

En el interesante artículo relativo á las carreteras de la provincia de Guipúzcoa, inserto en el número de 1.º de febrero, núm. 3, se omitió por olvido involuntario la firma de su autor el ingeniero D. MANUEL PEIRONCELY.

SISTEMA AGUADO.

Destinado á trasladar los trenes en los ferro-carriles de una vía á otra sin desenganchar la máquina, y á vencer curvas de pequeño radio sin alterar la montura rígida de las máquinas y carruajes (1).

Hace años que concebí el pensamiento de un sistema, por medio del cual pudieran trasladarse los trenes desde la vía de llegada á la de salida y dentro del perímetro ocupado por estaciones de primer orden sin alterar la colocación de los carruajes, sin desengancharlos unos de otros ni de la locomotora, pudiendo así continuar esta misma su viaje, ó bien dejar el tren preparado ya para otra máquina, si el trayecto recorrido por aquella hubiere sido largo. Me sugirió este pensamiento la observación, de que para componer un tren de salida ó bien se trasladaban los carruajes del que acababa de llegar uno por uno por las plataformas giratorias, ó bien se llevaba éste todo entero retrocediendo hasta una aguja de cambio de vía y colocándolo en la de salida. Ambos métodos tenían sus inconvenientes; el primero por el mucho tiempo que se necesitaba emplear; el segundo porque invertía el orden de colocación de los coches, sucediendo con frecuencia que los carruajes de primera clase, colocados á la llegada entre los últimos, como debe ser, se hallaban después entre los primeros.

Para zanjar estos inconvenientes imaginé un foso rectilíneo á la estremidad de cada vía, las que desde cierta distancia habían de ir separándose hasta tener la de 55 metros, ó sean 120 pies castellanos de eje á eje, espacio al que llegan algunos tinglados de primer orden. Estos dos fosos habían de estar unidos por otro semicircular. En la zanja rectilínea de la vía de llegada cuya longitud, así como la de partida, se había de calcular por la del tren de mayor transporte en circunstancias extraordinarias de afluencia, debía colocarse una serie de carretones con carriles sobre sus tableros en igual disposición que los de la vía permanente, y montados estos carretones sobre ruedas articuladas del sistema Arnoux. En esta disposición, y adosados los carretones á la vía, al llegar un tren pasaría por los carriles de los tableros hasta colocarse la locomotora encima del primer carretón y cada carruaje sobre el suyo correspondiente, y una vez así situados, solo faltaría dar movimiento á los carretones, lo que podría conseguirse por medio de

(1) Con la mayor satisfacción insertamos el presente artículo, sobre un nuevo sistema para trasladar los trenes en los ferro-carriles de una vía á otra sin desenganchar la máquina, que nos ha remitido el Sr. Aguado y que en atención á ser un método original de dicho señor, no hemos dudado en designar con el nombre de su autor.

un cable de alambre con los extremos unidos al primero y último carretón, y arrollado al tambor de una máquina fija. Con este mecanismo se puede trasladar el tren entero desde la vía de llegada, por el foso circular á la de partida, sin que gire rueda alguna ni de la locomotora ni de los carruajes, y se encuentra preparado para otro viaje en la misma disposición que á su llegada.

El modo muy imperfecto y costoso de dar movimiento á los carretones, mis subsiguientes ocupaciones oficiales y la ninguna aplicación práctica que podía tener en nuestro país, en el cual no existía aun una sola vara de ferro-carril, hizo que relegara este estudio al olvido.

El sistema empleado hoy en casi todos los ferro-carriles, cuya longitud es corta y la afluencia de pasajeros grande, adolece de los mismos defectos que antes, si bien se ha corregido el de la inversión de orden en la colocación de los coches, componiendo los trenes simétricamente con respecto al centro. Ahora se colocan los carruajes de primera clase en el medio; á uno y otro lado de estos se ponen los de segunda clase; después los de tercera, los wagones, y por último, dos coches de conductor, uno á cada extremo: aunque en general solo hay uno, el cual por lo tanto se halla unas veces al principio del convoy y otras á su fin. Queda sin embargo, y á pesar de esta modificación, el inconveniente de desenganchar la máquina con su tender y de hacerla pasar por una plataforma giratoria para conseguir que pueda ponerse al otro extremo del tren en debida posición. Este caso es inevitable en las vías cortas en que la misma locomotora puede y debe hacer dos viajes.

