

su empresario un trabajo leal y honrado, y que no puede aceptar que el que paga tiene derecho a todo, como con increíble ligereza se ha afirmado alguna vez.

Es conveniente, pues, que, en lo posible, el número de ingenieros no exceda sensiblemente a las necesidades, y esto lo mismo en la industria libre que en el servicio del Estado; pero en éste, además, es absolutamente indispensable una norma de selección, la cual se ha confiado siempre a la Escuela; y sin creer, por mi parte, que sea ella la única que deba actuar en esta materia, hay que reconocer que es por ella por donde hay que empezar.

Reconocida la necesidad de la selección, una primera cuestión se plantea: ¿Debe confiarse exclusivamente al ingreso o debe escalonarse durante la permanencia en la Escuela? Opino resueltamente a favor de esta segunda conclusión. Antigua es en mí esta creencia: la observación y la práctica de la enseñanza me han confirmado cada vez más en ella.

La principal razón en que me fundo es que la selección por el ingreso no da ni ha dado nunca resultados completamente satisfactorios. Debería escoger a los mejores; pero sin negar que la mayoría de los que pasan son buenos, es lo cierto que deja fuera talentos muy apreciables que han podido brillar después en otras esferas de la actividad, y que recoge medianías que, no sin asombro, han pasado por pruebas, al parecer, de un rigor extraordinario.

Por otra parte, cuantos los conocen saben el espíritu de justicia que domina en exámenes y calificaciones; esas equivocaciones lamentables no son debidas a la malicia de los hombres, sino a la imperfección del sistema. No digo que sean muy numerosas, pero son las suficientes para que el problema reclame la debida atención.

Una explicación del hecho es que, al cabo, por rigurosos y difíciles que sean los ejercicios, sus dificultades no son insuperables, y cuando el tiempo no apremia, el éxito acaba por premiar la paciencia. Nadie duda que la paciencia es una virtud, virtud óptima si viene acompañada de un trabajo persistente; pero no siempre es ese el caso del que no se apresura.

De otra parte, espíritus selectos que no se resignan a ser por mucho tiempo juguetes del azar, abandonan desilusionados la empresa, buscando otros caminos que brinden aplicación más inmediata a su capacidad y a su actividad rebosantes.

Pero aun dejando aparte los casos límites, es un hecho también que tampoco en el interior de la Escuela sean siempre los mejores los que en menos tiempo hicieron la preparación; nueva prueba y aun más elocuente de la influencia del azar.

Ya sé que se me dirá que el azar no podrá eliminarse nunca. Es cierto; pero pueden reducirse mucho sus efectos, prolongando la prueba y allegando a ella nuevos elementos de juicio. Verdad es también que, aplicado el procedimiento a todos los candidatos, los ejercicios se harían interminables, y esa es una razón más para no fiar exclusivamente al ingreso sino una selección parcial que hubiera de completarse en el interior de la Escuela.

Disminuirían, seguramente, de este modo los motivos de error. Si en una lista de cien se trata, por ejemplo, de escoger los diez mejores por un método imperfecto, aunque de cierta eficacia, el acierto rara vez será completo; pero será casi seguro que entre los diez elegidos habrá cuatro o cinco de los diez que se buscan. Pues si en vez de escoger diez se escogieran veinte, aun sin cambiar el procedimiento, será ya mucho mayor la probabilidad de no haber rechazado ninguno de los que debieran admitirse. El contacto directo con el alumno acabaría más tarde de proporcionar un conocimiento más positivo de sus condiciones de laboriosidad e inteligencia, lo que permitiría completar la selección con mayor conocimiento de causa. Y claro es que estos números no tienen más valor que el de un ejemplo que cabría, y quizá convendría, precisar con un estudio estadístico y crítico de los resultados obtenidos en exámenes y cursos.

Otras razones habría, y no de menor importancia, en favor de la solución que defiendo; pero se rozan con materias relacionadas con el contenido de los programas y con la forma de los ejercicios, que sería demasiado largo tratar en un solo artículo. Lo dejaremos para el siguiente.

Pedro M. GONZÁLEZ QUIJANO
Profesor de la Escuela de C., C. y P.

