ORBE

REVISTA DE TELECOMUNICACIÓN

El ilustre Marconi, cuya llegada a Madrid se anuncia para asist
a las Conferencias de Telegrafía y Radio

(Foto Vidal.)

Biblioteca Nacional de España

INSULETTE

POTENTE Y SELECTA SONORIDAD: 200-800 METROS

RECEPTOR de alterna, de 5 válvulas (dos, variables número 235 ó 251; una, detectora «screen grid» 224, y otra, pentodo 247, a más de la rectificadora biplaca 280). Va provisto de altavoz electrodinámico de gran potencia. Mando luminoso y único. Dispositivo para «pick-up» gramofónico. Ebanistería de buenísima calidad. Tomas para antena larga o corta. Reúne todas las ventajas de los más caros y, además, las especialísimas de ocupar muy poco espacio y ofrecerse por muy poco dinero.

Ptas. 590

VOXOLA

Receptor superselectivo de extraordinaria sensibilidad, para corriente continua 110 voltios

EL **VOXOLA** consta de 5 válvulas: dos de ellas, 236; una, 237, y dos, pentodos 233. Un solo mando iluminado. Sencillez de manejo. Elimina en un grado la estación local. Es de consumo in-significante. Va encajado en un sólido mueble de elegante aspecto. En suma: el aparato americano que más se acerca a la perfección sonora.

Ptas. 790

DISTRIBUIDOR:

RADIO POPULAR, Barco, 8 (oficinas)

Puede oírlos y compararlos con las demás marcas de mucho mayor precio, en Desengaño, 14 (detrás de Madrid-París), y en todos los buenos establecimientos del ramo en España.

Biblioteca Nacional de España

4 NOV. 1932

ORBE

revista de telecomunicación

AÑO I

Se publica los días 1 y 15 de cada mes.

NUMERO 2

DIRECCION y ADMINISTRACION:
Eduardo Dato, 9, principal B.
Despacho 51.
Teléfono 17960.
Apartado de Correos 977.

Director: VIRGILIO SORIA
Director Técnico: MODESTO BUDI, Ingeniero

Madrid, 15 de octubre de 1932

Suscripción:
España, Portugal y América:
Año ..... 20,00 ptas.
Semestre ..... 11,00 —
Demás países:
Año ..... 25,00 —
Número suelto: UNA pta.

EDITORIALES

LA RADIODIFUSION EN ESPAÑA

DIJIMOS en nuestro número anterior que prestaríamos atención muy especial y sostenida a la radiodifusión en España, por considerar esta aplicación de la ciencia como uno de los medios más formidables de que dispone el hombre para la difusión de la cultura.

En los trabajos estadísticos recientemente publicados por la Oficina Internacional de la Unión Telegráfica y por la Unión Internacional de Radiodifusión, hemos podido comprobar este hecho doloroso y lamentable: que, entre todos los países de Europa, España ocupa el quinto lugar, empezando por el último. En otra sección de este número publicamos elocuentes datos estadísticos, que demostrarán con toda claridad a nuestros lectores la importancia que se concede en todo el mundo a la radiodifusión.

Mientras que países como Alemania, Dinamarca, Bélgica e Inglaterra, por ejemplo, cuentan, respectivamente, con 69, 133, 24 y 92 receptores por cada mil habitantes, España no llega apenas a dos. Este único dato basta para que comprendamos cuál es el estado de nuestro país, y para que pretendamos incorporarnos urgentemente al movimiento radiodifusor internacional.

No recargaremos de negras tintas nuestros comentarios a este respecto, porque en España, Gobierno, Empresas y público estamos absolutamente convencidos de la necesidad inaplazable de reorganizar radicalmente estos servicios. Pero sí hemos de indicar la conveniencia de que la Comisión nombrada al efecto ultime sus trabajos en el plazo más breve posible, a fin de que el concurso para el establecimiento de una red nacional de estaciones radiodifusoras no sufra nuevas y perjudiciales demoras.

El ministro de la Gobernación, que no ignora en qué medida contribu-

SUMARIO

Editoriales: La radiodifusión en España. El servicio de transmisión de imágenes.

Perturbaciones en la recepción.—Aspecto jurídico y administrativo de la lucha contra los parásitos industriales.

Consideraciones acerca del pasado y presente de la radiodifusión española, por Pedro Regueiro.

Las Conferencias Internacionales de Telegrafía y Radiotelegrafía.

Circuito receptor de dos lámparas C. A.: Telegrafía y telefonía simultáneas, por E. Riaza Tolosa, ingeniero de Telecomunicación.

Comunicaciones aéreas: Sevilla-Canarias, por Isidro Navarro.

