

sales que las que se trata de traer á Vigo (que se han visto son purísimas), es preciso que el agua permanezca estacionaria en las cañerías de plomo durante meses. En este caso la primera que se saca puede ser nociva, de modo que es bien remoto que tales circunstancias se produzcan en el abastecimiento de las casas particulares. No obstante repetimos que, en el caso objeto de este proyecto, ni aun ese temor puede haber, y la única consideración que debe tenerse en cuenta para adoptar uno ú otro material en las tomas particulares es la resistencia.

COMPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES DE BEMBIBRE Y VILLAZA.

Tanto los análisis realizados con las de Bembibre como las del Arroyo Villaza, en el término de Zamanes, dan por resultado que ambas pueden clasificarse como *muy puras*. La forma de toma propuesta para la de Bembibre las pone á cubierto de toda contaminación, y por lo tanto pueden darse al consumo del mismo modo que llegan al depósito. Las de Villaza podrán necesitar el establecimiento de un tanque de decantación para evitar las turbias posibles en invierno, y siempre se hará preciso filtrarlas á su entrada en el depósito, para que, habiendo discurrido por la superficie en terreno cultivado, aunque no de mucha población, los preceptos higiénicos aconsejan que no se empleen en el consumo doméstico sin filtrarlas.

Hecha esta consideración, pueden considerarse idénticas á las de Bembibre bajo todos conceptos, y por lo tanto la comparación de ambas soluciones se limita á considerar su coste respectivo y las facilidades de ejecución.

Los presupuestos de ambas soluciones se han hecho con bastante amplitud para tener la seguridad de que, al construir las obras, no solo no será necesario recurrir á presupuestos adicionales, sino que es seguro que en la subasta se obtendrá una rebaja de importancia; por lo tanto pueden compararse los presupuestos de contrata como cifras máximas que no han de ser superadas en la práctica. El de Villaza es de 1.116.170,07 pesetas; el de Bembibre 1.017.690,98, hay, por lo tanto, una diferencia en favor de la última solución 98.479,09, ó sea en números redondos 100.000 pesetas.

Si consideramos los totales, teniendo en cuenta los gastos probables de los expedientes de expropiación, los presupuestos serán 1.183.725,07 pesetas para Villaza, y de 1.068.455,98 para Bembibre, lo cual da una diferencia de pesetas 115.269,09 á favor de la solución de Bembibre.

Esta cifra no es tan segura como lo anterior, porque en la comparación de ambos presupuestos entra el factor expropiación, cuyo valor no es tan fácil de determinar con exactitud. No obstante, como en ambas soluciones puede cometerse el mismo error, y la cifra obtenida no difiere mucho de la anterior, puede considerarse que la diferencia máxima entre ambas soluciones no excederá de pesetas 115.000 á 120.000, ó sea próximamente 10 ó 12 por 100 más cara la solución de Villaza que la de Bembibre.

La ventaja económica de la última está en parte contrarrestada por las mayores dificultades á que puedan dar lugar las obras de la toma y el expediente de expropiación. La toma en la zona de Bembibre se proyecta por una serie de galerías filtrantes, que aun cuando abiertas en su mayor parte en terreno del común, no han de dejar de suscitar protestas y entorpecimientos por parte de los vecinos, y como á medida que se aumenta la extensión ocu-

pada con las obras es mucho mayor el número de reclamantes, es de temer que el expediente se complique y su tramitación sea larga, aun cuando al fin el éxito no es dudoso, puesto que el abastecimiento de poblaciones es de uso preferente según la ley vigente de aguas. En cambio, en la solución del arroyo de Villaza la toma es sencilla, se hace en un solo punto, y aunque comprenda varios intereses, todos pueden comprenderse en un solo expediente de expropiación. Tiene, en cambio, el inconveniente del mayor coste y de necesitar la construcción de una mina ó túnel de 1.771 metros, que es obra larga, aunque no difícil.

Respecto á la cantidad de agua las consideramos idénticas, porque las obras de toma en Bembibre han de asegurar más de la aforada, y ésta permite obtener con exceso los 40 litros por segundo que son necesarios por el momento, y ya se ha visto también que hay otros manantiales que pueden hacer que esta cantidad se eleve á 70 litros, que es la capacidad del sifón de Sárdoma. En el arroyo Villaza, según se indicó al tratar de los aforos, los 40 litros por segundo representan algo menos del tercio del caudal en estiaje, de modo que por esta parte también está perfectamente asegurada la cantidad necesaria para el presente y para un porvenir bastante largo.

Son, pues, consideraciones de orden económico y administrativo, las que conviene tener en cuenta para elegir una ú otra solución.

F. GARCÍA ARENAL.

PUESTO DE ENCLAVAMIENTOS SISTEMA SAXBY Y FARMER

DE LA ESTACIÓN DE MORA LA NUEVA EN LA LÍNEA DIRECTA
DE ZARAGOZA A BARCELONA

Observación preliminar.—En el número de la REVISTA correspondiente al 1.º de Julio de este año, se publicó una *vista exterior* y otra *interior* de este puesto de enclavamientos, que instalé el año 1890 en la estación de Mora al construir la línea directa de Zaragoza á Barcelona (1). Hoy día, que tanto se ha desarrollado la aplicación de los enclavamientos en los ferrocarriles extranjeros, creo podrá tener algún interés conocer los principales elementos del proyecto de este puesto, el más importante de los hasta ahora instalados en los ferrocarriles españoles.

