

# REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

MADRID, 28 DE FEBRERO DE 1889.

4.ª Serie.

Tomo 7.º

Número 4.º

AÑO XXXVII DE LA PUBLICACIÓN.

---

## SUMARIO.

Memoria sobre las mejoras que, con arreglo á los adelantos modernos, y bajo el punto de vista de la seguridad de la explotación, pueden introducirse en el material fijo y móvil y en los sistemas de frenos y señales de los ferrocarriles españoles (continuación), por D. Eduardo Maristany y Olibert.—Explotación de cañteras para escolleras (conclusión), por D. F. Prieto.

---

## MEMORIA

SOBRE LAS MEJORAS QUE, CON ARREGLO Á LOS ADELANTOS MODERNOS, Y BAJO EL PUNTO DE VISTA DE LA SEGURIDAD DE LA EXPLOTACIÓN, PUEDEN INTRODUCIRSE EN EL MATERIAL FIJO Y MÓVIL Y EN LOS SISTEMAS DE FRENOS Y SEÑALES DE LOS FERROCARRILES ESPAÑOLES.

(Continuación.)

Es muy importante y casi indispensable, tratándose de trenes rápidos, que las ruedas tengan una regularidad perfecta de *forma* y de *peso*.

Una rueda de forma oval debe transmitir en su movimiento rápido de rotación sacudidas incesantes al coche de que forma parte, y es también evidente que una rueda que no esté bien equilibrada, esto es, que su peso no esté perfectamente distribuido, experimentará en su movimiento de rotación una perturbación que se dejará sentir en la caja del coche por choques y sacudidas periódicas, causando la trepidación que con frecuencia se nota.

Por fin, las dos ruedas que están colocadas sobre el mismo eje deben ser exactamente del mismo peso y de la misma forma; si la menor desigualdad existe entre estas dos ruedas, bien sea en su peso, bien en su forma, resultaría una falta de equilibrio entre las dos fuerzas que actúan en las extremidades del mismo eje, y por consiguiente, nacerá en éste y se desarrollará la tendencia á separarse de su marcha normal, desviándose en un sentido ó en otro. Las ruedas deben estar, como los platillos de la balanza, perfectamente equilibradas con relación al medio del eje.

Resulta de lo dicho que en la construcción de las ruedas no solamente hay que preocuparse de la excelente calidad de la materia con que se fabriquen, sino también de darlas una forma igual, casi matemáticamente calculada, tanto de peso como de figura.

Todas las Compañías deberían, pues, adquirir para sus talleres aparatos de *precisión* que permitan medir y pesar con gran exactitud todos los elementos constitutivos de un eje provisto de sus dos ruedas para hacer un todo perfectamente simétrico y equilibrado en todas sus partes.

**Aparatos de choque y tracción.**—Hoy, en general, se emplea en todos los países el tensor de tornillo. El enganche de barra rígida, si es que todavía existe en alguna línea española, debe proibirse en seguida, cualquiera que sea la clase de vehículo á que se aplique, como no sea de los destinados al servicio de vía y obras. En todo el material nuevo que se adquiriera, pero particularmente en los coches, deberían adoptarse para enganches las varillas de tracción continua como el mejor sistema.

La condición esencial á que deben responder los aparatos de choque y tracción, y que se obtiene con el sistema generalmente usado en nuestros ferrocarriles, es la de que en el momento de arranque, de aumento ó disminución de velocidad del tren, no resulten choques demasiado fuertes que expongan á los viajeros á sacudidas violentas y al tren á roturas de enganches; pero esta condición no es posible lograrla bien si los centros de topes de choque, del gancho de tracción y de los puntos de fijación de las cadenas de seguridad no se encuentran en el mismo plano horizontal y se corresponden además exactamente los de un coche con los del inmediato. Esto es lo que, á pesar de estar prevenido en el art. 52 del reglamento de policía de ferrocarriles vigente, no sucede muchas veces en el material móvil de nuestro país, á causa de los diferentes tipos que, con poca previsión ó por modificaciones en la construcción han adquirido las Compañías. Sería, pues, muy conveniente que éstas se pusiesen de acuerdo para conseguir aquel objeto, como lo han hecho con brillante resultado las de todos los países adheridos á la Unión de los ferrocarriles alemanes, y si no lo hiciesen, el Estado debería fijar por medio de un convenio obligatorio para todas la distancia normal de eje á eje de los topes, la altura normal del centro de los mismos sobre los carriles, la distancia entre la superficie exterior del tope y la traviesa del bastidor, la del punto de fijación del gancho de tracción al plano tangente de los topes, carrera del aparato de tracción, longitud de las cadenas de seguridad y todas las demás dimensiones necesarias para que resulte la debida igualdad en los aparatos de choque y tracción del material de todas las Compañías.

