

Se podría en rigor objetar que éste exigirá quizás una potencia triple; pero el hecho de que todos los trenes se cruzan disminuye el temor de tres arranques simultáneos.

Se puede admitir también que el servicio con vapor máximo permite la inserción de 16 y aun quizás de 17 trenes en el trá-

220.000 toneladas (tonelaje de 1903) + 551.491 = 771.000 toneladas, en tanto que el tonelaje actual apenas ha pasado hasta el día de 250.000 toneladas. Se podrá entonces hacer frente a una producción triple, por lo menos, de la de la cuenca carbonífera de la Mure.

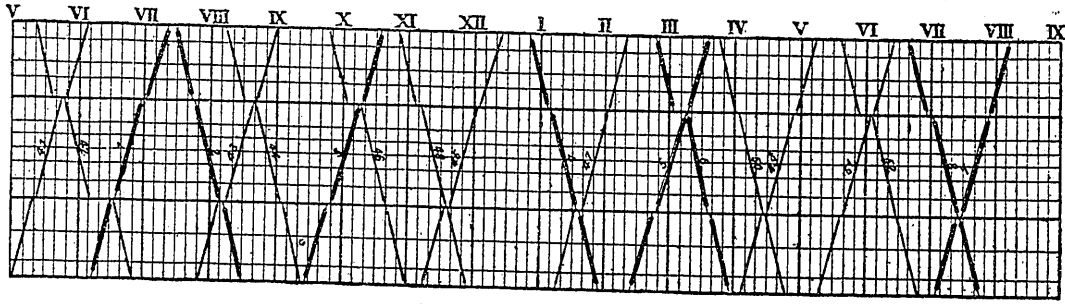


Fig. 3.

fico; pero en esta hipótesis, la capacidad de tráfico máxima con la tracción eléctrica sería a lo menos aumentada de

$$\frac{15 \times 120 - (15 \times 60 + 2 \times 75)}{15 \times 60 + 2 \times 75} = 72 \text{ por } 100 \text{ próximamente.}$$

Cálculo de la capacidad de ingreso bruto kilométrico.—Es fácil calcular aproximadamente el aumento de ingreso bruto kilométrico correspondiente.

Consideremos, en efecto, el tonelaje anual bruto de los trenes mixtos, reservándonos los coches y viajeros, setendrá toneladas.....	112.420
Si se deduce el tonelaje de mercancías á la subida, que se ha elevado, según hemos dicho, en 1903 á se tendrá toneladas.....	24.000
	88.420

para peso muerto referente á los transportes PV en los trenes mixtos.

Por otra parte, el ingreso procedente de las antracitas, que para el tonelaje de 250.000 toneladas representa próximamente 700.000 francos, será igualmente triplicado, por lo menos, y alcanzará la cifra de 2.100.000 al mínimo, llevando un aumento en el ingreso bruto kilométrico entre Saint-Georges-de-Comniers y la Motte-d'Aveillaus de $\frac{2.100.000 - 700.000}{23} = 60.000$ francos próximamente con relación al tráfico máximo realizado hasta el día.

Este ingreso bruto podrá así pasar de 35.000 francos á cerca de 100.000 próximamente.

Ventajas accesorias.—A las ventajas que acabamos de expresar hay que añadir las siguientes:

De una parte, las ventajas de orden general, es decir, la supresión del humo, la mayor dulzura en la rodadura, etc., ventajas todas muy apreciadas por el personal y los viajeros.

De otra parte, la posibilidad de organizar el alumbrado eléctrico en las estaciones, depósitos y talleres, y también el sustituir la energía eléctrica á la del vapor para mover las máquinas-herramientas de los talleres.

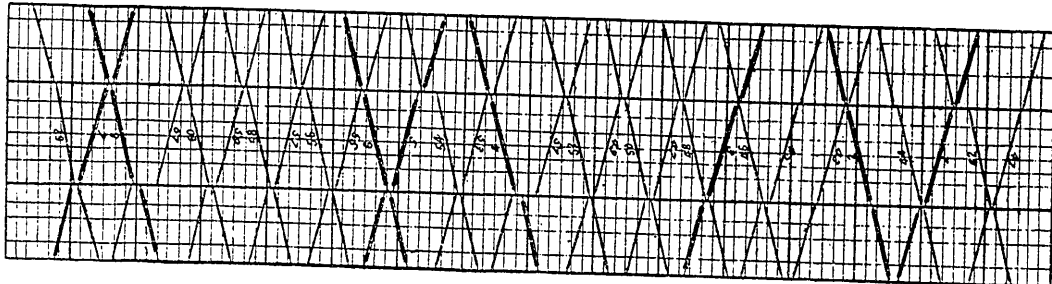


Fig. 4.