Los radiofaros españoles: Silleiro, Sálvora y Machichaco

Siguiendo las normas establecidas por la Real orden de aprobación del plan general de Radiofaros, después de los de Villano y Finisterre se instalaron los de Silleiro y Sálvora también en la costa Noroeste, el primero en el cabo de su nombre y el segundo en la isla a la entrada de la ría de Arosa¹. Además, se proyectó otro para el faro de cabo Prior, pero se montó en cabo Machichaco, teniendo en cuenta que

con los cuatro radiofaros anteriores la densidad de estaciones en la costa gallega es muy suficiente, y la gran utilidad que presta en su definitivo emplazamiento, desde el que comprende en su círculo de acción los puertos de Bilbao y San Sebastián, y esta zona tan frecuentada de la costa, en la que la navegación es difícil por la violencia del mar y frecuencia de las nieblas.

Las tres estaciones fueron montadas por la Compañía Ibérica de Electricidad, bajo la dirección de D. Rafael de la Cerda, terminándose durante el año de 1926.

Los indicativos de cada una de las estaciones son

¹ La situación geográfica del radiofaro de Silleiro (Cabo) es: 42° 8' 14" de latitud N. y 8° 53' 50" de longitud W. La del radiofaro de Sálvora (Isla): 42° 27' 51" de latitud N. y 9° 0' 49" de longitud W. La del radiofaro de Machichaco (Cabo): 43° 27' 14" latitud N. y 2° 45' 13" longitud W.

M A (— — · —) para Machichaco, R O (· — · — — —) para Silleiro y S O O (· · · — — — — —) para Sálvora, que se emiten, dejando una separación entre

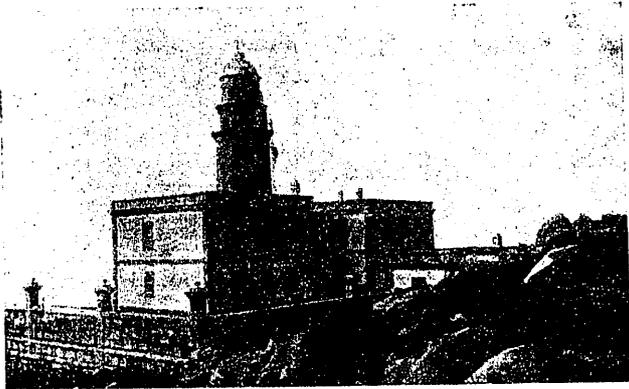


Fig. 1.ª Vista general del faro de Silleiro

letras de medio segundo, durante treinta segundos, a los que sigue un intervalo de silencio de doscientos setenta segundos, teniendo, por consiguiente, el ciclo una duración de cinco minutos.

(No se emiten trazos especiales para orientación del cuadro receptor, considerando que con los que, según el alfabeto Morse, corresponden a las letras del indicativo, es suficiente; sin embargo, es más perfecto el sistema empleado en Villano, Finisterre y Tres Forcas, de constituir la característica con grupos de letras indicativos que denuncian al emisor y trazos largos para orientación del receptor.)

La emisión se verifica por circuito oscilante sin compensación, radiando onda de 1 000 metros de chispa musical, con una altura de sonido de 800 vibraciones por segundo para Silleiro y 1 100 para Sálvora.

Cada una de las instalaciones lleva un aparato receptor que le permite escuchar las emisiones de los otros radiofaros, ponerse de acuerdo con ellos y establecer comunicación con las otras estaciones que se pongan a su alcance.

Producción de la energía

El grupo electrógeno está constituido: por motor E. M. W. de cuatro tiempos para combustible



Fig. 2.ª Vista general del faro de Sálvora

flúido o gaseoso, de 6 CV y 960 r. p. m., acoplado por correa a *dinamo* 3,5 kw, excitación shunt, 115/160 voltios, 30/32 amperios.

La batería de acumuladores que este grupo carga consta de 60 elementos, con una capacidad de 185 amperios-hora, lo que supone 80 horas de servicio.

El cuadro para carga de la batería consta de:
Voltímetro cuatro direcciones con su *conmutador* correspondiente;

- Amperímetro* carga;
- Amperímetro* descarga;
- Disyuntor automático* por máximo de tensión;
- Interruptores* para carga y descarga;
- Intercalador de elementos*;
- Fusibles de protección*.