Consideraciones sobre el establecimiento de una Emisora Nacional, por Carlos Vidal, ingeniero de Telecomunicación y de Radio (E. S. E. París).

Desarrollo e importancia mundial de la radiodifusión.

La emisora de Unión Radio.

Detectores, por Julio Blasco.

Televisión, por Luis Cáceres, ingeniero de Telecomunicación y de Radio (E. S. E. París).

Eutrapelias Radiofónicas, por Pedro Llabrés.

Técnica de las ondas cortas, por Modesto Budi, ingeniero.

Crítica de libros, por Emilio Andrés, ingeniero de Telecomunicación.

Antenas de ORBE: Informaciones. Noticias generales.

Biblioteca Nacional de España

yen los servicios de radiodifusión al éxito de los proyectos gubernamentales en politica, cultura, economía, etcétera, no debe permitir, por ningún concepto, nuevas dilaciones en la resolución de este problema nacional.

Dotar a España de un servicio moderno de radiodifusión no es obra que exija sacrificios económicos al Estado; es obra de buen gobierno simplemente, y la República contrae una grave responsabilidad ante el país si no resuelve este pleito con la urgencia que el interés público demanda.

EL SERVICIO DE TRANSMISION DE IMAGENES

Un año hace ahora, aproximadamente, que los ingenieros de la Dirección de Telégrafos terminaron los trabajos que se les encomendaron para antiinductar un circuito entre Madrid y Barcelona, el cual se pensaba destinar al funcionamiento de un equipo de transmisión de imágenes entre ambas poblaciones.

Según nuestras noticias, en el proyecto de presupuesto que redactó la Dirección General de Telecomunicación, se incluían las partidas necesarias para la adquisición de los equipos que habían de realizar este moderno y utilísimo servicio (unas seiscientas mil pesetas); pero las Cortes Constituyentes, de acuerdo con el ministro de Hacienda, podaron rigurosamente los proyectos presentados y, en su consecuencia, los equipos de transmisión de imágenes no se han podido adquirir.

Una vez más, España ha quedado rezagada en la adaptación de los progresos científicos a las necesidades de la vida moderna.

Los servicios de televisión y de transmisión de imágenes funcionan, ya hace tiempo, con toda perfección en varios países europeos y americanos; su eficacia moral y material es comprobada diariamente, y su rendimiento económico es suficiente para compensar los gastos de adquisición y entretenimiento.

Se comprende que así sea, ya que corresponden a este servicio funciones tan importantes como la transmisión de fotografías, firmas, cheques, planos, y, en general, toda clase de documentos gráficos. El servicio es, desde luego, de la mayor utilidad para el público, pero resulta de absoluta necesidad para la Prensa, la Policía, la Banca, etc., las cuales tienen en el servicio de transmisión de imágenes el colaborador más eficaz.

Unas seiscientas mil pesetas, según creemos, son las que solicitó la Dirección de Telecomunicación para la adquisición de los equipos correspondientes. Las Cortes dejaron reducida esta cifra a doscientas cincuenta mil. Nosotros esperamos que, al confeccionarse los próximos presupuestos generales, se tendrá en cuenta la necesidad de establecer en España este utilísimo servicio.

PERTURBACIONES EN LA RECEPCION

Aspecto jurídico y administrativo de la lucha contra los «parásitos industriales»

Introducción.—El aumento de sensibilidad de los radio receptores, logrado gracias al empleo del triodo y que ha culminado con la utilización de las lámparas de cuatro y cinco electrodos, así como el incremento en la potencia de las emisoras, tan marcado en Europa desde hace unos años, han tenido como primer resultado el aumentar el alcance de las estaciones, permitiendo recepciones "agradables" a muchos centenares de kilómetros y dando con ello un gran impulso a la radiodifusión.

Pero si al aumentar la sensibilidad del receptor obtenemos una señal más potente, no es menos cierto que también se aumenta la intensidad de recepción de cualquier perturbación que pueda actuar sobre aquél, y, en definitiva, la relación señal/perturbación no es mayor. Y es evidente que cuanto más grande sea dicha relación la recepción será de mejor calidad.

Pierre David, cuya técnica en materia de recepción es indiscutible, agrupa las perturbaciones en tres clases:

1) Las producidas por otras emisoras.

2) Los parásitos artificiales o industriales.

3) Los parásitos naturales o atmosféricos.

Las primeras pueden ser originadas por varias causas: falta de estabilidad en la frecuencia de la emisión, producción de armónicos y existencia de las bandas laterales de modulación cuando la separación entre las ondas portadoras no es la suficiente. Y la perturbación es producida por el rayo directo o bien por el indirecto de la emisora en cuestión, complicándose el fenómeno en este último caso por su variable recepción. De aquí se han derivado los métodos de estabilización, supresión de armónicos y de modulación excesiva (sobremodulación), así como la separación de las estaciones en el espectro de frecuencias, a todas luces escasa hoy en día.

