

CAMINOS DE HIERRO.

ESTUDIOS SOBRE LOS CAMBIOS DE VIA.

(Continuacion.)

Tercer sistema.

CAMBIO DE STEPHENSON DE UNA SOLA AGUJA.

Para disminuir las probabilidades de descarrilamiento debidas al sistema de cambio que acabamos de describir, Stephenson ha ideado *inmovilizar* una de las agujas ó contra-carriles *HH'*, suprimir la otra *Gr'*, alargar al carril *lm* y darle un movimiento de rotacion alrededor del punto *m*, constituyendo así el mecanismo representado en la figura 1.ª lámina 101.

El carril (fig. 1.ª Lám. 101) está recortado de modo que pueda recibir la aguja, pero con la suficiente resistencia, á pesar del adelgazamiento que se le hace.

El contra-carril está encorvado en sus extremos, por uno para dirigir el reborde de las ruedas y resguardar la punta de la aguja de los choques, y por el otro para proteger en el sentido de marcha inversa, la salida *abc* (fig. 1) de la entalladura que se hace al carril para colocar la aguja, la cual presenta un tropiezo al reborde de la rueda que puede hacer saltar á esta por encima del carril.

La maniobra se verifica por medio de una palanca de contrapeso, que mantiene á la aguja aplicada constantemente contra el carril. Con esta nueva disposicion un tren que marcha por la via única hácia la bifurcacion, se encuentra dirigido por la via oblicua. Cuando se le quiere hacer pasar á la via recta, se levanta la palanca de maniobra para colocar la aguja, en la posicion marcada de puntos.

En la marcha en sentido inverso, el tren que sigue la via oblicua pasa sin ningun tropiezo, y el guarda-aguja no necesita tener la aguja abierta; si toma la via recta, el paso se verifica aun sin dificultad, los rebordes de las ruedas, separando la aguja, pasan por entre esta y el carril, levantando el contrapeso. Tan-

Tomo VII.

to en un caso como en el otro no hay descarrilamiento.

Este sistema tiene los defectos siguientes: la punta fija es muy delgada y de consiguiente su seccion muy pequeña para resistir la presion de las ruedas, así es que se destruye con facilidad: el espacio que sigue á la punta es muy ancho y presenta su mayor anchura cuando el tren sigue por la via recta, las llantas de las ruedas no tienen apoyo y caen sobre el terreno, lo cual produce una fuerte sacudida.

Esta consideracion ha conducido á reemplazar la punta *EF* por una aguja análoga á la primera, pero mas corta, segun se representa en la fig. 2.ª (Lám. 101) que se emplea aun hoy dia.

La aguja no tiene la misma seccion en toda su estension sino que va adelgazándose hácia su estremidad, de modo que pueda aplicarse contra el carril sin formar ninguna parte saliente. Para no debilitar demasiado el carril, no se le hace mas que una entrada; de 10 á 15 milímetros para colocar la punta de la aguja.

Veremos mas adelante que se ha suprimido esta entrada ó entalladura, destinada á la colocacion de la estremidad de la aguja grande, con lo cual el contra-carril destinado á proteger esta entalladura no tiene objeto, lo cual es evidente desde luego; para el cambio simétrico y para el cambio triple, en los cuales habia muchas entalladuras, pero en que la incompatibilidad del juego de las agujas y de contra-carril habia hecho renunciar á su colocacion, sin que por esto se hubieran originado inconvenientes en la marcha de los trenes.

El contra-carril no solo es inútil sino hasta en muchos casos perjudicial; en efecto, para que su empleo sea eficaz, su distancia al carril de la via no debe exceder de 0^m,05; ahora bien con las máquinas actuales en que la separacion de los ejes llega á ser hasta de 5^m,40 no puede seguir la via oblicua una locomotora, sin que gire al rededor del par de ruedas del medio. En este movimiento, una de las ruedas de atras viene á tropezar con el contra-carril y una de las ruedas de delante se aplica al car-

Madrid 15 de Julio de 1859.

ril, de modo que si la vía oblicua es una curva de pequeño radio, el bastidor de la máquina obra como un resorte y tiende, ya sea á hacer saltar las ruedas de delante por encima del carril ó ya sea á romper este. En uno y otro caso hay descarrilamiento.

La tendencia actual es, reemplazar estos mecanismos por cambios de agujas iguales, lo cual es siempre posible, con tal que la distancia que separa el carril del extremo de la aguja no sea muy grande.

Se ha presentado la siguiente objecion á la colocacion de agujas iguales. « Supongamos que se introduce una piedrecilla que impida cerrar completamente las agujas, ó que estas se queden en una posicion intermedia, entre las dos posiciones normales correspondientes á tener abierta la vía recta ó la vía oblicua, ó por último que el mecanismo se haya descompuesto y no funcione bien.