Razones que motivaron el establecimiento de este puesto.—En 1889 al 90, época en que se construyó la estación de Mora la Nueva, el trazado elegido para la línea directa de Zaragoza, á partir de dicho punto, seguía constantemente las márgenes del Ebro hasta llegar á la invicta ciudad: es decir, que el trayecto de Zaragoza á Mora, de unos 200 kilómetros aproximadamente, debía hallarse constituido por un trazado vertical inmejorable, sin contrapendientes y con rasantes máximas de 5^m/m. En Mora, en dirección á Barcelona, es donde empieza el trazado de fuertes rampas, relativamente á la importancia de aquéllas, para salvar la divisoria Ebro-Francoí. Estas circunstancias, unidas á la de que Mora se halla sensiblemente situada en el centro de

(1) Insertamos otra vez dichos grabados para mayor comodidad de nuestros lectores.—(N. de la R.)

la distancia de Zaragoza á Barcelona, motivaron que en Mora se construyera una estación de excepcional importancia, muchísimo mayor que la que requerían las condiciones locales de aquella población y de las afluentes situadas en su extensa y pintoresca comarca. Además se tuvo en cuenta al proyectar la referida estación la probable construcción de los ramales Mora á Tortosa, Mora á Gandesa y Fayón á Mequinenza y Lérida, cuyo importante tráfico debía todo converger en Mora.

Circunstancias independientes de la voluntad del que esto escribe, hizo que en 1891 se modificara el trazado de la línea directa, á partir de Fayón, y que no reuniendo el nuevamente elegido las excelentes condiciones técnicas del primitivo y que no construyéndose tampoco ninguno de aquellos ramales, perdiera en parte su razón de ser la gran importancia atribuída á dicha estación, y con arreglo á cuyo criterio fué proyectada la magnitud y disposición de sus vías y edificios.

Hecha esta salvedad, fijemos brevemente las condiciones principales que reúne la estación de Mora, las que pondrán bien de manifiesto su importancia.

Dicha estación además de ser paso para todos los trenes generales, debía ser de término para el servicio de Zaragoza-Mora y Reus-Mora, originándose con esto la necesidad de poseer por lo menos tres vías generales, dos para mercancías, varias vías de depósito de material, cocheras para máquinas y carruajes, instalación de placas giratorias, carro trasbordador, 22 cambios de vía, etcétera, etc. Si á esto se añade que la distancia entre las agujas extremas de la estación es de 663 metros y que el desarrollo de vías pasa de 5.000 metros y en condiciones de poder aumentarlo hasta 8.000, se comprende que semejante estación, con su tráfico medianamente desarrollado, exigiría por lo menos de cuatro á cinco guardaguías. Para evitar dicho número y aumentar en todo lo seguridad de la explotación, nos pareció oportuno dotar á la estación de Mora de un puesto de enclavamientos, desde el cual un sólo agente pudiera manejar todas las agujas y señales de la misma y dirigir las maniobras de trenes y vagones, bien fuese directamente, bien secundando las órdenes del jefe de la estación, el cual desde su despacho podría comunicarle las que estimase convenientes, valiéndose del teléfono que enlaza su despacho con la caseta.

Resuelta la instalación de un puesto de enclavamientos nos pareció que el sistema preferible era el de Saxby y Farmer, ya que á este sistema pertenecen todos los demás que en sus líneas posee la Compañía de Tarragona á Barcelona y Francia; y con mayor motivo no vacilamos en elegir dicho sistema, porque en 1889, cuando estudiamos el proyecto, todavía eran poco conocidos los enclavamientos hidráulicos, que con tanto éxito se han desarrollado posteriormente.

Principios generales de los enclavamientos.—La redacción de un proyecto de enclavamientos parece á primera vista que ha de presentar grandes dificultades, dada la grandísima complicación que puede existir en los movimientos de los trenes y máquinas en una estación importante, y dada la circunstancia de que los enclavamientos se han de proyectar de manera que al propio tiempo que impidan todo movimiento peligroso, no han de impedir ninguno de los seguros y han de hacer posibles todos los movimientos simultáneos que sean compatibles con la seguridad de la explotación. No obstante estas diversas condiciones, la

redacción de un proyecto de enclavamientos puede hacerse con gran sencillez y seguridad, siguiendo los procedimientos que tuvimos el honor de exponer en una serie de artículos que sobre este asunto publicamos el año 1883 en la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS. Recordamos que en uno de ellos dijimos, que cualquiera que sea la disposición de las vías se pueden encontrar fácilmente los enclavamientos que hayan de establecerse entre las palancas de las señales, agujas y cerrojos para obtener una seguridad absoluta, mediante la aplicación de las siguientes reglas ó principios, cuya verdad, sencillez é importancia se justifican por sí mismo sin necesidad de demostración alguna.

1.º Estando todo dispuesto para el paso de un tren (las agujas primero y el disco después), la apertura del disco debe enclavar las agujas en la posición conveniente para el paso de aquél.

2.º Una aguja colocada en la posición contraria á la que corresponde para el paso de un tren, debe enclavar en la posición de alto el disco que es preciso abrir para permitir este paso.