Si se añade el peso muerto transportado por los trenes de mercancías, ó sea 11×36.000 toneladas =	396.000
se llega al total de.....	484.420
en lugar de.....	141.400
para el año 1903, ó sea una diferencia de.....	343.020

Esta diferencia corresponde á un número de vapores vacíos igual á $\frac{343.000}{5,1} = 67.255$, ó sea á un tonelaje útil de $67.255 \times 8,2 = 551.491$ toneladas, y como esa diferencia no puede resultar más que del desarrollo debido á la cuenca carbonífera, el tráfico total descansará en este momento sobre un tonelaje de antracita igual á

Finalmente, de una manera general, el confort y la limpieza de la explotación.—O.

APARATO "FABREGAT", PARA LA PROTECCIÓN DE PASOS A NIVEL MUY FRECUENTADOS

La vigente ley de Policía de ferrocarriles, basada en disposiciones anteriores, dictadas cuando ni se conocía el funcionamiento ni se presumía el pasmoso desarrollo alcanzado por este medio de comunicación, impone el cierre absoluto y completó de las vías férreas, á fin de evitar la intrusión del ganado y de alejar los peligros que para el paso de los trenes podría ofrecer la

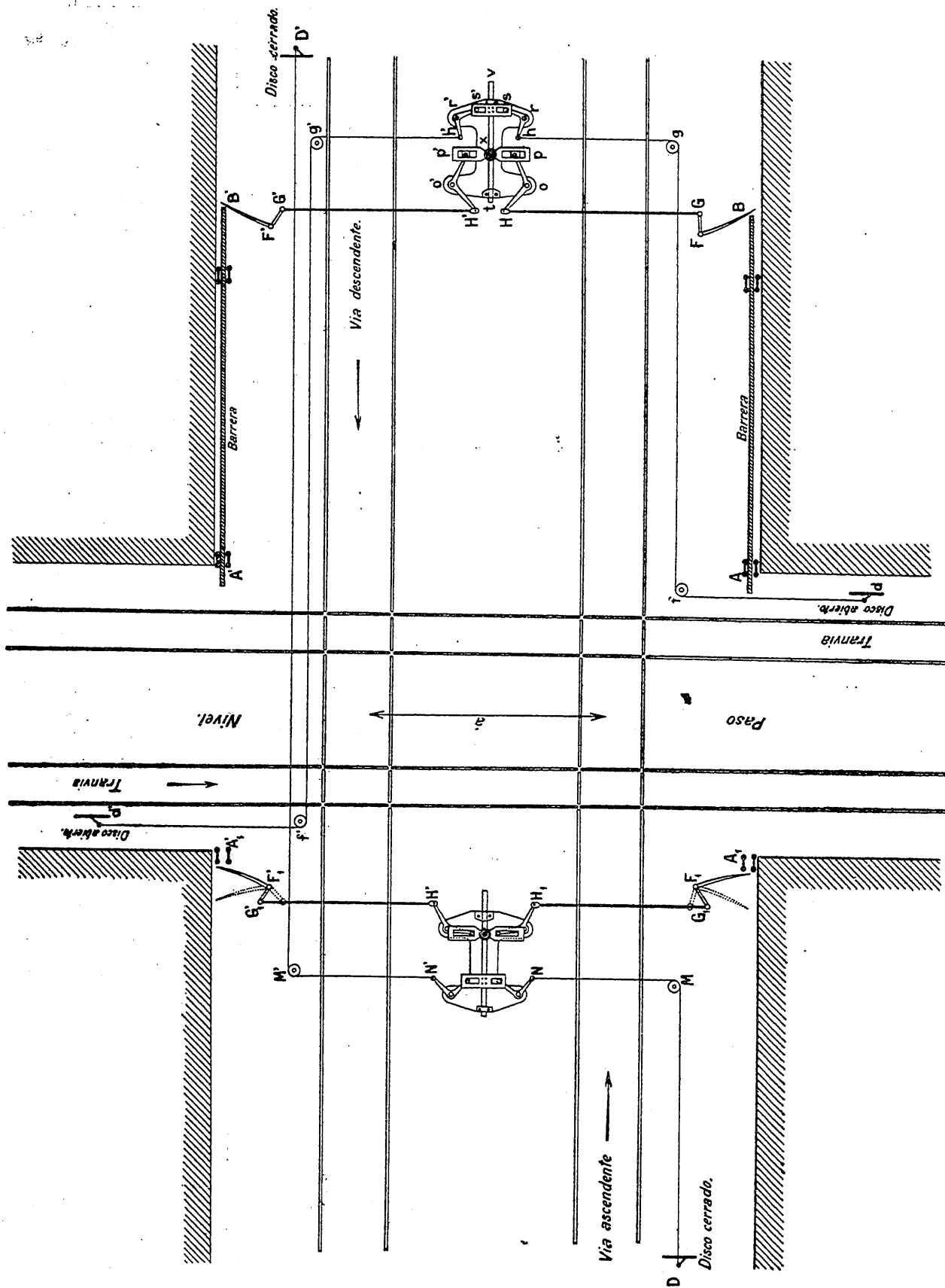
interposición accidental de tales obstáculos, consignándose en su art. 8.º el establecimiento de barreras en los cruces á nivel con otros caminos que estarán cerradas y sólo se abrirán para el paso de los carruajes y ganados.

