locomotoras destinadas á consumir antracita como combustible. 3.º Colocación de los cilindros al exterior y del mecanismo de distribución en el interior. 4.º Empleo general del hierro en la construcción de los tubos, de la

fundicion en las ruedas, del acero en las cajas de fuego, en los ejes y en las llantas. Una sola locomotora tiene las paredes de la caja de fuego de cobre.

*Wagones de viajeros.*—Cuatro casas constructoras exponen coches de viajeros: la primera es la Compañía *Pullman*, que presenta dos de sus magníficos carruajes: el uno es del tipo de los coches-salones (*parlor cars*) y el otro es un wagon hotel. El primero, decorado con extrema elegancia, contiene: un salon provisto de sillones giratorios y algunos de espaldar movable, con cabida para 23 personas; en uno de los extremos del coche se halla situado un gabinete para seis viajeros; en el otro extremo se hallan colocados el retrete y el cuarto de aseo. El alumbrado es de gas comprimido. La caja se halla sostenida por dos trucks de cuatro ruedas. El enganche es del sistema Miller, y el freno del sistema Westinghouse.

El wagon-hotel presenta la disposicion que ya hemos descrito correspondiente al servicio que ha de desempeñar. Un salon central, capaz para 40 pasajeros, entre cuyos asientos, formados por banquetas de respaldo fijo, se pueden interponer mesas pequeñas donde se sirven las comidas durante el día. Por la noche el salon se transforma en dormitorio. La cocina y el aparador se hallan situados en un extremo del coche, y en el otro se encuentran el retrete y el cuarto de aseo. La caja insiste sobre dos trucks, y cada uno de éstos sobre seis grandes ruedas de papel comprimido. El enganche es de Miller, y el freno de Wilmington.

La casa de *Jakson Sharp y Comp.* de Wilmington (Delaware) presenta tambien dos carruajes. El primero se halla construido para un ferro-carril del Brasil, cuyo ancho de vía es de 39 1/2 pulgadas. El carruaje tiene 33 piés de largo, 8 piés de ancho y 15.800 libras de peso. Se halla construido de modo que puede desarmarse y trasportarse con facilidad. La caja no se halla elevada sobre los rails más que unas 24 pulgadas, que es lo correspondiente al diámetro de las ruedas, lo cual hace que su centro de gravedad se halle muy bajo, y por consiguiente sea grande la estabilidad del carruaje. La capacidad es para 30 personas, de las cuales 22 se colocan en un salon central provisto de banquetas de respaldo móvil, y las 8 restantes en tres gabinetes, uno para 4 viajeros y dos pequeños gabinetes con dos asientos cada uno. En un extremo del coche se hallan el retrete y el cuarto de aseo. Los trucks son de cuatro ruedas con bas-

tidores de hierro y dobles resortes de acero elípticos y en espiral. El freno es del sistema Westinghouse, ó sea de aire comprimido: el enganche del sistema Miller.

El segundo coche es de la forma ordinaria de los de pasajeros. Tiene trucks de seis ruedas con bastidor de hierro y dobles resortes de acero, freno Westinghouse y enganche Miller.

Dos carruajes de viajeros presenta tambien la casa de *Waston y Comp.* de Springfield (Massachusetts). Uno de ellos tiene de longitud 40 piés y 5 pulgadas, y de ancho 8 piés y 5 pulgadas. El ancho de la vía para que se halla construido es de 5 1/2 piés. La caja pesa 14.565 libras y el truck 7.855, siendo el peso total del carruaje 22.400 libras. La capacidad es para alojar 56 pasajeros. Dos trucks de cuatro ruedas de 24 pulgadas de diámetro contiene la caja. Los bastidores del truck son de hierro y los resortes de acero. El enganche y freno son del sistema ordinario.

El segundo carruaje de la misma Compañía se halla construido para vía estrecha de 3 piés de ancho. La caja está situada á poca altura sobre la vía y sostenida por dos trucks de cuatro ruedas con bastidores de hierro y resortes de acero. El enganche y freno son del sistema ordinario, y la capacidad para 39 pasajeros.