Estas dimensiones deben fijarse en cuanto sea posible de manera que el empleado encargado de enganchar los vehículos pueda hacerlo sin correr el

peligro de ser aplastado ó herido por los topes, ganchos ó travesaños. Los accidentes que provienen de esta causa se repiten frecuentemente, y sus consecuencias á menudo deplorables, han llamado la atención de los Ingenieros, que buscan medios para evitarlos. Bastaría, conservando los aparatos actuales de choque y tracción, introducir en ellos una modificación que permitiera operar la maniobra de enganche desde el exterior, como por ejemplo, acercar los topes hacia el centro del coche; pero la gran separación que se les da hoy día es necesaria por otros motivos de los que no puede prescindirse, y lo único práctico en el estado actual de construcción del material, consiste en sacar el mayor partido posible al fijar las dimensiones antes indicadas.

Sabido es que los ganchos de tracción no son el único enlace de los vehículos, sino que éste se completa con las llamadas cadenas de seguridad. Pero la experiencia ha demostrado que roto el tensor, las cadenas se rompen también casi siempre. Si el accidente ocurre á una sola cadena, la tracción oblicua que actúa sobre el coche es ocasionada á descarrilamientos, accidentes que también se producen á veces por la excesiva longitud de aquéllas.

Estos hechos han dado lugar á que algunos Ingenieros las consideren como perjudiciales y muchos otros como de utilidad muy problemática, y no ven que tengan razón de ser más que en el sentimiento instintivo de seguridad que inspiran á los viajeros tímidos.

Si bien es cierto que, en general, cuando se rompe el tensor se rompen también las cadenas, se podrían citar, sin embargo, varios casos en que éstas han resistido, y otros en que por haberse roto un eje han impedido accidentes sosteniendo las cajas de los vehículos. No hay, por consiguiente, razón para suprimirlas; es preciso, por el contrario, reforzarlas á la par que los ganchos de tracción, sobre todo en las líneas de fuertes rampas, como son la mayoría de las españolas, y así lo ha hecho con gran éxito la Compañía del Este de Francia.

Los aparatos de tracción y choque de nuestros ferrocarriles pueden, pues, mejorarse en beneficio de la seguridad, proscribiendo en absoluto los pocos enganches de barra rápida rígida que queden en servicio, adoptando además en todo el material nuevo que se adquiriera, sobre todo en los coches, los tensores de tornillo con varillas de tracción continua. Las Compañías deberían también ponerse de acuerdo para conseguir las mismas disposiciones y dimensiones de cuanto queda indicado relativo á dichos aparatos, y reforzar los espesores de los ganchos y cadenas de seguridad en las líneas de fuertes pendientes.

**Condiciones principales que debe reunir el material nuevo para viajeros, y especialmente el destinado á los trenes rápidos.**—Todo el material nuevo que

adquieran las Compañías para la composición de los trenes de viajeros y particularmente los expresos, debe estar construido con el mayor esmero, reforzado todo lo posible en límites convenientes, con el exclusivo objeto de aumentar la seguridad del viajero. Esta solidez constituye la garantía más seria contra los accidentes.

Otra cualidad importante para los coches arrastrados á gran velocidad es la *estabilidad*.

Se obtiene ésta por un conjunto de precauciones muy minuciosas en su construcción, que exige que el peso intrínseco del elemento *coche* que entra en la composición de un tren sea bastante considerable.

Se comprende perfectamente que cuando una locomotora, necesariamente pesada, arrastra doce coches, el movimiento de la masa así remolcada será tanto más regular y estable, cuanto que los elementos que le compongan sean individualmente más pesados, sin pasar, sin embargo, de cierto límite, y se encuentren más perfectamente unidos.