Estimamos que en este grupo debe incluirse la perturbación a que da origen la interferencia del rayo directo y del indirecto, ambos de la estación que se escucha y que origina el fenómeno del "fading".

Bajo la denominación de "parásitos industriales" se engloban las perturbaciones producidas por máquinas o instalaciones eléctricas y que tienen su origen bien en el estado defectuoso de las mismas o bien en su funcionamiento normal por la naturaleza especial de los fenómenos que se desarrollan. En esta categoría se incluye, desde luego, el silbido producido por la reacción en antena de otro receptor próximo.

Finalmente, en la tercera categoría se incluyen las perturbaciones debidas a fenómenos naturales.

El problema que plantea la existencia de los parásitos industriales no ha re-

Biblioteca Nacional de España

vestido graves caracteres hasta que, en 1919, empezó a existir la radiodifusión, y principalmente a partir de 1925, en que se inició su verdadero desarrollo. Antes de esa fecha sólo existían—aparte de los aficionados—los centros receptores radiotelegráficos o radiotelefónicos que explotaban un servicio comercial. Y para ellos la solución era sencilla: bastaba alejarse suficientemente de los núcleos urbanos o centros industriales para evitar las interferencias. La protección contra los parásitos "exteriores" se conseguía así mediante la "distancia".

Pero para el receptor de radiodifusión el problema es completamente distinto. Precisamente dentro de las grandes aglomeraciones urbanas, zonas fabriles o industriales, etc., en las que la densidad de población es grande, se alberga un número considerable de radioyentes cuyos receptores sufren las interferencias causadas por las instalaciones eléctricas de uso industrial o casero y que se multiplican de día en día. Y con una desventaja: la de no poder disponer en general de antenas suficientemente desarrolladas. Y con la dificultad que supone el hacer que los poseedores de instalaciones eléctricas adopten dispositivos antiparásitos, aun con una legislación adecuada.

Y el problema se ha agudizado de tal manera que hoy ni los Centros de recepción se ven libres de esta plaga. No basta con instalarlos en pleno campo. Los ferrocarriles electrificados, las líneas de transporte de energía, las telegráficas, telefónicas y de señales, el empleo de motores de explosión en los transportes terrestres, fluviales, aéreos y hasta los trabajos de cultivo del campo, se multiplican de tal forma que hoy en día, en un país medianamente poblado y de importancia industrial, constituye un verdadero problema el encontrar un lugar adecuado para la instalación de un Centro de recepción.

La supresión de parásitos industriales, o al menos su atenuación, tiene un doble aspecto: el técnico y el jurídico-administrativo. El primero se refiere a la adopción de dispositivos antiparásitos y a la determinación de su eficacia. El segundo abarca cuanto se refiere a la protección del radioyente mediante legislación adecuada o disposiciones adoptadas por las Administraciones.

Ambos aspectos se tratarán en esta revista, y señalemos dos hechos: en la actual Conferencia Internacional de Radiotelegrafía se ha de discutir esta cuestión en su doble aspecto técnico y jurídico. De los trabajos presentados por las Administraciones colaboradoras—Alemania, Austria, España, Estados Unidos, Inglaterra, Italia, Noruega, Países Bajos, Francia, Suiza, U. R. S. S. y Unión Internacional de Radiodifusión—se deduce que las cuestiones técnicas referentes a la eliminación de parásitos no están aún muy claras. En algunos casos las opiniones son contradictorias. Y en el aspecto jurídico reina también bastante desorientación.

No es, pues, prudente el adoptar disposiciones apresuradas, como exigen algunos impacientes que poco menos que piden la cabeza de los gobernantes que aun no han llevado a las leyes una protección eficaz.

Por otra parte, en nuestro país organismos y corporaciones oficiales han emprendido la lucha antiparásita, con publicaciones de divulgación, conferencias, etc.

Derecho del radioyente a ser protegido contra las perturbaciones. — Muchos radioyentes estiman que su derecho a ser protegidos reside en la autorización que les concede el Estado para instalar un receptor, en forma de licencia, mediante el abono de un cánon determinado. Según ellos, y a cambio de esta cuota, el Estado debe intervenir siempre que sea necesario para asegurarle una recepción normal. Es decir, que elevan la licencia a la categoría de contrato, en el que las obligaciones de los contratantes son: por parte del radioyente, ajustarse a lo que determinen los Reglamentos o disposiciones vigentes, y por parte del Estado, a proteger, si es preciso, la recepción. No creemos que en ninguno de los veinticinco países de Europa, en los que al final del año pasado se pagaba cánon por tenencia de aparato receptor, se haya esgrimido este argumento al tratar de resolver por vía jurídica un asunto de interferencias.

