

peración huyen del país familias enteras, las que pueden, y cuando no, los hombres abandonan sus familias, emigrando á otras Naciones, y á regiones distintas de España, donde tampoco reina la prosperidad.

Los pueblos de Salás y Tremp, capital de la Conca, y los demás que encontramos en sentido descendente, se hallan mejor dispuestos y en su parte urbana no sufrieron daño por la avenida, de suerte que pasando por alto desastres locales, reproducción de otros ya dichos, indicaremos que por haber sido generales las lluvias en la cuenca, la crecida fué aumentando en altura é importancia, alcanzando una elevación general de 7 á 10 metros desde su entrada á través de la barrera cretácea del Montsech, hasta la confluencia al Segre.

En el puente del Mitg, que reproduce la fotografía núm. 3,



Fig. 3.ª—Puente del Mitg.

en su estado anterior á la avenida, ésta alcanzó una altitud de 13 metros, arrastrando el tablero del puente, el estribo derecho y gran parte del camino de acceso.—(Se continuará.)

P. GARCÍA FARIA.

Madrid, Enero de 1908.

AUTOCOMBINADOR «M. D. M.»

Reseña del aparato.

Disposición general.—Con el empleo del autocombinador puede ser suficiente para el conjunto de una estación una sola caseta. Se instala en un punto elegido convenientemente y tan en alto como sea necesario para abarcar bien toda la extensión de la estación.

Considérese (figs. 1.ª y 3.ª) el caso en que haya que servir una serie de cuatro vías principales, dividiéndose en siete vías de andén ó muelle. Se designará las cuatro vías principales, de las cuales una es de previsión, por las letras A, B, C, D, y las siete vías de la estación, de las que también una es para caso de aumento, por las M, N, O, P, Q, R, S. Únense á la ca-

seta por un sencillo conducto sin ramificación ninguna ni derivación, por el camino más corto ó más cómodo:

1.º El servomotor de maniobra de cada señal en el origen de cada vía A, B, lado de entrada, y M, N, lado contrario.

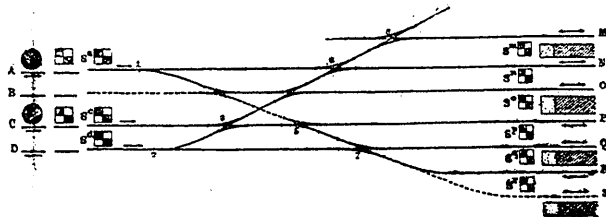


Fig. 1.ª

2.º El aparato del *block* propio en la caseta, y colocado en el origen de cada vía A, B, y M, N, en ambos lados.

3.º Los servomotores de maniobra de todas las agujas á razón de 4 conductos por aguja (2 de maniobra, á izquierda y á derecha, y 2 de vuelta de comprobación, izquierda y derecha).

Cada uno de estos conductos enlaza un solo aparato con la caseta, sin necesidad de seguir un trayecto con preferencia á otro, ni pasar por aparato intermedio. Es el trazado, por consiguiente, libre en absoluto. Se puede aún agrupar todos los conductos en una misma canalización ó foso, sobre todo los de las señales y *block*, que parten de las dos extremidades de las vías para venir á la caseta. Los conductos son además intercambiables, y como se añadirán siempre algunos de más, se tendrá medio de reemplazar en algunos minutos un conducto averiado ó añadir uno nuevo si hay necesidad de este aumento.

En la caseta se dispone el aparato de maniobra en que están agrupadas todas las palancas.

Este aparato central, colóquese vertical, horizontal ó inclinado, es una tabla de doble entrada formado de columnas y filas que se cortan perpendicularmente.

Cada fila corresponde á una de las vías A, B, C, D, que penetran en la zona de acción de la caseta del lado de las vías generales.

Cada columna corresponde á una de las vías que penetran en esta misma zona del lado de la estación.

En todos los casos, en la intersección de una fila y una columna se encuentra el sitio de una palanca, que es precisamente la que hay que maniobrar para un itinerario, de entrada por la vía indicada en la fila y de salida por la de la columna ó viceversa; de suerte que se encuentra á primera vista la palanca que conviene para un trayecto desde que se sabe lo que se quiere hacer, es decir, de dónde viene el tren y á dónde se dirige.