Por último, la casa de *Harlau y Hollingsworth* de Wilmington (Delaware), presenta un coche salon construido con mucho ménos lujo y esmero que los Pullman. Tiene un salon con sillones giratorios capaz de alojar veinte personas, y ademas un gabinete para fumar, retrete y cuarto de aseo; truck de cuatro ruedas con resortes de acero, enganche y freno del sistema ordinario.

Dos observaciones principales se deducen del rápido exámen que antecede; se refiere la primera al empleo general que se hace ya en los trucks de los carruajes de viajeros, de los dobles ó sencillos bastidores de hierro y los resortes de acero, en vez de los de goma empleados anteriormente, y ya sean aquéllos en espiral, ya sean de la forma ordinaria y colocados en posicion perpendicular á los ejes de los carruajes.

Sugiere la segunda observacion la tendencia que se nota en las principales Compañías de ferro-carriles á adoptar el enganche de Miller y el freno de aire comprimido, es decir á adoptar los perfeccionamientos que ya se hallan sancionados por una larga práctica, y que hacen desaparecer todos

ó la mayor parte de los inconvenientes que presentaba el empleo del material móvil americano.

#### ELEMENTOS DEL MATERIAL MÓVIL.

**Ruedas y ejes.**—Muy numerosas, y algunas notables, son las instalaciones de ejes y ruedas para locomotoras y wagones. La mayor parte de los ejes presentados son de acero, y hay algunos de hierro. La mayoría de las ruedas son de hierro fundido; existen algunas de hierro forjado; pero indudablemente las que llaman desde luego la atención son las ruedas de papel, construidas por un procedimiento especial, y presentadas por la compañía titulada *American Paper Car Wheel* de Hudson (New-York). El objeto que se ha tratado de conseguir con la construcción de estas ruedas ha sido el obtener una materia elástica, que disminuyendo las vibraciones, reduzca el desgaste del material y evite su rotura, y en el caso de que ésta se produzca impida un accidente previniendo la separación de la llanta del cuerpo de la rueda. Éste se halla compuesto de una llanta de acero, que en uno de los lados de su superficie interior lleva una pequeña ranura, y en el otro un reborde. A este reborde se une un disco anular de hierro ó acero de  $\frac{3}{16}$  pulgadas de espesor, que forma una de las caras laterales de la rueda. La otra está formada por un disco análogo que penetra en la ligera ranura de las llantas. El espacio anular comprendido entre la llanta, las caras laterales y el cojinete de la rueda, se halla relleno de papel comprimido, ó mejor dicho condensado.

Este papel está hecho con láminas de  $\frac{1}{8}$  de pulgada de espesor, formadas con paja, las que se amasan juntamente con otra pasta de centeno, que primeramente se forma en secciones de media pulgada de espesor. Cada pasta se sujeta á una presión de 400 toneladas por espacio de cinco horas, y se secan después con aire caliente. Las dos reunidas se amasan entonces, agregando materia hasta que se obtiene el espesor necesario de  $3\frac{1}{2}$  pulgadas próximamente, en cuyo caso se vuelven á comprimir y á secar. En este estado se obtiene un disco que se torne perfectamente, y al cual se aplica la llanta por medio de una presión de 150 toneladas. Entonces se colocan las caras laterales y se establece una serie de pernos que atraviesan la rueda y sujetan al mismo tiempo la llanta por su reborde interior. Otra serie de pernos, colocados más hacia el centro de la rueda, sujetan las caras laterales y al cojinete de acero

ó hierro, fijando á éste por un reborde anular sobrepuesto á una de las caras laterales de las ruedas. La elasticidad se asegura dejando un pequeño juego entre las caras laterales y la llanta, de modo que la transmisión de las acciones se verifica á través de la masa de papel. El reborde interior de la llanta, no sólo sirve para reforzarla, sino que en caso de rotura impide su separación del cuerpo de la rueda. Los constructores presentan una de éstas que aseguran ha rodado bajo un coche Pullman más de 512.000 millas, existiendo otra todavía en buen uso que ha rodado ya 586.000 millas. Los modelos presentados son de 30, 35 y 42 pulgadas de diámetro.