3.º Un disco ó semáforo abierto debe enclavar en la posición de alto á aquellos cuya apertura simultánea con el primero podría producir una colisión.

4.º Toda aguja provista de cerrojo debe quedar enclavada en una ú otra de sus posiciones cuando el cerrojo esté cerrado.

5.º El disco ó semáforo que es preciso abrir para dar paso á un tren que ha de tomar una aguja por la punta, debe quedar enclavada en su posición de alto cuando el cerrojo de dicha aguja esté abierto y reciprocamente.

6.º Todo semáforo en posición de alto debe enclavar en la misma posición al disco correspondiente y reciprocamente.

7.º Toda aguja debe enclavar á las demás en la posición conveniente para impedir los choques.»

Recordemos también que como hicimos en aquellos artículos, adoptaremos en éste la notación de Cossmann, en la que la letra N reemplaza á la palabra *normal*; la letra I á la palabra *invertida*: la línea ——— significa palanca enclavada, y si tenemos dos palancas α y β se pone

$$\frac{\alpha N}{\beta I}$$

que quiere decir que la palanca α en posición normal enclava á la β en posición invertida, ó que representando el enclavamiento por un quebrado, la palanca enclavadora será siempre numerador y la enclavada denominador.

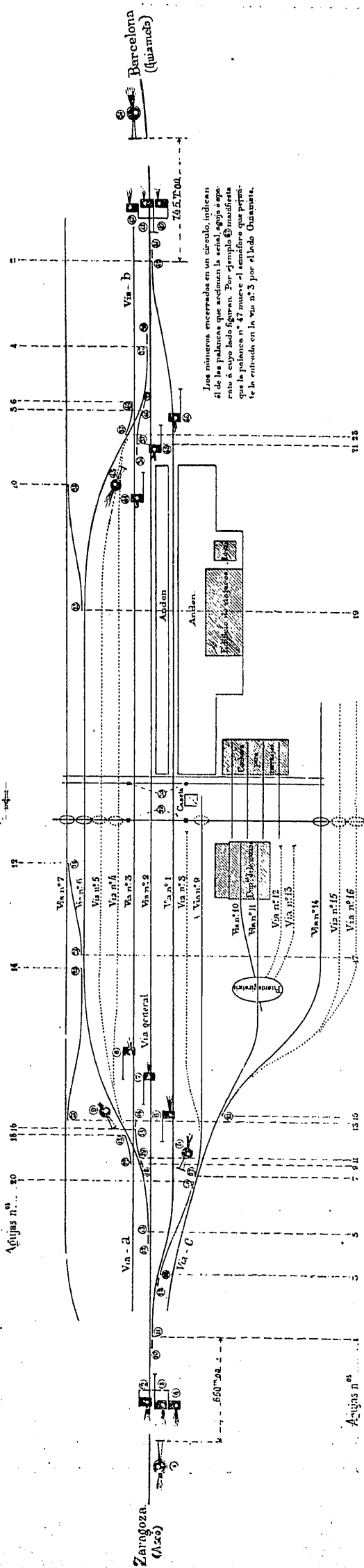
Recordadas estas ideas pasamos á indicar los principales elementos que constituyen el proyecto de enclavamientos de la estación de Mora.

Plano de las vías de la estación.—El primer elemento que interesa conocer es el plano del conjunto de vías de la estación: este plano para mayor sencillez lo representamos en esquema en la figura adjunta, en la que la escala para las longitudes es de $\frac{1}{2.000}$ y la de las latitudes de $\frac{1}{1.000}$ y en la que las vías colocadas se representan por trazo lleno y las reservadas para colocarlas cuando se desarrolle el tráfico, se indican por líneas de trazo interrumpido.

El examen de esté plano nos demuestra que todas las vías de la estación pertenecen á uno de los tres grupos siguientes:

PLANO DE LA ESTACION DE MORA LA NUEVA

Escala de 1/2000 para las longitudes
1/1000 para las latitudes



Los números encerrados en un círculo, indican si de las palancas que accionan la señal, aguja ó aparato á cuyo lado figuran. Por ejemplo el manifiesto que la palanca n.º 47 mueve el semáforo que protege la entrada en la vía n.º 3 por el lado Oriamets.

1.º Vías principales.
2.º Vías de mercancías.
3.º Vías de depósito de material y cocheras; estando enlazadas todas estas vías paralelas por dos transversales, de las cuales una se destina al movimiento de vagones mediante placas giratorias y otra al de carruajes con el auxilio de un carro trasbordador.

Pertenecen al primer grupo las vías colocadas número 1, 2 y 3, de las cuales la 2, que es la *general*, y la 1, *apartadero de andén*, se destinan á la circulación y estacionamiento de los trenes de viajeros, y la 3 á los de mercancías.

Pertenecen al segundo grupo las vías 6 y 7 ya colocadas y las 4 y 5 para colocar.

