

precio que hacen los peritos. Después de lo dicho en esta nota creo que nada adelantarán mientras la ley no tenga una aclaración que en modo alguno pueden hacer los que tienen únicamente el deber de aplicarla.

Se ha querido sostener que la bonificación del segundo grupo debía limitarse á la cuantía de los perjuicios. He rebatido antes ese principio por ilegal y porque únicamente modifica la condición de desigualdad que trata de evitarse, pero subsistiendo en otra forma.

Se ha propuesto también que se buscara la compensación de la *minoración de beneficio* que sufren los propietarios expropiados parcialmente por una alteración en el aumento de la tributación que habrán de satisfacer después de cierto tiempo de regar las tierras restantes de la finca expropiada.

No creo esto legal, porque el aumento de contribución se impone, no por ser *regables*, que es lo único que se lleva al justiprecio, sino por ser de hecho *regadas*, en lo cual entra como elemento principal el capital y el trabajo particular.

Cierto es que el propietario no expropiado parcialmente no ha sufrido la *minoración* que se lleva al justiprecio de lo expropiado, pero este es un sumando de la cantidad que requiere la transformación de los cultivos. ¿Cómo tener en cuenta esa diferencia parcial, cuando al examinar los efectos de los cambios de cultivo hay miles de diferencias más esenciales y apreciables?

Entiendo que no cabe otra modificación que la que pudiera resultar de una interpretación de la ley hecha por quien pudiera hacerla, en la que, definiendo los beneficios causados por las canales que deben tenerse en cuenta en los justiprecios, se llegase á declarar que no son todos los apreciables por peritación, sino únicamente los *particulares*, los del tercer grupo, y no los del segundo.

Mientras esto no se diga, y es transcendental y de fondo, los funcionarios del Estado entiendo que no tenemos otro camino que seguir, que aplicar la ley tal como está redactada, aunque por esas desigualdades se quebranten esperanzas y conciten odios, que son bien sensibles, pero que no deben alterar la marcha del que cumple con su deber.

ROGELIO DE INCHAURRANDIETA.

## FERROCARRILES

### Tipos modernos de señales avanzadas y de señales principales de entrada de estación en Alemania.

Tan frecuentes son las discusiones teóricas relativas al perfeccionamiento de los tipos de señales avanzadas y de entrada de estación, como son numerosos los sistemas propuestos establecidos sobre bases diversas y persiguiendo fines diferentes; pero son igualmente raros los ensayos prácticos de tipos modernos de señales. Hoy día que las velocidades de los trenes aumentan constantemente, una de las principales condiciones para la seguridad del servicio es que las señales que indican el estado de la línea, y especialmente las que protegen las estaciones, estén dispuestas de modo que no dejen lugar á ninguna duda y sean visibles desde grandes distancias. Nadie desconoce los defectos de un sistema en el cual se da una doble significación al color verde,

según que se refiera á una señal avanzada ó á una señal principal. Pero las dificultades que deberá resolver un sistema que responda á todas las exigencias conocidas de la teoría moderna de señales son muy graves. sin ser, sin embargo, insuperables. ¿Quién querrá asumir la responsabilidad que trae consigo el abandono de un sistema de señales que se remonta á la creación de los caminos de hierro y que el personal se ha asimilado profundamente? Los riesgos serán muy graves durante el período de transición si en caso de peligro, es decir, en el momento en que la comprensión exacta de las señales, su interpretación y la decisión que haya que adoptar son sólo cuestión de segundos, el maquinista se confunde con el recuerdo de las antiguas formas de señales, que han quedado presentes en su memoria. Pero cualesquiera que sean las dificultades, no detendrán el progreso y numerosos artículos del *Zeitung* debidos á la pluma de las personas más competentes de Alemania en estas materias, tratan de este problema. Con este motivo nos parece oportuno dar á conocer un sistema moderno de señales que los ferrocarriles del Estado danés han adoptado desde hace algunos años y que puede considerarse ya como fuera del período experimental. Este sistema representa una iniciativa atrevida, justificada por los resultados obtenidos, pues la mejor prueba de que éstos son satisfactorios es el favor de que goza este sistema por parte del personal encargado de aplicarlo.

La idea principal que informa el sistema de señales danés se basa en la supresión completa de toda luz blanca para las señales que se dirigen á los trenes, con el fin de evitar que las luces blancas próximas al camino de hierro puedan dar lugar á confusiones, y porque, por otra parte, puede admitirse que no se presentan nunca luces de colores en las inmediaciones de las vías férreas. En el caso, poco probable, de que existieran luces de colores en las proximidades del ferrocarril, sería fácil conseguir su desaparición, mientras que las luces blancas del alumbrado público ó de las casas no es posible suprimirlas. Añadiremos, para hacer resaltar la divergencia en los modos de ver esta cuestión, que el nuevo reglamento austriaco de señales para los ferrocarriles principales y locales de 30 de Abril de 1904, prescribe la luz blanca por la posición de «vía libre» de la señal principal.