Entre las ruedas de fundición hay algunas que han estado sirviendo sin interrupción por espacio de catorce á veinte años. Se hallan también expuestas dos ruedas de una locomotora del ferrocarril de Camden y Atlantic, que han rodado, sin tenerlas que torner, unas 57.000 millas, y volverán á usarse otra vez después de la Exposición.

Se han presentado además varios sistemas, unos para hacer independientes las ruedas de los ejes en su movimiento, y otros para conseguir una buena lubricación. Los primeros se fundan, en su mayor parte, en el principio de establecer un eje fijo unido á los cojinetes que soportan el peso, y otro que, á manera de manguito, envuelve al primero, y al que se unen las ruedas por cualquier medio que permita su independencia de movimiento en las curvas. Entre los dos ejes se colocan piezas especiales que, favoreciendo el juego de las ruedas, sirvan para transmitir á ellas el peso que carga sobre los ejes fijos. Entre los sistemas para lubricar los ejes, haciéndolos á la par independientes de las ruedas, citaremos el de Mr. Bryant, que consiste en un ligero resorte colocado en la cámara de aceite, situado por encima del cojinete de la rueda. El resorte lleva en su parte inferior una esponja que tapa un pequeño orificio que establece la comunicación entre la cámara superior y el eje. Cuando las ruedas se hallan en movimiento, la fuerza centrífuga tiende á mantener el aceite en la parte de la caja más lejana del centro, pero al mismo tiempo la vibración producida por el movimiento hace servir al resorte como conductor de una parte de aceite que mantiene la esponja siempre empapada. En ciertos momentos la esponja escurre un poco de aceite, suficiente para engrasar el eje, y la parte sobrante, ó vuelve á la cámara en virtud de la acción de la

fuerza centrífuga, combinada con la de la gravedad, en otra parte del movimiento, ó escurre en otra pequeña cámara provista para ese objeto. Cuando las ruedas no funcionan, la esponja tapa el orificio y el aceite no pasa. Según asegura el constructor, no necesita renovarse el aceite más que cada tres ó cuatro meses, estando las ruedas en constante servicio. Mr. Bryant tiene varias ruedas funcionando en la Exposición, entre las cuales hay una que da 350 vueltas por minuto, lo que equivale á una distancia recorrida de 350 millas por día, y se espera que gire con esa misma velocidad al ménos cien días, lo cual dará una distancia recorrida de 33.000 millas sin renovar la materia lubricadora.

Entre las muchas instalaciones de elementos diferentes del material móvil, citaremos los de planchas de acero para calderas de *Hussey Wells y Compañía*, de Pittsburg, y la de resortes de la Compañía nacional *Car Spring*, de New-York. La primera casa es de las más antiguas de su clase en los Estados-Unidos, y desde 1865 ha fabricado y vendido á las Compañías de ferro-carriles más de 10.000 toneladas de planchas de acero para calderas y cajas de fuego.

Entre los objetos expuestos llama la atención una plancha de acero de 84 pulgadas de diámetro y  $\frac{1}{2}$  pulgada de espesor, capaz de resistir una tensión de 76.000 libras por pulgada cuadrada. Esta misma Compañía presenta un eje de acero que ha sido invertido cinco veces después de recibir en cada una de ellas el golpe de una masa de 1.600 libras, cayendo de 25 pies de altura, sin que se haya presentado fractura de ninguna clase.

Las instalaciones de resortes los contienen de todas clases y formas. Resortes de acero y goma y de ambas materias combinadas; resortes elípticos; resortes en espiral; resortes de varios sistemas de *Hebbard*, *Clep*, *Driff*, etc., y en cada una de estas clases, ejemplares de diferente fuerza y magnitud.