Busquemos el origen y finalidad de la licencia en nuestro país.

El origen de la licencia o permiso proviene de lo dispuesto por el real decreto de febrero de 1923, que en su artículo primero dispone que "todas las instalaciones radioeléctricas constituyen un monopolio del Estado" y "que no se permitirán más que aquellas que estén debidamente autorizadas". Consecuencia de esta declaración de soberanía del Estado, en cuanto a comunicaciones radioeléctricas se refiere, es el "Reglamento para establecimiento y régimen de estaciones particulares" de 1924, en el que se dispone que "las estaciones receptoras serán concedidas a los nacionales que lo soliciten" y que "las licencias para el uso de una estación privada, receptora, satisfarán un cánon anual de 5 y 50 pesetas..." Y en todos los países en los que el régimen de monopolio ha hecho necesaria una autorización y aunque ésta lleve aparejada una cierta tasa por el derecho de "uso", ello no implica una garantía de buena recepción sino tan sólo el derecho a utilizar el aparato. Muchos países en los que la radiodifusión es función estatal o semiestatal no admiten "responsabilidad" por una mala recepción. Entre ellos se encuentran Alemania, Bélgica, Suiza, Yugoeslavia, etc., lo que no excluye que en ellos la lucha antiparásita sea intensísima.

Los Reglamentos a los que hoy en día se ajusta la expedición de licencias no hablan de protección alguna contra los parásitos, salvo en el caso de "reacción en antena" de otro receptor, terminantemente prohibida, so pena de caducidad de la concesión. Nuestros radioyentes, hoy por hoy, no pueden alegar ignorancia sobre este extremo. Entre los países cuya legislación prohibe la reacción en antena se encuentran: Estonia, Francia, Islandia, Italia, Noruega, Suiza, Estados Unidos, Alemania, Bulgaria, Inglaterra y Portugal.

Por otra parte, la "licencia", como consta en el impreso utilizado, es la autorización para instalar una estación radioeléctrica con arreglo a las disposiciones vigentes o que se dicten. En estas disposiciones no está aún incluída la protección contra parásitos, salvo el caso indicado. Por tanto, aun dando a la licencia carácter de contrato—compromiso bilateral—las obligaciones del Estado como contratante se circunscriben a lo indicado en el contrato, más no.

No tiene, pues, fundamento jurídico el decir de que la licencia para uso de radiorreceptor implica una protección del Estado contra los parásitos. Además, admitir esto supondría que los Poderes Públicos no tendrían que intervenir en los países en que no existiese cánon. Baste decir que entre ellos se encuentra Francia, Grecia, Países Bajos y Estados Unidos para comprender lo absurdo de la hipótesis.

Examinemos otra razón en la que puede basarse el derecho del radioyente a ser protegido, y ésta con más fundamento jurídico. Nos referimos al derecho llamado de la "propiedad" o del "uso", según el cual la ley prohibe todo acto que pueda impedir a un propietario, sin razón legal, el ejercer plenamente su derecho de propiedad.

Examinemos lo que dispone nuestro Código Civil referente a propiedad y posesión. En su artículo 384 dice: "La

Biblioteca Nacional de España

propiedad es el derecho a gozar y disponer de una cosa sin más limitaciones que las establecidas en las leyes." En su artículo 430 especifica "posesión natural es la tenencia de una cosa o el disfrute de un derecho por una persona", y finalmente, en su artículo 446, dispone: "Todo poseedor tiene derecho a ser respetado en su posesión; y si fuera inquietado en ella, deberá ser amparado o restituido en dicha posesión por los medios que las leyes de procedimiento establecen."

Aunque profanos en la materia, entendemos que estos postulados fundamentales bien pudieran servir de base a un radioyente perturbado en su recepción, para ejercitar una demanda ante los Tribunales de Justicia. Y es cierto que independientemente de las leyes promulgadas por autoridades locales o nacionales, los Tribunales de muchos países—y entre ellos pueden citarse en primer lugar los de Alemania—han condenado a los dueños de instalaciones perturbadoras a colocar dispositivos antiparásitos, "basándose únicamente" en artículos del Código Civil análogos a los del nuestro y en virtud del principio general de protección a la propiedad y a la posesión. Un fallo del Tribunal de DRESDEN, en el sentido indicado, sentó jurisprudencia. Desde entonces las decisiones judiciales favorables a los radioyentes se han multiplicado. En KÖTESCHENBRODA, en 1930, se llegó a declarar que las interferencias eran una perturbación a la posesión.