Hay un medio de llegar á obtener este resultado en un tren sin exagerar el peso de los coches, que muy pesados, serían difíciles de manejar. Consiste en hacer solidarios los coches unos de otros por medio de enganches muy apretados. La admisión en los trenes rápidos de los coches ligeros construidos al principio de los ferrocarriles no hubiera sido práctica, sino con la condición de crear la solidaridad indicada. El conjunto de la masa arrastrada es de este modo lo más compacta posible, y ya hace algunos años que conociendo esto, los enganches se aprietan más que se apretaban antes. Sería, pues, acertado modificar el art. 52 del Reglamento de policía de ferrocarriles vigente, que dispone que los carruajes que entren en la composición de un tren se enlacen de manera que sus topes se hallen siempre en contacto sin forzarse.

Pero es indudable también que lo seguro para aumentar la estabilidad de un tren es aumentar el peso de los coches, y esto es lo que deben hacer las Compañías que tengan trenes rápidos ó expresos, por más que resulte el inconveniente de aumentar el peso muerto por viajero; pero que aumenta tanto más cuanto que para atender á la comodidad de aquél se disminuye el número de plazas de los coches; pero la seguridad del viajero es antes que todo.

Una disposición especial de los coches permite aumentar su peso sin aumentar el peso muerto por viajero. Se pueden citar, como ejemplo, los coches de primera clase de cuatro compartimientos de las Compañías de Orleans y del Norte de Francia, que tienen 32 plazas y pesan 10.760 kilogramos, ó sea 336 por plaza, mientras que los coches de tres compartimientos pesan 8.100, ó sea 337 kilogramos por viajero. El peso intrínseco del coche resulta, por lo tanto, aumentado sin ningún inconveniente, bajo el punto de

vista del arrastre del peso muerto y con gran ventaja para la estabilidad.

Los americanos han resuelto desde el principio este problema de la estabilidad con el empleo de coches muy pesados (18.000 ó 20.000 kilogramos), lo mismo en absoluto que relativamente al número de viajeros transportados, cuyo peso muerto excede casi siempre en los coches de primera clase de 500 kilogramos por viajero.

La estabilidad de los trenes rápidos se alcanza, pues, aumentando el peso intrínseco, ó la masa de los elementos constitutivos del tren y el apretado enérgico de los enganches.

En resumen, las principales condiciones que debe reunir el material destinado á los trenes expresos, bajo el punto de vista de la seguridad, son:

- 1.º Gran esmero en la construcción.
- 2.º Mucha solidez.
- 3.º Gran estabilidad, y como elemento principal para lograrla un peso intrínseco considerable.
- 4.º Apretar los enganches cuanto sea posible.

#### FRENOS CONTINUOS.

La parte de esta Memoria relativa á frenos continuos ha sido publicada en la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, en los números 18 á 24 del año 1885, y 1 á 21 de 1886.

## SEÑALES

### INTRODUCCIÓN

No puede haber seguridad en los ferrocarriles sin el empleo de buenas señales; así es, que la combinación mecánica de estos aparatos y la regularidad de su manera de funcionar, constituyen una de las partes más delicadas y esenciales de la explotación. Son las señales el preservativo más eficaz contra los accidentes, y por eso los Ingenieros las estudian con interés, y hacen que se apliquen con grande esmero. Es, por consiguiente, natural, hacer de su estudio una de las partes más importantes de esta Memoria, consagrada al de todo cuanto contribuya á aumentar la seguridad de la explotación de nuestros ferrocarriles.

En una máquina, tan formidablemente complicada como es la explotación de un ferrocarril, dos cosas son rigurosamente indispensables para evitar los accidentes: reglamentos precisos aplicados con vigor, y *señales* tan infalibles como lo permita la imperfección inevitable de la obra humana.

Reglamentos existen en nuestros ferrocarriles, y son en general tan claros y minuciosos, que si fueran exactamente aplicados, no habría jamás ac-

cidentes en la explotación. Pero en un ejército tan numeroso y vario como el que constituye el personal de los ferrocarriles, es imposible asegurar que no habrá negligencia, mala voluntad ó aberración momentánea. Es, pues, preciso esforzarse en aliviar ó disminuir el servicio de este personal por el perfeccionamiento continuo de los aparatos destinados á suplir las faltas de su inteligencia, ó la insuficiencia de su celo. De todos estos aparatos nos ocuparemos en esta parte de la Memoria.