Este precepto se cumple realmente al revés, sirviendo tan

nistrós respectivos del ramo, cuyas loables iniciativas se vieron en ambas ocasiones contrarrestadas por los vaivenes políticos con el cierre respectivo de las Cámaras, preténdese por lo general con notoria injusticia y falta de razón sostener un espíritu diametralmente opuesto al que informó los preceptos de aquélla,

APARATO FABREGAT

Figura 1.- Disposición general del cierre y señales de protección de un paso á nivel con barreras correderas.



sólo para exigir de las Compañías la constante custodia de todos los pasos á nivel, aunque sea nula ó poco menos su frecuencia.

Torciendo así la letra de la ley, hasta el punto de hacerse indispensable su reforma, propuesta en 1887 y 1906 por los Mi-

como el de exigir que se proteja y garantice, no ya el paso de los trenes, sino la seguridad del tránsito personal por los pasos á nivel, que debería basarse, sobre todo en el cuidado, en la previsión y en la prudencia de caminantes y conductores, prevenidos ante la vista de la vía, imponiéndose á las Compañías

ferroviarias la obligación de acomodar á tan especial criterio las disposiciones convenientes para la policía de los citados pasos.

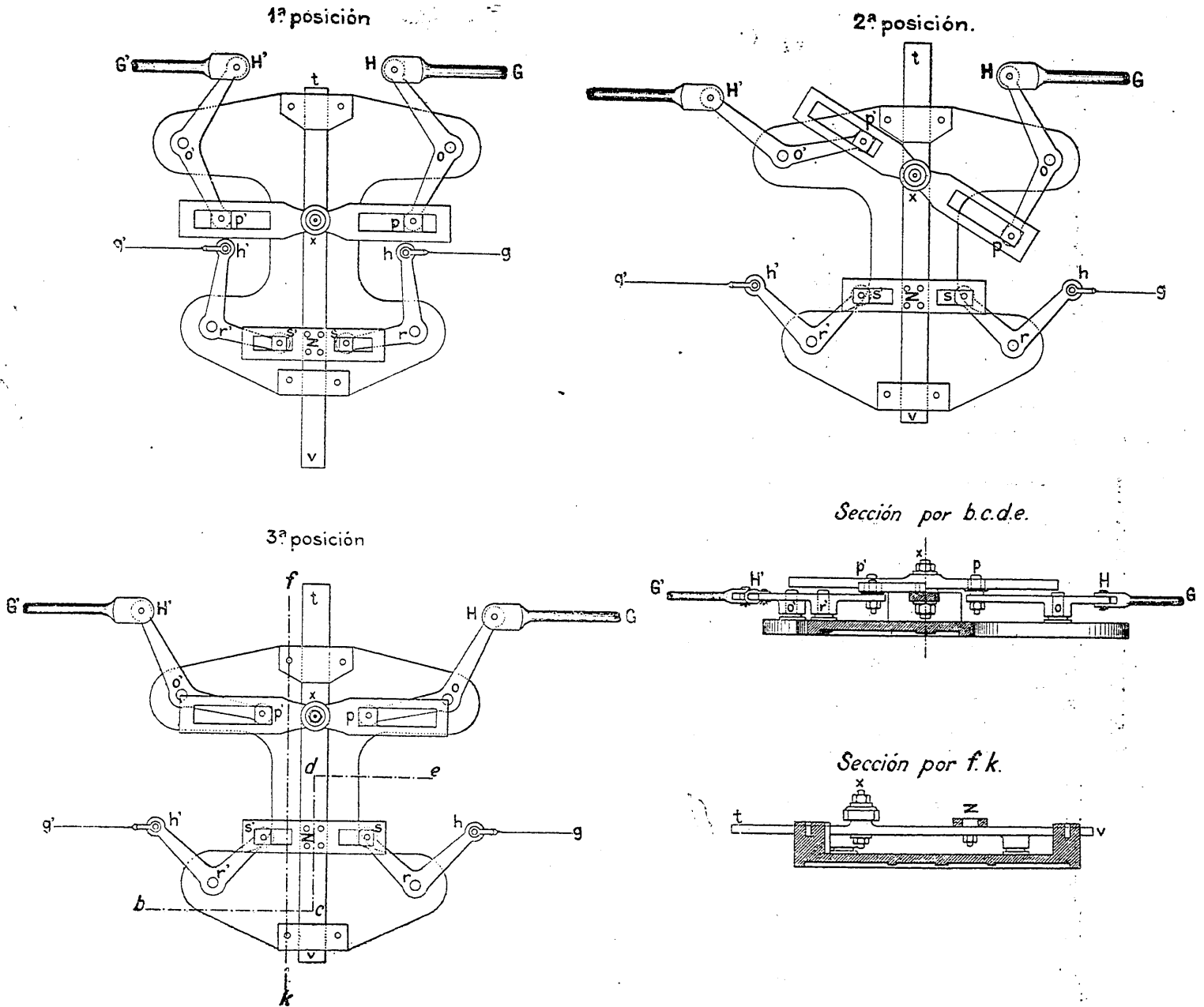
Precisa, pues, mantener normalmente abiertos dichos pasos, á fin de irrogar la menor molestia posible al tránsito pedestre y rodado, que en muchas ocasiones protesta ruidosamente del cierre de las barreras al aproximarse un tren, desatendiendo las indicaciones de los guardas, imposibilitados de oponer freno alguno á los atropellos de la masa, sin caberles otro recurso que

diar el mal, ha debido ésta buscar los paliativos necesarios con objeto de aminorar en lo posible los riesgos señalados.