Nuestro modesto parecer es que si un solo radioyente español que, sufriendo una perturbación, hubiera acudido ante los Tribunales, tenía grandes probabilidades de obtener un fallo favorable, máxime si se tiene en cuenta que el obligar a una persona a adoptar dispositivos antiparásitos en su instalación no es muy oneroso en general. Una vez sentada jurisprudencia, el camino estaba abierto. Más adelante veremos cuál es la opinión de los poseedores de instalaciones eléctricas frente a este segundo punto de vista que, desde luego, tiene mucha más base jurídica que el primeramente expuesto.

Existe otra razón que puede servir de base al derecho del radioyente a ser protegido. Es el concepto de "servicio de utilidad pública", que tiene la radiodifusión el que puede inclinar al Estado o a las autoridades locales a intervenir en favor de aquél.

Si bien es verdad que las comunicaciones radioeléctricas son un monopolio de nuestro Estado, éste, en muchos casos, hace dejación de sus derechos en beneficio de particulares o empresas. Uno de estos casos es el de la radiodifusión. El Reglamento para el establecimiento y régimen de estaciones radioeléctricas dispone en su artículo cuarto la clasificación de las trasmisoras y entre ellas las de difusión de cuarta categoría, que, según el artículo 19, podrán ser establecidas libremente por particulares o corporaciones. Aparte de las condiciones técnicas que se fijan en otros artículos, dejemos consignado lo que dispone el artículo 22: "Corresponderá a las estaciones de esta categoría la trasmisión de todo género de servicio de "interés o utilidad general..." Y todo cuanto pueda tener carácter cultural, recreativo, moral o de interés comercial."

Es cierto que un país en el que la explotación de la radiodifusión no es monopolio del Estado—y éste es el caso del nuestro, por ahora, en el que funciona más de una empresa, aparte de las estaciones de pequeña potencia que se conceden a particulares—, en términos de derecho, los poderes públicos no tienen por qué legislar sobre protección al radioyente y las licencias, aun con cánon, no pueden ser garantía de buena recepción.

Pero lo que no pueden ignorar los Poderes Públicos es que—según se ha justificado en otros trabajos en estas columnas—desde 1925 la radiodifusión se ha desarrollado de una manera intensísima y hoy en día ha dejado de ser tan sólo una distracción para convertirse de hecho en "servicio público". Para ello baste citar algunos de los servicios que puede prestar: auxilio a la Policía, trasmisión de señales horarias, previsión del tiempo, avisos a navegantes aéreos o marítimos, personas desaparecidas, cuestiones agrícolas y de orden profesional, programas sobre temas culturales, artísticos, económicos, industriales, morales, internacionales o nacionales y todos aquellos organizados por departamentos oficiales sobre sus distintas actividades. De aquí el concepto de "servicio público", ya en parte reconocido en el artículo 22 de nuestra legislación. Y como es evidente que los parásitos industriales, al dificultar o impedir la recepción en muchos casos, retrasan el desarrollo de la radiodifusión y se oponen a que el "servicio público" se realice en las debidas condiciones, no habiendo, por tanto, garantía de que aquél cumpla con la misión que le está encomendada, de aquí que el Estado haya de intervenir y deba adoptar las disposiciones necesarias para impedir, o por lo menos atenuar, las perturbaciones. Por el momento no nos importa la forma en que el radioyente ha de ser protegido, ni las prescripciones a que tendrá que sujetarse el perturbador. Lo cierto es que existe un verdadero fundamento para la protección del radioyente.

Pero hay otra razón más para obligar a los Poderes públicos a intervenir. Insistimos sobre ella porque corresponde a un estado de cosas que ha de producirse en breve en nuestro país. Y es que cuando el Estado, en el perfecto uso de su soberanía, se dispone a establecer el servicio de radiodifusión y que los gastos que con ello se originan han de ser cubiertos con los ingresos por licencias, impuestos sobre venta de material, publicidad, etc., entonces el radioyente deja de ser una persona "autorizada" a disfrutar de la radiodifusión para convertirse de hecho en un "abonado" a este servicio. El Estado, repetimos, ha de favorecer, por todos los medios que estén a su alcance, la audición, procurando que ésta sea de buena calidad, con las menores interferencias posibles.

PUNTO DE VISTA DE LOS POSEEDORES DE INSTALACIONES ELECTRICAS

Es evidente que siendo opuestos en cierto modo los intereses de los poseedores de instalaciones eléctricas a los de los radioyentes, han de hacer objeciones cuando se les trate de obligar a adoptar disposiciones que tiendan a impedir las perturbaciones. Y las tres principales son las siguientes:

Primera. El derecho de anterioridad de sus instalaciones, en general.