Á los dos colores que se han conservado, el rojo y el verde, el Estado danés ha añadido un tercero, intermedio entre el amarillo y el anaranjado, que se emplea bajo el nombre de amarillo anaranjado (*brandgult*). Es un color que ofrece la preciosa ventaja de dar una luz visible á mayor distancia que con los colores rojo ó verde. Conviene hacer notar que el empleo del color amarillo anaranjado, gracias á la gran distancia desde la que es visible, permite al maquinista prepararse para detener ó acortar la marcha. Esto tiene importancia, porque falta aún mucho para que todas las señales principales estén precedidas de sus correspondientes señales avanzadas. Cuando la señal avanzada no exista, se reemplaza, parte por la luz amarillo-anaranjada de la señal principal, de gran visibilidad. No podemos indicar numéricamente la superioridad del amarillo-anaranjado sobre el rojo ó el verde, desde el punto de vista de la visibilidad; pero lo que sí podemos afirmar es que su visibilidad, en tiempo claro es tan grande, que los expresos pueden detenerse con seguridad antes de llegar á la señal de parada. En cuanto á determinar hasta qué punto perjudica el daltonismo al valor práctico del amarillo-anaranjado, es una cuestión que será pre-

ciso dilucidar por medio de investigaciones precisas. Es de notar, además, que aunque se le confundiese con el rojo, no resultaría ningún peligro para el servicio, puesto que combinado con el rojo, refuerza aún la señal de parada.

Otro principio del sistema de señales danés consiste en el empleo de dos paletas con sus luces correspondientes, en la señal principal de entrada de estación; por este hecho, la probabilidad de que falte por completo la señal casi no existe, porque sería un caso muy raro que se apagasen á la vez las dos linternas. Como la presencia de dos luces está prescrita siempre, toda extinción de una de las linternas se aprecia siempre é invita, ya sea á entrar con prudencia en la estación ó á pedir instrucciones complementarias al agente encargado de la señal. En ningún caso aparece una señal única para indicar que la vía está libre.

La señal principal consiste en un semáforo, provisto de una paleta grande que termina en arco de círculo, y debajo otra más pequeña, recortada en forma de gallardete. Á la posición horizontal de la paleta superior corresponde una luz roja y á la misma posición de la paleta inferior una luz amarillo-anaranjada. Á la posición inclinada de cada una de las dos paletas corresponde una luz verde. Las dos linternas están dispuestas verticalmente una encima de otra. Para ordenar la detención se colocan las dos paletas horizontalmente. La señal de moderar la marcha la da la posición inclinada de la paleta superior, y la posición horizontal de la paleta inferior. De noche la señal de parada presenta una luz roja en la parte superior y amarillo-anaranjada en la inferior, y la de moderar la marcha luz verde en la parte superior y amarillo-anaranjada en la linterna inferior.

Para indicar la vía libre las dos paletas están inclinadas y presentan de noche dos luces verdes.

La señal avanzada es un semáforo bajo, cuya paleta tiene la misma forma que el brazo inferior del semáforo principal. La luz amarillo-anaranjada corresponde á la posición horizontal de esta paleta y la luz verde á su posición inclinada.

Cuando la señal principal es la de parada, la señal avanzada ordena moderar la marcha por la posición horizontal de la paleta durante el día y por una luz amarillo-anaranjada durante la noche.

Cuando la señal principal está indicando vía libre, la paleta de la señal avanzada se coloca oblicuamente con una luz verde por la noche.

En resumen, las indicaciones dadas por las señales se hacen con arreglo á los principios siguientes:

1.º La señal avanzada repite las indicaciones de la señal principal, sin distinguir entre el paso á toda marcha y el paso con precaución.

2.º En todas sus posiciones la señal avanzada se diferencia claramente de la señal principal, suponiendo que no se apague ninguna linterna.

3.º Se establece una diferencia entre la entrada á toda velocidad y la entrada á una marcha más lenta. La primera señal se da á todos los trenes que atraviesan la estación sin detenerse, mientras que la señal de entrada moderando la marcha se hace á todos los trenes que se detienen en la estación. Esta regla se aplica también al paso por las agujas cuando se toman de punta, porque se supone que los trenes que se detienen en la estación las cruzarán bastante despacio. Puede, sin embargo, no ocurrir esto en el caso de las grandes estaciones, si las agujas tomadas de punta están situadas á una distancia considerable del muelle. Otra suposi-

ción es que los expresos que pasen sin detenerse no son desviados, en principio.