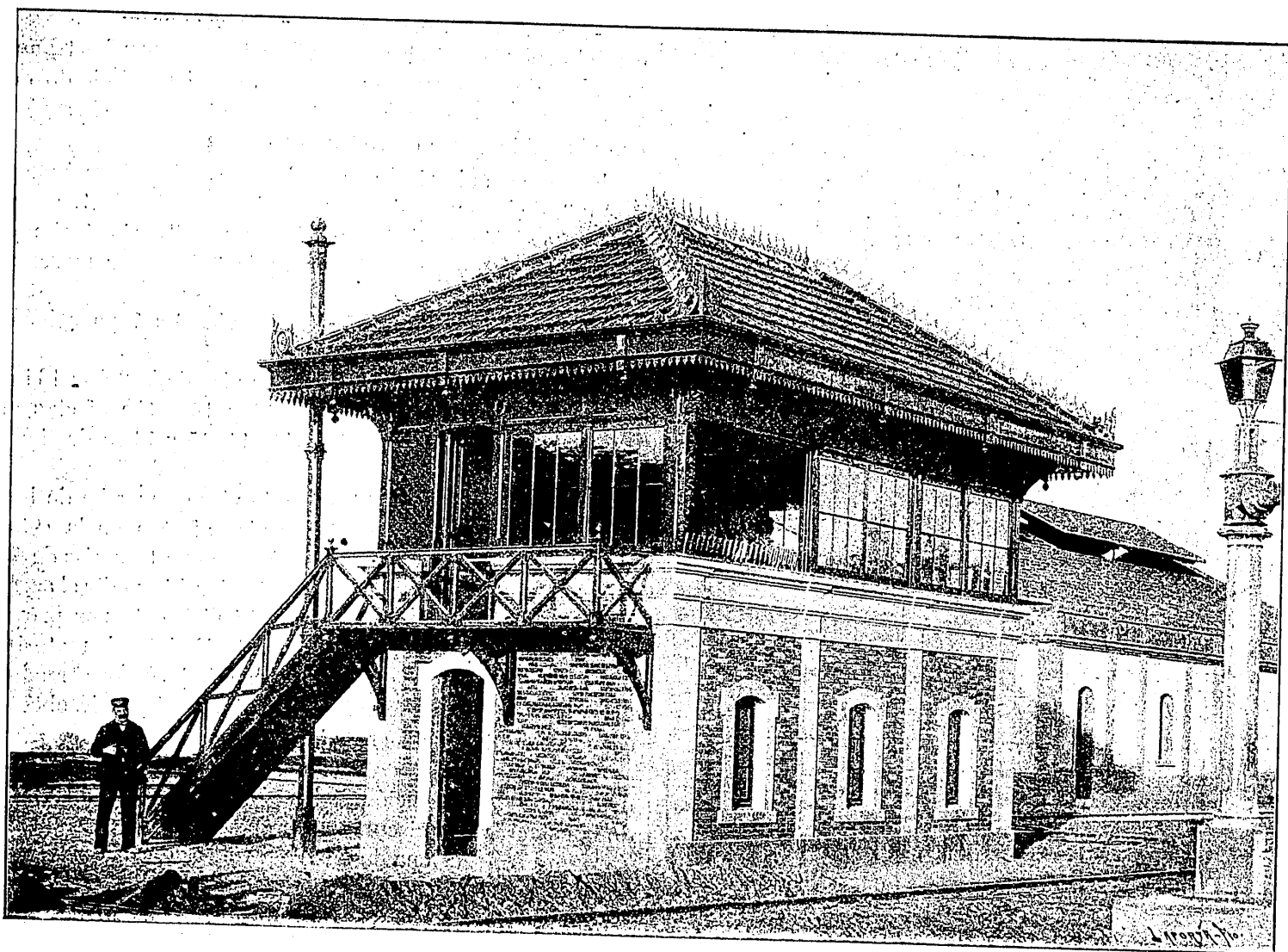
Constituyen el grupo tercero las vías de la 8 á la 16 inclusive, de las cuales las 10, 11, 12 y 13 están afectas al depósito de locomotoras y las 8, 9, 14, 15 y 16 se destinan á depósito de material.

La agrupación y clasificación de vías que acaba de hacerse y la disposición que dichas vías afectan en la estación, induce á aumentar dicho número con tres *vías de seguridad*, que son las *a, b y c*, destinadas á impedir el acceso á las vías principales de los vehículos ó trenes provenientes de las vías de mercancías y de depósito de material que se pusieran en marcha, á pesar de hallarse cerrados los discos, bien fuese por falsas maniobras ó por desobedecer los maquinistas las señales de alto.

Indicaciones generales relativas al puesto.—El conocimiento del número y disposición de las vías que nos da el plano de la estación y la circunstancia de ser la línea directa de Zaragoza á Barcelona de una sola vía, es decir, que la circulación normal tiene lugar en los dos sentidos, y la conveniencia de conservar esta circunstancia en todas las vías de la estación (lo cual no sucedería si la línea fuese de doble vía), nos permiten afirmar que en el puesto deben colocarse las palancas necesarias para maniobrar los siguientes aparatos:

- 1.º Los dos *discos avanzados* que protegen la estación por ambos lados y distantes de las agujas extremas 660 metros el del lado de Ascó y 745 el del de Guiamets.
- 2.º Todas las *agujas* de la estación.
- 3.º Los cerrojos de las vías transversales para el servicio de las placas giratorias y del carro trasbordador.
- 4.º Los dos *semáforos*, de tres brazos cada uno, destinados á señalar la vía que puedan tomar los trenes al entrar en la estación. Cada uno de estos semáforos debe colocarse junto á las agujas extremas de la estación; y cada semáforo debe tener tres brazos, porque ya hemos dicho que son tres las vías principales, á una de las cuales deben forzosamente dirigirse los trenes al entrar en la estación.
- 5.º Los seis *semáforos*, de un solo brazo, destinados á señalar la vía libre para la salida de los trenes de las tres principales de la estación. Naturalmente, á cada vía principal le corresponden dos semáforos, uno para autorizar la salida hacia Ascó y el otro hacia Guiamets, entre cuyas estaciones se encuentra situada la de Mora.
- 6.º Los tres *discos pequeños*, destinados á permitir la entrada y salida de vehículos de las vías de mercancías y de las de depósito de material. Estas señales es conveniente adoptarlas en forma de *discos pequeños* para que se diferencien por completo de las destinadas á las vías principales, en las que se emplean *semáforos*. Debe tenerse presente que, tanto estos *discos pequeños* como los *semáforos*

Puesto de enclavamientos de la estación de Mora.—Vista exterior.



ros, cuando están cerrados, son señales de *alto absoluto*, mientras que los discos avanzados que protegen la estación por ambos lados, cuando están cerrados, son señales de *alto relativo*.

7.° Los cerrojos de las agujas que por su importancia se crea conveniente dotarles de palanca independiente: estos cerrojos se aplican solamente á las agujas que ordinariamente los trenes deben tomar de punta en su circulación por las vías principales. En este supuesto, deben proveerse de estos cerrojos las agujas 1, 3, 5 y 11, que los trenes toman de punta al entrar en la estación por la parte de Ascó; las 2, 4 y 8, que se encuentran en el mismo caso por la parte de Guiamets; la 16, que los trenes toman también de punta al salir de la vía núm. 3 hacia Ascó y la 21 al salir de la misma vía hacia Guiamets.

Si se quisiera mayor seguridad, podrían proveerse de cerrojos de palanca independiente todas las agujas; pero esto originaría una gran complicación y basta que se tome esta precaución con las de las vías principales, contentándonos con colocar en las demás cerrojos Dujour, que se maniobran con la misma palanca de la aguja y cuya maniobra es simultánea.

Para terminar estas *indicaciones generales*, conviene hacer presente:

1.° Que la instalación de la *vía de seguridad, vía c*, exige que la maniobra de las agujas 3 y 20 se haga desde la caseta por una sola palanca, que es la (16).

2.° Que la instalación de la *vía de seguridad, vía a*, exi-

ge la colocación de un *cambio-cruzamiento* en el encuentro de las vías 3 y 6, dispuesto de manera que las cuatro agujas que lo constituyen y que son las 9, 11, 16 y 18, se maniobren desde la caseta con solo dos palancas: las 9 y 11 por la palanca (19) y las 16 y 18 por la (13); y

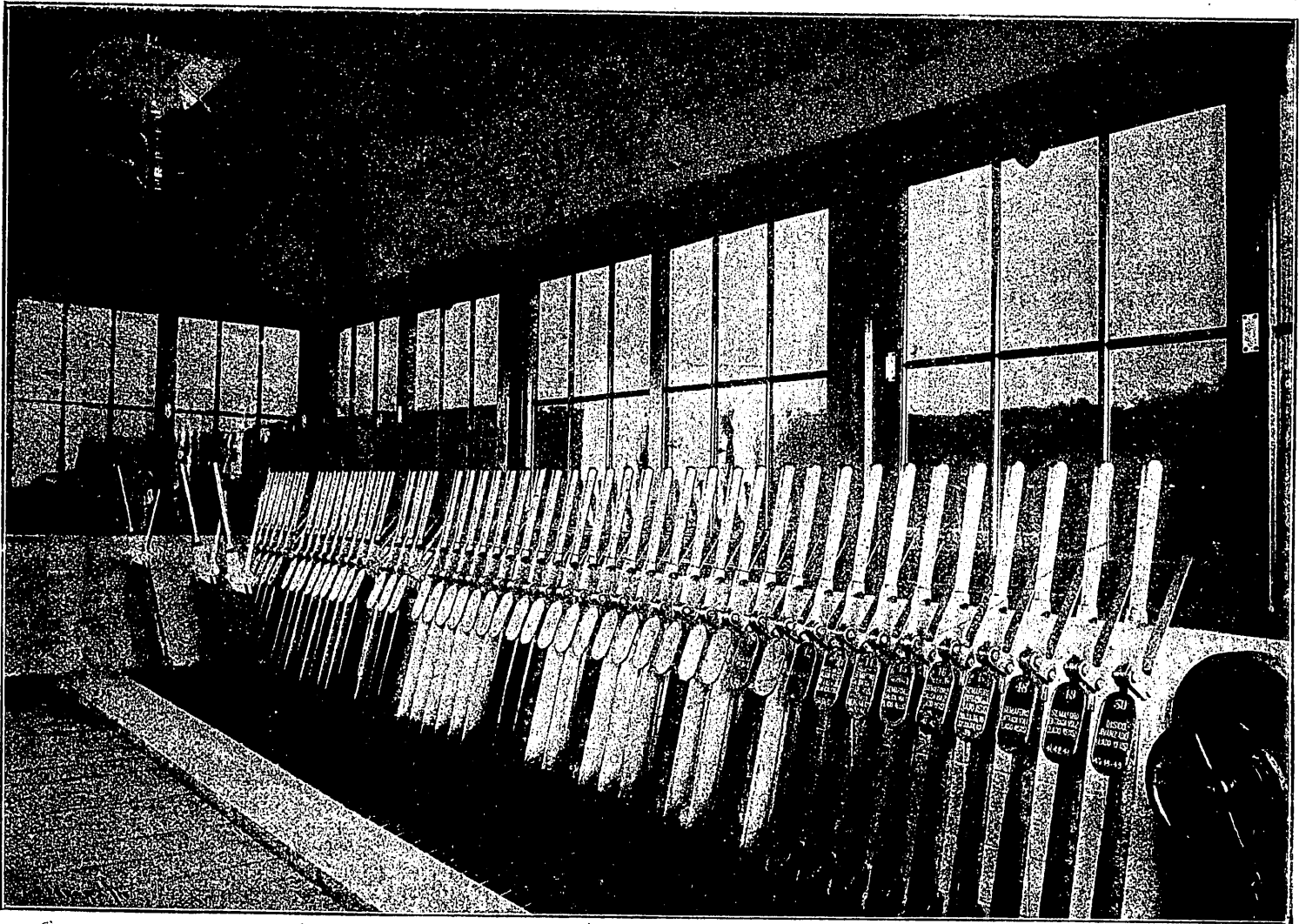
3.° Que la instalación de la *vía de seguridad, vía b*, exige la colocación de un *cambio-cruzamiento* en el encuentro de las mismas vías 3 y 6 por la parte de Guiamets, y dispuesto también de manera que las agujas 8 y 6 se maniobren por una sola palanca, que es la (40) y las 21 y 23 por otra, que es la (37).