Segunda. Que la perturbación, en muchos casos, no es intencionada, sino consecuencia natural del funcionamiento de la instalación.

Tercera. Que las perturbaciones ocasionadas no son accesibles a nuestros sentidos, como ocurre en otros casos.

El primer punto de vista, el de la prioridad, caso que exista, es, a nuestro juicio, muy fundamental y debe tenerse en cuenta al sentar las bases de una legislación protectora; por ejemplo, cuando se trate de determinar quién debe abonar los gastos ocasionados por la adopción de dispositivos antiparasitarios.

El segundo punto de vista responde a un hecho real. Dejando aparte el caso de los aparatos cuya utilidad reside en la aplicación de fenómenos eléctricos, que necesariamente producen perturbaciones, como ocurre con las ins-

Biblioteca Nacional de España

talaciones usadas por los médicos, en que se aprovechan los efectos de corrientes de alta frecuencia, hay otros en los que aun con el funcionamiento normal de la máquina se originan interferencias. Caso típico de esta naturaleza es el que se presenta alguna vez en los motores eléctricos. A veces, con las escobillas perfectamente caladas, sin chapas en el colector, pueden producir perturbaciones muy intensas. En cambio, el mismo motor, con las escobillas mal caladas, con muchas chispas por mal entretenimiento, puede producir menos interferencias.

La tercera objeción de los electricistas no tiene fundamento sólido. Buena prueba de ello es que infinidad de autoridades locales, por medio de ordenanzas municipales, castigan, en otros países, la existencia de estas perturbaciones, que escapan de un modo directo a nuestros sentidos, de la misma manera que lo hacen para aquellas que no se encuentran en este caso, como, por ejemplo, los ruidos.

En la segunda Conferencia Mundial de Energía, celebrada en Berlín en 1930, con representaciones de 50 países, se escucharon las opiniones contradictorias de técnicos y explotadores de radio y electricidad.

En el orden del día figuraba el problema de las interferencias en la radiorrecepción. Por la Sección 21 de dicha Conferencia se estudió el informe del doctor Bredow, subsecretario y comisario de radio en el Reich-Post, en el que estableció que son las instalaciones eléctricas de todas clases las que originan los parásitos industriales. Hizo constar que la industria de la T. S. H. es una parte muy importante de la industria eléctrica en general y que la eliminación de interferencias puede aumentar considerablemente las ventas.

En su informa terminó proponiendo la adopción de las siguientes medidas:

Primera. Los aparatos eléctricos que produzcan perturbaciones deben estar provistos de dispositivos de protección.

Segunda. Revisión de los Reglamentos de construcción y explotación de los circuitos eléctricos para su modificación con vistas a proteger la radiodifusión.

Tercera. Las modificaciones indicadas deberán declararse obligatorias a partir de una fecha próxima.

Monsieur Braillard, presidente de la Comisión técnica de la U. I. R., presentó a continuación otro informe—que no examinamos por ahora por tratarse de asunto técnico—, cuya conclusión es la imposibilidad de luchar "eficazmente" en el receptor contra las interferencias. Preconiza, por tanto, la lucha en el origen.

Hasta aquí los defensores de la radiodifusión. El doctor Passavent, director de la Asociación de Fábricas Eléctricas de Alemania, en nombre de la industria eléctrica, combatió las conclusiones de los técnicos de radio. Apoyándose en que el problema de las interferencias no estaba aún bien estudiado, propuso se ensayara el aumento de potencia de las estaciones de radiodifusión o el empleo de ondas cortas.

El citado doctor Passavent defendió:

Primero. Que la utilización del éter es accesible a todo el mundo.

Segundo. Que deberían establecerse normas para limitar la sensibilidad de los receptores.

Quizás algo ayudó a crear este ambiente desfavorable el trabajo del doctor Walter Grave, como abogado alemán, que con teorías muy especiales sobre la transmisión sin hilos se mostró en absoluto desacuerdo con los fallos de los Tribunales, que protegían al radioyente contra una perturbación.

Con puntos de vista tan diferentes, fácil es comprender que la Conferencia de Berlín no adoptó ningún acuerdo.

Y aun sin ser pesimistas, no por ello hay que dejar de reconocer que la acogida que se dispensó a estos problemas de la radiodifusión, por parte de los representantes de industrias eléctricas, no fué todo lo favorable que hubiera sido de desear.

EL CAZADOR Y LA RADIO, por Galindo

—¡...!

—¡¡...!!

—¿Qué hace usted aquí con este altavoz?
—Nada. Es que me dedico a la caza con reclamo.