El carácter lógico de este sistema es notable. Evita por completo toda significación doble de una luz ó de una forma de señal. Por el contrario, se ha establecido de un modo feliz un conjunto de medidas de preparación ó de refuerzo de las señales con el auxilio de los elementos que las componen.

La luz amarillo-anaranjada, visible desde lejos, sobre la señal avanzada ó sobre la señal principal, invita á la marcha prudente y lenta; está completada y precisada sobre la señal principal por la luz roja superior como señal de parada absoluta, ó por la luz verde, como señal de continuación de la marcha lenta. La entrada libre, sin restricción, está indicada por las dos paletas inclinadas ó por dos luces verdes, es decir, siempre por una doble afirmación. De día, el paso del tren cuando la paleta de la señal avanzada está en la posición horizontal, podrá parecer extraño á un alemán. Pero si se recuerda que la parada absoluta en la señal principal se ordena por dos paletas horizontales, se comprende la legitimidad del empleo de estos tipos de señales, diferentes en principio. Hemos dicho antes que la luz inferior de la señal principal hace más precisas y más completas de noche las indicaciones dadas por la luz superior; de día la paleta inferior llena el mismo oficio.

Es interesante comparar con este sistema los recientes ensayos efectuados en los ferrocarriles del Estado bávaro con señales avanzadas y principales de entrada de estación establecidas sobre principios casi idénticos, en tanto que la solución de los problemas que se pusieron condujo á indicaciones completamente diferentes. Aquí también se suprimió la luz blanca para indicar que la vía está libre. La luz verde autoriza el paso á toda marcha. Dos luces amarillas ordenan la marcha prudente. El amarillo no se emplea más que bajo la forma de luz doble para evitar confusiones con otras linternas individuales que dan una luz blanca sucia ó amarillenta. Los trenes que no se detienen no toman nunca las agujas de punta. Si es necesario desviar dos trenes, cuyo horario prevé el paso sin detención, es preciso que los dos se detengan en la estación, y, por consiguiente, son tratados como los trenes que se detienen regularmente, en lo que se refiere á las señales para su entrada.

Para ordenar la detención en la señal principal, la señal avanzada presenta dos luces amarillas, dispuestas según una línea oblicua y subiendo hacia la derecha. Para indicar la vía libre presenta dos luces verdes colocadas en las mismas condiciones. Aquí también la velocidad con que se debe entrar no se precisa, no pretenden algunos Ingenieros, por la señal avanzada. Para las indicaciones «Parada» y «Entrada libre sin restricción», se han conservado los antiguos tipos del reglamento alemán, para las señales de día y de noche. Señalaremos de paso la alta importancia de esta conservación de las formas tradicionales.

En el sistema bávaro, el esfuerzo intentado para conservar en lo posible los tipos actuales del reglamento alemán, es evidente. Por este hecho, la transición del antiguo sistema al nuevo se hará en mejores condiciones desde el punto de vista de la seguridad. Así, por ejemplo, la señal que indica la aguja de punta tiene, como actualmente, dos paletas y dos linternas dispuestas verticalmente una encima de otra, con luz amarilla en vez de luz verde. No obstante el inconveniente debido á que en el caso de extinción de una linterna en la señal principal no aparezca ninguna indicación de parada ni de vía libre, subsiste, aunque se trata de reme-

diarlo en los sistemas modernos. La señal avanzada y la señal principal pueden distinguirse claramente una de otra, salvo el caso de extinción fortuita de las linternas. La significación de los colores se establece sobre bases lógicas: la doble luz amarilla indica, sobre las dos señales, la disminución de velocidad; la luz verde, sobre las mismas, es la indicación de vía libre, la cual está precisada por el número y agrupación de las linternas. Pero lo que es sensible, es el mantenimiento del disco para la señal avanzada, y como se ha adoptado un disco amarillo con borde negro, perderá aún más en su visibilidad; es un ejemplo de la dificultad que se experimenta en separarse de las tradiciones. Una vez que se haya suprimido la señal avanzada baja de disco, difícil de ver en su posición de parada y tan poco visible en su posición de vía libre, que el maquinista apercibe generalmente la señal principal antes que la señal avanzada, se habrá realizado un gran progreso en la seguridad del servicio.

Puede afirmarse que los dos sistemas de que se han hecho mención en este artículo, representan un progreso afortunado, puesto que se ha conseguido dar, con señales sencillas, tres indicaciones importantes para la entrada de los trenes. Con tal que la teoría de las señales se mantenga en el terreno de la sencillez se llegará fácilmente á remediar todos los inconvenientes notorios de los sistemas actuales por la introducción de un nuevo régimen que aun cuando presentando tipos nuevos responderá perfectamente á la práctica del servicio moderno de los ferrocarriles, especialmente en lo que se refiere á la circulación de trenes con velocidades grandes.—H.