Es indudable que desde algunos años há, viene verificándose una revolución completa en la explotación de los ferrocarriles. La construcción de líneas de fuertes pendientes, la multiplicidad de las bifurcaciones, pasos y cruces á nivel, el desarrollo del tráfico, y sobre todo el incremento considerable en el número y velocidad de los trenes, son las causas principales que han determinado los cambios más importantes en la naturaleza y en la disposición de las *señales*. Estas mismas causas preocupan constantemente á las Compañías y Gobiernos, que aseguran más y más, por cuantos medios prácticos se presentan, la explotación de las líneas férreas, á medida que el desarrollo del tráfico aumenta los peligros.

Como dijimos al principio de esta Memoria, en España hasta hace pocos años no se había hecho sentir la necesidad de este desarrollo en las *señales*; pero es indudable que de algún tiempo á esta parte cabe ya en varias de nuestras líneas introducir algunas, que han empezado á aplicarse en otras, y el uso de varias completamente desconocidas. Hacemos, pues, una exposición sucinta del estado actual de *señales de ferrocarriles* para ver cuáles pueden tener aplicación en nuestras líneas. Pero digamos antes lo que entendemos por *señales*.

En su más lata acepción se pueden definir *las señales de los ferrocarriles* como aparatos destinados á indicar á los empleados si la vía está libre ú ocupada, ó en términos más generales, las *señales* son aparatos destinados á dar á conocer á los agentes el estado de la vía bajo el punto de vista de la circulación de los trenes, con objeto de conseguir una absoluta seguridad.

En un sentido un poco más limitado, y principalmente con el sistema de explotación llamado de la *vía abierta*, las *señales* podrían definirse como aparatos destinados á cubrir las vías, ó más exactamente, á cubrir un obstáculo que se encuentra sobre la vía y no permite la libre circulación.

La primera definición, que es la que adoptamos, presenta la ventaja de permitir agrupar en las *señales* aparatos diversos, que entrarían más difícilmente en la segunda. Definiéndolas del primer modo, se pueden y deben racionalmente comprender en ellas los aparatos destinados á la correspondencia telegráfica entre las estaciones como lo hacen varios autores al ocuparse de las *señales*. Podría, pues, estudiarse aquí las mejoras introduci-

das en dichos aparatos; pero el grado de desarrollo que ha alcanzado el servicio telegráfico propiamente dicho, constituye más bien un capítulo de las aplicaciones de la telegrafía general que no una rama de las señales de ferrocarriles. Enumeraremos, pues, solamente ciertos aparatos especiales, distintos de los de la telegrafía ordinaria, que sirven para el cambio rápido de un limitado número de comunicaciones determinadas de antemano entre dos puestos, ó entre una estación y un puesto.

También en las señales expondremos todo lo relativo á los enclavamientos block-system y campanas eléctricas, puesto que con la definición adoptada son verdaderas señales.

Hechas estas salvedades, conviene fijar la clasificación adoptada para el estudio tan vario y complejo de las *señales*.

Las *señales* se dividen ordinariamente en *ópticas* y *acústicas*, ó señales *de vista* y *de oído*, según que sus indicaciones se dirigen á la vista ó al oído de los empleados; algunas pueden ser, por excepción, *ópticas* y *acústicas* á la vez.

Las señales *ópticas* y *acústicas* son móviles ó fijas, según que puedan ser transportadas á voluntad y empleadas en un punto cualquiera de la línea, ó que se establezcan invariablemente en un punto determinado.

Bajo otro punto de vista, las señales pueden hacerse *sobre la vía*, principalmente para dar indicaciones á los agentes de los trenes, y se llaman entonces *señales de la vía*. Otras, por el contrario, se emplean exclusivamente sobre los trenes, y constituyen las *señales de los trenes*.

Si en las *señales fijas de la vía* se consideran las destinadas á dar indicaciones á los agentes de los trenes, se las podría dividir en *señales de indicación permanente* y en *señales de indicación móvil*, según que den siempre una sola ó varias, conforme á la posición tomada por una ó varias partes móviles del aparato señal.

Al hacer la clasificación no puede partirse de ninguna de estas grandes divisiones, porque queda dicho que debe comprenderse entre las señales todo lo relativo á ciertos aparatos de correspondencia eléctrica, enclavamientos, block-system y campanas eléctricas. Por este motivo se adopta el plan que indicamos á continuación, según el que, todo lo relativo á las señales, se agrupa en ocho capítulos ó secciones.

En la *sección 1.<sup>a</sup>*, consagrada á las *señales móviles*, se tratará de las *señales móviles de la vía*, de las *señales de los trenes* y de diversos aparatos que pueden llevar los trenes, como son los relativos á la *intercomunicación* y á la *inspección* de la marcha de los trenes.