A este fin obedece la instalación de los aparatos que motivan esta reseña, ideados por el Contraamaestre de los talleres de la vía, Sr. Fabregat, aparatos que por su sencillez y eficacia convendría adoptar para la protección de los pasos á nivel, en la zona de expansión de los poblados algo importantes, cruzados por las vías férreas que á ellos concurren.

Figura 2.- Detalles del aparato de conexión entre barreras y discos.

— Escala de 1 por 15. —



la humanitaria precaución de dar alto al tren que ve acercarse.

Estos conflictos, tanto más agudos cuanto mayor es la frecuentación de los caminos atravesados, surgen á menudo en las inmediaciones de Barcelona, donde las líneas de la red catalana de los ferrocarriles de Madrid á Zaragoza y á Alicante cruzan á nivel varias vías urbanas de tránsito muy denso, para las cuales deberían establecerse pasos inferiores ó superiores.

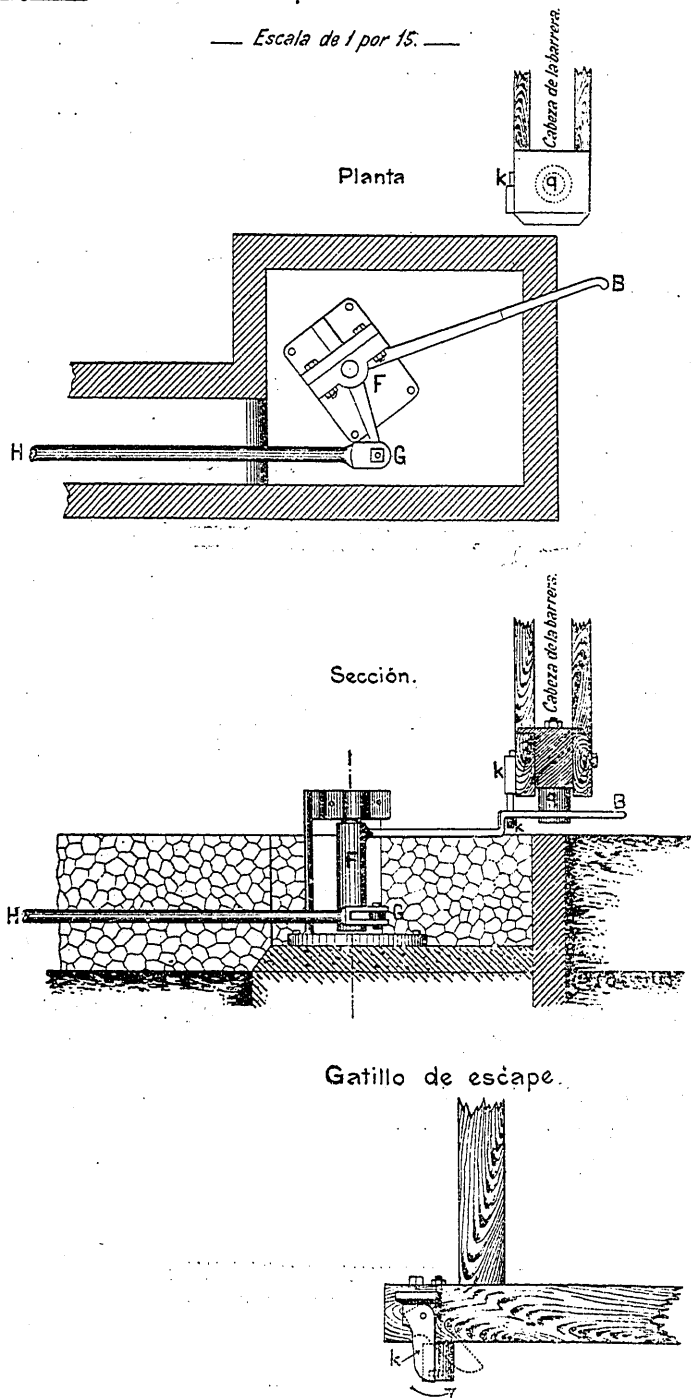
El coste elevado de las obras necesarias para tal reforma y su estrecha relación con los problemas de urbanización que al Municipio de la ciudad toca resolver, no permiten á la Compañía realizarla, y ante la indiferente apatía de aquél para reme-

Estas instalaciones se reducen al establecimiento de dos discos, uno á cada lado del paso á nivel, cerrados normalmente y conexiados con las barreras (abiertas en su posición normal), de suerte que al cerrarse éstas por completo se abren aquéllos, cerrándose reciprocamente los discos en cuanto se inicie el movimiento de apertura de las barreras.