Se presentan también en la Exposición algunos modelos de sistemas para cambiar con facilidad los trucks de los carruajes, cuando ya sea por el desgaste de las ruedas ó por alguna rotura en los bastidores necesitan ser reemplazados. Uno de ellos, por ejemplo, consiste en practicar en la vía una depresión con rampas suaves en sus dos extremos por donde descenden los trucks. Antes de que se verifique, se interpone por debajo de los coches y en la parte que media entre los trucks un fuerte

bastidor de madera que descansa sobre ruedas colocadas en una vía doble paralela de mayor ancho, y colocada horizontalmente comprendiendo á la primera. En el momento en que los trucks empiezan á bajar, el coche se apoya sobre el bastidor y se desprende de los trucks que ruedan hasta el fondo de la excavación. Para volverlas á colocar basta ir moviendo el coche sobre el bastidor y el truck sobre la rampa, hasta el momento en que el truck quede enganchado por la clavija maestra; continuando el movimiento en el mismo sentido, el coche concluye por apoyarse sobre los trucks y por soltar el bastidor que puede desprenderse. Este sistema se presta también al cambio de trucks de distinta magnitud cuando los coches han de pasar á vías de ancho diferente.

Por último, merece mencionarse la colección de inyectoros expuestos, por más que la mayoría no sean más que modificaciones más ó menos completas del de *Giffard*.

*Enganches y frenos.* Casi todos los sistemas de enganches presentados con modificaciones del enganche ordinario, en los que se trata de evitar el peligro que existe para los hombres encargados de verificar el enganche. En el de *Lahayes*, por ejemplo, se consigue este objeto dando una forma especial á las mandíbulas de la barra de enganche, de modo que el eslabon se mantiene horizontal, y no necesita ser guiado para penetrar en la cabeza de la barra de tracción del otro coche: al mismo tiempo los pernos que atraviesan el eslabon pueden levantarse desde la plataforma de los coches, y caen por su propio peso desde el momento que el eslabon se halla situado en su sitio.

El sistema de *Hoase* deja intacto el sistema de enganche, y coloca á su lado un estribo que, por medio de un contrapeso, se mantiene levantado en su posición ordinaria. Este estribo se baja cuando se va á verificar el enganche, y sirve para que el hombre que ha de hacerlo se coloque en él en vez de marchar á pié á la cabeza del wagon que va en movimiento.

Tanto estos como otros sistemas dejan cubiertos la mayor parte de los inconvenientes que presentan los enganches ordinarios y que se evitan con el sistema *Miller*.

Entre los varios frenos presentados descuellan en primer término los de aire comprimido y los de presión atmosférica, pertenecientes hoy día ambos á la misma Compañía que explotaba primitivamente el freno *Westinghouse*. Los dos frenos,

por lo tanto, se hallan reunidos en la misma instalacion, y pueden verse funcionar al mismo tiempo. Esta circunstancia ha permitido que se puedan realizar experiencias positivas que hagan ver las ventajas del uno y del otro sistema. De las comparaciones efectuadas ha resultado que el freno de Smith ó de presion atmosférica es más sencillo en su modo de funcionar, y por lo tanto, más económico en su instalacion; pero en cambio el de aire comprimido es más enérgico y más rápido para obrar. Además las modificaciones que este último ha experimentado recientemente, aseguran más su resultado y hacen su construccion mucho más sencilla. Uno de los inconvenientes principales del sistema primitivo se presentaba en el caso de rotura de algun enganche, pues entónces si esto sucedia en la parte posterior del tren, el maquinista al aplicar el freno á la locomotora ó ténder y á los coches á aquélla unidos, disminuía la velocidad de una parte del tren sin conseguirlo en la otra, en que por la rotura del enganche se habian tambien desunido los tubos de comunicacion del freno, lo cual daba lugar á una colision.

Este accidente, que se ha repetido algunas veces, hizo ver la necesidad de colocar debajo de cada coche un depósito especial de aire comprimido, puesto en comunicacion con el depósito principal de la locomotora y con los cilindros auxiliares de cada coche, y por medio de un sistema tal de tubos y válvulas, que en el caso de interrumpirse á propósito ó accidentalmente la comunicacion con el depósito principal, se abriera la de los depósitos auxiliares con los cilindros, y por consiguiente obrara el freno aisladamente en cada coche; al mismo tiempo otra série de tubos permitian hacer la maniobra simultánea como antiguamente. Este sistema así aplicado exigia para funcionar el establecimiento de tres series de tubos y las válvulas y secciones correspondientes, lo cual se hacia muy complicado y costoso. Mr. Westinghouse presenta ahora un sistema muy ingenioso y práctico, por el cual reduce á una las tres series de tubos, consiguiéndose á la par todas las ventajas del otro método.

