

mediata de este movimiento es que el piston *r* y la barra vuelven á subir y sigue moviéndose la máquina mientras haya producción de vapor en la caldera.

Este es el movimiento del martinete de vapor de Nasmyth: réstanos solamente dar algunos detalles sobre algunas de sus partes. Las figuras 4 y 5 representan la varilla *g g* cuando tirando de la cadena *t t* se desengalga el diente *k k* y que abriendo la válvula regulatriz colocada sobre la caldera pasa el vapor á la caja *x*. El piston que ha terminado su escursión descendente está á punto de volver á elevarse. El limite de su escursión ascendente está marcada por dos líneas de puntos trazadas en la parte superior del cilindro. Las figuras 4.ª y 5.ª representan la union de la cadena *k* con la cubierta del cilindro.

En la figura 6 debe notarse que las barras acodadas *r r r r* están unidas por remaches á una de las caras de la caja *a* y á la otra solo por medio de tornillos con objeto de poder quitar y facilitar así la elevación de la caja y de la maza. Las figuras 8 y 9 representan un corte vertical, una proyección lateral de la maza y de su union con la varilla del piston del cilindro de vapor. La maza se compone de una parte superior *t* cuadrangular de hierro fundido y de otra parte inferior cilíndrica de hierro forjado *h' h'*. La parte inferior está sujeta á la superior por medio de una espiga circular atravesada por un pasador de hierro forjado *i i'*. Este pasador sirve tambien para sujetar la varilla del piston á la parte superior de la maza y los espacios vacíos que quedan comprendidos entre la cabeza *k' h'* de la varilla y la parte superior é inferior de la caja cilíndrica se rellenan con tarugos de madera *l' l'*, generalmente con pino ó tilo. Por este medio se obtiene una union elástica entre el piston y la maza y esto es tanto mas necesario cuanto que los efectos del choque de la maza contra el pilote son muy perjudiciales.

Para tener siempre á la vista el pasador *u'* y poder ver si ocupa la posición debida sin necesidad de desmontar toda la máquina, hay practicada (como se ve en la figura 4) una abertura en una de las caras de la caja *a* que presenta la ventaja de poder examinar la posición que ocupa el pasador.

NOTA SOBRE LA ESPLOTACION DE LOS

FERRO-CARRILES DE UNA SOLA VIA EN ALEMANIA, POR MR. FÉLIX MATHIAS.

Ha sido nombrada por el Sr. Ministro de Obras públicas una comisión para informar sobre los medios de asegurar la regularidad y seguridad de la circulación en los caminos de hierro.

Entre las cuestiones propuestas á los comisionados de las compañías, se encuentran naturalmente las concernientes á la explotación de los caminos de una sola vía; pero como hasta ahora no se ha establecido en Francia ningún servicio de esta naturaleza, sino en pequeña escala, y aun de una manera enteramente provisional en algunas líneas, no es probable que la comisión recoja acerca de este punto datos completos y satisfactorios. Sería sin embargo sensible, por interés del desarrollo de los ferro-carriles franceses y por consiguiente por el de la industria y prosperidad del país, que los

resultados de un experimento hecho en condiciones desfavorables, pudiesen poner en duda la posibilidad de hacer con toda seguridad el servicio con una sola vía. Esto sería preparar la ruina de todas las empresas autorizadas recientemente, para las cuales el económico establecimiento es el primer elemento de un buen éxito.

El servicio con una sola vía ofrece sin contradicción dificultades que no se encuentran en la explotación de las líneas de dos vías; pero admitir por esto que no se pueda organizar en ellas un servicio seguro y regular, es desconocer los resultados obtenidos en países próximos y en donde hace años se halla establecida en muy grande escala su explotación.

La Alemania ofrece en este punto un ancho campo de exploración. De los 8 255 kilómetros de que se compone actualmente el conjunto de sus caminos de hierro, 6 660 kilómetros, es decir, un 80 por 100 son explotados con una sola vía. Sería por otra parte erróneo creer que la circulación en estas líneas carece de importancia; reúnen entre sí, ciudades como Colonia, Hamburgo, Bremen, Berlin, Stettin, Dantzig, Posen, Breslau, Praga, Viena, Munich, todas centros considerables de industria y que por consiguiente suministran trasportes de viajeros y mercancías comparables á los de algunos trozos de las líneas de primer orden de Francia. En casi todos ellos circulan los convoyes por la noche, y en algunos hay organizados trenes de gran velocidad, como en los caminos de Rouen, del Norte y de Strasburgo. En el camino de hierro de Colonia á Minden, los trenes *express* recorren una longitud de 272 kilómetros en 5^h 35', á lo que corresponde una velocidad media de unos 50 kilómetros y una velocidad de movimiento de 68 á 70 kilómetros por hora: el trayecto diario es de 4 000 kilómetros por término medio. El número de accidentes ha sido hasta ahora insignificante en Alemania y solo rara vez han podido ser atribuidos algunos de ellos al sistema de explotación con una sola vía.