La figura 1.ª representa la disposición general del sistema, aplicable á barreras de corredera A B, A' B', en el cruce de un ferrocarril de doble vía, con una calle surcada por un tranvía de doble vía también, cuyas circulaciones se protegen por medio de dos discos, d d', abiertos en su posición normal, al revés de

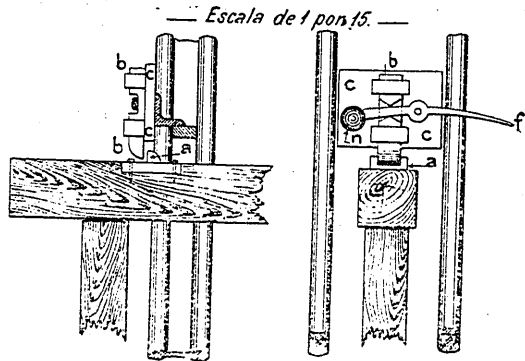
los del ferrocarril $D-D'$, que han de hallarse normalmente cerrados.

Figura 3.- Detalles de la palanca de contacto con la barrera.



Los extremos $B B'$ del larguero inferior de las barreras abiertas, se apoyan en los brazos $B F, B' F'$ de dos palancas acoda-

Figura 4.- Detalles del pestillo de sujecion de las barreras.



das $B F G, B' F' G'$, articuladas con las varillas $G H, G' H'$, que transmiten el movimiento de aquéllas al aparato de conexión representado en mayor escala en la figura 2.^a

Comprende este aparato una placa soporte de fundición en forma de 8 achatado, sobre la cual puede correr una barra $t v$, articulada en su primer tercio x con un balancín $p x p'$, y sujeta en su segundo tercio á un travesaño $s z s'$.

Tanto el balancín como el travesaño, tienen sus brazos caudados con ranuras normales á la barra $t v$, en las cuales corren los botones terminales de cuatro palancas acodadas, en conexión las dos primeras, $p o H, p' o' H'$ con las varillas de transmisión $H G, H' G'$, de las palancas de contacto con las barreras $B F G, B' F' G'$ (fig. 1.^a); los dos botones restantes $S S'$, alojados en las ranuras del travesaño rígido, corresponden á los extremos de las palancas acodadas $s r h, s' r' h'$, en cuyos brazos opuestos terminan, después de pasar por las correspondientes poleas de cambio de dirección, las transmisiones funiculares $h g f d, h' g' f' d'$, de los discos del tranvía ó del ferrocarril $N M D, N' M' D'$, cuyos contrapesos tienden á mantenerlos cerrados, tensando en caso contrario los alambres para sujetar las palancas $h r s, h' r' s'$, en la primera posición de las tres representadas en la figura 2.^a

Así dispuestas las cosas, al iniciarse el movimiento de cierre de la barrera $A B$, cesa ésta de retener la palanca $B F G$, quedando libre la $h o p$, para permitir el giro del balancín $p x p'$ sobre el botón p' , sujeto por la segunda barrera abierta aún del todo, corriéndose la barra $t v$ por efecto de la tensión de los alambres de los discos $d d'$, cuyos contrapesos, libres de la traba que les imponía la sujeción de la palanca $B F G$, caen, cerrando dichos discos.

Análogamente, al cerrarse el paso, el extremo opuesto A de la barrera llega á ponerse en contacto con la palanca A, F, G , haciéndola girar á la vez que la H, o, p , del aparato de conexión, gracias á la varilla G, H , que enlaza ambas palancas; el botón p , de la segunda imprimirá al balancín $p x p'$ un movimiento de giro sobre su articulación x (segunda posición de la figura 2.^a), sin alterar la de las palancas $s r h, s' r' h'$, ó sea sin mover los discos, pero al cerrar la barrera opuesta, el giro del balancín $p x p'$ habrá de efectuarse alrededor del botón p , retenido por la primera barrera ya cerrada, haciendo correr la barra $t v$, junto con su travesaño z , cuyas ranuras empujarán los botones $s s'$ moviendo las palancas $s r h, s' r' h'$ y tensando en consecuencia los alambres de los discos $D D'$ del ferrocarril, hasta levantar sus contrapesos dando señal de vía libre.

Queda de este modo realizado el objetivo de las disposiciones descritas, consistentes en el cierre automático de los discos del tranvía en cuanto se inicie el cierre de las barreras, abriéndose de igual manera los discos del ferrocarril en cuanto se halle totalmente cerrado el paso á nivel y viceversa.

