

RADIOFAROS MARITIMOS

Por ANGEL J. FERNANDEZ,
Ingeniero de Caminos y Director del Servicio
Central de Faros y Balizas.

Presenta el autor una interesante información sobre los Radiofaros instalados ya en nuestras costas, de acuerdo con los Convenios internacionales para la seguridad de la navegación.

La seguridad de las vidas en el mar frente a las costas, requiere el establecimiento y servicio de radiofaros marítimos, ya que con sus emisiones y el radiogoniómetro de a bordo puede cualquier navegante orientarse en todo tiempo, aunque la niebla impida la visibilidad de la costa durante el día o la de sus señales luminosas durante la noche.

Con este fin, durante el año 1951 fueron estudiadas por los Servicios de Faros interesados las condiciones que deberían cumplir los Radiofaros Marí-

timos de la llamada Región I (Europea), definida en el Reglamento de Radiocomunicaciones anexo al Convenio de Atlantic City 1947. Durante todas las discusiones se tuvo muy en cuenta el mejor aprovechamiento de la pequeña banda de frecuencias, comprendida entre los 285 y 315 Kc./seg., para conseguir de la forma más clara y precisa la mayor eficiencia de cuantos radiofaros se instalasen, sin producir interferencias entre sí.

Conforme a estas ideas se llegó a concretar el

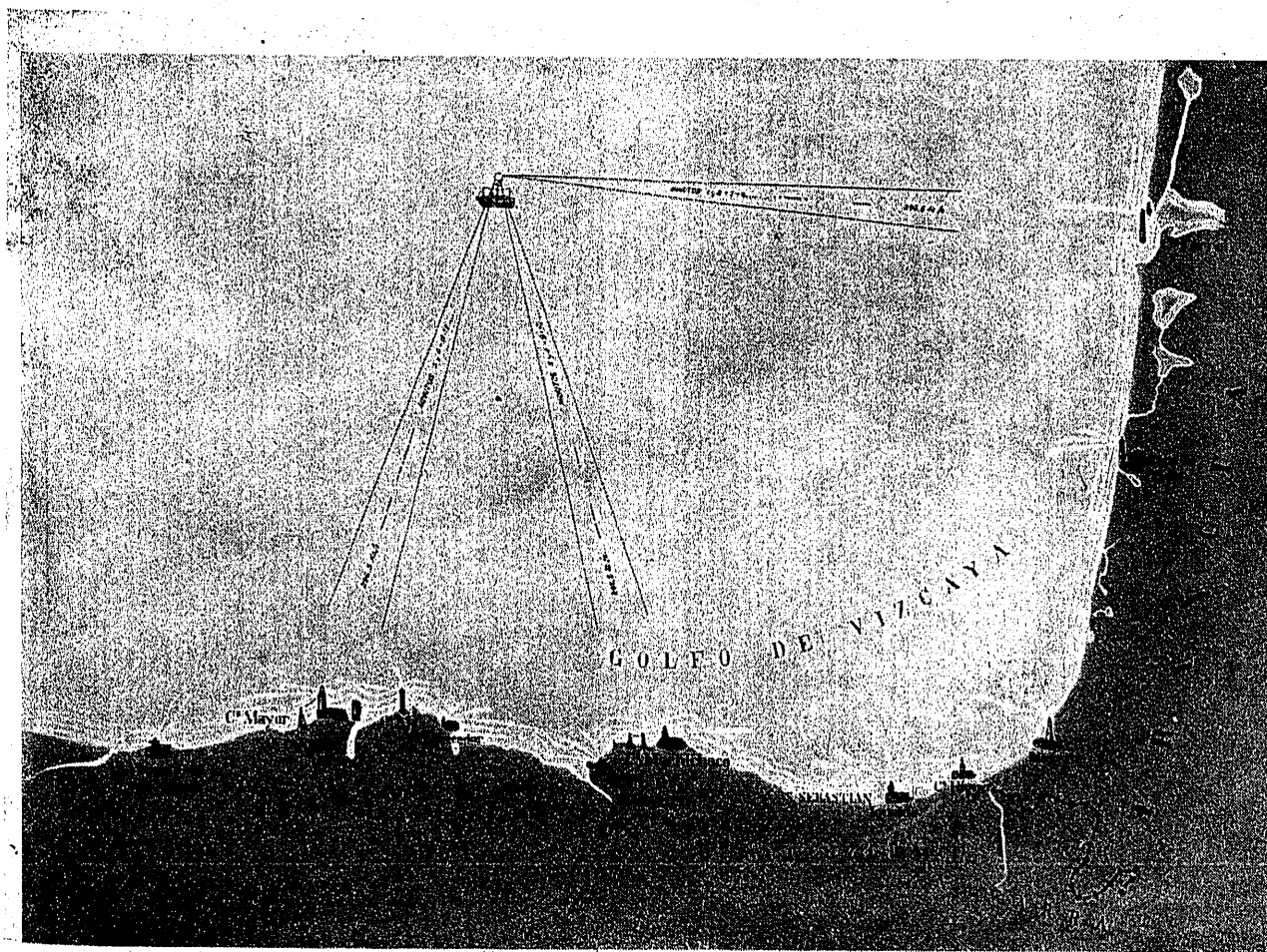


Foto núm. 1. — Golfo de Vizcaya, Grupo de 3 Radiofaros Marítimos.

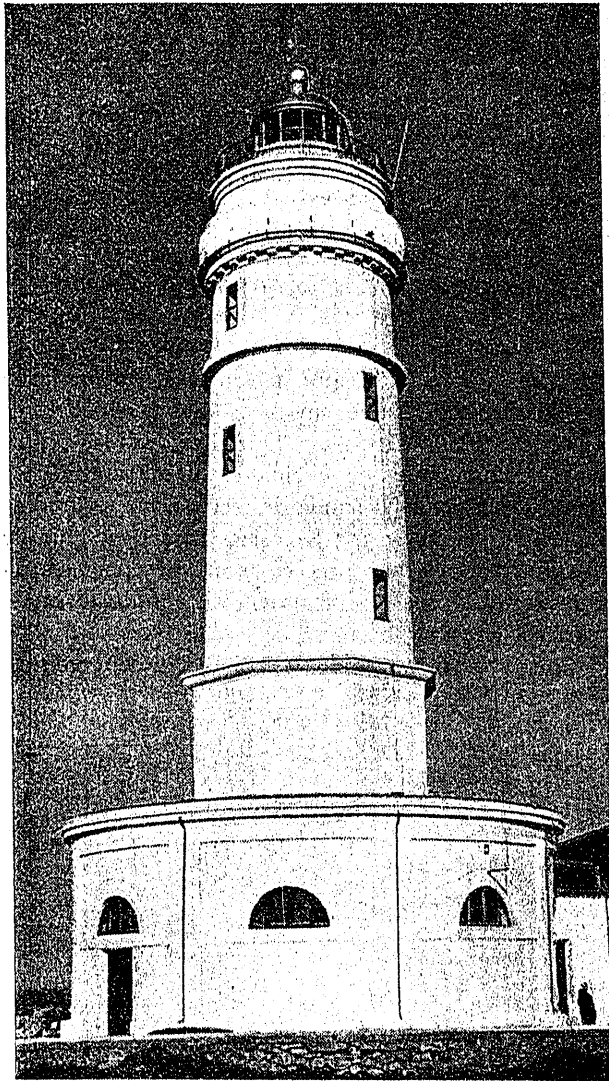


Foto núm. 2.— Cabo Mayor, Torre del Faro.

Acuerdo Internacional para la Reorganización de los Radiofaros Marítimos en la Zona Europea (Región I), que pasó por el dictamen de la Conferencia Administrativa Extraordinaria de Radiocomunicaciones (C.A.E.R.), celebrada en Ginebra por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (U.I.T.).