Entonces al presentarse una máquina delante de las agujas, el reborde de la rueda que corresponde á la punta de la aguja grande entrará por detrás de esta aguja en la vía recta, empujará á esta aguja hácia el otro lado, y la pequeña siguiendo el movimiento que se ha dado á la aguja grande (por el enlace que tienen las agujas por medio de las varillas) se aplicará contra el carril fijo. La otra rueda del mismo par de delante como no encuentra á la punta de su aguja sino despues del movimiento que hemos explicado, marchará por la vía recta como la otra rueda, sin ningun obstáculo. Pero por el contrario si las agujas fuesen iguales ó lo que es lo mismo las dos ruedas encontrasen al mismo tiempo las puntas de las agujas una rueda seguirá la vía recta y otra la vía curva.»

Esta objecion no tiene ninguna fuerza porque hay siempre guardas especiales para la maniobra de las agujas, y cuando esto no se verifica es porque el cambio está situado en la vía principal lejos de alguna estacion, y en este caso se fija la palanca de la maniobra por medio de una cadena, dispuesta de modo que cierre la vía oblicua sin movimiento posible en las agujas.

Los cambios de agujas desiguales deben colocarse de modo, que la aguja pequeña esté siempre en la vía recta, porque sino la desviacion seria demasiado brusca, y podia dar lugar á descarrilamientos. En el caso en que se reunen dos vías curvas en sentido contrario como en la fig. 5 entonces es indispensable que las agujas sean iguales.

Cuando en un cambio de agujas desiguales la vía recta se recorre con mas frecuencia que la vía oblicua, la aguja pequeña colocada en la vía recta dura mas tiempo que si fuera grande, porque se debilita menos en razon á que no hay que adelgazaria tanto, pero esta ventaja está contrarrestada con el ensanche que tiene la vía en este punto (fig. 1.^a lám. 102) lo cual da lugar á choques.

En resumen, el cambio de vía de agujas iguales, no teniendo inconvenientes reales y efectivos, y permitiendo reducir á un solo tipo las agujas de todos los cambios que hay que colocar en una linea, casi todas las compañías han adoptado esclusivamente este sistema.

Cuando la situacion de un cambio de vía es tal que los trenes tienen que pasarle con velocidad, se hace menos brusca la desviacion aumentando la longitud de las agujas; pero como el adelgazamiento de esta va aumentando con la longitud, porque el ancho del carril en su extremo es siempre el mismo, se toca con el inconveniente de que la resistencia de las agujas se disminuye notablemente, y para impedir que se doblen se las refuerza con otra pieza como se indica en la (figura 2), porque conviene observar que cuando las máquinas marchando de la bifurcacion hácia la vía única abren las agujas, una de estas se separa guiando á las ruedas que caminan por ella.

M. Flachet ha adoptado esta disposicion en el punto de bifurcacion de las dos líneas de Versailles, en Viroflay. La aguja grande tiene 7 metros y la pequeña 5.

ADELGAZAMIENTO DE LAS AGUJAS.

Las primeras agujas estaban adelgazadas en toda su altura y por ambas caras, se protejia

su punta haciendo una entalladura de 15 á 20 milímetros en el carril inmediato (fig. 5).

Cuando se ha suprimido el contra-carril que servía de resguardo de la entalladura, se ha encorvado por sus puntas el carril adosado á la aguja (fig. 4). Pero tanto esta disposición como la anterior dan lugar á que haya choques en las puntas al entrar las máquinas en el cambio de vía.

M. Wild hace desaparecer todos los inconvenientes inherentes á estos dos sistemas, cortando la aguja de tal modo que su extremidad pueda colocarse debajo de la cabeza del carril, para que no aparezca en el plano de rodadura mas que desde el punto en que su sección tiene ya, la resistencia suficiente para aguantar la acción de las ruedas de los vehículos (fig. 5).

Con el mismo objeto Mr. Richardson ha ideado encorvar la extremidad de la aguja, en un plano vertical para colocar sus dos cabezas debajo de las del carril (fig. 6 y 7). De este modo se obtiene un aumento de sección en la parte adelgazada de las agujas, para el sistema de carriles de doble cabeza, pero para las demas formas, la porción de la cabeza que queda después de haberla adelgazado, no se une al cuerpo del carril mas que por una bauta de 5 á 4 milímetros de espesor (fig. 6), de tal modo que esta disposición tiene muy pocas aplicaciones.

DIFERENTES FORMAS DE AGUJAS.

Las agujas pueden hacerse de dos tipos de carriles muy distintos, los de doble cabeza y los de una sola.