En la figura 3.^a se representan los detalles de la palanca de contacto $B F G$, cuyo eje de giro F sentado sobre la solera de la cuneta ó cajero en que se aloja la varilla de transmisión $G H$ tiene la altura suficiente á fin de que el brazo opuesto $F K B$ tropiece con los rodillos q , dispuestos en ambos extremos de la barrera para empujar y retener las palancas de contacto, cuyo retroceso se asegura por medio del gatillo de escape K , movable en un solo sentido, para dejar pasar el brazo acodado de la palanca que se pondrá en contacto con el rodillo q ; al retroceder la barra, el gatillo inmovilizado para el giro por la plancheta m con que tropieza su talón, arrastrará el brazo $K B$ de la palanca, pero como ésta gira sobre su eje F al paso que la barrera y con ella el gatillo, se mueven en línea recta en el punto de intersección de ambas trayectorias, escapará del gatillo la palanca, recobrando su primitiva posición.

Junto á los extremos de las barreras se dispone un sencillo cerrojo (fig. 4), formado por un pestillo vertical b , que se hace correr sobre la placa $c c$, sujeta á los montantesguías de la barrera por medio de una palanca de contrapeso $n d f$, movida á mano, de suerte que al bajar el pestillo retiene la uña a , clavada sobre el larguero superior de la barrera, sujetándola en una ú otra de sus posiciones extremas.

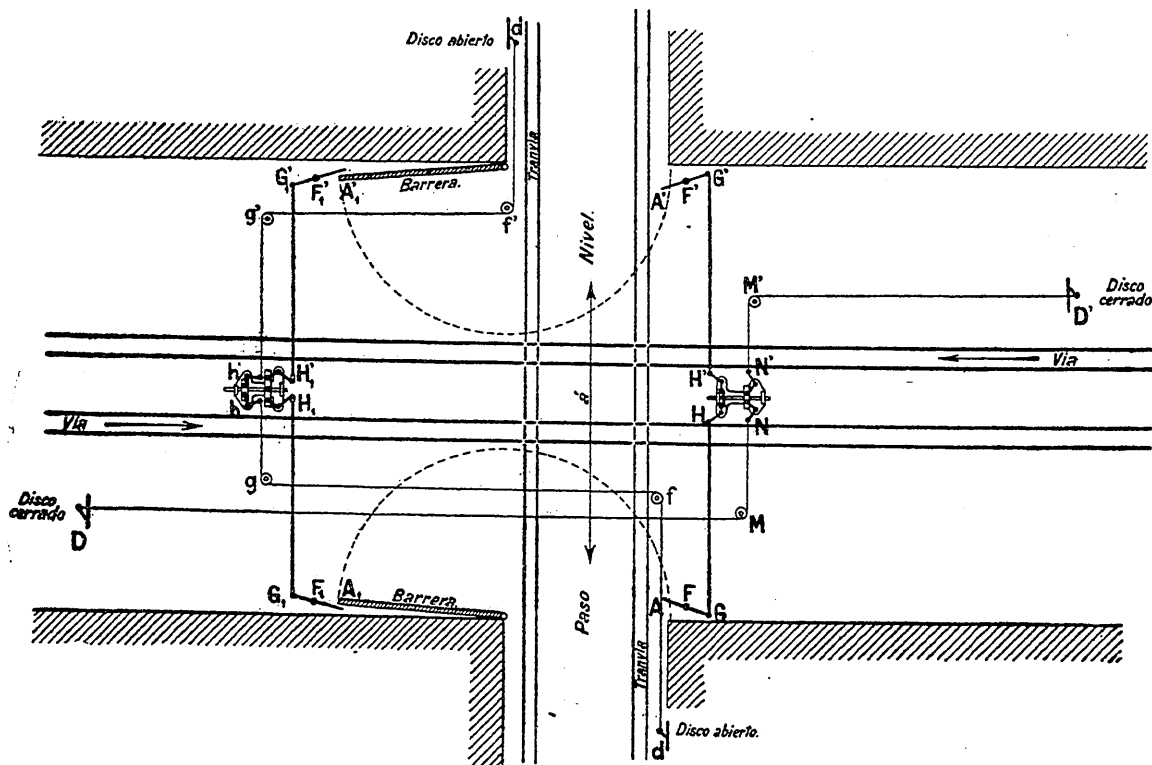
Teniendo en cuenta que la transmisión rígida produce la in-

versión del aparato por compresión, y que los contrapesos de los discos actúan siempre sobre las barras de los aparatos de conexión, resulta que en el caso de romperse cualquier pieza del

aparatos, á fin de facilitar las maniobras, reduciendo al mínimo la fatiga muscular del guarda.

Cuando las barreras sean giratorias de una sola hoja, basta

Figura 5.- Disposición general del cierre y señales de protección de un paso á nivel con barreras giratorias de una hoja.