Si en una casilla no hay palanca, esto indica que no es posi-

Conjunto de la palanca 4-3 itinerario D-O

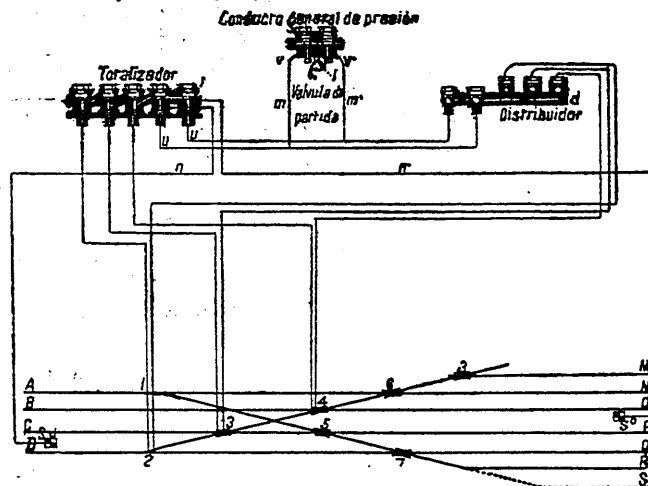


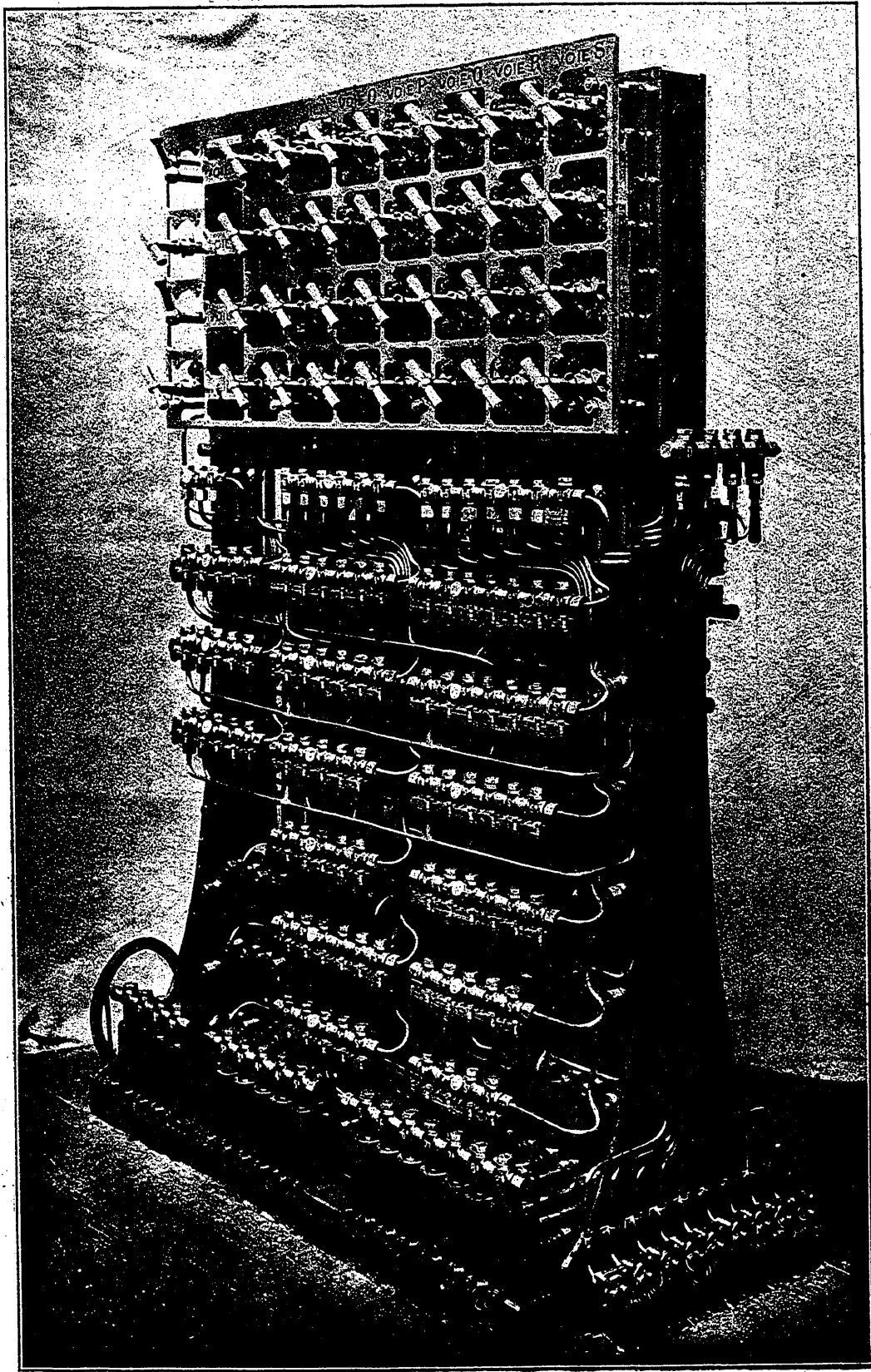
Fig. 2.ª

ble ó permitido el trayecto ni en un sentido ni en otro entre los dos puntos indicados por la columna y la fila.

Además, independientemente de la palanca hay dos flechas fijas, dirigidas la una hacia la fila y la otra hacia la columna. Estas flechas indican en qué sentido hay que girar 45° la palanca para que el movimiento sea autorizado en el sentido desea-

palmario la fisonomía de su estación, desde el punto de vista de los movimientos que se pueden efectuar y que se efectúan en realidad.

Este cuadro, como se ve, es de dimensiones reducidas



Autocombinador M. D. M.

do. Si, no obstante existir palanca, no hay más que una flecha, esto indica que el trayecto entre los dos puntos determinados es posible, pero sólo en un sentido, que es el de la única flecha que existe.

El semaforista tiene, pues, siempre delante de sí y de modo

(0m,48 × 1m,08) para una estación ya importante como la tomada por ejemplo.