La descripcion sería demasiado larga si habia de ser algo completa é inteligible.

Describimos ligeramente para terminar el freno hidráulico de Henderson presentado tambien en la Exposicion.

Consta, como él, de aire comprimido, dos cilindros unidos por otro de menor diámetro, por

donde pasa la varilla comun de los émbolos que se mueven en cada uno de aquéllos. Uno de los cilindros se hace comunicar con el vapor de la caldera que, oprimiendo el émbolo correspondiente por una de sus caras, le obliga á moverse juntamente con el émbolo del otro cilindro. Éste contiene agua y está puesto en comunicacion con una pequeña prensa hidráulica que trasmite la presion á las zapatas del truck. Un recipiente de aire colocado encima del cilindro hidráulico previene el efecto de golpes de ariete. La prensa recibe agua de un depósito que puede ser el mismo del ténder ú otro separado, por medio de un tubo provisto de una válvula que se abre hácia la prensa, de modo que ésta y los aparatos ligados con ella se hallan siempre provistos del agua necesaria. Para la baja temperatura del invierno se usa una mezcla de partes iguales de glicerina y agua que no se congela sino á 24° Farenheit bajo cero.

Como se ve, aparte de las diferencias que introduce el empleo del agua como medio para transmitir las presiones, la disposicion de este freno es muy parecido al de Westinghouse, del que tambien difiere, sin embargo, en lo que se refiere á trasmision de las acciones á las zapatas y medio de union de los trucks entre si.

Otros varios son los sistemas y modificaciones presentados, no sólo en esta parte, sino tambien en otros ramos del material de que ya nos hemos ocupado brevemente; pero como ya hemos indicado en otra ocasion, la mayor parte carecen de importancia, no siendo en general más que modelos de invenciones poco prácticas ó que se refieren á detalles de escaso interes para ser descritos en esta ligera relacion.

Como resumen de lo que precede se puede decir que en lo que se refiere al material de ferrocarriles americanos en la Exposicion de Filadelfia, han rivalizado más los fabricantes que los inventores, observándose más adelantos en la fabricacion que en lo que se relaciona con la disposicion de los elementos de material, que por otra parte, y segun ya hemos indicado, apenas experimenta modificaciones notables en los Estados-Unidos, desde hace algunos años.

Terminaremos estos apuntes insistiendo en la idea principal, que indudablemente se desprende de todo lo anteriormente expuesto, acerca de la ventaja que ofrece el material móvil americano sobre el europeo, sobre todo para ser empleado en los ferro-carriles económicos de vía estrecha, en

donde las condiciones del trazado y las exigencias del servicio son distintas á las de las grandes vías, y donde, por consiguiente, es más aplicable un material susceptible de plegarse á curvas de pequeño radio, y en que la distribucion de los coches modificada si fuera necesario, se presta cómodamente para el recorrido de trayectos no muy largos.

No repetiremos nuevamente las ventajas del sistema; nos limitaremos á recordar como principales la estabilidad que asegura el peso muerto; su aprovechamiento con respecto al útil transportado; la facilidad y seguridad de los enganches del sistema Miller; la ventilacion de los carruajes; la fácil comunicacion á lo largo de los trenes y con el maquinista; el uso cómodo de los retretes, y, por último, la facilidad con que se pueden reemplazar los trucks, lo cual simplifica las reparaciones y ofrece ademas las ventajas de poder pasar los wágones á vías de ancho distinto, cuando la naturaleza de la materia transportada hiciera preferir este medio al de verificar maniobras pesadas de carga y descarga.

MANUEL LOPEZ BAYO.

La notable importancia de la ley de Obras públicas recientemente publicada nos induce á transcribirla íntegra, sin perjuicio de incluirla despues en la *Coleccion legislativa*.