Según el Acuerdo de 1951, los radiofaros situados dentro de la Región Europea, al Norte del paralelo 46° N., deben emitir en grupos de seis con la misma frecuencia durante un minuto cada uno, y todos los radiofaros situados al Sur del mismo paralelo 46° N., deben emitir en grupos de tres con la misma frecuencia, pero durante dos (2) minutos cada uno de ellos. En esta zona están comprendidas todas las costas del Mediterráneo, del Adriático y las del Atlántico Oriental, desde el faro de La Coubre, en la desembocadura de La Gironda, hacia el Sur. Por estar todas las costas españolas al Sur del paralelo 46° N., nos limitamos a exponer el funcionamiento de los radiofaros sincro-

nizados en grupos de tres y la distribución de sus emisiones.

El primer grupo de radiofaros marítimos de la costa Norte española lo forman el de Machichaco (Vizcaya), en funcionamiento desde hace varios años, y el de Cabo Mayor (Santander), que se montó durante el verano de 1958 por el Servicio Central de Faros y Balizas, de acuerdo con el proyecto aprobado por el Ministerio de Obras Públicas; estos dos radiofaros, con el de Cap Ferret (Francia), forman el grupo que, con alcances del orden de 100 millas marítimas y emitiendo los tres en la misma frecuencia de $296,5$ Kc./seg., anuncian las costas del Golfo de Vizcaya, en la forma que indica la foto núm. 1.

La emisión de cada radiofaro, según el Acuerdo Internacional, deberá regirse por las condiciones siguientes:

1. Señal distintiva transmitida de tres a seis veces, aproximadamente, durante 22 seg.
2. Una raya larga que durará 25 »
3. Una señal distintiva transmitida de cuatro a ocho veces, aproximadamente, durante ... 30 »

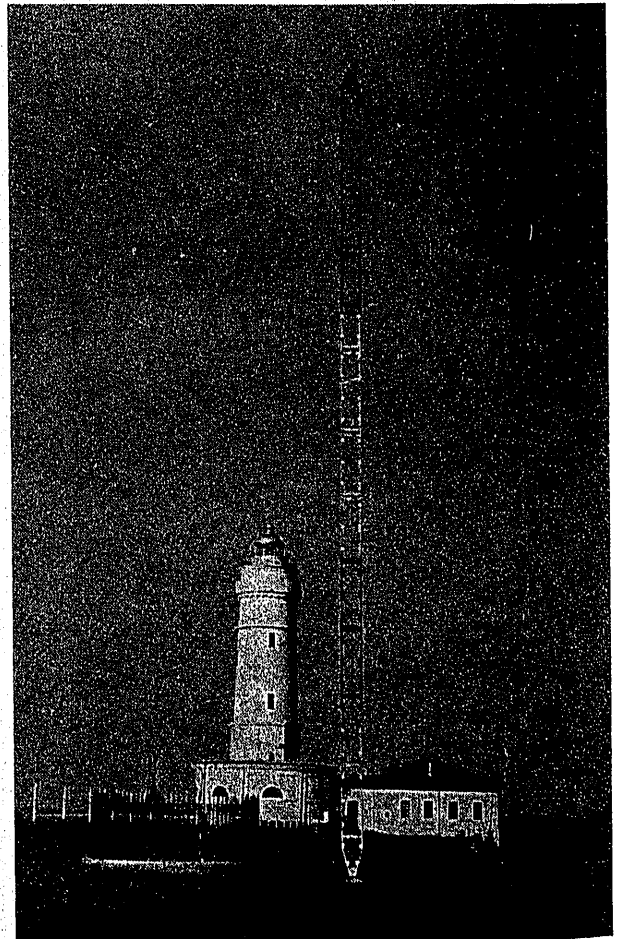


Foto núm. 3.— Cabo Mayor, Mástil y antena del Radiofaro.