Funcionamiento.—Al maniobrar una palanca, un sector fijo en su extremidad levanta una de las válvulas *v* ó *v'* (fig. 2.^a), por donde se envía el fluido motor al distribuidor *d*, por intermedio

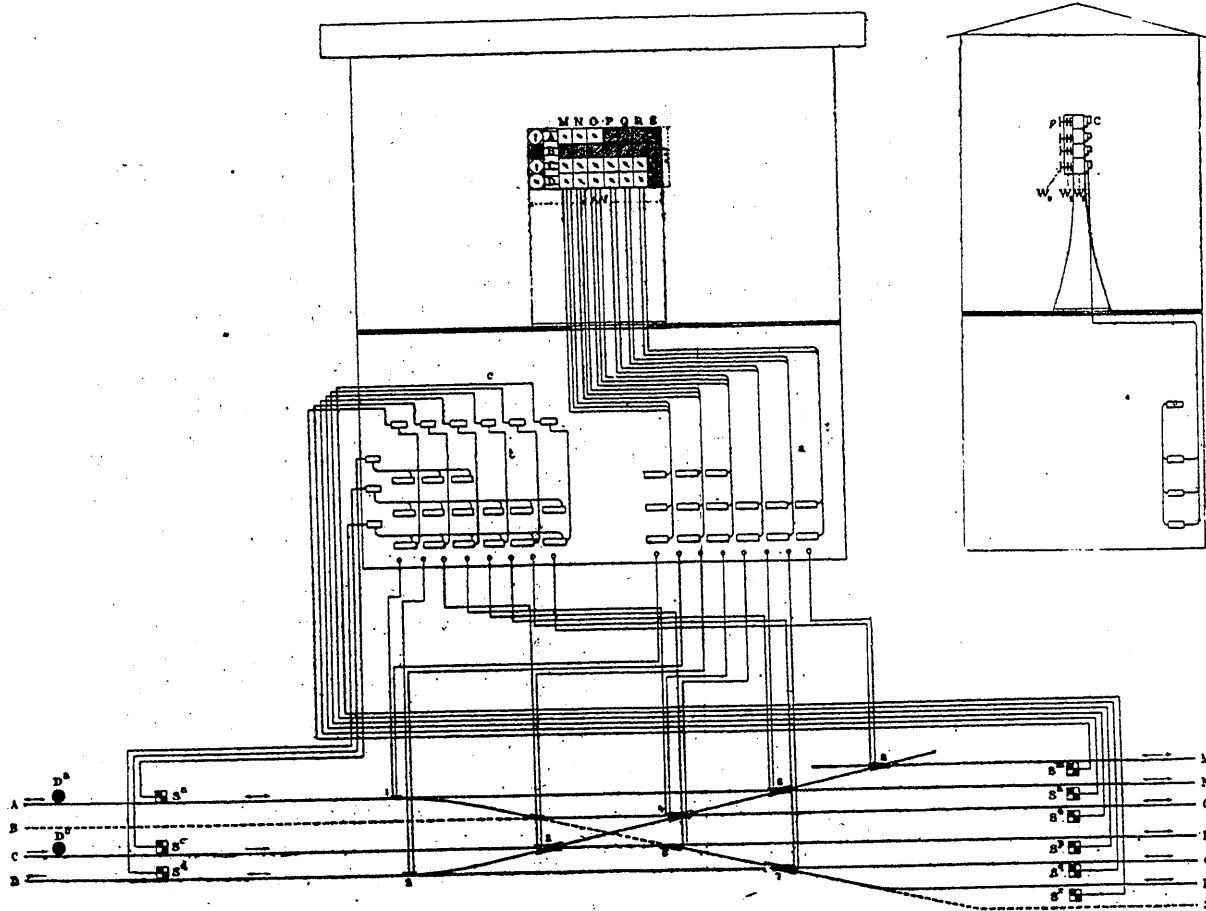
de los conductos m ó m' ; este distribuidor lo vuelve á enviar á las agujas del trayecto. Después de haber obrado, el fluido vuelve á un totalizador t , para llegar por fin á la señal de entrada el itinerario. El distribuidor establece también la comunicación entre las conducciones del *block* de las dos vías que forman el trayecto considerado.

Cuadro de maniobra.—El cuadro del autocombinador (fig. 3.^a) se compone de tres planos diferentes, W_1 , W_2 , W_3 :

1.º El posterior W_1 , formado por paralelepípedos correspondientes á las casillas y ensamblados los unos á los otros constituyendo una especie de muro metálico que forma el soporte de todo el aparato.

ción general del cuadro enclava por construcción todas las casillas, aun las que al principio están desprovistas de palanca.

Sólo en el caso de añadir vías nuevas, se impone la necesidad de casillas suplementarias. También entonces se añaden con facilidad estas casillas, salvo que el trabajo es un poco más largo, porque es necesario deshacer y rehacer más conexiones, pues la posición geográfica de los itinerarios ha variado. No exigirá la operación, sin embargo, más de una noche. En ningún caso se sufrirán las sujeciones importantes, largas y molestas, que hoy se presentan cuando se realizan reformas, principalmente en las grandes estaciones, teniendo que acudir á enclavamientos provisionales y á consignas especiales que ocasionan

Fig. 3.^a

2.º El espacio intermedio W_2 , donde se alojan los enclavamientos.