La necesidad de estos *cambios-cruzamientos* y la conveniencia de que cada dos ó tres agujas se maniobren con una sola palanca, se comprende con sólo recordar cuál es el objeto de las vías de seguridad. Sin embargo, para mayor claridad, insistiremos sobre este punto al estudiar la posición normal de las señales y aparatos de la vía.

Cuadro de las palancas que constituyen el puesto.—Con lo expuesto hasta ahora nos hallamos ya en condiciones de manifestar cuántas deben ser las palancas que constituyan el puesto. Pero antes nos parece oportuno consignar algunas observaciones sobre la manera de numerar dichas palancas y las agujas.

Ordinariamente las agujas de las estaciones se numeran del modo siguiente: se considera la entrada de la estación por el lado de Madrid y, á partir de la primera aguja, se van numerando con los números impares 1, 3, 5, etcétera, todas las agujas que se toman de punta y por el

Puesto de enclavamientos de la estación de Mora.—Vista interior.



mismo orden en que se encuentran. Después se hace lo mismo por el lado de salida de la estación, y todas las que en la dirección contraria se toman también por la punta, se las numera con los números pares 2, 4, 6, etc.

Las palancas de la caseta se enumeran de manera que se empieza por el disco avanzado del lado de la entrada de la estación, después vienen los semáforos de entrada, discos y demás señales siguientes, después los cerrojos y agujas y, finalmente, todas las señales del lado opuesto de la estación y en el mismo orden á partir de la aguja de salida.

A primera vista parece que debería procurarse que un mismo número sirviera para designar la aguja y la palanca que la maniobra desde la caseta; pero esto no es posible, porque además de que muchas veces con una misma palanca se maniobran varias agujas, se destruiría con ello la regla general adoptada para la numeración de las agujas en las estaciones no provistas de enclavamientos, que son la mayoría.

Se evita toda confusión al examinar el plano, recordando que los números encerrados en un círculo indican el de las palancas que accionan la señal, aguja ó aparato á cuyo lado figuran. Por ejemplo, (47) manifiesta que la palanca número 47 de la caseta mueve el brazo del semáforo que permite la entrada en la vía núm. 3 por el lado de Guaimets. En el mismo plano, los números colocados en una línea superior y en otra inferior, cerca de los bordes del papel, indican la numeración de las agujas.

Veamos, pues, ahora de cuántas palancas debe constar el puesto.

El examen del plano nos demuestra que existen 22 agujas colocadas y que las vías proyectadas para el porvenir necesitarán el empleo de nueve más. De las agujas colocadas se ve, examinando con atención su disposición, que las 5-16-18 es conveniente manejarlas con una sola palanca, la (13), y que lo mismo sucede con las 4-21-23 con la (37).

las	3-20	con la	(16)
las	13-14	con la	(20)
las	17-12	con la	(28)
las	19-10	con la	(33)
las	9-11	con la	(19)
y las	6- 8	con la	(40)

Las cuatro agujas restantes 1-7-15-2 deben manejarse cada una con una palanca, que son respectivamente las (11) (17) (21) (42). De la misma manera, de las nueve agujas para el porvenir, hay siete que deben ser manejadas por palancas independientes y dos con una sola.