4. Una raya larga durante	25 seg.
5. La señal distintiva, transmitida una o dos veces, aproximadamente, durante	8 »
6. Un período de silencio, por lo menos de ...	10 »
<hr/>	
TOTAL	120 seg.

Estas emisiones tienen dos sistemas de funcionamiento: uno para "Tiempo de niebla" y otro para "Tiempo claro". En el primer caso, los radiofaros emiten diez ciclos consecutivos cada hora, y en el segundo, podrán interrumpir sus emisiones, emitir dos ciclos consecutivos cada hora, o emitir como en tiempo de niebla.

Los radiofaros del triángulo que nos ocupa funcionan en todo tiempo como si fuera "Tiempo de niebla" y, por lo tanto, dentro de los seis (6) minutos que abarca la emisión de los tres radiofaros, emiten así:

Radiofaro de Cap Ferret, en los minutos 1.2 — 7.8	55.56
Radiofaro de Cabo Machichaco, en los minutos 3.4 — 9.10	57.58
Radiofaro de Cabo Mayor, en los minutos 5.6 — 11.12	59.60

El radiofaro de Cabo Mayor tiene las siguientes características:

Situación: Latitud, 43° 29' 25" N. Longitud, 3° 47' 28" W	
Señal distintiva MY (— — — . —) 3 veces	18,6 seg.
Raya larga (—)	25,0 »
MY (— — — . —) 4 veces	24,8 »
Raya larga (—)	25,0 »
MY (— — — . —) 2 veces	12,4 »
Silencio	14,2 »
<hr/>	
TOTAL	120,0 seg.

El radiofaro de Cabo Machichaco tiene las siguientes características:

Situación: Latitud, 43° 27' 15" N. Longitud, 2° 45' 12" W.	
Señal distintiva MA (— — . —) 6 veces	20 seg.
Raya larga (—)	26 »
MA (— — . —) 8 veces	26 »
Raya larga (—)	26 »
MA (— — . —) 2 veces	7 »
Silencio	15 »
<hr/>	
TOTAL	120 seg.

El radiofaro de Cap Ferret, próximo a Arcachón, tiene las siguientes características:

Situación: Latitud, 44° 38' 42" N. Longitud, 1° 15' 01" W.	
Señal distintiva FΓ (.. — . —) 6 veces	21 seg.
Raya larga (—)	25 »
FΓ (.. — . —) 8 veces	29 »

Raya larga (—)	25 seg.
FΓ (.. — . —) 2 veces	7 »
Silencio	13 »
<hr/>	
TOTAL	120 seg.

Como vemos, un ciclo completo de emisión para el navegante es equivalente a seis minutos, dentro de los cuales puede escuchar a los tres radiofaros con la misma frecuencia de 296,5 Kc./seg., y por medio del radiogoniómetro a bordo, orientar su navegación, conocida la situación geográfica de los tres radiofaros, sus señales distintivas, distribución de las mismas y