3.º Plano anterior W_3 , colocado delante de los ojos del semaforista y que da de modo aparente las indicaciones útiles: trazado de las casillas, número de las palancas, flechas indicadoras, etcétera.

Palanca de maniobra.—Las palancas de todas las casillas atraviesan el aparato. Son el único órgano que hay que maniobrar para efectuar un movimiento cuyo origen indica el nombre de la fila y el destino el de la columna ó viceversa.

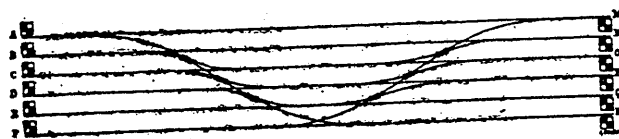
La manija p de esta palanca, que sobresale delante del cuadro aparente, lleva un índice que se coloca, bien hacia la fila, bien hacia la columna, según el sentido del movimiento que se quiere efectuar, ascendente ó descendente, sobre dicho trayecto.

No se ponen palancas más que en las casillas que corresponden á los trayectos posibles y permitidos; las otras casillas quedan vacías, pero se instalan todas desde el principio.

Cualesquiera que sean más tarde las modificaciones que se introduzcan en la estación, como comunicaciones interiores, el cuadro quedará tal cual era, salvo el aumento de algunas palancas nuevas en las casillas disponibles para los nuevos trayectos que sean ya posibles, y la supresión de otras que actuaban sobre itinerarios convertidos en prohibidos; pero estos aumentos y disminuciones serán cuestión de un instante, pues la disposi-

tantas preocupaciones y retardos y que en la actualidad no hay medio de evitar.

Termina la palanca en la parte posterior del cuadro por un sector C , que acciona alternativamente dos válvulas r , r' que realizan las comunicaciones necesarias para el envío de fluido motor á las agujas del itinerario correspondiente y asegurar la selección de la señal que recibirá la vuelta del comprobador totalizado y se abrirá para permitir el movimiento.

Fig. 4.^a

Enclavamientos.—Todas las palancas están enclavadas entre sí de manera que no se pueda autorizar á la vez dos itinerarios incompatibles.

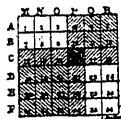
Este enclavamiento, por los métodos ordinarios, necesitaría una multitud de barras horizontales y verticales con topes antagonistas que exigirían mucho sitio fuera de la superficie aparente del cuadro.

Pero precisamente se ha buscado por leyes determinadas el componer estos enclavamientos en el marco mismo del cuadro general, y el formar un todo completo de piezas intercambiables que se puede adaptar, modificar ó suprimir en algunos minutos en caso de modificación ó simplemente de verificación

Fácil es determinar las leyes de estos enclavamientos. Consideremos, por ejemplo, una caseta desde la que se maniobran dos transversales (diagonales) dispuestas como en la figura 3.^a; el cuadro central correspondiente á esta caseta es de la forma in-

dicada en la figura 5.^a Si se quiere hacer el itinerario $C \rightarrow P$, la palanca que hay que maniobrar es la situada en el encuentro de la fila C y la columna P , es decir, la 16. $[(4 + 13 - 1) \text{ ó } (4 + 3, 4)]$. Cuando se manobra dicha palanca, deben encerrarse necesariamente todas las de la fila C y la columna P , porque no puede haber á la vez dos movimientos de C hacia P , ni de P hacia C . Esta ley de enclavamiento se representa por una cruz que pasa por la casilla 16.

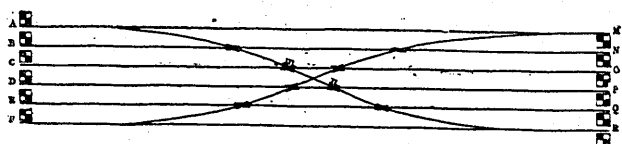
Además, al mismo tiempo que el trayecto $C \rightarrow P$, es imposible hacer un trayecto cualquiera como $B \rightarrow Q$, $E \rightarrow N$; que le corte en un punto.

Fig. 5.^a

Todos los trayectos así prohibidos tienen sus palancas en las regiones $N.-E.$ y $S.-O.$, cortadas por la cruz sobre el cuadro (figura 5.^a). Las casillas correspondientes á estos trayectos están rayadas sobre el cuadro de la figura.

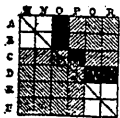
Estos enclavamientos derivados de ley tan sencilla se les llamará *geográficos*; y habrá siempre lugar á ellos, cualquiera que sea la disposición de la estación y las modificaciones que se introduzcan en las agujas y en los enlaces entre las vías. Son además los únicos que existen para cada palanca en el caso de la figura. Estos enclavamientos se establecen en un mismo plano paralelo al aparente del cuadro y de iguales dimensiones; ocupa, por consiguiente, poco sitio. Se establece en seguida este orden de enclavamientos para todas las casillas, aun para las que no tienen palanca, lo que permite añadir ó quitar fácilmente una palanca en caso de aumento ó modificación de líneas.