Además, en la parte inferior del cuadro está el *reóstato de regulación* de la *dinamo* del grupo electrógeno.

La energía eléctrica en forma de corriente alterna necesaria para cargar el condensador del circuito oscilante se obtiene de la batería mediante *grupo convertidor* integrado por: *motor* de corriente continua 110 voltios y *alternador* monofásico 300 vatios, 220 voltios y 500 ó 400 períodos por segundo, que corresponden, respectivamente, a las 800 ó 1 100 vibraciones por segundo de la altura de sonido de las ondas radiadas por Silleiro y Sálvora.

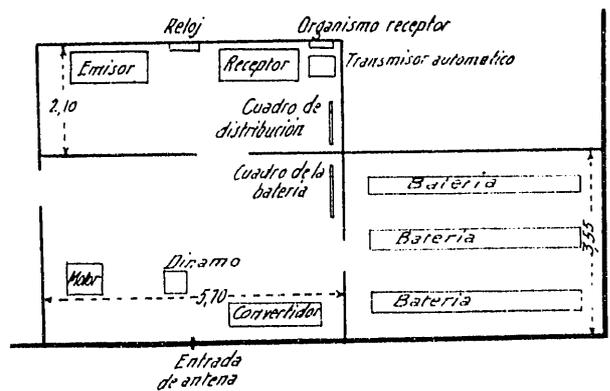


Fig. 3.ª Radiofaro de Machichaco. Planta

El cuadro de distribución para el grupo convertidor consta (figuras 5.ª y 6.ª) de:

- Voltímetro aperiódico* 0-300 voltios;
- Amperímetro* corriente alterna 0-5 amperios;
- Frecuencímetro* para ajustar el tono de la estación;
- Conmutador principal* de dos direcciones, automático;

Siete interruptores bipolares colocados en la parte inferior, que son, de izquierda a derecha: *convertidor*, *aparato receptor*, *motor de señales*, *reloj automático*, *transmisor automático*, *potenciómetro* y *batería*.

Además existe un *reóstato* para arranque del motor y un *potenciómetro* de resistencias para regular la velocidad del mismo, actuando en el circuito inductor.

Todos los circuitos están protegidos de las elevaciones de intensidad mediante fusibles.

Cualificación de la energía en oscilatoria de elevada frecuencia

El montaje del organismo emisor es idéntico al de los radiofaros de Villano y Finisterre, como se indica en la figura 7.ª.

El *condensador* es fijo, tipo Dubillier, con una ca-

pacidad de 1 000 centímetros. La inductancia es variable. El explosor tiene cinco electrodos, de-

ralelos, colocados a unos 3 metros de altura, reunidos por ambos extremos y puestos a tierra, ocupando en planta un rectángulo que comprende al de la antena.

Para cerciorarse de la radiación de señales, existe un comprobador de oscilaciones, que funciona por inducción de la self de base, apagándose y encendiéndose una pequeña bombilla.

Especialidad del radiofaro (figura 11)

El reloj eléctrico se encarga, mediante un organismo receptor, de poner en marcha el motor del transmisor automático para que éste emita las señales convenientes en los tiempos correspondientes.

El reloj eléctrico se alimenta a 24 voltios por la ba-

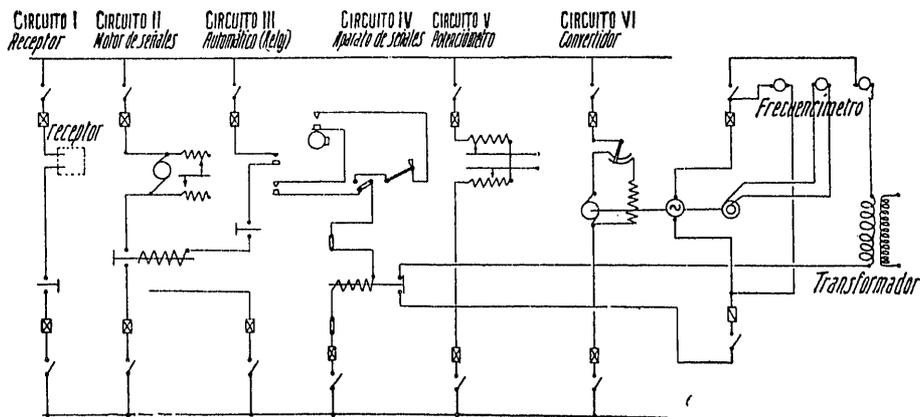


Fig. 4. Esquema fundamental de la instalación

jando cuatro espacios, entre los que salta la chispa. La potencia oscilatoria puesta en antena es de 100 a 150 vatios.