En donde es más desventajoso el sistema actual, es en aquellas líneas en que se encuentran estaciones colocadas dentro de una población, ó en las intermedias que se hallan fuera de la línea general del trazado, con un ramal de retroceso, y en terrenos de mucho coste. En el segundo caso principalmente, en el cual debe evitarse toda pérdida de tiempo, no queda otro recurso que el de desenganchar la máquina, volverla en la plataforma y conducirla al otro extremo del convoy para continuar el trayecto, so pena de que el tren retroceda y prosiga el viaje empujado por la máquina, caso totalmente inadmisibles.

En Inglaterra se emplea hoy un medio muy sencillo, y con él se zanja todas estas dificultades: tiene sin embargo un inconveniente, y es el grande espacio que ocupa, siendo tal, que en algunos parajes y en circunstancias dadas, es punto menos que imposible su adquisición, y otras veces en líneas muy cortas, es inadmisibles por alargar demasiado el trayecto del convoy.

Este sistema es el que se ve en la fig. 2.ª marcado con líneas de puntos. Lo constituyen tres curvas de 150 metros de radio, mínimo que puede emplearse sin esponer los ejes á una rotura, formando un triángulo curvilíneo. En cada vértice hay un trozo de vía de una longitud apropiada á los trenes que necesita el servicio de la línea. En la figura está calculado para veinte carruajes.

Supongamos que la parte inferior de la figura es

Madrid 15 de febrero de 1855.

el extremo de una línea, y que llega un tren desde arriba y por la derecha. Al llegar al triángulo, una aguja le hace pasar por la curva de la derecha y entra en la vía recta del mismo vértice; desde aquí retrocede y pasa por la curva inferior á la estación A. Preparado ya el tren para salir, continúa retrocediendo por la misma curva y entra en la vía recta del vértice izquierdo; de esta pasa á la curva de la izquierda y vuelve á encontrarse en la vía general con la máquina á la cabeza y los carruajes en el mismo orden que tenían á su llegada.

Supongamos ahora el caso de una estación intermedia, la cual por efecto de circunstancias particulares, tales como una población cuyo centro de afluencia esté en el interior, deba situarse muy adentro de la misma; en el punto B por ejemplo. Considérese un tren viniendo de arriba y que ha de continuar su viaje por C. Primero pasará por la curva de la derecha para entrar en la estación, y después retrocederá por la misma curva para pasar por la izquierda á la vía C. Si en vez de continuar el viaje debe retroceder el convoy por la misma vía que llegó, pasará primero por la curva de la derecha á la estación B; después por la curva inferior á la vía C, y por último, recorriendo la curva de la izquierda, entrará en la vía primitiva con la máquina al frente.

El nuevo sistema que propongo, considerablemente simplificado, evitará estos trayectos accesorios y no padecerán los ejes de las máquinas y carruajes como les sucede con el método inglés. Además, permitiendo este sistema vencer curvas de un radio tan pequeño como 16,^m5, si bien despacio, lo creo aplicable también en algunos casos, tal como el de un trazado de sujeción en terreno accidentado y montoso en donde una curva de pequeño radio puede evitar un largo rodeo ó un túnel, y siempre que en lo restante de la línea existan grandes curvas. En el caso de una línea como la de Sœmering, es desde luego preferible un material espeso.

El pensamiento es el mismo que al principio he esplanado, hechas las oportunas modificaciones en su mecanismo. En una zanja mistilínea en prolongación de las vías de llegada y partida; cuya forma será la de la línea *abcd* *efg* de la *fig. 2.* ó la señalada con líneas más gruesas *hiklm*, según el espacio de que pueda disponerse, y cuya sección transversal está representada en la *fig. 1.*, se colocará una serie de carretones, sobre cuyos tableros habrá carriles igualmente distantes y á la misma altura que los de la vía. Cada carreteon llevará cuatro sistemas de ruedas iguales á los representados en las *figs. 4.* y *5.* en los puntos *a, a, a...* El primero y último carreteon tendrán 7 metros de longitud, ó sea la mayor dimensión de las locomotoras, y los demás 5,^m5 como los carruajes. En el eje transversal de ambos carretones extremos habrá un eje acodado con una sola rueda en el medio.