Cuando en lugar de una *bretelle* más bien teórica, como la de la figura 3.^a, y que exige entrevías demasiado anchas perdiendo terreno, se recurre á la *bretelle* sencilla (fig. 6.^a), más corriente

Fig. 6.^a

en la práctica los enclavamientos geográficos indicados por rayado sencillo subsisten como anteriormente, pero no son suficientes. En efecto, los itinerarios $A \rightarrow O$ y $B \rightarrow O$ no son compatibles con el itinerario $C \rightarrow P$, porque tiene su punto común m . Lo mismo los $D \rightarrow Q$ y $D \rightarrow R$, que tienen con $C \rightarrow P$ el punto común n .

Hay, pues, que añadir á los enclavamientos geográficos de la palanca 16 correspondiente al trayecto $C \rightarrow P$, los de las palancas cuyas casillas se marcan con doble rayado; es el resultado que se obtendría si se maniobrara á la vez las dos palancas 15 ($C \rightarrow O$) y 22 ($D \rightarrow P$), que se encuentran en los puntos de encuentro de la diagonal del cuadro y las ordenadas de la palanca considerada (fig. 7.^a).

Fig. 7.^a

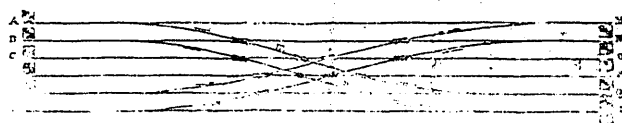
Por consiguiente, en el caso de transversales sencillas, los enclavamientos geográficos no son los únicos á considerar más que para las palancas situadas sobre la diagonal del cuadro.

Para otra palanca cualquiera debe existir un sistema suplementario para hacer intervenir á la vez los enclavamientos de

las palancas que tienen su proyección sobre la diagonal del cuadro. Este sistema suplementario constituye los enclavamientos de diagonales sencillas; no exige más que un solo plano, que es paralelo al plano de los geográficos en el cuadro central mismo.

Puede suceder, en el caso de *bretelles* dobles, por ejemplo, que el sentido del movimiento sobre un itinerario determinado influya sobre el enclavamiento de contacto.

Así, sobre la figura 8.^a, en que se representa una *bretelle* do-

Fig. 8.^a

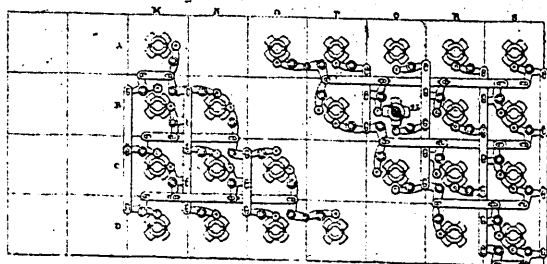
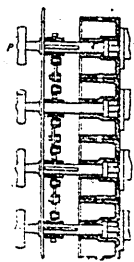
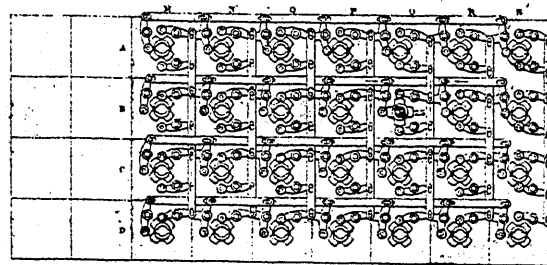
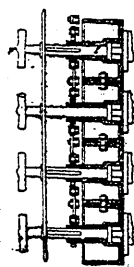
ble de sentido determinado de circulación sobre todas las vías y considerando siempre el itinerario $C \rightarrow P$, los movimientos $A \rightarrow O$ y $B \rightarrow O$, sobre la rama m de la *bretelle* doble son incompatibles con el movimiento $C \rightarrow P$ sobre la misma rama. Al contrario, son compatibles con el movimiento inverso $P \rightarrow C$ sobre la rama n de la misma *bretelle*. Ahora bien, los movimientos $C \rightarrow P$, $P \rightarrow C$, teniendo la misma palanca de manobra no se diferencian sino en el sentido de su rotación. Igualmente los itinerarios $Q \rightarrow D$, $R \rightarrow D$, no exigen el enclavamiento $C \rightarrow P$, mientras que los $D \rightarrow Q$, y $D \rightarrow R$ lo exigen.

Por tanto, el enclavamiento de diagonal interviene ó no aquí, según el sentido de la rotación de las palancas interesadas por este enclavamiento. Se tiene, pues, el enclavamiento de diagonal alternativa.

En fin, ciertas palancas pueden tener, por circunstancias locales, enclavamientos que no se deriven de ninguna de las leyes precedentes; se les da entonces con el nombre de enclavamientos locales y pueden formarse con enlaces especiales entre las palancas interesadas, formando así un tercer plano en la caja de enclavamientos, según su importancia en número y extensión.

En casos particulares pueden agruparse varias vías en un haz; el enclavamiento, en este caso, resulta ser, para todas las columnas ó filas del haz, el mismo que el de la casilla del haz que se encuentra en la diagonal. Se llama enclavamiento del haz.