Radiación

El sistema radiador está constituido por antena y contraantena.

El acoplamiento con el circuito oscilante es de tipo Oudin, y el circuito de antena comprende: self de base, inductan-



Fig. 5. Radiofaro de Silleiro. Cuadro de distribución

cia variable, variómetro y amperímetro (0-5 amperios).

Las antenas son de forma T, estando constituida la rama horizontal por dos hilos de 45 metros de longitud, separados 2 metros, colgados entre la torre del faro y un poste de hierro tubular de 15 metros de altura, atirantado por dos series de vientos (figuras 8.ª y 9.ª) en Silleiro y Sálvora, y entre dos postes tubulares en Machichaco (fig. 10).

El contrapeso está constituido por seis hilos pa-

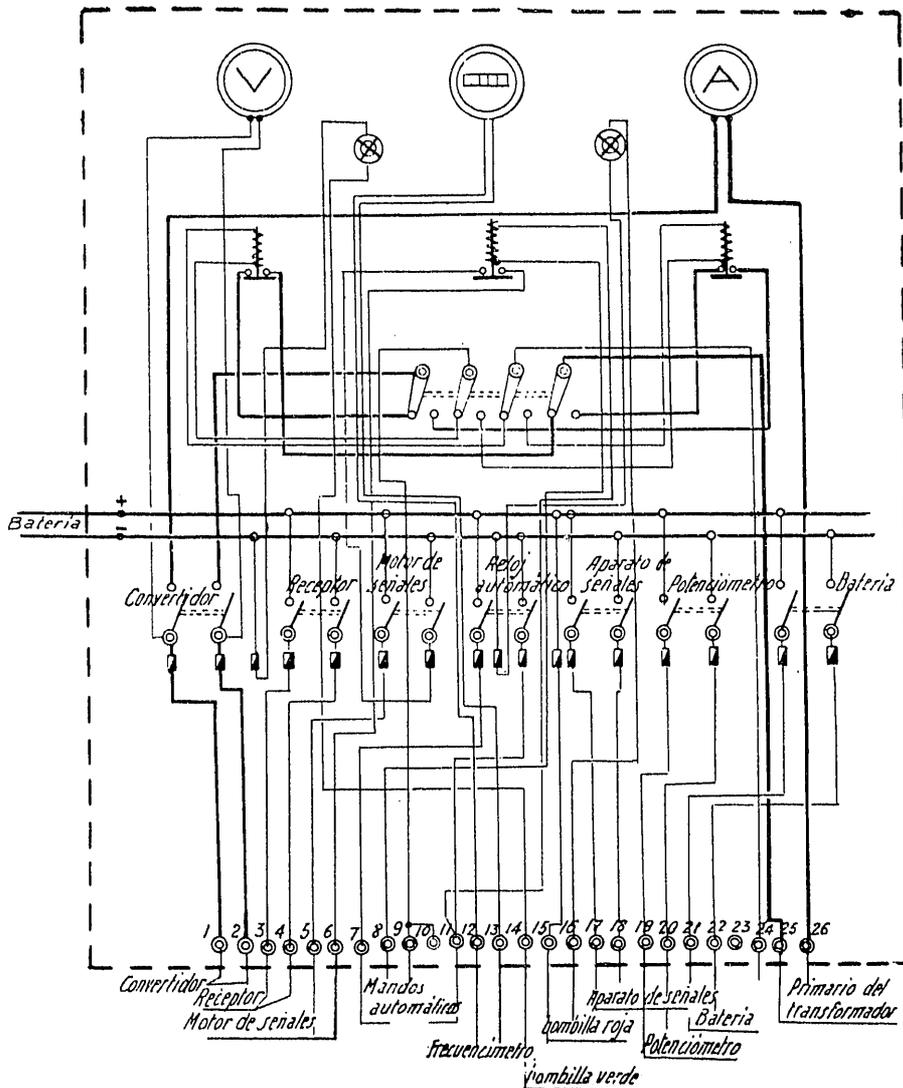


Fig. 6. Esquema de conexiones del cuadro de distribución

tería de la estación, estando protegido mediante fusibles contra las corrientes intensas.