Resulta, pues, que por lo que afecta á las agujas es necesario instalar en la caseta las palancas siguientes:

	Palancas.
Para la maniobra de las 22 agujas colocadas.. . . .	12
» » » 9 para el porvenir.. . . .	8
Suma..	20

Pasemos á ocuparnos de los cerrojos. Estos, ya hemos dicho que son dos clases; los unos corresponden á las agujas y los otros á los tacos de las vías transversales de las placas giratorias y carro transbordador. Siguiendo el criterio de colocar cerrojos especiales únicamente en las agujas que se toman de punta en las vías principales, que aquí son todas las situadas en dichas vías, será preciso proveer de dichos aparatos á cada una de las agujas 1-3-5-11-16-21-8-4 y 2 y, por lo tanto, hacen falta nueve palancas en la caseta. Para la maniobra de los cerrojos de los tacos de las vías transversales hace falta una palanca para cada vía; por lo tanto, por lo que hace referencia á los cerrojos, se necesita:

	Palancas.
Para cerrojos de aguja.	9
" " de tacos de las vías transversales.	2
<i>Suma</i>	11

Por lo que se refiere á las señales se comprende que en las condiciones en que es preciso instalarlas en este proyecto se necesita una palanca para cada una, y en los semáforos de varios brazos, una palanca para cada brazo.

Las señales que es preciso instalar para que la explotación sea completamente segura, se comprende que deben ser, como ya dijimos, las siguientes:

Dos discos avanzados que protejen la estación por ambos lados.

Dos semáforos de tres brazos cada uno para permitir la entrada á las tres vías principales por sus dos extremos.

Seis semáforos de un sólo brazo para permitir la salida de los trenes situados en las tres vías principales y en las dos direcciones posibles, Mora á Ascó y Mora á Guiamets.

Tres discos pequeños destinados á permitir el acceso á las vías principales desde las vías de mercancías ó de depósito de material: es por consiguiente necesario un total de 17 palancas para maniobra de las señales.

Resumiendo: son necesarias las siguientes palancas:

	Palancas.
Para las agujas colocadas.	12
Para los cerrojos.	11
Para las señales	17
<i>Suma</i>	40
De reserva. { Para las nuevas agujas.	8
{ Para imprevistos.	2
TOTAL	50

Hechas estas salvedades, á continuación presentamos el cuadro de las palancas que constituyen el puesto: la primera columna contiene el número de las palancas y la segunda los aparatos de la vía que cada una de ellas pone en movimiento.

CUADRO DE LAS PALANCAS QUE CONSTITUYEN EL PUESTO

Número de las palancas.	APARATOS QUE PONEN EN MOVIMIENTO	
1	Disco avanzado (lado de Ascó).	
2		
3	Semáforos de entrada (lado de Ascó). } Vía n.º 3.	
4		} Vía n.º 2.
5		} Vía n.º 1.
6	Disco de salida de las vías de depósito.	
7	Semáforos de salida (lado de Ascó). . . } Vía n.º 1.	
8		} Vía n.º 2.
9		} Vía n.º 3.
10	Disco de salida de mercancías del lado de Ascó.	
11	Cerrojo de la aguja n.º 1.	
12	Aguja n.º 1.	
13	Cerrojo de la aguja n.º 5.	
14	Agujas n.ºs 5, 16 y 18.	
15	Cerrojo de la aguja n.º 16.	
16	Cerrojo de la aguja n.º 3.	
17	Agujas n.ºs 3 y 20.	
18	Aguja n.º 7.	
19	Cerrojo de la aguja n.º 11.	
20	Agujas n.ºs 9 y 11.	
21	Agujas n.ºs 13 y 14.	
22	Aguja n.º 15.	
23	De reserva.	
24		
25	De reserva.	
26		
27		
28	Agujas n.ºs 12 y 17.	
29	Cerrojo de la vía de las placas giratorias.	
30	Cerrojo de la vía del carro transbordador.	
31	De reserva.	
32		
33	Agujas n.ºs 10 y 19.	
34	De reserva.	
35		
36	Cerrojo de la aguja n.º 21.	
37	Agujas n.ºs 4, 21 y 23.	
38	Cerrojo de la aguja n.º 4.	
39	Cerrojo de la aguja n.º 8.	
40	Agujas n.ºs 6 y 8.	
41	Cerrojo de la aguja n.º 2.	
42	Aguja n.º 2.	
43	Disco de salida de mercancías del lado de Guiamets.	
44		
45	Semáforos de salida (lado de Guiamets). } Vía n.º 3.	
46		} Vía n.º 2.
47		} Vía n.º 1.
48	Semáforos de entrada (lado de Guiamets). } Vía n.º 3.	
49		} Vía n.º 2.
50		} Vía n.º 1.
50	Disco avanzado del lado de Guiamets.	

Posición normal de las agujas, cerrojos y señales.—Hay que distinguir entre la posición normal de las palancas instaladas en la caseta y la posición normal de las agujas, cerrojos y señales que con aquéllas se maniobran.

Todas las palancas ocupan ordinariamente la posición normal, ó sea inclinada hacia adelante con respecto al operador.

Cuando sea preciso que los trenes efectúen algún movimiento, se maniobran las palancas destinadas á permitirlo, volviendo á su posición normal después de llevado á cabo ó anulado aquél, las que haya sido preciso maniobrar.

En esa posición normal de las palancas de la caseta,

los aparatos que las mismas mueven ocupan las que indican con todo detalle, para cada aparato, en la parte inferior del diagrama de los enclavamientos, y cuya posición puede resumirse del modo siguiente:

Para las agujas: dando paso á los trenes por la vía más importante de las dos que reúne la aguja; se exceptúa el caso en el que, á continuación de la aguja de punta, se haya proyectado una vía de seguridad, en cuyo caso la *posición normal* de las agujas dará entrada á dichas vías.