Al primer tipo pertenece el carril cuya sección está representada en la (fig. 8) y al segundo el carril hueco ó de Brunel (fig. 9) el carril Vignole (fig. 10) y el carril Burleigh (fig. 11). Para poder comparar las ventajas respectivas de estas diferentes formas, vamos á examinar la marcha de una máquina por un cambio de vía. 1.º Cuando el cambio estando cerrado, viene una máquina de la bifurcación hácia la vía única. 2.º Cuando el cambio estando abierto para la vía oblicua, va una máquina de la vía única hácia la bifurcación.

En el primer caso, los rebordes de las ruedas abren las agujas y una de ellas se mueve aguantando las ruedas que marchan sobre su superficie (1). Este movimiento no se verifica sin resistencia y sin que las agujas tiendan á sufrir una flexión, por lo cual la forma que conviene mejor es el carril de una sola cabeza.

En el segundo caso el punto de contacto de los carriles y de las ruedas, situado desde luego en el punto medio *a* de la llanta (fig. 12) pasa rápidamente á su extremo para volver á ocupar el punto medio. La llanta se desgasta y toma la forma de un arco de círculo que llega á tener hasta 0^m,01 de flecha, de consiguiente al verificarse la traslación del punto de contacto como acabamos de indicar, se origina un movimiento brusco en el vehículo y una sacudida tanto mayor cuanto mayor es la velocidad.

Por último la intersección del arco de desgaste y de la superficie primitiva de la llanta, se presenta bajo la forma de una rebaba que destruye las superficies que encuentra.

Segun estas consideraciones, el carril Burleigh cuyo nervio superior (fig. 11), aguenta el reborde de las ruedas no tiene inconvenientes, pero conviene observar que los rebordes hacen una hendidura que llega á ser bastante profunda, para romper el nervio ó para transmitir la presión á la superficie ordinaria de rodadura. En ambos casos las agujas pierden las ventajas que hemos indicado. Las demas formas hallándose en las mismas condiciones, con respecto á los esfuerzos que acabamos de considerar, la mejor es aquella que tiene el menor peso ó precio y cuya sección da la mayor resistencia transversal.

Bajo este punto de vista se pueden escluir las agujas de carril Brunel prefiriendo la de Vignole. Este sistema de carriles tiene por otra parte la ventaja de descansar sobre coginetes ó sobre chapas por una base plana, y por consiguiente no volcarse como se verifica con los

(1) Bueno es observar que cuando el primer par de ruedas ha pasado la punta de las agujas, el contrapeso de la palanca de maniobra la vuelve á su posición primitiva y este movimiento de *va y ven* se verifica al paso de cada rueda, al menos que el guarda-aguja no lo impida sosteniendo la palanca.

carriles de doble cabeza, cuya base curva está en equilibrio inestable.

En resumen, el carril Vignole es el que reúne las mejores condiciones para la construcción de las agujas de los cambios.

(Se continuará.)

REFORMA DE LA PUERTA DEL SOL.

(Continuacion.)

En los cuatro artículos que hemos escrito sobre la reforma de la Puerta del Sol hemos presentado las causas que la hacían necesaria, las bases facultativas que para su estudio debían tenerse presentes, y la reseña de los trámites que en este asunto se han seguido hasta 1856, en cuya época, como dijimos, quedó sin efecto el contrato celebrado para la ejecución de las obras de la mencionada reforma: con este infructuoso resultado termina el primer periodo de los que pueden considerarse en la historia de este asunto.