El organismo receptor, accionado por impulsiones eléctricas de medio segundo de duración, que le en-

vía el reloj eléctrico y que recibe por mecanismo de electroimán y rueda de escape, gira a razón de una vuelta cada cinco minutos. Consta de dos discos de levas solidarios del eje de rotación: uno que se encarga de cerrar y abrir el contacto que pone en marcha y para el motor del transmisor automático, y otro de controlar que los períodos de emisión de señales son exactamente en los segundos debidos.

El transmisor automático, arrastrado por motor de corriente continua, mediante engranaje de tornillo

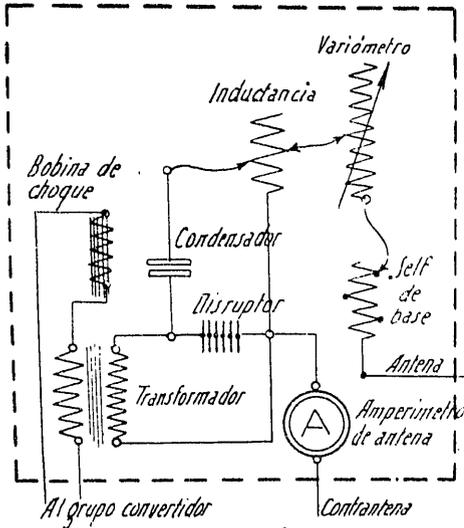


Fig. 7. Esquema del organismo emisor

sin fin (para que la velocidad sea reducida), lleva una rueda de señales en cuya periferia van grabados los signos Morse de la característica de la estación. Sobre esta rueda se apoya una palanca-resorte, que al pasar sobre los salientes que corresponden a los signos de emisión cierra el primer contacto del circuito del relevador de transmisión; en este circuito existe un segundo contacto dependiente del precitado disco de corrección del organismo receptor, que debe estar cerrado para transmitir.

La emisión se realiza por apertura y cierre del pri-

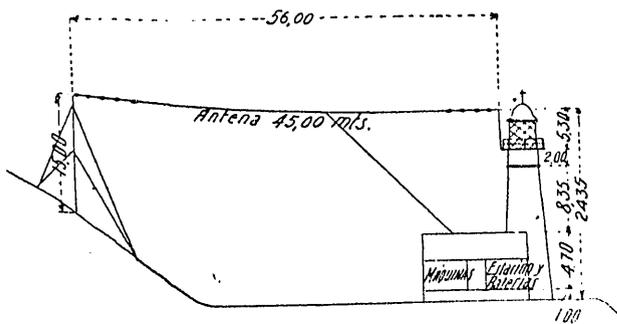


Fig. 8. Radiofaro de Silleiro. Antena

mario del transformador de alimentación. De esto se encarga el relevador de transmisión en el caso de funcionamiento automático, y un manipulador Morse de contactos de plata en el caso de manual.

Receptor

Es del tipo E. 266, combinado con un amplificador baja frecuencia tipo E. V. N. 235. La escala de ondas que pueden recibirse va de 300 a 20 000 me-

tros, que pueden ser amortiguadas, continuas o radiotelefónicas.

La captación se lleva a cabo utilizando la misma antena de la estación, para lo cual un conmutador

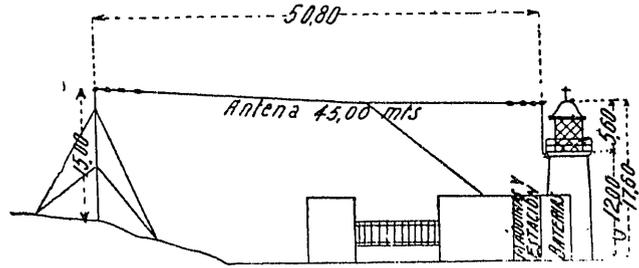


Fig. 9. Radiofaro de Sálvora. Antena

transmisión-recepción sustituye la estación emisora por el aparato receptor.