Las figuras 9.^a 10, 11 y 12 muestran la disposición de los en-

Figs. 9.^a, 10, 11 y 12.

clavamientos geográficos y diagonales del modelo expuesto en Lieja. Se ha supuesto que la palanca 2. 5. correspondiente al trayecto eventual $B \rightarrow O$, ha sido maniobrada.

Laboratorio.—La figura 3.^a indica que no hay para un itinerario determinado $D \xrightarrow{\quad} O$ más que un conducto doble de maniobra m y m' , que conduce la presión para la maniobra de las agujas, y, sin embargo, en el modelo hay tres agujas interesadas.

Las dos ramas de este conducto de maniobra concurren a una cámara de distribución, á un distribuidor d (hay uno diferente para cada itinerario), y éste está en comunicación con las maniobras en el sentido conveniente de las agujas interesadas 2^o 3^o 4^o y con éstas solamente.

De esto resulta que las tres agujas del itinerario en el modelo son maniobras simultáneamente, y, por tanto, se gana mucho tiempo.

Pero la aguja 3, en su posición á la izquierda, no está tomada sólo por el itinerario 4. 3. ($D \xrightarrow{\quad} O$), sino también, por ejemplo, por los 4. 1 y 4. 2. ($D \xrightarrow{\quad} M$ y $D \xrightarrow{\quad} N$); los distribuidores 4. 1. y 4. 2. comunican, por consiguiente, igualmente con el conducto de maniobra 3^o , de suerte que podría creerse que el fluido motor enviado por el distribuidor de la palanca 4. 3. en el conducto 3^o podía remontar por los distribuidores 4. 1. y 4. 2. á las otras agujas maniobradas por estos últimos.

No puede, sin embargo, suceder tal cosa, por la disposición de los distribuidores que dejan pasar el fluido motor en el sentido del cuadro central hacia los conductos de maniobra de las agujas, pero no en sentido inverso.

Se realiza esto por medio de válvulas esféricas que se oponen al reflujo de las presiones que vienen del conducto hacia la maniobra.

Del mismo modo, las comprobaciones de cada aguja, $2g$, $3g$, $4d$ vienen paralelamente y no en serie ó cascada, lo que hace ganar mucho tiempo, desde el motor de la aguja al totalizador t en la caseta; allí es donde las tres comprobaciones individuales se componen para formar la comprobación total, llegando alternativamente por uno de los dos conductos dobles n ó n' á abrir la señal que conviene.

He aquí cómo se hace esta totalización: la presión llamada de comprobación al retorno, procedente de una aguja maniobrada, por ejemplo, de la $2g$, levanta el diafragma de la válvula que le corresponde en el totalizador del itinerario 4. 3. De igual manera obran las comprobaciones de las agujas $3g$ y $4d$ sobre las válvulas contiguas. La válvula de selección de la señal está ya levantada por la presión que viene de la válvula V de partida, mandada por la palanca de itinerario.

La presión del conducto general de la izquierda, si no está detenida por la válvula inversa irá, por consiguiente, hasta la señal á abrirla, cuando las tres comprobaciones de las agujas $2g$, $3g$, $4d$, de vuelta en la caseta, hayan hecho funcionar las válvulas respectivas.

Hay que notar, por otra parte, que si durante el tiempo que la señal permanece abierta se altera la posición de una cualquiera de las agujas interesadas, la $3g$, por ejemplo, en el conducto de esta aguja se producirá un escape, y, por tanto, la válvula correspondiente caerá, suprimiendo la comunicación con el conducto general de presión y produciendo un escape en el conducto que va á la señal, la cual se pondrá de alto instantáneamente.

Por otra parte, la válvula inversa del totalizador está en relación con un interruptor que está situado en la oficina del jefe de estación. Cuando la manija h de éste está horizontal la válvula se halla levantada y envía la presión bajo el diafragma de la válvula del totalizador. La válvula intercepta entonces la llegada del conducto general al totalizador, de modo que aunque todas las válvulas de la comprobación estén levantadas, la presión no irá á abrir la señal de entrada al itinerario. Cuando la manija del interruptor está, por el contrario, vertical, la válvula inversa del totalizador cae sobre su asiento y deja pasar la presión. El jefe de estación, pues, prevenido por su cuadro repetidor de que se hará mención, puede á distancia prohibir una maniobra inoportuna.

En fin, como no hay más que un conducto de señal que viene á la caseta, las instalaciones al aire libre se reducen al mínimo, y de otra parte, la misma señal maniobra varios itinerarios; el conducto único de esta señal está unido á cada uno de los conductos de comprobación, acumulado de todos estos itinerarios por un colector de válvulas esféricas.

Todos estos elementos distribuidores, totalizadores, colectores, que son de tres tipos fundamentales intercambiables, se atornillan los unos á continuación de los otros, tantos cuantos sean necesarios para cada itinerario.

Así se ve cuán sencillo es con esta disposición modificar en la caseta las conexiones de las agujas cuando las vías extremas de la estación no cambien en número, aunque sí de forma y de cantidad de enlaces intermedios para un nuevo modo de explotación.

Cada vez que se añada ó suprima una aguja ó se la lleve de un itinerario á otro, los enclavamientos que afectan á los itinerarios, que quedan los mismos geográficamente y no á las agujas, no tendrán que modificarse.