Biblioteca Nacional de España

Unas consideraciones acerca del pasado y del presente de la radiodifusión española

por Pedro Regueiro

Surgió en España la radiotelefonía al calor de una fábrica de material radioeléctrico, instalada en Madrid, denominada Radio Ibérica, de la cual recibió el nombre la estación radiodifusora que, en 1923, dió a conocer al público la maravilla de este invento. En esta época, y en los albores de la radiotelefonía nacional y en su desarrollo, contribuyó notablemente, por su inteligencia y laboriosidad, un telegrafista español: D. Antonio Castilla, que tan gran prestigio alcanzó en esta ciencia.

Los años 1923, 24 y 25 pueden, pues, calificarse de época romántica de la radiodifusión.

Paralelamente inició el mismo resurgimiento en Barcelona la Asociación Nacional de Radiodifusión, al instalar su estación del Hotel Colón.

He calificado de romántica aquella época por lo que de sentimental y generosa comprendía la labor, la cual, tanto en Madrid como en Barcelona, empezó sin estímulo ni ayuda oficial alguna.

Poco después de esta iniciación fueron estableciéndose estaciones de pequeña potencia en varias poblaciones, tales como San Sebastián, Cádiz, Valencia, Sevilla, Bilbao, Salamanca, Almería, Málaga, además de las que se repitieron en Madrid y Barcelona.

El poco o ningún auxilio que el público prestó a todas las emisoras que se fueron levantando en España; la indiferencia que los gobernantes mostraron hacia tal instrumento de cultura y la poca decisión del capital para montar estaciones de importancia, destruyeron en poco tiempo las organizaciones radiodifusoras de que se ha hecho mención. Poco a poco murieron, se cerraron casi todas las estaciones, y no acabó totalmente ese servicio, porque en 1925 se hizo cargo de él la sociedad anónima Unión Radio, que instaló la estación de Madrid, adquirió la de Barcelona y otras, montando alguna nueva, para llegar a la actual situación de la radiodifusión nacional, representada por las estaciones de Barcelona, Madrid, Sevilla y San Sebastián, explotadas totalmente por dicha Empresa, y la estación de Valencia, cuyos programas corren a cargo de Unión Radio, pero que en el aspecto técnico está funcionada por el Cuerpo de Telégrafos.

Existen, además, estaciones pequeñas en Oviedo, Zaragoza, Tortosa y Alcoy, que pueden calificarse de emisoras de carácter local.

Como las potencias de las mayores estaciones actuales son del orden de uno a tres kilowatios, es obvio afirmar que la radiodifusión española ha quedado muy rezagada en el aspecto europeo, pudiéndose comprobar que la mayor parte del territorio nacional está exento del beneficio de este elemento de civilización.

El convencimiento de esta desagradable situación y el ferviente deseo de que España recuperase algo del tiempo perdido, hizo que el autor de estas líneas expusiese a la Dirección General de Telégrafos, en un extenso informe del mes de julio de 1931, todas las consideraciones que el problema encierra; y habida cuenta que en el año presente de 1932 tendríamos el compromiso de recibir en Madrid a los representantes de todos los países del mundo, para la celebración de la Conferencia Internacional de Radiotelegrafía, se propuso la concesión de un crédito extraordinario para la instalación en Madrid, por el Estado, y a cargo del Cuerpo de Telégrafos, de una estación radiodifusora de unos cien kilowatios de potencia, con la cual poder dar a todo el país un buen servicio de esa clase, y hacer un papel decoroso en el orden internacional. De haber sido aceptada la proposición tendríamos, al inaugurarse ahora la Conferencia Internacional, la complacencia de exhibir a los visitantes extranjeros una muestra de nuestra vitalidad y de nuestro valer; pero, desgraciadamente, las medidas inexorables que por razones económicas impuso el Ministerio de Hacienda, malograron el intento, el cual se convirtió más tarde en un proyecto de concurso para el establecimiento de la red de radiodifusión del Estado, que tampoco ha podido prosperar, pues por varios motivos ha ido aplazándose sucesivamente y está hoy sujeto a nuevo estudio.

Queda comprobado que los desvelos de la iniciativa privada para mantener la radiodifusión allí donde fué creada, contaron siempre con la indiferencia de los Poderes públicos y con una pequeñísima ayuda del radioyente, pudiendo subsistir todavía las estaciones actuales merced al ingreso que proporcionan los anuncios radiados, tan agobiantes y antipáticos casi siempre.

Si nuestra patria tuviese un espíritu cooperativista de que carece, el problema sería muy sencillo: a poco coste, contribuyendo todos, tendríamos la radiodifusión que quisiéramos; pero a nuestra idiosincrasia le es más cómodo aprovecharse gratuitamente, de modo subrepticio, de la radiodifusión que le den, aunque sea deplorable.