A la par que se obtienen en un país limitrofe tan lisongeros resultados, vemos en Francia desarrollarse en la opinión pública una tendencia á menospreciar en demasía el servicio con una vía, ó por lo menos á hacer que se impongan restricciones tales, que sea imposible el desarrollo del tráfico. Es pues oportuno dar algunos detalles sobre la explotación actual de las líneas alemanas.

Estos datos demostrarán que si hasta aquí no se han encontrado en Francia en el servicio de simple vía todas las garantías de seguridad que son de desear, es porque instalado casi siempre de una manera provisional y precipitada, no se han establecido señales especiales cuyo empleo hubiera sido supérfluo para el servicio de doble vía que debía reemplazarlo. No ha sucedido lo mismo en Alemania: instalada definitivamente la explotación de simple vía, las compañías no han escaseado toda clase de sacrificios para dotarla sucesivamente de medios perfeccionados capaces de garantizar la seguridad, la regularidad y el desarrollo de la circulación.

Para satisfacer las necesidades del momento, los datos que he recogido están clasificados de manera que se adaptan á las cuestiones propuestas en el programa del informe concerniente á la explotación con una sola vía. Recordaré aquí las pregun-

tas, aunque invirtiendo el orden en que se propusieron.

1.^a ¿Exige la explotación con una sola vía modificaciones en el sistema de señales?

2.^a ¿No es necesario un empleo mas regular y mas frecuente del telégrafo?

3.^a ¿Se anuncian los trenes á medida que se aproximan y de estacion en estacion por el telégrafo eléctrico?

4.^a ¿Cómo se evita el encuentro de dos trenes que marchen en sentidos contrarios?

5.^a ¿Cómo se marcha al socorro de un tren que vá en sentido contrario?

6.^a ¿A qué reglas se somete la circulacion de los trenes especiales ó extraordinarios en la explotación con una sola vía?

7.^a ¿Sufre el telégrafo eléctrico perturbaciones frecuentes? ¿A qué causa son debidas? ¿Qué medidas se toman para seguridad del servicio cuando tienen lugar?

8.^a ¿Se hace uso en la explotación con una sola vía de un sistema que consiste en hacer acompañar todos los trenes entre los puntos de cruzamiento por un piloto, ó en hacerlos remolcar por una máquina piloto que vuelva en seguida al punto de partida?

9.^a En fin, subsidiariamente para los caminos de doble vía, ¿qué medidas se toman cuando, á causa de una reparacion, hay necesidad de explotar provisionalmente una parte de la línea con una sola vía?

1.^a *¿Exige la explotación con una sola vía modificaciones en el sistema de señales?*

La explotación de las líneas de simple vía exige señales completamente diferentes y mucho mas complicadas que las que se usan en los caminos de doble vía. En estos últimos, pudiendo siempre los trenes ponerse en marcha sin que haya necesidad de tener en cuenta la llegada de los que vengán en sentido opuesto, las señales no tienen otro objeto que prescribir la atencion, la disminucion de velocidad ó la detencion. Hay comunmente dos clases de señales; unas son fijas, otras móviles. Las señales fijas están colocadas en forma de discos en la proximidad de las estaciones, de las bifurcaciones y de todos los obstáculos locales. Son completamente independientes unas de otras, y están únicamente destinadas á resguardar un tren parado ó á impedir el paso. Las señales móviles se hacen de día con un banderín rojo y de noche con linternas de tres luces de color variables (blanco, verde y rojo.) En tiempo de niebla ó cuando no se puede permanecer en la vía para hacer las señales, se suelen emplear en algunas líneas petardos.

En los caminos con una sola vía, las señales tienen que llenar otras condiciones. Un tren ó una máquina, no pudiendo partir de una estacion intermedia ó de un apartadero sin ser anunciado y sin conocer la marcha del tren que venga en sentido opuesto, es necesario que las señales no puedan solamente, como en el servicio de doble vía prescribir la atencion, la disminucion de velocidad ó la parada, sino ademas: 1.^o Indicar progresivamente el sentido de la marcha de los trenes. 2.^o Advertir las modificaciones sobrevenidas ó que hay que hacer en los apartaderos de trenes á causa de

algun retraso. 3.^o Llamar, si es necesario, una máquina de socorro.