Todo el trabajo consistirá en modificar una ó dos uniones del distribuidor y del totalizador de cada itinerario interesado por la aguja añadida, suprimida ó cambiada de lugar. Es un trabajo que necesita destornillar tapones metálicos y el empalmar en su lugar ramificaciones flexibles de cobre de los distribuidores y totalizadores y viceversa; esto requiere sólo algunos minutos por cada aguja, es decir, que se puede poner ó quitar una ó varias agujas sin que las garantías de seguridad para el conjunto de la estación se alteren. Cuando el servicio de Vía y Obras, por el contrario, entregue una de estas agujas en su nuevo emplazamiento, no será preciso más que unos minutos para incorporarla en el funcionamiento general del autocombinador.

Se presta, pues, esta disposición de una manera notable y por decirlo así inesperada á las transformaciones de las estaciones, proporcionando en todo momento la garantía de los enclavamientos y del *block-system*. Se obtiene este resultado con el minimum de modificaciones, lo cual tiene la mayor importancia lo mismo en tiempo que en dinero, de gran valor ambos, y en este caso aquél aún más que este último.

Block-system.—Los conductos de *block* se establecen de un modo muy sencillo, para cada itinerario, en el momento en que se prepara este itinerario por la maniobra de la palanca correspondiente. Mediante los conductos que van á las extremidades de las vías que dependen de la caseta, se realizará, no sólo la correspondencia necesaria entre los dos aparatos extremos del *block* en el interior de la caseta, sino también la conjugación de este *auto-block*, con los *blocks* existentes, aguas arriba y aguas abajo, sea cualquiera el sistema de estos últimos.

Más aún, la protección por el *block-system* puede obtenerse, no solamente para las maniobras en que los trenes crucen la estación de extremo á extremo, sino aun para los movimientos incompletos que penetran un poco en la zona de la caseta y retroceden en seguida sobre otra vía del lado en que venían.

Esta tan deseada mejora se obtiene fácilmente con agregar una palanca especial combinada con el *auto-block* de la caseta y que se llama palanca de retroceso. Existe uno para cada una de las vías, por las cuales esta clase de maniobras son dirigidas para en seguida retroceder por donde venían.

El aparato expuesto en Lieja tenía una palanca de retroceso, pero sus enlaces, dada la pequeñez del modelo, no pudieron establecerse.

Cuadró de comprobación en el despacho del jefe.—Es fácil dar al jefe de estación ó al que en su lugar dirija el servicio el medio de comprobar y aun de prohibir en todo momento los movimientos que se verifican en la estación. Basta poner en su despacho un cuadro como los de timbres y con el mismo número de casillas, é igualmente dispuestas, correspondientes á cada una de las casillas del auto combinador á las que se unen por medio de un conductor. Al girar una palanca de itinerario á la

izquierda, por ejemplo, una señal roja aparecerá en la casilla correspondiente del cuadro del Jefe de estación, y cuando la misma gire á la derecha, aparecerá en la misma casilla una señal verde; este segundo itinerario, siguiendo, en efecto, el mismo trayecto (igual casilla), pero en sentido diferente (color distinto) que el primero.

El cuadro que acompañaba al modelo expuesto en Lieja tenía señales que oscilaban durante el tiempo en que se efectuaba el itinerario correspondiente.

Aplicación del autocombinador á las casetas existentes.—La aplicación inmediata del auto-combinador «M. D. M.», en vista de las ventajas que posee á consecuencia de la centralización tan deseada de la comprobación y de la maniobra de todos los movimientos, aunque sean incompletos, está indicada en todas las grandes estaciones; pero es necesario para que sea práctica que se adopte de modo que puedan utilizarse todas las instalaciones de seguridad existentes, como casetas Saxby, cerraduras sobre agujas aisladas, etc.

En efecto, además de que la transformación sería cara, se perdería en muchos casos el auxilio necesario de las instalaciones de seguridad preexistentes.

Ahora bien; esta adaptación del auto combinador en las casetas existentes será de las más fáciles.

Para no hablar más que de las casetas Saxby, bastará hacer inactivo el aparato de enclavamientos de estas casetas, quitando los topes ó haciendo independientes todas las palancas de la mesa por la supresión de la biela que las une. Las palancas de los interruptores, directores, trayectores de la caseta, inútiles ya, se inmovilizarán con cadenas. Las palancas de las señales quedarán también en reserva. Al mismo tiempo, estas señales serán provistas de una nueva maniobra accionando un motor de aire comprimido de simple efecto que pueda abrir la señal por la transmisión funicular existente en el sitio y lugar de la palanca Saxby, la cual quedará inactiva para no obrar sino en caso de necesidad.

No quedarán, pues, en servicio sino las palancas de los aparatos de la vía.

Estas palancas Saxby en la caseta para la maniobra de las agujas estarán provistas de una cerradura neumática doble que las enclavará en sus posiciones extremas, y esta cerradura estará en comunicación por conductos de maniobra (uno por cada sentido de la aguja) con el autocombinador.