Espliquemos ahora la marcha del tren y la de los carretones en sus distintos trayectos, y supongamos establecido el sistema bajo la forma de la línea *abc...fg*. Llega un tren por la derecha, ó si la vía es sencilla, pasa por una aguja de cambio á la vía *ab* y á los carriles de los carretones. La

máquina se para en el primer carreteon *c*, y cada uno de los carruajes se queda sobre el suyo respectivo. Se levantan los garfios *b, b*, *fig. 5.* que sujetan el último carreteon *b*, *fig. 2.* y con él todos los demás; á la vía permanente; el mismo operario levanta los extremos de los carriles de la vía permanente, y los del último carreteon *c, c*, *fig. 5.* Al mismo tiempo dos peones, uno á cada lado de la máquina, quitan con un martillo el trozo de carril giratorio que está debajo de las ruedas motrices, dejándolas de este modo en el aire é imposibilitando la marcha del tren sobre los carretones: en seguida levantan las manivelas *AA*, *fig. 4.*, unidas ya á los botones del eje acodado del carreteon y las enganchan á los botones de las ruedas motrices de la máquina, las cuales estando sin apoyo pueden girar con facilidad hasta colocar el botón en la posición conveniente. Cerradas las abrazaderas de las manivelas con las clavijas, se meten las cuñas y se aprietan con el martillo.

Estas operaciones se ejecutan mientras bajan los pasajeros. Dada la señal de marcha, abre el maquinista la válvula, giran las ruedas motrices, con ellas el eje acodado y la rueda motriz del carreteon, y por su rozamiento con el carril arrastra los carretones, y con ellos el convoy hasta llegar á la vía de salida *f*, *fig. 2.* En este momento los tres operarios vuelven á deshacer lo que antes habían ejecutado: el uno engancha los garfios *b, b*, baja los carriles *c, c*, *fig. 5.*, y también los de la vía; los otros dos quitan la manivela del botón de la locomotora, colocan los carriles giratorios debajo de las ruedas motrices y marcha el tren á la vía permanente.

Dije al principio de este escrito, que en 1846 habia pensado montar los carretones por el sistema Arnoux. Lo creo indudablemente el mejor y el que más satisfactoria y cumplidamente llena todas las condiciones; y lo reservo para el caso de que el que yo propongo no dé los resultados prácticos que deseo.

El móvil que me impulsó á buscar otro medio, fué el de lograr menor profundidad de zanja, y el aligeramiento en el material de los carretones. Con la combinación de ruedas presentada en la *figura 1.*, creo haber alcanzado mi propósito: explicaré su mecanismo. En toda la longitud de los fosos, tanto en los rectilíneos como en los circulares, se establecerán cuatro carriles *B, C, B', C'*, paralelos los unos y concéntricos los otros al eje del foso. En los cambios de curvatura se pondrán otros trozos de carril *D, D'*, cuya altura variará desde 0 á 0,^m07. Las ruedas acopladas *a* girando contra el carril *B'*, mantienen el eje de la rueda vertical *b*, constantemente perpendicular al de la vía que recorre. Habiendo en cada carreteon cuatro sistemas de ruedas invariablemente unidos al tablero, no pueden salirse las ruedas *b* del carril *C'* ni aproximarse al *B'* á pesar del movimiento del eje vertical del sistema, limitado á describir un ángulo dependiente del cambio de curvatura de la vía que recorre. Esta precisión de contacto en las ruedas *a* es insuficiente, sin embargo, al pasar de la vía recta á la curva, y tanto por esta razón cuanto por dis-

minuir el rozamiento se les dejará un poco de huelgo. Para evitar el movimiento de oscilacion que ocasionaria este huelgo é impedir el gran rozamiento que causaria por este motivo una inclinacion viciosa del sistema, he imaginado un tope de resorte T figuras 1.ª y 4.ª por medio del cual y del carril D queda el sistema inamovible en cada una de las posiciones que debe tomar en las diferentes alineaciones que recorra, pasando de una á otra con facilidad. Por último, y como medio de precaucion, he colocado al extremo de cada carril y á ambos lados unas rodajas R.

La colocacion de la rueda motriz de los carrilones extremos está fundada en el principio de que el eje transversal de los mismos es el único que se halla normal á las alineaciones que recorre, y que por lo tanto no necesita mecanismo alguno para mantenerlo en esa posicion. Pero este principio falta en los puntos de tránsito, si bien en tan poco que puede despreciarse, pues depende del radio de la curva y de la longitud del carril. No creo deber demostrar que solo conviene una rueda; ni que esta se separe en su tránsito del eje de la via, y en la parte curva de una cantidad igual á la flecha del arco que subtende el eje longitudinal del carril.

La sencillez de este sistema, su poco coste y la circunstancia de no exigir modificacion alguna en el material existente, excepto el boton y un trozo del bastidor de las locomotoras, hacen que me lisonjee con la esperanza de verlo aplicado en ciertos casos como los que he indicado. Amplia recompensa hallará mi pequeño trabajo si tal sucede.

El ingeniero A.º, CARLOS DE AGUADO,

Barcelona 9 de enero de 1855.