La *sección 2.<sup>a</sup>* se referirá á las *señales fijas de la vía de indicación permanente*.

La *3.<sup>a</sup>* á las *señales fijas de la vía de indicación móvil*.

En la 4.<sup>a</sup> reuniremos *los aparatos fijos diversos* que forman parte de las señales en el sentido lato que hemos dado á esta palabra, y cuyos aparatos no pueden colocarse en las secciones anteriores.

En la 5.<sup>a</sup> trataremos de los enclavamientos.

Considerados bajo el punto de vista de su disposición mecánica, tienen gran conexión con las señales fijas de indicación móvil; pero para hacer un estudio fructífero y completo de este interesante asunto, es preciso estudiarlo con entera independencia de aquéllas, y sobre todo en sus aplicaciones.

En la 6.<sup>a</sup> haremos ver una aplicación especial de las señales, enumerando las destinadas á mantener la separación entre los trenes que marchan en el mismo sentido en las líneas de doble vía.

Del mismo modo en la 7.<sup>a</sup>, nos ocuparemos de las señales especiales de las líneas de vía única.

Finalmente, en la *sección 8.<sup>a</sup>*, estudiaremos las aplicaciones diversas de las señales fijas que no hayan encontrado su natural sitio en las secciones anteriores, como son las señales de las estaciones, bifurcaciones, pasos á nivel, etc.

## SECCION 1.<sup>a</sup>

### SEÑALES MÓVILES

**División de la sección.**—Las señales móviles, según acabamos de decir en la introducción, son aquellas que pueden presentarse á cada instante y ponerse en servicio en un punto cualquiera de la línea.

El estudio de esta sección lo dividiremos en cinco partes cada una, de las cuales tratará:

- 1.<sup>a</sup> Señales móviles de vista.
- 2.<sup>a</sup> Señales móviles de oído.
- 3.<sup>a</sup> Intercomunicación de trenes.
- 4.<sup>a</sup> Comunicación de los trenes con las estaciones.
- 5.<sup>a</sup> Aparatos móviles para la inspección de la marcha de los trenes.

### PRIMERA PARTE

#### SEÑALES MÓVILES DE VISTA.

**Clasificación.**—Entre estas señales pueden distinguirse las empleadas en la vía, que constituyen las *señales de la vía*, y las que llevan normal ó accidentalmente los trenes, que se llaman *señales de los trenes*. Puede además considerarse otro grupo especial de *luces-señales*, así llamadas, que llevan los trenes y se usan arrojándolas sobre la vía.

Las señales móviles de vista comprenden, pues:

- 1.<sup>o</sup> Las señales de la vía ó de mano.



2.º Las señales de los trenes.

3.º Las luces-señales.

**Señales de la vía.**—Estas se hacen con *banderines* y con los *brazos* durante el día y con *faroles* durante la noche.

La significación y uso general de estas señales consta en los artículos 10 á 15 del reglamento oficial de señales, aprobado por Real orden de 8 de Agosto de 1872, y las prescripciones en lo relativo á dichas señales se cumplen exactamente por las Compañías españolas. Estas señales merecen algunas observaciones.

Los faroles que usan nuestras Compañías son de *varias luces simultáneas* ó *de una sola luz*. El primer tipo, si bien tiene la ventaja de ser económico y de fácil manejo, tiene el grave inconveniente de que si se hacen señales para las maniobras en una estación agitando el farol transversalmente á la vía, se está expuesto á hacer inconsciente y simultáneamente señales en direcciones opuestas, susceptibles de producir dos maniobras sobre una misma vía. Este inconveniente se evita con los faroles de una sola luz, que no presenta más que la que tiene y no producen confusión.

El solo defecto de los tipos de faroles de una sola luz consiste en que su manejo exige el empleo de las dos manos, mientras que el farol ordinario de tres luces puede manejarse con una sola, y el empleado puede disponer de la otra, bien sea para sostenerse en un vagón en marcha, bien para cualquier otro uso. Sin embargo, la práctica, en las Compañías que han adoptado el farol de una sola luz, ha demostrado que no había en ello dificultad alguna, y que, por consiguiente, en todas aquellas estaciones en que, por la complicación ó disposición de sus vías, ó por el gran número de las maniobras que en ellas se verifican, son posibles las equivocaciones de que antes nos hemos ocupado, deberían usarse exclusivamente los faroles de una sola luz.