Cuando se manibre entonces una palanca de itinerario, las cerraduras de las palancas Saxby interesadas serán desenclavadas y se podrán maniobrar por el semaforista de la caseta para traerla á la posición inversa, en la cual se encontrará autoenclavada. La comprobación vendrá á la caseta central á señalar la maniobra del aparato y concurrir á la totalización de todas las comprobaciones referentes al itinerario, y de las cuales algunas, dicho sea de paso, podrán muy bien provenir de maniobras neumáticas directas ó hidrodinámicas, eléctricas, etc.

La maniobra de las palancas en la caseta, sobre todo de las más pesadas, puede á veces facilitarse por un servomotor, ya que se tiene la energía procedente del conducto de maniobra.

En fin, en caso de usarse servomotores, se puede, aun para todas las agujas, suprimir los semaforistas de las antiguas casetas Saxby.

Economía de energía.—Es necesario que el gasto de energía utilizada en tal sistema no exceda de la economía que se realiza forzosamente sobre el personal, á consecuencia de la disminución del número de casetas por estación y de la reducción del efectivo por caseta.

En una estación, por ejemplo, que posea tres casetas, cada una con tres semaforistas en servicio simultáneo de ocho horas, lo que hace $3 \times 3 \times \frac{24}{8} = 27$ ó 30 agentes, contando los suplentes y sin comprender los subjes de estación encargados de su vigilancia, no será necesario más que una sola caseta central utilizando el auto combinador y con tres brigadas, forma-

das del subje de estación mismo y de un solo agente subalterno, ó sea con los suplentes, cuatro semaforistas y un agente técnico para la conservación de los aparatos.

La economía anual obtenida con la instalación del auto combinador sería, por consiguiente, por reducción del número de puestos y de su efectivo de más de 40.000 pesetas, además de ganar en seguridad á consecuencia de la centralización de la maniobra y de la comprobación de los movimientos.

Aunque el papel de la economía sea secundario ante la cuestión de seguridad, es una ventaja que debe tenerse en cuenta, pues en lugar de aumentar los gastos anuales de explotación, el nuevo sistema los reduce sensiblemente.

Los experimentos realizados hasta el presente han demostrado que los sistemas de maniobra á distancia por el empleo de una energía auxiliar dan lugar frecuentemente á gastos de energía muy importantes y que no se sospechaban, sobre todo cuando se emplea el aire comprimido exclusivamente. No es esto decir que el aire comprimido sea impropio completamente para proporcionar en este modelo un concurso útil, sino que hasta ahora se empleaba mal, como se ha hecho observar antes en las consideraciones generales que preceden á esta reseña. Todos los sistemas conocidos, salvo el *Westinghouse* que ha marcado una nueva tendencia, emplean un mismo género de energía para las diversas funciones del aparato, sin preocuparse de si conviene á todas sin excepción. Resulta, por consiguiente, un gasto de energía enorme, al abrigo de cuya exageración el auto combinador «M. D. M.» debe ponernos de una manera segura y sin complicación.

Así, en las cabinas enteramente neumáticas de los sistemas conocidos, se tiene para cada itinerario un circuito distinto de una longitud exagerada, que consume más energía que el mismo motor de los aparatos. Tomemos, por ejemplo, una conducción de 600 metros de largo y 1 cm.³ de sección, cuyo volumen es, por tanto, de 60 litros, y que alimenta un motor de 6 litros de capacidad; se gastan, por tanto, 66 litros de aire comprimido para un efecto útil de 6 litros, es decir, once veces más de lo necesario.

Ahora bien; con el empleo del autocombinador se puede, sin embargo, hacer uso del aire comprimido á baja presión sin exponerse á un rendimiento tan escaso. El cuadro central puede, en efecto, funcionar por el aire comprimido tomado á pie de obra, lo mismo que los motores de las agujas, pero para la transmisión al aire libre debe utilizarse otra clase de energía, salvo para las agujas inmediatas á la caseta.

Además, en igualdad de circunstancias, el número de maniobras se reduce á consecuencia de dejar después de cada movimiento las agujas en la posición en que se encuentran sin traerlas por maniobras inútiles á una posición fija, una vez para todas y llamada normal.

Se puede *a priori* decir, por consiguiente, que el autocombinador así dispuesto no gastará siquiera para cada maniobra de una aguja con motor neumático el volumen de aire comprimido correspondiente á una cilindrada de su motor, cuando por los procedimientos conocidos hasta ahora era preciso gastar 11 veces esta cilindrada. La economía es, pues, de $\frac{1}{11}$, ó sea más de 90 por 100. De suerte que si se gastaba 20 pesetas por día para una instalación completamente neumática, no se gastará ya con la disposición mixta del autocombinador más que 2 pesetas solamente, que es un resultado importante en la hipótesis de que el aire comprimido sirva al pie de obra para la maniobra de las agujas. El gasto sería en realidad insignificante, localizando la acción del aire comprimido en el autocombinador de la caseta.

La economía de personal queda íntegra, y, por consiguiente, permite compensar con exceso las cargas de capital y conservación de la nueva instalación del autocombinador en todas las estaciones en que, á pesar de existir ya casetas de enclavamientos, sea necesaria la centralización y la protección de todos los movimientos por el *block-system* hoy día considerado como indispensable.

M. M. ARRILAGA.