### LEY DE BASES DE OBRAS PÚBLICAS.

#### MINISTERIO DE FOMENTO.

D. Alfonso XII, por la gracia de Dios Rey constitucional de España.

A todos los que la presente vieren y entendieren, sabed: que las Cortes han decretado y Nos sancionado lo siguiente:

Artículo 1.º La legislación de obras públicas se ajustará á las bases siguientes:

1.ª Para los efectos de la ley, se entenderá por obras públicas las que sean de general uso ó aprovechamiento, y las construcciones destinadas á servicios que se hallan á cargo del Estado, de las provincias ó de los pueblos.

2.ª Para el exámen y aprobacion de los proyectos, vigilancia en la construccion y conservacion de las obras públicas, su policia y uso, dependerán aquéllas siempre de la Administracion en cualquiera de sus esferas central, provincial ó municipal.

3.ª Podrán construir y explotar obras públicas el Estado, las provincias y los Municipios, bien por administracion ó por contrata. Tambien podrán hacerlo los particulares ó Compañías mediante concesiones con arreglo á lo que prevengan las leyes.

4.ª El Gobierno formará oportunamente los planes generales de las obras públicas que hayan de ser costeadas por el Estado, presentando á las Cortes los respectivos proyectos de ley en que aqué-

llas se determinen y clasifiquen por su orden de preferencia.

5.ª Las Diputaciones provinciales formarán igualmente los planes de las obras públicas que hayan de hacerse por su cuenta, y los someterán á la aprobacion del Gobierno.

6.ª Los Ayuntamientos por su parte formarán los planes de las obras públicas que hayan de ser de su cargo, que someterán á la aprobacion del Gobernador de la provincia. Si contra la resolucion del Gobernador, aprobando ó desaprobandos estos planes, se interpusiera alguna reclamacion, el expediente íntegro se elevará á la aprobacion del Gobierno.

7.ª Las obras comprendidas respectivamente en cada uno de los planes á que se refieren las tres bases anteriores, una vez aprobados por quien corresponda, llevarán consigo la declaracion de utilidad pública para los efectos de la expropiacion forzosa con arreglo á la ley especial sobre la materia, y en todos los casos será requisito indispensable que á la ejecucion de la obra preceda la formacion del proyecto y su aprobacion por el Estado, la Diputacion provincial ó el Gobernador, segun los casos.

8.ª La direccion facultativa de las obras públicas que se lleven á cabo por administracion, y la vigilancia de las que se hagan por contrata, estarán confiadas al cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, cuando sean de cargo del Estado; á este mismo cuerpo ó á los Ayudantes de Obras públicas cuando sean de cargo de las provincias, y á las personas que designen los Municipios siempre que posean el título profesional correspondiente que acredite su aptitud, cuando sean de cargo de los Ayuntamientos. Dentro de las condiciones establecidas para cada caso, el nombramiento de estos agentes facultativos se hará libremente por el Estado, por la Diputacion provincial ó por el Ayuntamiento respectivo. Se exceptúan las construcciones civiles ajenas al cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, las cuales estarán encomendadas á Arquitectos con título profesional, y los caminos vecinales que continuarán á cargo de los Directores de los mismos con arreglo á la legislación vigente.

9.ª Sobre las obras provinciales y municipales el Gobierno ejercerá un servicio de inspeccion por medio de sus agentes facultativos.

10. Los particulares ó Compañías podrán ejecutar sin otras restricciones que las que impongan los reglamentos de policia, seguridad y salubridad pública, cualquiera obra de interes privado que no ocupe ni afecte al dominio público ó del Estado, ni exija la expropiacion forzosa.

11. Las concesiones á particulares ó Compañías para la construccion ó explotacion de las obras públicas se harán por el Gobierno ó sus delegados, ó bien por las corporaciones á cuyo cargo correspondan las obras, siempre que para ellas no se pida subvencion de ninguna clase y no destruyan las que se hallen comprendidas en alguno de los planes á que se refieren las bases 4.ª, 5.ª y 6.ª de esta ley. Estas concesiones se otorgarán á lo más por 99 años, á no ser que la índole de la obra hiciere conveniente una especial por mayor tiempo, en cuyo caso será objeto de una ley. Concluido el plazo de la concesion, la obra