En los artículos del 10 al 15 del reglamento oficial de señales referentes á las móviles de vista debería hacerse una adición. En el art. 15 se dice que los empleados, en caso de necesidad, harán las señales con los brazos, y es evidente que estas señales se refieren al caso en que, siendo de día, el empleado se encuentra desprovisto de banderines. Pero sucede á veces de noche que no se tiene á mano un vidrio rojo, y en este caso, todo farol vivamente agitado debería prescribir *el alto*. Esta medida la han adoptado muchas Compañías, y también figura de una manera general en el art. 16 del reglamento oficial de señales; pero sería preferible hacer constar dicha medida de una manera especial.

**Distancia á la que debe hacerse la señal de alto con las señales de mano.**—

La distancia á que deben hacerse las señales de alto, que es lo que se llama *distancia reglamentaria de protección*, está determinada en el art. 17 del

reglamento oficial de señales, á 800 metros en general y á 1.200 en las pendientes de más de ocho milímetros y en las curvas que tengan su radio tan corto que impidan la vista de la señal á la distancia de 400 metros. Al propio tiempo previene dicho artículo que en los días de niebla ó de nieve deberán hacerse las señales á 400 metros más de distancia que en tiempo ordinario.

Como quiera que desde que se redactó el reglamento oficial de señales han transcurrido diez y siete años, y en este tiempo ha variado bastante la velocidad y carga normal de los trenes, es preciso examinar si la distancia reglamentaria de protección fijada en dicho art. 17 es la conveniente.

La distancia reglamentaria de protección debe ser aquella en que, puesto el tren en las más desfavorables circunstancias de pendiente, carga y velocidad, pueda ser detenido, vista la señal, antes de recorrer por completo aquella distancia. Pero como la á que se divisa la señal es muy variable, según la vista del maquinista, el estado de la atmósfera y el trazado de la línea, es lógico no contar dicha distancia desde el punto en que se divisa la señal, sino desde aquel en que la máquina la encuentra.

Por consiguiente, la distancia reglamentaria de protección, ó sea la que debe mediar entre la señal de alto y el punto que ésta proteja, ha de ser tal, que en el supuesto de que no se aprieten los frenos hasta el momento del paso del tren frente á ella, pueda ser éste detenido antes de llegar al obstáculo, cualquiera que sea la pendiente, la velocidad y carga del tren.

Siendo notoria la gran influencia que en la parada de un tren ejerce la mayor ó menor inclinación de la rasante que recorra, la *distancia de protección* debe ser muy distinta, según que se trate de rampas horizontales, pendientes suaves ó de gran inclinación, y así se comprende que sean deficientes los dos tipos de 800 y 1.200 metros que fija el art. 17 antes citado, y lo es la distancia de 800 metros para las pendientes que llegan hasta ocho milímetros, porque no hay duda de que un tren de viajeros con 10, 12 ó más carruajes pesados, y animado de una velocidad de 60 kilómetros por hora, como llevan algunos de nuestros expresos, no sería posible detenerlo á los 800 metros en dicha pendiente de ocho milésimas con solo el empleo de los frenos ordinarios. Por esta razón debe modificarse dicho art. 17.

Pero para poder precisar dichas modificaciones sería preciso conocer con exactitud las distancias que recorre un tren en distintas pendientes y con diferentes velocidades y cargas desde que se le aplican los frenos hasta el momento en que para por completo; pero no conociendo con precisión estos datos, seguiremos otro camino, esto es, veremos lo que se ha hecho en otras partes y lo aplicaremos á nuestros ferrocarriles si es conveniente.

En Francia no existe ningún reglamento oficial de señales que sea obligatorio para todas las Compañías; pero en cambio, todas tienen, en general,

excelentes reglamentos, y puede decirse que, en el límite asignado á las cosas humanas, se ha conseguido llegar á ciertos principios y reglas en materia de señales que nada dejan que desear.

Veamos, pues, cuál es la distancia reglamentaria de protección que fijan los reglamentos de la seis grandes Compañías francesas y el de los ferrocarriles del Estado.

Esta distancia es:

En la Compañía de Lyon y en los ferrocarriles del Estado, de 800 metros en las rampas superiores á cinco milésimas; 1.000 metros en rampas inferiores á cinco milímetros, en rasantes horizontales y en pendientes inferiores á cinco milésimas; 1.200 metros en las pendientes de cinco á ocho milésimas, y 1.500 metros en las pendientes superiores á ocho milímetros.