Para los cerrojos de las agujas: sujetando á las agujas en su posición normal.

Para los cerrojos de los tacos: impidiendo el paso por las vías transversales de las placas giratorias y carro transbordador en el trozo de las mismas, cortado por las vías principales.

Para las señales: los discos avanzados cerrados, los brazos de todos los semáforos en posición horizontal y los discos pequeños cerrados.

Para no incurrir en repeticiones y no hacer desmesuradamente largo este artículo, no detallamos para cada aparato su posición normal. Creemos basta con lo expuesto, y en todo caso consúltese, como ya hemos dicho, el diagrama de los enclavamientos (que daremos á conocer después), en cuya parte inferior se ha indicado la posición normal de cada aparato, relacionando dicha posición con la de la palanca que la maniobra.

Únicamente aclararemos, conforme ofrecimos hacerlo en las *Indicaciones generales*, la necesidad del establecimiento de los *cambios-cruzamientos* y la conveniencia de que varias agujas se maniobren con una sola palanca de la caseta.

Fijémonos, por ejemplo, en el *cambio-cruzamiento* constituido por las agujas 9-11-16-18. Ya dijimos la conveniencia de establecer en el encuentro de las vías 3 y 6 una vía de seguridad á la que vayan á parar los trenes que salgan de cualquiera de estas vías, cuando las señales que permitan los movimientos respectivos no se hallen indicando vía libre. Ahora bien; admitida la conveniencia del establecimiento de dicha vía, se comprende que el *aparato de vía* que es más conveniente instalar en el encuentro de las vías es un *cambio-cruzamiento-doble*, por cuanto es el único que establece todas las comunicaciones posibles entre dos vías *con el menor espacio posible*, espacio que en el caso que nos ocupa es sólo de 40 metros, mientras que el establecimiento de una sola comunicación, aun en el caso de vías paralelas, exige, por lo menos, 70 metros. Además, el *cambio-cruzamiento-doble* permite, gracias á la proximidad relativa de los diversos cambios sencillos que lo constituyen, el manejo de varias agujas por una sola palanca.

(Se continuará.)

E. MARISTANY.

REVISTA EXTRANJERA

Procedimiento mecánico de compresión del terreno, de M. Dulac.

En una de las sesiones celebradas por la Asociación francesa de ingenieros civiles en el mes de Junio, se ha dado cuenta de un ingenioso procedimiento de cimentación sobre terrenos compresibles empleado por M. Dulac en una fábrica de Montreuil-sous-Bois (París), y aplicado posteriormente en varios otros casos análogos.

Se trataba de un terreno ofrecido en venta á bajo precio por haber servido de descargadero público, hallándose formado en consecuencia de escombros de muy diversas procedencias hasta una profundidad variable de 8 á 16 metros. El edificio proyectado cubría una superficie total de unos 3.000 metros cuadrados y formaban parte de él muros de 12 metros de elevación sometidos á cargas considerables, así como una chimenea de 30 metros de altura. Uno de los pabellones con fachada á la calle se apoyaba parte en el terreno natural y parte en el terraplén, y á causa de estas condiciones tan desfavorables las edificaciones vecinas presentaban grietas de importancia.

M. Dulac ideó, para resolver estas dificultades, un procedimiento de compresión del terreno que ha dado excelentes resultados, pues aquellas importantes construcciones se hallan terminadas hace más de un año sin que se hayan observado asentamientos; y aunque en la comunicación de M. Brill, de donde tomamos estos datos, no se estudia la cuestión bajo su aspecto económico, el autor indica en términos generales que el procedimiento presenta ventajas respecto á los sistemas de pilares aislados y de pilotajes, lo cual parece muy verosímil, al menos para ciertos casos particulares, siempre que se aplique con oportunidad.

En principio, el sistema de Dulac consiste en someter el terreno flojo á una compresión enérgica, que se hace sentir hasta 14 metros de profundidad abriendo pozos que se rellenan después con diversos materiales.

Para ello se perforan una ó varias filas de pozos circulares de 0^m,80 de diámetro y separados de eje á eje 1^m,50 á 2 metros, valiéndose de una maza cónica (fig. 1) de 1.500 kilogramos de peso, que se deja caer libremente desde una altura de 10 á 12 metros. Esta operación produce una fuerte compresión de las paredes del pozo aumentada por la incrustación de fragmentos de piedra y ladrillo que se disponen con este objeto en el fondo.

La maza que, como se ve, obra á la manera de un trépano, es de fundición y su conicidad es muy pronunciada, su punta está provista de una especie de azuche de acero y en la base lleva un hueco ojival para asegurar la posición vertical del eje durante la caída. La varilla de suspensión termina en una cabeza análoga á la de los útiles de los aparatos de sondeo, con objeto de que pueda ser enganchada por un escape de tres ramas que se dispara al tropezar con unos topes dispuestos á la altura conveniente. La maza, abandonada á sí misma sin impulsión lateral sensible, cae siguiendo una trayectoria exactamente vertical y penetra á 0^m,40 y á veces más en el fondo del pozo. Este sistema de perforación permite practicar un pozo de diez á doce metros de profundidad en cinco horas.

El terreno queda comprimido alrededor del pozo, hasta el punto de que se puede verter agua en su fondo sin que se observe un descenso sensible de su nivel.