Las señales que hay que transmitir á distancia se hacen en los caminos alemanes con un aparato fijo, que es una especie de telégrafo óptico que está colocado á lo largo de la vía. Su construccion es casi la misma en todas las líneas. Se compone de un mástil de nueve á diez metros de altura, con una escala de estaquillas; en la estremidad superior lleva dos brazos pintados de encarnado, dispuestos en forma de celosia para aligerarlos y ofrecer menos resistencia al aire, los cuales giran alrededor de un eje perpendicular á la línea de los carriles. Un guarda, por medio de alambres, puede hacerles tomar segun convenga, sea aislada, sea simultáneamente, posiciones horizontales, verticales ó inclinadas á 45.^o encima ó debajo del eje de rotacion. Bastan siempre seis combinaciones para transmitir las señales de día. El coste de este aparato es de 172 fr.

En algunos caminos, tales como los de Breslau, de Anhalt y de Hamun á Cassel, con objeto de que los maquinistas perciban á gran distancia las señales que indican que está libre la vía, que deben disminuir la velocidad ó que tienen que detenerse, se ha añadido al mástil un gran globo de mimbre pintado de encarnado que corre á lo largo de una varilla, el cual se fija en la parte superior, media ó inferior segun quieran hacerse uno ú otro de los tres signos locales. En el camino de Brunswick se ha adaptado con el mismo objeto un disco encarnado de palastro, en el tope del mástil, que gira á voluntad, perpendicular ó paralelamente á la vía.

Las señales de parada solo se hacen por medio de petardos en el camino de Dantzig.

La disposicion de las señales de noche es muy variada. Cada camino tiene por decirlo así su sistema. En el camino Rhiniano se colocan las linternas en nichos practicados en las casillas de los guardas; en otras se colocan en postes especiales, colocando dos, al lado ó encima una de otra, ó tres en ángulo recto. En los caminos de construccion mas reciente, como en el de Colonia á Minden, las linternas son de luz blanca, verde ó encarnada y se emplean combinadas de dos en dos. Se las aplica al mástil de manera que presenten siempre su luz en direccion opuesta á la del tren que se espera.

Los telégrafos ópticos tienen el inconveniente de obligar á los guardas á estar cerca de los mástiles, lo cual aumenta notablemente su número, porque estos telégrafos, para prestarse eficazmente á la trasmision segura y pronta de las señales, deben estar bastante próximos unos á otros para que el maquinista vea siempre una señal. Por esto al principio estaban separados á lo mas 400 á 500 metros. La conservacion de la vía es mas esmerada con este gran número de guardas, pero es una carga muy onerosa para la explotación.

2.^a *¿Lleva consigo la explotación de estas líneas un uso mas frecuente y regular del telégrafo?*

Los telégrafos ópticos tienen otro inconveniente mas grave, cual es el de ser completamente ineficaces en tiempo de niebla ó de nieve. De dos años á esta parte se ha suplido su insuficiencia con éxito por la aplicacion de corrientes eléctricas. Esta innovacion ha permitido regenerar completa-

mente el servicio de la simple via. Los gobiernos extranjeros han dejado sin traba alguna á la inteligencia de las compañías el cuidado de aplicar el telégrafo á las necesidades tan variadas, complicadas y aun momentáneas del servicio de los caminos de hierro en general y á los de simple via en particular.

En toda la Alemania, el telégrafo eléctrico está á la disposicion libre de las administraciones de los caminos de hierro: los aparatos son manejados por sus mismos empleados, y no se les ha impuesto otras restricciones que las de usarlos solamente para las necesidades del servicio, de dar parte al gobierno de la eleccion de aparatos y de someterse á su inspeccion. Deben en gran parte los caminos de hierro de una via de Alemania á esta prudente libertad, la precision y seguridad de su explotacion.

El Estado concede, con justicia, á las compañías el derecho de hacer maniobrar los aparatos por sus propios empleados, porque la primera condicion de seguridad en la explotacion de un camino de hierro es que el personal reciba una sola y misma impulsión. Los telegrafistas estan encargados de un servicio muy ligado con el de la circulacion de los trenes para no depender directamente del jefe de la explotacion. Las únicas restricciones impuestas á las administraciones de los caminos de hierro son, como hemos dicho, no aplicar el telégrafo mas que á las necesidades del servicio, informar al Gobierno de la eleccion de aparatos, y someterse á la inspeccion de los comisarios régios, que examinan de vez en cuando los registros de inscripcion de los despachos.