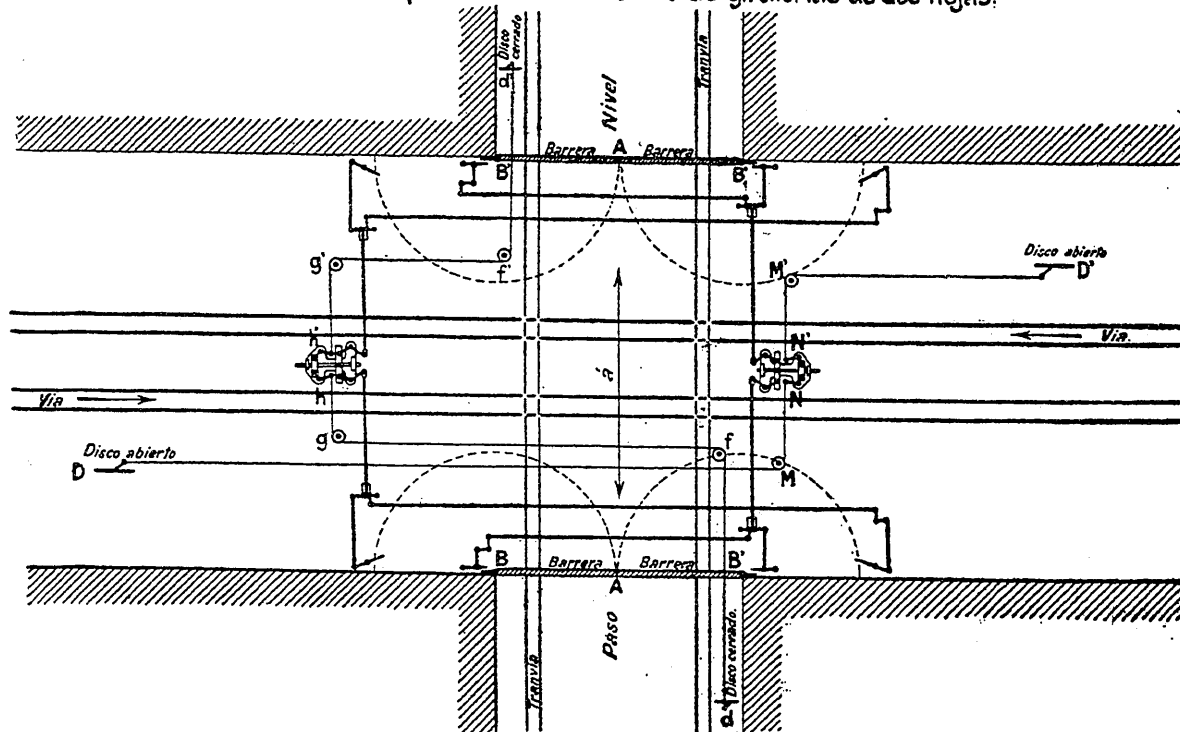


aparato ó de las transmisiones, los discos todos han de cerrarse automáticamente, señalando la avería.

El esfuerzo necesario para mover las señales variará con la longitud de los brazos de las palancas de contacto y con la del

modificar las palancas de contacto, convirtiéndolas en balancines, como se indica en la figura 5; pero siendo aquéllas de dos hojas (fig. 6) precisa añadir aparatos auxiliares de conexión, como el representado en la figura 7, para relacionar entre sí las

Figura 6.- Disposición general del cierre y señales de protección de un paso á nivel con barreras giratorias de dos hojas.



trayecto en que el rodillo fijo á las barreras actúe sobre dichas palancas; la proporcionalidad entre estas longitudes puede guardarse á voluntad, variando la situación de los rodillos al proceder á la colocación y ajuste de las barreras, transmisiones y

dos hojas de cada barrera, de suerte que la apertura ó el cierre de una cualquiera produzca el embrague ó desembrague de los contrapesos de los discos.

Este aparato de conexión obedece al mismo principio que

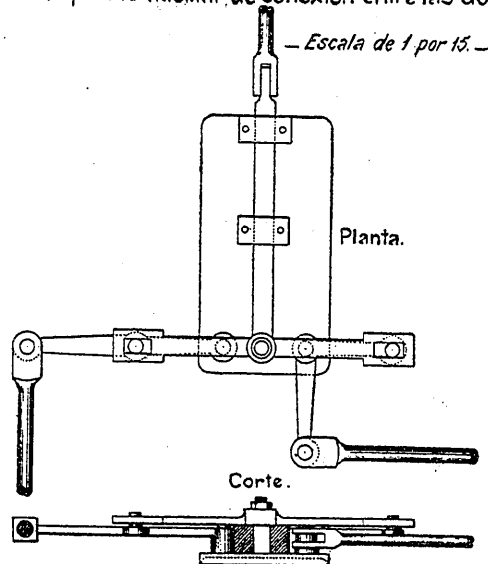
el antes descrito, resultando simplificado por la supresión del travesaño fijo á la barra, cuyo desplazamiento provocado por la apertura de una de las hojas de la barrera, supuesta cerrada, basta para poner en posición de alto los discos del ferrocarril, haciéndose preciso que estén aquéllas totalmente abiertas para que los discos del tranvía se inviertan, dando señal de vía libre y viceversa.