La amplificación y detección se verifica por lámpara de tres electrodos montada en autodina por bobina de reacción en el circuito de rejilla. Pueden utilizarse dos montajes en circuito primario, tomando la reacción directamente del acoplamiento de antena o en circuito secundario, intercalando uno entre el de antena y el de la lámpara. La alimentación de las lámparas se verifica por acumuladores de 6 voltios con resistencia reguladora de hierro en vacío para filamento y de 50 voltios para placa.

El amplificador E. V. N. 285 consta de dos lámparas enlazadas por transformadores baja frecuencia.

Funcionamiento de la estación

El radiofaro emite únicamente cuando hay niebla, y entonces, después de revisar la instalación, se pone en marcha el grupo convertidor, que gira continuamente durante todo el período de funcionamiento.

Ajustada la velocidad por su reóstato, mediante el frecuencímetro, que tiene una señal roja en la división de la escala que corresponde al tono de la estación, se ponen los conmutadores en las posiciones

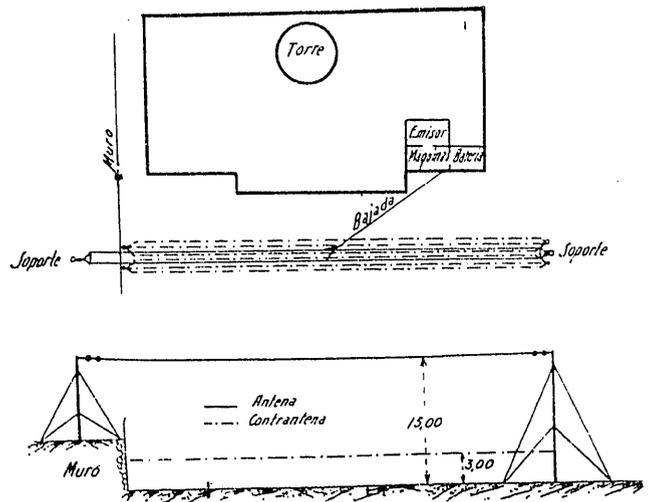


Fig. 10. Radiofaro de Machichaco. Antena

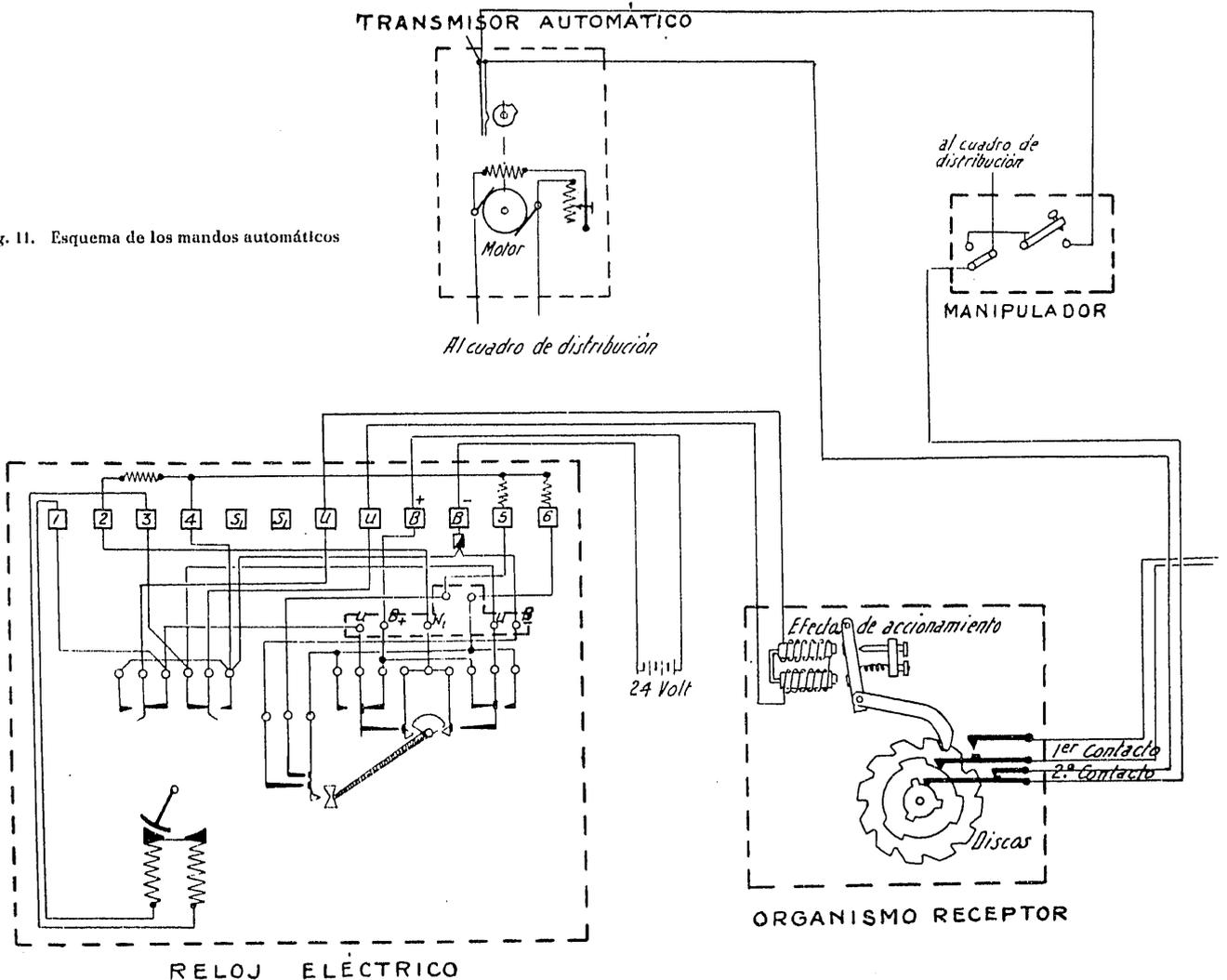
debidas; es decir: el de transmisión-recepción en posición recepción, el conmutador principal del cuadro del convertidor en la posición automática y todos los interruptores del mismo cerrados; además, se quita

la clavija que pone la antena a tierra, y la estación funcionará sin otra intervención del encargado del faro, emitiendo cada cinco minutos durante treinta segundos. Como señal avisadora de que el funciona-

mutador principal en la posición normal, y se transmite con el manipulador Morse.