5.^a *¿Se señalan los trenes sucesivamente y de estacion en estacion, por medio del telégrafo eléctrico?*

La organizacion adoptada generalmente es la que sigue: Las estaciones principales y las intermedias comunican entre si por medio de aparatos alfabéticos de Siemens ó de Kramer: los trenes comunican con las estaciones que tienen máquinas de reserva por medio de aparatos telegráficos móviles y ademas las estaciones señalan á todos los guarda-vias, de uno á otro la salida de los trenes por medio de fuertes timbres adaptados exteriormente en la parte superior de sus garitas, los cuales dan un número determinado de golpes cuando marcha un tren en la direccion norte y un número doble cuando se dirige en el sentido opuesto, ó vice-versa. En el camino de Colonia á Minden se dan doce golpes cuando marcha un tren de Colonia á Minden y veinte y cuatro cuando se dirige de Minden á Colonia. Resulta una diferencia de tiempo tal en la duracion de las vibraciones, que los guardas no tienen necesidad de contar el número de golpes para conocer la señal.

Este último medio de comunicacion es una invencion reciente, á la cual ha conducido la ineficacia de los telégrafos ópticos en tiempos de niebla ó de nieve, y tiene una parte notable en las mejoras que se han introducido en los caminos de simple via. Los timbres eléctricos funcionan en combinacion con los telégrafos ópticos que manejan los guardas para trasmitir á los maquinistas los avisos que han recibido, y tienen constantemente alerta á todos los agentes de la via.

Los timbres eléctricos son de construccion

muy sencilla: dos campanas de fundicion concéntricas de 0,40 á 0,50 de diámetro; están suspendidas una sobre otra en la parte superior de la garita, resguardadas por un pequeño tejado. Suenan por la accion de los martillos movidos por un mecanismo que consiste en la combinacion de un peso y un escape, y cuyo balancin está movido por un electro-iman unido al hilo de la línea. Una gran rueda trasmite el movimiento, para lo cual lleva en su contorno cierto número de botones correspondientes al número de campanadas que se quieren dar en el periodo de una revolucion de la rueda. Estos botones mueven dos palancas que por medio de tiradores de alambre hacen mover los martillos.

El uso de las campanas tiene por objeto producir golpes dobles muy continuos. El coste de un aparato colocado es de 245 francos; y los que dan golpes sencillos, que solo tienen una campana y un martillo, solo cuestan 202 francos.

Los timbres son de corriente continua ó de corriente intermitente: este último sistema se prefiere generalmente porque no es necesario colocar un hilo especial; permitiendo utilizar el mismo hilo de comunicacion de las pequeñas estaciones entre si. Este resultado económico se obtiene arreglando la paleta del electro-iman de cada garita, de tal manera, que la corriente que basta para comunicar entre dos estaciones próximas, sea débil para producir al movimiento del mecanismo de las campanillas, que exige la adiccion de una pila supletoria para aumentar la fuerza de la corriente. Las corrientes intermitentes presentan ademas la ventaja de consumir menor cantidad de sulfato de cobre que las corrientes continuas.

Cuando se quieren poner en accion los timbres en una línea de corriente intermitente, es preciso que la estacion inmediata ponga el conmutador en contacto con la tierra, para que el circuito quede cerrado, sin que el receptor ni el timbre queden sometidos á acciones magnéticas enérgicas que los desarreglarían.

Con los aparatos de corriente continua, es preciso que las dos estaciones interrumpan la corriente á la vez, y la disposicion de los aparatos en uno y otro caso queda la misma esceptuando la posicion de los ganchos de engalque.

Cualquiera que sea, pues, el sistema, es muy ventajosa la obligacion de que estén de acuerdo dos estaciones antes de poner en movimiento los timbres.

Para los guardas encargados de la conservacion de los aparatos, se reduce la vigilancia á impedir que cuerpos estranos estorben el movimiento de las ruedas y á dar cuerda subiendo el peso; y en invierno cuidar ademas de desprender la nieve que se pueda fijar en los timbres ó dificultar el juego de los martillos.

En el camino de Colonia á Minden, las estaciones provistas de aparatos telegráficos, distan por lo general 10 kilómetros unas de otras, y los timbres están colocados en la línea principal á distancias de 900 metros. Resulta de aqui, que el número de guardas advertidos simultáneamente no escude de nueve á diez, y pueden, por consiguiente, cerrar las barreras cuando reciben aviso de haber partido el tren, sin necesidad de interrumpir la circulacion por los pasos de nivel arriba de cinco á ocho minutos antes de su llegada.