En la Compañía del *Midi*, de 800 metros en rampas de más de seis milímetros; 1.000 metros en rampas de menos de seis milímetros, en horizontal y en pendientes inferiores á seis milímetros; 1.200 metros en pendientes de 6 á 11 milésimas, y 1.500 metros sobre pendientes superiores á 11 milésimas.

En la del *Nord*, se fijan 1.000 metros para todos los casos.

En la de Orleans se señalaban 800 metros por lo menos; el reglamento añade, sin embargo, que esta distancia debe aumentarse en los casos excepcionales, y sobre todo en las fuertes pendientes.

En la del *Ouest*, en tiempo ordinario, se fijan igualmente 800 metros; en días de nieve y niebla, y siempre que el estado de la atmósfera no permita apereibir las señales á 200 metros, al menos del punto en que se hacen, aquella distancia debe ser como mínimo de 1.200 metros.

En la del *Est*, la distancia es de 800 metros en horizontal y en rampas en tiempo ordinario; 1.000 metros en horizontal y en rampa si hay niebla, nieve, lluvia fuerte ó si parte de la vía está en curva; 1.000 metros igualmente en pendientes inferiores á cinco milésimas; 1.200 metros entre las de cinco á ocho, y 1.500 metros en las superiores á ocho milésimas.

Se ve, pues, que el Estado Francés y las Compañías de Lyon, Midi y Est, tienen casi exactamente las mismas distancias reglamentarias de protección. La de Orleans no las precisa bien, y las del Nord y Ouest fijan distancias algo inferiores á las de las primeras, lo cual es debido indudablemente á que estas Compañías tienen muy generalizado el uso de los frenos continuos, y á que en general el trazado de sus líneas es muy bueno, presentando poquísimas pendientes fuertes, sobre todo en las que explota la primera Compañía.

En nuestro país, en el que tanto abundan las líneas de fuertes pendientes, sería acertado adoptar los límites fijados por el Estado Francés y por las Compañías de Lyon, Midi y Est, y en su consecuencia el párrafo 2.º del

art. 17 del Reglamento oficial de señales, debería redactarse del modo siguiente:

«Siempre que la vía se halle interceptada deberá atenderse á la seguridad de la circulación por medio de las señales de alto hechas á uno y otro lado del punto interceptado y á las distancias siguientes: 1.º, 800 metros en las rampas superiores á seis milímetros; 2.º, 1.000 metros en las rampas de seis milímetros y en las inferiores á ellas, en las rasantes horizontales y en las pendientes que no excedan de cinco milímetros; 3.º, 1.200 metros en las pendientes de cinco á ocho milímetros y á 1.500 metros en las pendientes superiores.»

Adoptando estos límites puede suprimirse el párrafo 3.º de dicho artículo en lo relativo á las señales móviles.

**Señales de los trenes.**—Se comprenden generalmente en estas señales: 1.º, las que debe llevar un tren para indicar su propia marcha, es decir, las señales de los trenes ó de máquinas aisladas en marcha; 2.º, aquellas por las cuales un tren anuncia otro que le sigue, dando á entender que pasará un tren extraordinario.

Las primeras se hallan en nuestro Reglamento oficial en el art. 18 y las segundas en los 19 y 20.

Dichas señales son aceptables por su sencillez, y porque salvo ligeras diferencias, son iguales á las usadas en todas las naciones. Sin embargo, deberían completarse con las adiciones que más adelante diremos que figuran en varios Reglamentos franceses, y en el que desde 1875 rige en todos los ferrocarriles de Alemania.

De las señales que lleva un tren para asegurar su propia marcha, unas designan la cabeza del tren y otras la cola. En nuestro Reglamento se fijan únicamente cuáles deben ser estas señales durante la noche, sin tener en cuenta para nada las del día; pero todos los trenes en marcha deberían llevar también de día en el último vehículo una señal destinada á que los agentes de la vía y de las estaciones se cercioren de que el tren que pasa está completo, que no se ha producido ninguna rotura de enganches, ni por lo tanto la separación de vehículos en el camino. Esta señal podría ser, ó bien un disco de palastro pintado de rojo con reborde blanco, como lo ha adoptado el Norte francés, ó como en el Oeste de la misma nación, el gran farol de cola que se lleva apagado en su sitio.

(Se continuará.)

E. MARISTANY Y GIBERT.