Para utilizar el radiofaro como estación receptora se pone el conmutador emisión-recepción en la posi-

Fig. 11. Esquema de los mandos automáticos



miento se realiza normalmente, se enciende en el cuadro una lámpara verde.

En caso de avería en la instalación automática, o para funcionar como estación emisora, se pone el con-

mutador principal en la posición normal, y todos los demás interruptores abiertos. En este caso, una lámpara roja encendida en el cuadro de distribución atestigua el funcionamiento normal.

Carlos FERNÁNDEZ CASADO
Ingeniero de Caminos, de Telecomunicación
y de Radio E. S. E. París.

Formación del personal inferior de conservación de la vía

Es problema que ocupa y preocupa a casi todas las administraciones ferroviarias el de la formación del personal encargado directamente de los trabajos de conservación de la vía, dada la trascendencia que ésta ha de tener en una explotación moderna, en la cual las grandes velocidades, cada día aumentadas por las exigencias del público y las mayores cargas del material móvil, motivan mayores riesgos y producen máximos defectos y deterioros que obligan a la constante y no interrumpida vigilancia y corrección de los que puedan presentarse.

La organización general del personal inferior de conservación de la vía puede decirse es casi común en la totalidad de las administraciones ferroviarias, quizá con denominaciones diferentes en las mismas clases de personal a cuyo cargo se encuentran aquellos trabajos.

La entidad encargada directamente de este trabajo es la brigada, compuesta, en general, de un determinado número de obreros, variable según las circunstancias, teniendo cada una de éstas a su cargo, por término medio, la conservación de dos kilómetros