Los timbres ademas de anunciar la partida de los trenes, sirven á los guardas de señal de alarma cuando la via presenta algun peligro para la circulacion ó que se necesitan auxilios con urgencia. Para estos casos escepcionales tienen los guardas órden de mover con la mano los martillos de las campanas de modo que den tres golpes en cada intervalo de 15 segundos. El sonido llega distintamente hasta el guarda inmediato y la señal se repite de uno á otro hasta la estacion próxima.

(Se continuará.)

CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS

DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.

Inspectores generales

1. Ilmo. Sr. D. Juan Subercase.
2. Ilmo. Sr. D. José de Azas.
3. Ilmo. Sr. D. Pedro Cortijo.

Inspectores de Distrito.

1. Sr. D. Pelayo Correa.
2. Sr. D. Elias Aquino.
3. Sr. D. Antonio Arriete.
4. Sr. D. Gerónimo del Campo.
5. Sr. D. Francisco de Echanove y Guinea.
6. Sr. D. Pedro Severo Robles.
7. Sr. D. José Julian Calleja.
8. Sr. D. Ramon del Pino.
- » Sr. D. Francisco Barra.
9. Sr. D. Valentin Maria del Rio.
10. Sr. D. Julian Noguera.
11. Sr. D. Toribio de Areitio.
12. Sr. D. Carlos Maria de Castro.

Ingenieros jefes de primera clase.

1. Sr. D. Juan Merlo.
2. Sr. D. José Maria Perez.
3. Sr. D. José Maria de Aguirre.
4. Sr. D. Fernando Gutierrez.
5. Sr. D. Calixto de Santa Cruz.
6. Sr. D. Lucio del Valle.
7. Ilmo. Sr. D. Ramon de Echevarria.
8. Sr. D. Secundino Fernandez de la Pelilla.
9. Sr. D. Cipriano Martinez de Velasco.
10. Sr. D. Juan Ribera.
11. Sr. D. José Rafo.
12. Sr. D. Agustin de Elcoro y Berecibar.
13. Sr. D. Jacobo Gonzalez Arnao.
14. Sr. D. Constantino German.
15. Sr. D. Antonio Lopez.
16. Sr. D. José Gomez Ortega.
17. Sr. D. José Soler de Mena.
- » Sr. D. José Subercase.
18. Sr. D. Pedro Andrés y Puigollers.
19. Sr. D. Joaquin Nuñez de Prado.
20. Sr. D. Canuto Corroza.

Ingenieros jefes de segunda clase.

1. D. Martin Recarte.
2. D. Eugenio Barron.
3. D. Andrés Mendizabal.
4. D. Marcelo Sanchez Movellan.
5. D. Victor Marti y Font.
6. D. Luis Torres Vildósola.
7. D. Antonio Ibarraran.
8. D. Pedro Celestino Espinosa.
9. D. Juan Moreno Rocafull.
10. D. Pedro Sierra.
11. D. Francisco La-Gasca.
12. D. Joaquin Ortega.
13. D. Manuel Peyronceli.
14. D. Manuel Caravantes.
15. D. Angel Camon.
16. Sr. D. Francisco Garcia de San Pedro.
17. D. Carlos Maria Cortes.
18. D. Carlos Campuzano.
19. D. José Morér.
20. D. Lorenzo Cardenal.
21. D. José Barco.
22. D. José Elduayen.
23. D. Máximo de Perea.
- » Sr. D. Constantino Ardanaz.
24. D. José Almazan.
25. D. Joaquin Tellez.
26. D. Felix Whagon.
27. D. Santiago Bausá.
28. D. Manuel Madrid Dávila.
29. D. Domingo Cardenal.
30. D. José Gimenez.

Ingenieros primeros.

1. D. Carlos Aguado.
2. D. Miguel Alcolado.
3. D. Alejandro Millan.
4. D. José Echeverria.
5. D. Antonio Revenga.
6. D. Francisco Javier Boguerin.
7. D. Rafael Lopez.
8. D. Angel Clavijo.
9. D. Juan Lopez del Rivero.
10. D. Juan de Mata Garcia.
11. D. Francisco Clavijo.
12. D. Celedonio de Uribe.
13. D. José Bellon.
14. D. Mariano Cervigon.
15. D. Pedro Mesa.
16. D. Juan Orense.
17. D. Miguel Herrero.
18. D. Francisco Carvajal.
19. D. Práxedes Sagasta.
20. D. José Maria Faquineto.
21. D. Angel Retortillo.
22. D. Rafael Zavala.
23. D. Francisco Milla.
24. D. José Alvarez.
25. D. Eusebio Page.