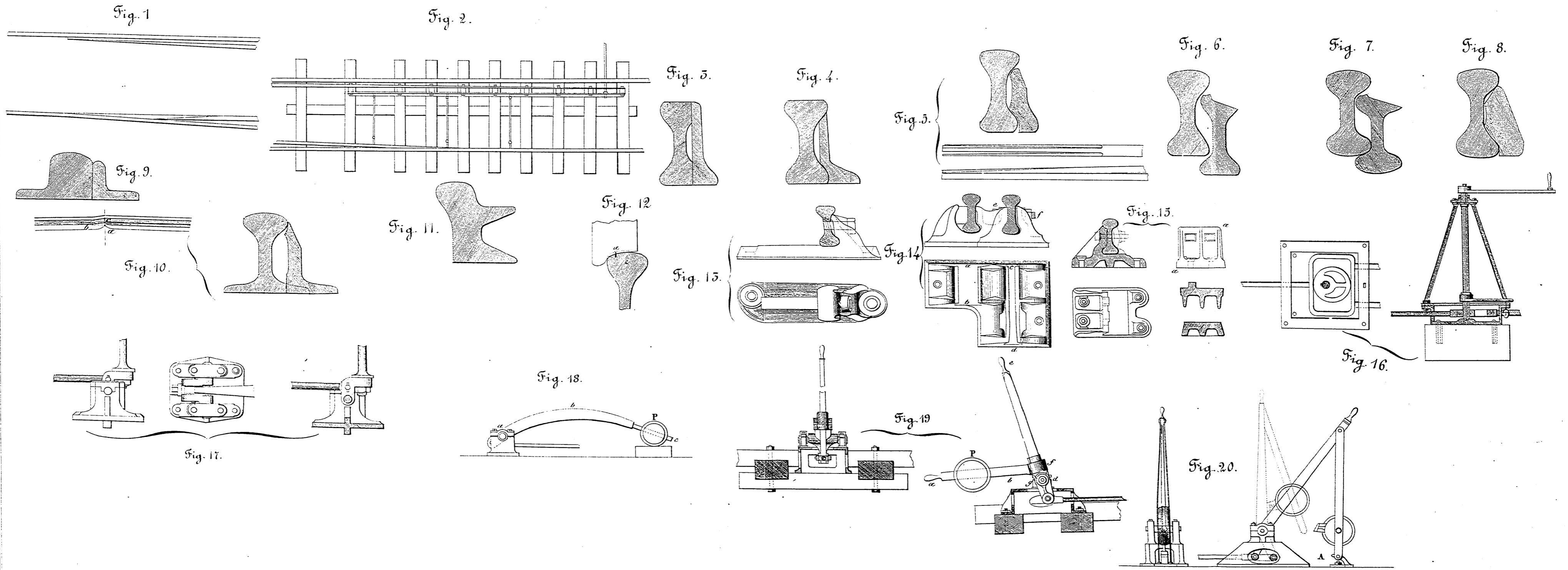
En el año 1857 el expediente de la reforma que se había instruido y radicaba en el ministerio de la Gobernación, pasó al de Fomento con el carácter de expediente de reforma del centro de las travesías de las carreteras generales, puesto que de frente de la antigua casa de Correos se supone que parten las líneas de las comunicaciones de primer orden que salen de Madrid. El Gobierno principió por hacer estudiar un nuevo proyecto de reforma, encargando este trabajo á los ingenieros del Canal de Isabel II, Sres. Valle, Rivera y Morer: esta comisión partió de la base de que la reforma se hacía para mejorar el tránsito, que á las condiciones impuestas por sus direcciones y por su entidad debía sujetarse primera y principalmente el proyecto, y que con esta condición capital debía ponerse en armonía, en cuanto fuese dable, la perfección y belleza de la figura de la planta. Tomando por consiguiente en consideración las direcciones de las calles principales, y la importancia del movi-

miento que por ellas tiene lugar, sin sujetarse á la situación y circunstancias de los edificios existentes, y en vista de la disposición viciosa que en el relieve del terreno presenta la plaza y alguna de sus calles adyacentes, los referidos ingenieros adoptaron para la Puerta del Sol una planta cuya figura general es próximamente un rectángulo de 175 metros de largo por 50,25 de ancho, y cuyo lado Norte está sustituido en su centro por un arco de círculo, que dá en este punto una amplitud máxima á la plaza de 69,75 metros. El lado Sur lo forma la línea de edificios hoy existentes entre las calles de Espoz y Mina y de Correos comprendiendo el ancho de estas dos vías: los lados Este y Oeste son dos rectas próximamente perpendiculares á la línea anterior, que parten de los extremos de las aceras Este y Oeste de las referidas calles: el lado Norte es próximamente paralelo al Sur y de 175 metros de longitud; los 99 metros del centro de esta línea son la cuerda de un arco de círculo de 72,50 metros de radio, 19,5 de flecha, y cuyo centro está en el eje de la calle de Carretas, dentro ya de esta calle; esta curva con las dos porciones del lado recto que quedan á sus extremos constituyen el verdadero costado Norte de la Puerta del Sol. En el lado Sur quedan por este proyecto las dos manzanas existentes; forman otras dos los frentes del Este y del Oeste; y el del Norte se divide en tres, una en el centro de la curva de 42 metros de cuerda, limitada por las calles de la Montera y de Preciados, continuándose la fachada de esta línea por el frente de la calle del Cármen que se pensaba cubrir ademas formando un pasaje desde la Puerta del Sol á la calle de los Negros; otra manzana al Este cuyo frente comprende 20 metros de la curva y la parte de recta correspondiente á la calle de Alcalá; y otra al Oeste con igual porción de curva y la recta del lado de la del Arenal, cuya manzana principia en la calle de Preciados y termina en la desembocadura de la Zarza que la tiene á la entrada de la espresada calle del Arenal. La superficie total de la plaza resulta de 9846 metros.

Esta planta, de capacidad aceptable en nues-

CAMBIOS DE VIA.

Disposicion de las agujas y de su maniobra.



PLANO GENERAL

DE LA ESTACION DEL TROCADERO EN EL FERRO-CARRIL DE JEREZ.

Escala de $\frac{2}{3.000}$.