## EL PRIMER CONGRESO DE CARRETERAS

La aparición de los vehículos automotores en las carreteras, el desarrollo considerable que han tomado ya y el mayor que han de tomar en lo futuro, han dado al arte del Ingeniero de carreteras una importancia y popularidad que de ningún modo pudo preverse hace doce años, siendo actualmente la conservación de carreteras la que ocupa entre los diversos ramos de su estudio el lugar preeminente; y es esto exacto en tal escala, que los Directores de Compañías de caminos de hierro se han ocupado del particular al dar cuenta de su gestión, lamentando que los viajeros de lujo prefieran la carretera al ferrocarril; y los Presidentes de las Comisiones de Hacienda, de Estados, Provincias y Municipios encuentran dificultades para compensar el crecimiento anormal de gastos que la conservación y la reparación exigen; crecimiento que en general ha llegado á ser desde unos ocho años á esta parte de un 30 por 100, si bien en algunos casos hasta ha duplicado el coste de la conservación.

La cuestión que á mi juicio más interesaba á este Congreso era la relativa á la lucha contra el desgaste y el polvo, y tal problema ha quedado sin resolver, porque económicamente y en general no se pueden aceptar las soluciones favorables á la supresión del polvo, aparte de que éstas, aunque eficaces, no lo son totalmente.

Sin embargo, se han establecido diversos acuerdos y proposiciones respecto á construcción y conservación, y sucesivamente me propongo tratar de algunos de ellos, por si pudiera servir en algo á los intereses públicos y á mis compañeros, si bien no intento decir nada completamente nuevo

respecto á esto, porque sería una quimera, pues en libros, revistas, folletos, etc., se han estudiado y discutido con varios criterios las cuestiones más esenciales de esta parte de la ingeniería.

No ha de olvidarse que los acuerdos del Congreso se refieren á todo el mundo, y por tanto, al Ingeniero corresponde aplicar el criterio que á su zona deba de aplicarse en armonía con el clima, suelo, topografía, calidad de los materiales, etcétera, etc. Sin salir de España estas condiciones son sumamente variables.

Una carretera bien conservada gasta, entre ciertos límites y á igualdad de tráfico, menos que si se conserva mal, lo cual es muy comprensible, pues si se supone que dos carreteras en igualdad de condiciones se conservan una bien y la otra mal, y que al cabo de cierto número de años antes de consumirse totalmente el afirmado se restableciera la perfección á la mal conservada, el gasto total de esta última sería, sin duda, mayor que el de la primera, como ocurriría respecto á una casa en la que en lugar de retejar oportunamente aguardáramos á la destrucción total del tejado para repararlo.

Es verdad que las carreteras mal conservadas son causa de la disminución y hasta de la anulación del tráfico; pero la Administración debe evitar que esto suceda, y procurar que las carreteras estén al menos tan bien conservadas como aquellas que las circundan para no ser causa de tal disminución, que siempre ha de redundar en perjuicio y en desdoro de la entidad que no remediara tal estado de cosas.

La circulación por carretera, principalmente de automóviles, aumenta con gran intensidad á medida que se conservan con más perfección; mas si se pudiera admitir una circulación constante, se rebajaría en muchos casos, como he dicho anteriormente, el coste de la conservación, perfeccionándola, porque las aguas correrían á las cunetas en lugar de detenerse en baches y rodadas reblandeciendo el afirmado y siendo causa de mayores perjuicios; los vehículos y automóviles se deslizarían suavemente sobre el firme sin producir fuertes choques que se traducen en desgaste del afirmado, y, por otra parte, estos últimos no necesitarían tan grandes masas para vencer las dificultades que la mala conservación presenta y, en definitiva, serían más ligeros y menos perjudiciales para el firme.

He aquí las condiciones técnicas, higiénicas y económicas que debiera cumplir un buen afirmado: 1.ª Igualdad de la superficie, la que deberá ser apta para que los motores de sangre hagan hincapié, pero sin perjuicio para ellos. 2.ª Superficie dura y áspera para ofrecer resistencia á los pies del animal, evitando el deslizamiento del mismo y del vehículo. 3.ª Gran resistencia al desgaste y á la influencia de la frecuentación. 4.ª Facilidad de construcción y de reparación. 5.ª Compacidad de la superficie, tan grande como sea posible, á fin de evitar que el agua y las materias putrescibles se alojen en el afirmado ó subsuelo. 6.ª Supresión del polvo. 7.ª Insonoridad. 8.ª Gastos relativamente pequeños de construcción y sobre todo de conservación. 9.ª Facilidad para el establecimiento de toda clase de cañerías. 10.ª Facilidad para la marcha rápida y transporte de cargas pesadas, sin impedimento para ninguna clase de circulación.

El estado de una carretera depende de su construcción y de su conservación, y la parte más esencial de la misma es el afirmado y al que el Ingeniero debe dedicar sus preferentes cuidados.