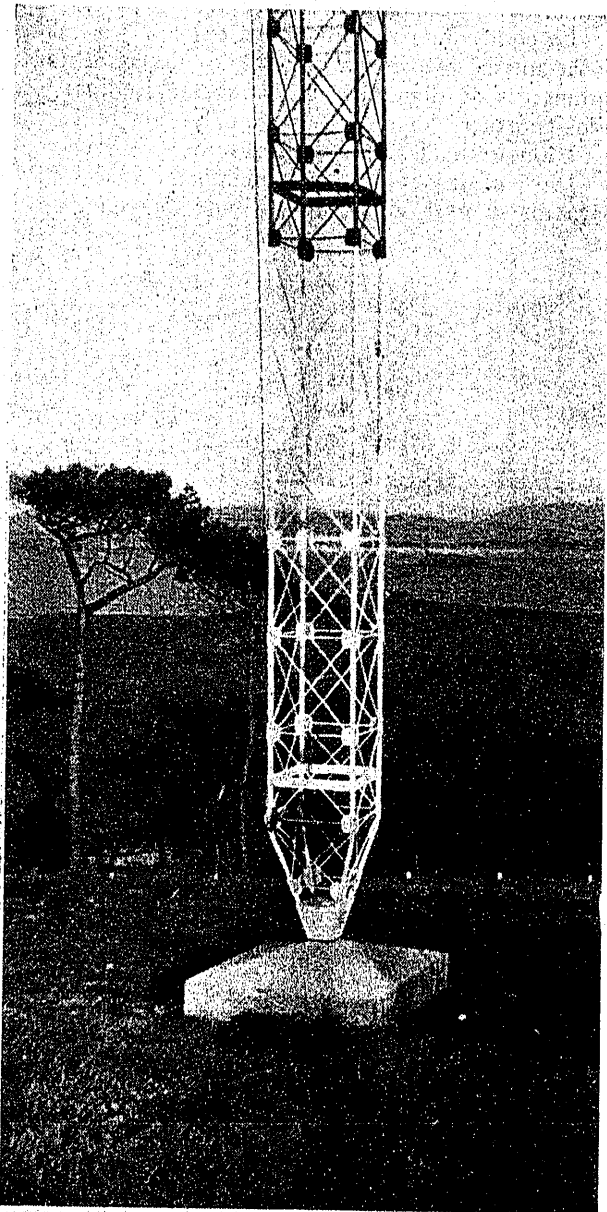


Foto núm. 4. — Radiofaro de Cabo Mayor (Santander). Base del mástil, de 25 m. de altura.

alcances del orden de las 100 millas, con intensidades eficaces de campo de 50 mv./m. (microvoltios por metro).

Breve descripción del radiofaro de Cabo Mayor.

La antena está formada por un sólo hilo, con 95 metros de longitud, sujeta por un extremo a la torre del faro y por el otro a un mástil de 25 m. de altura (fotos núms. 2, 3 y 4). El mástil está formado con 4 tubos verticales de 1 pulgada y 1/4 de diámetro, galvanizados y debidamente arriostrados; la parte inferior termina en una semiesfera de fundición o rótula, para su apoyo en la base.

La contraantena es una malla enterrada a lo largo de la antena y formada por 5 hilos de cobre de 3,5 milímetros de diámetro en sentido longitudinal y 16 hilos transversales de 2 mm. de diámetro, soldados a los 5 longitudinales en todos sus puntos de cruce.

Los emisores son dobles e idénticos (foto núm. 5), para disponer de una reserva inmediata en caso de