Como es de ver en la figura 6, la disposición general del sistema exige para cada barrera de dos hojas un aparato auxiliar

no hubieran existido, el mundo se hubiera desarrollado únicamente en otros derroteros, los cuales tal vez hubieran conducido al género humano á mayor grado de felicidad que el actual estado de evolución. «No hay derecho á asegurar, dice, que si no hubiera ferrocarriles, ni teléfonos, ni luz eléctrica, ni automóviles, el mundo hubiera sido un ápice menos civilizado, menos moral ó menos feliz de lo que es.

»El mundo ha decidido por ahora que quiere viajar impulsado por el vapor ó por el petróleo. Yo me atrevo á decir que es un

Figura 7.- Detalles del aparato auxiliar de conexión entre las dos hojas de una barrera



de conexión relacionado con cada uno de los juegos de discos, haciéndose precisos, por lo tanto, en el caso figurado $2 \times 2 = 4$ aparatos de esta clase. De suprimirse el tranvía y sus discos, bastarían dos aparatos auxiliares de conexión, reduciéndose á uno los de cuatro palancas acodadas, anteriormente descritos, para cualquiera de los tres tipos de barreras representados.

Estos aparatos, instalados hace cosa de dos años en los cruces de las carreteras de Casa Antúnez, de Mataró y de San Andrés, por las que circulan tranvías eléctricos, funcionan perfectamente, facilitando en alto grado la custodia de dichos pasos, en extremo frecuentados. El coste de una instalación análoga á la de la figura 1.^a viene á ser de 1.000 pesetas, sin contar los discos ni las barreras.

R. CODERCH.

Barcelona 9 de Febrero de 1907.

DISERTACIÓN SOBRE LA INGENIERÍA

Sir Alejandro Kennedy, más conocido quizás por el profesor Kennedy, con motivo de haber ocupado la cátedra de ingeniería en el *University College* de Londres, ha pronunciado un discurso ante la Institución de Ingenieros civiles, en el que trató de las relaciones de los Ingenieros con el mundo que les rodea y con sus semejantes de un modo con frecuencia original y siempre interesante. Á pesar del aserto de Sir Alejandro de que algunos literatos eminentes niegan que la literatura técnica merezca el nombre de literatura, es preciso reconocer que algunas de las conferencias que se oyen en las Sociedades de Ingenieros tienen verdadero mérito literario, siendo un excelente ejemplo este de que nos ocupamos, que presenta ideas muy interesantes en un estilo elegante y entretenido, lo que no siempre ocurre en todas aquellas que son exclusivamente literarias.

Sir Alejandro no pide todo para los Ingenieros, y dice que si

imprudente. Yo confieso que me gustaría poder presentar ante vosotros un mundo glorioso en el que hubiera tan pocos Ingenieros como hoy existen filósofos. Esto, no obstante, sería manifiestamente inconveniente en esta ocasión particular. El mundo determina en nuestro tiempo andar por medio de máquinas, sea como fuere, y nosotros los Ingenieros somos al mismo tiempo maquinistas y guardaagujas. Yo espero que seremos aptos para ejecutar nuestro trabajo con completo conocimiento de la seria responsabilidad que trae consigo esta doble posición.

»Nosotros los Ingenieros, por la naturaleza de nuestros trabajos y su relación con las líneas generales del desarrollo moderno, estamos particularmente en estrecha afinidad con todas las actividades que nos rodean, con el comercio y con la vida social. Los asuntos de que nos tenemos que ocupar y la manera con que tenemos que tratarlos, nos llevan á un íntimo contacto con las ciencias físicas, mientras que nuestro modo de pensar y la acción, inevitablemente afecta á la profesión, se mezcla con la naturaleza y hasta reacciona sobre la filosofía. ¿Podemos fomentar el ideal de que nuestra dilatada influencia debe emplearse realmente en beneficio de la comunidad, no tan sólo proporcionándole buen servicio de ferrocarriles y fuerza barata, sino más ampliamente y en un grado mucho más importante?

»En lo que á la ciencia se refiere, siempre he reclamado para los Ingenieros un puesto muy alto, un puesto mucho más alto que el que algunos de mis amigos, puramente científicos, están dispuestos á concederles. Así es que no creo que son pocos los Ingenieros que han dedicado la mayor parte de su vida á trabajos científicos. La ingeniería, sin embargo, no es precisamente una ciencia, pero ocurre con frecuencia que se basa en principios científicos, y en estos casos se convierte en una verdadera ciencia. Los problemas de ingeniería difieren de los puramente científicos ó académicos, en parte porque son mucho más complejos, y, por consiguiente, es más difícil hallar una solución exacta de los mismos, y además, porque, exactas ó inexactas, siempre presentan varias soluciones. Y no es suficiente encontrar una solución, sino que es preciso transformarla en hierro ó en bronce, así como también en libras esterlinas y peniques, y una equivocación puede ocasionar consecuencias mucho más se-