CAMINOS DE HIERRÓ.

CONSIDERACIONES ACERCA DEL PÁRRAFO 5.º DEL ARTICULO 16 DEL PROYECTO DE LEY GENERAL SOBRE FERRO-CARRILES.

ARTICULO 1.º

El desarrollo de los caminos de hierro en nuestra patria ha tropezado desde un principio con obstáculos de gran monta, que unos en mayor grado que otros seguirán, aun por desgracia, ejerciendo su maléfico influjo, y retrasarán mas de lo que todos deseamos el ver cruzado el pais por esas admirables vias que llevan consigo los elementos de toda clase de prosperidad y la difunden por donde pasan.

No nos exageramos la importancia de estos obstáculos, pero tampoco somos de los que creen preferible el ocultarlos á esponerlos, para que sean conocidos y superados hasta donde es posible conseguirlo; y así vamos á enumerar los que consideramos como mas influyentes. Estos son:

1.º La falta, por punto general, de un movimiento de personas y efectos en la direccion de nuestras principales vias férreas, hacederas, suficiente, aun contando con el mayor incremento á que ellas darán lugar, para sostener una mediana explotacion que dé un regular beneficio á los capitales invertidos.

2.º El alto interés que en nuestra patria obtienen los capitales en otras especulaciones, y especialmente los dedicados á la deuda del Estado, que impiden el que se empleen en empresas tan beneficiosas al pais como las de construccion de caminos de hierro, pero en las que las ganancias probables son mucho menores.

Y 3.º La inseguridad que hasta el dia han tenido estos capitales destinados á vias férreas, por la falta de un contrato solemne entre la nacion y las empresas, y que ha retraido la inversion en ellas de muchos fondos extranjeros y no pocos nacionales.

De estos tres obstáculos primordiales, los dos primeros son reconocidos por la generalidad de las personas sensatas, aunque no todos tienen la franqueza de confesarlo. Acaso algun dia volvamos sobre ellos, y ensayemos con nuestras débiles fuerzas el hallarles un correctivo, ó un paliativo al menos, á cuya consecucion deben dirigirse las miras de todo gobierno previsor, ya que no sea dado trastornar en un dia lo que es obra del tiempo y nuestras pasadas desventuras.

En cuanto al tercero, el gobierno acaba de hacer cuanto está de su parte para conjurarlo, presentando á la asamblea constituyente un proyecto de ley general sobre ferro-carriles, que lleva en nuestro juicio su objeto, y por el que es acreedor á la gratitud del pais. Reconocemos la exactitud de todo lo que en la esposicion del proyecto se manifiesta, respecto á la vergonzosa historia de nuestros caminos de hierro; y en cuanto al proyecto de ley, en si, podrá haber opiniones acerca de alguna de sus cláusulas, pero todos reconocerán en él los verdaderos y saludables principios de buena gobernacion y un gran fondo de moralidad y de legitima aspiracion á que cesen y desaparezcan para siempre los abusos pasados que tanto daño han causado.

Brevio este exordio, que nos ha parecido no del todo estemporáneo, vamos á manifestar el objeto de este escrito. Y desde luego diremos, para que no se hagan ilusiones á nuestros lectores, que no esperen vernos desarrollar algun gran pensamiento, rico en promesas, halagüeño en esperanzas; no, el objeto que hemos escogido para estreñarnos en el periodismo, es mas modesto y mas propio para ejercitar nuestra inesperta y desconocida pluma: aunque como veremos, no carece de importancia.

En el proyecto de ley general sobre ferro-carriles ya citado, el capítulo 3.º está destinado á las garantías, derechos y obligaciones de las empresas concesionarias. Los artículos 15 y 16 son los que propiamente marcan las garantías y derechos de las empresas, y los restantes las obligaciones. De dichos dos artículos, el 16 contiene seis párrafos, con cuyo contenido estamos perfectamente acordes, como señalando las concesiones que el Estado otorga á todas las empresas.

Sin embargo de que estamos conformes con todo el artículo 16, vamos á proponer una modificacion al párrafo 5.º del mismo, que calculamos ha de ser ventajosa por muchos conceptos.

Pon dicho párrafo se concede á las empresas la exencion de los derechos marcados en el arancel de aduanas, y de los de puertos, faros, portazgos, pontazgos y barcajes, á las primeras materias, efectos elaborados, instrumentos, útiles, máquinas, carruages, maderas, coke, y todo lo que constituya el material fijo y móvil que haya que importarse del extranjero, y se aplique exclusivamente á la construccion y explotacion de los ferro-carriles. Toda exen-