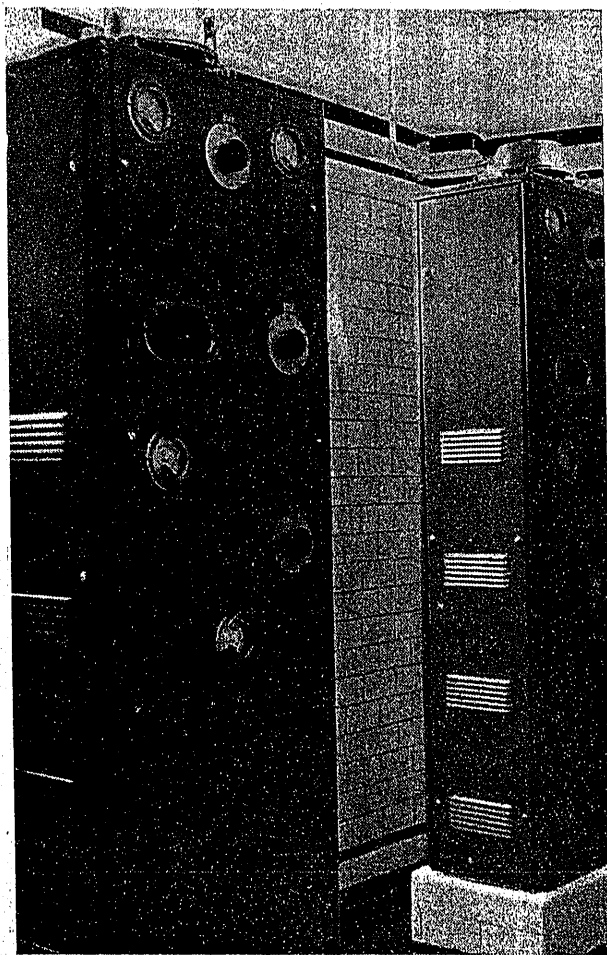


Foto núm. 5. — Equipos radiotransmisores.

avería. Están alimentados por corriente alterna monofásica a 120 V., suministrada por el abastecimiento normal del faro o por el grupo electrógeno de reserva. Sus características son: potencia en antena, 70 W. en portadora; margen de frecuencia, entre 285 y 315 kilociclos/seg.; estabilidad de frecuencia, 0,01 por 100, con oscilador controlado por cristal de cuarzo; tipo de emisión, A_2 ; potencia consumida, 700 W.; voltaje de entrada, entre 110 y 150 V., y todas las restantes características para esta clase de radiofaros marítimos, sin entrar en los detalles de los circuitos de sus diferentes elementos.

El radiotransmisor funciona en unión de un transmisor de señales periódicas y un reloj de control que manda el arranque y la parada, consiguiéndose que la emisión de las señales ordenadas se verifique dentro de los períodos de tiempo asignados; el radiofaro de Cabo Mayor hemos dicho que emite en los minutos 5 y 6 — silencio — 11 y 12 — silencio — 17 y 18, etcétera, etc., 59-60 de cada hora.

Al cerrar el reloj su primer par de contactos, produce la excitación del contactor; más tarde, otro par de contactos ponen en marcha el transmisor de señales periódicas que figuran talladas en las ruedas del aparato llamado de característica, y, por último, transcurridos los dos minutos de emisión, se para el transmisor de señales hasta que transcurran los cuatro minutos de silencio, durante los que funcionan los otros dos radiofaros del grupo, Cap Ferret y Machichaco.

En el caso de querer que el radiofaro funcione con apariencia de "Tiempo claro", o sea emisión de dos minutos cada media hora, el reloj dispone de un conmutador especialmente dispuesto para producir la clase de apariencia deseada.

Se comprende la gran precisión que requiere el reloj de contactos, cuyos materiales son de primera calidad y su funcionamiento casi insensible a las variaciones de temperatura. El mecanismo va colgado de un marco con suspensión elástica (foto núm. 6), para amortiguar las vibraciones o golpes que se produzcan en sus proximidades, y la condición impuesta a estos aparatos cronométricos es la de que no tengan variación mayor de cinco segundos durante veinticuatro horas de marcha.

El reloj tiene dos mecanismos, uno para la marcha y otro más fuerte para el conmutador, con el fin de que las vibraciones de la conmutación no se transmitan al mecanismo de marcha. Está provisto únicamente de un mecanismo de cuerda manual para el conmutador y el resorte de este mecanismo da cuerda al de marcha, que puede funcionar durante setenta y dos horas, aunque todos los días el personal encargado debe rectificar la hora por las señales horarias oficiales de la radio y aprovechar la oportunidad para dar cuerda al aparato.

En la foto núm. 6 también se ve el aparato receptor de gran sensibilidad, con el cual se escuchan y controlan las emisiones de los radiofaros a su alcance.

y principalmente las de Cap Ferret y Cabo Machichaco, compañeros de emisión en la frecuencia de 296,5 Kc./seg.

El conjunto de las instalaciones fué fabricado en España, a excepción del reloj de contactos, que hubo necesidad de importar.

En la costa Norte de España se montará otro grupo de tres radiofaros con frecuencia de emisión

26° 07' 23". Longitud W. 14° 29' 22", se montó durante el presente año, con personal del Servicio Central de Faros y Balizas, un nuevo radiofaro marítimo, que funciona en pruebas desde el mes de mayo último en la frecuencia de 291,9 Kc./seg., 100 millas de alcance marítimo, y cuyas características se atienen a las fijadas por el Acuerdo Internacional a que venimos haciendo referencia.

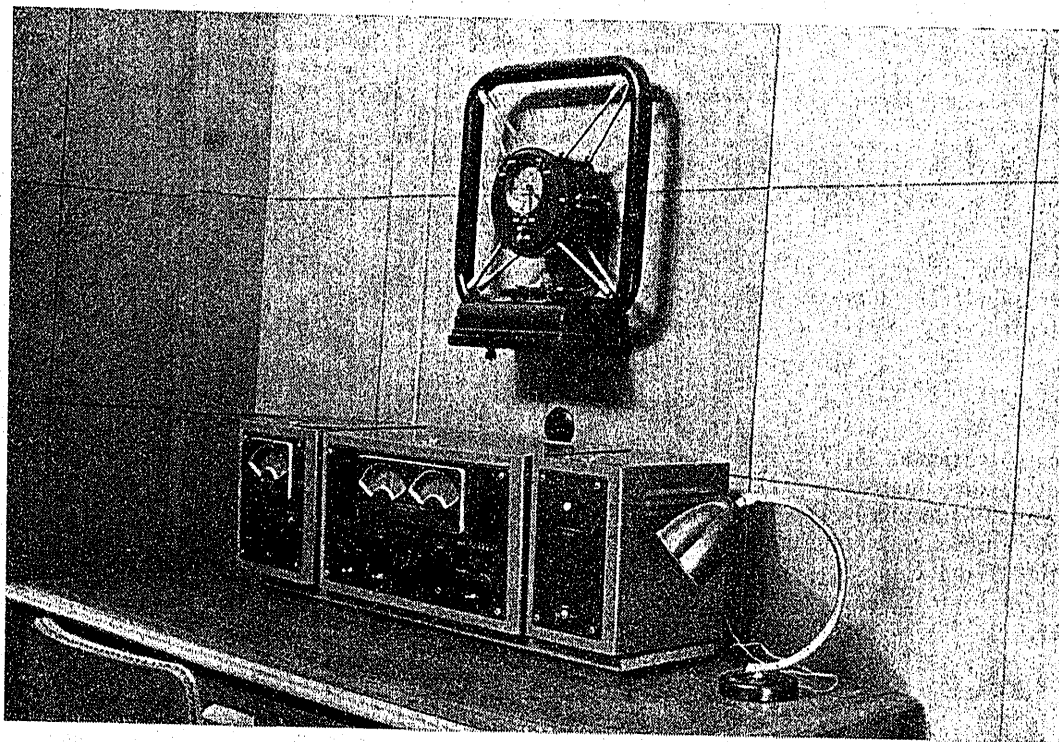


Foto núm. 6.—Cabo Mayor. Reloj de contactos y radioreceptor.

de 301,5 Kc./seg., formado por los radiofaros de Llanes, Cabo Peñas y Estaca de Bares, de los que, los dos primeros, están ya en construcción.

Desde hace varios años funcionan en la costa Noroeste de España los radiofaros marítimos de Finisterre, Villano y Silleiro, que forman un grupo, emitiendo con 310,3 Kc./seg. y 100 millas de alcance marítimo.

En el faro de Bojador de Don Enrique el Navegante (Africa Occidental Española), latitud Norte

Seguidamente se continuará la construcción y montaje de los restantes grupos de radiofaros que "cubran" las costas españolas, para dar cumplimiento al ya citado Plan Internacional de Radiofaros Marítimos, siendo cada vez más conveniente para estos fines unificar todos los tipos para facilitar el suministro de piezas de repuesto y mantener en un solo Servicio la ejecución y control de todas las señales marítimas, tanto radioeléctricas, como luminosas y acústicas de nuestras costas.