Está aceptado universalmente el concepto de que la radiodifusión es un elemento de cultura y de asistencia social, sólo comparable a la influencia que ha ejercido y ejerce en el mundo la imprenta; y siendo así, se comprende que en un régimen estatal moderno, como el nuestro, sea precisamente el Poder público el que tenga interés en llevar a los más apartados rincones del país ese medio civilizador.

Yo tengo el convencimiento de que en esta primera etapa de la República española ha de crearse la verdadera radiodifusión nacional, antes de clausurarse la próxima Conferencia Internacional Radiotelegráfica; y como no quiero prejuzgar ningún extremo referente a los distintos procedimientos que pueden adoptarse para establecer bien ese servicio, a fin de no entorpecer los trabajos que se están realizando, termino expresando mi deseo de que sean realidades en plazo corto los propósitos elevados, desinteresados y patrióticos del Cuerpo de Telégrafos.

Biblioteca Nacional de España

Las Conferencias Internacionales de Telegrafía y Radiotelegrafía

LENTA y laboriosamente, las Conferencias Internacionales de Telegrafía y Radiotelegrafía, continúan sus trabajos en el antiguo Palacio del Senado.

Las diversas comisiones y subcomisiones se esfuerzan, día tras día, en llegar a fórmulas conciliatorias que permitan dar solución a los difíciles e interesantes problemas que se debaten. Pero las dificultades son tales, tan grandes los intereses en pugna y tal el tesón con que las delegaciones defienden sus puntos de vista, que cada artículo aprobado es como una perla extraída del vasto y revuelto mar de la legislación telegráfica.

Es natural esta tremenda pugna; los intereses de los Estados y del público, distintos de los intereses de las Compañías; la dificultad de establecer prioridad de unos servicios sobre otros; la imposibilidad de lograr una perfecta distribución de bandas de frecuencia, según la importancia de la misión asignada a cada una, son problemas que tienen un doble valor moral y material de la máxima categoría y se comprende que cada delegado defienda a capa y espada los intereses que le están confiados.

ARANJUEZ.—Delegados extranjeros en su visita a Transradio Española

De aquí la lentitud de los trabajos y la escasez de los acuerdos; de aquí la enorme laboriosidad de estas Conferencias, cuyo final es muy difícil de prever.

Esto no obstante, y si no se adoptaran soluciones dilatorias, encargando a organismos internacionales que se crearan el estudio más detenido de algunas cuestiones en litigio las Conferencias llegarán a los acuerdos deseados, pero, como decíamos en nuestro número anterior, en un plazo algo más largo del que se había previsto.

En el momento en que escribimos estas líneas, el estado de los trabajos en ambas Conferencias es el siguiente:

Conferencia Telegráfica.

Inauguradas en sesión de ambas reunidas el día 3 de septiembre se celebró la primera plenaria telegráfica el día 5 del mismo mes para discusión del Reglamento interior de dicha Conferencia.

No existiendo procedimiento de votación, se acordó designar una comisión que emitiera dictamen sobre el artículo correspondiente. Tampoco recayó acuerdo sobre el artículo relativo al idioma que deberá emplearse en las Conferencias, porque habiéndose presentado una proposición para la cooficialidad de los idiomas inglés y francés, el acuerdo necesario hubiera requerido una votación y se carecía del procedimiento para ella. Por otra parte, afectando el idioma a las dos Conferencias, pidieron y obtuvieron algunos países que este asunto se tratara en la plenaria Radiotelegráfica a la cual deberían asistir los congresistas de la Telegráfica.

Se celebró esta plenaria mixta y en ella se aprobó el Reglamento interior de la Conferencia Radiotelegráfica; quedó acordado que el sistema de votación fuera confiado a una comisión mixta (de ambas Conferencias), para que emitiera su dictamen; se acordó provisionalmente el uso del francés y del inglés en los debates hasta que, establecido el procedimiento de votación recaiga acuerdo definitivo sobre el idioma oficial de las Conferencias.

Tanto la Telegráfica como la Radiotelegráfica designaron las distintas comisiones que habrán de ir estudiando los diversos asuntos respectivos a las mismas.

Hasta los momentos presentes, el trabajo realizado por las comisiones ha sido considerable; pero, no obstante, algunas principales cuestiones están como el primer día.

Biblioteca Nacional de España

EL ESCORIAL.—Grupo de congresistas que visitaron El Escorial.

En efecto:

1.° No se ha acordado nada sobre el sistema de votación (sin que se llegue a un acuerdo en esta cuestión no puede celebrarse sesión plenaria y, por tanto, tampoco hay a estas fechas ningún acuerdo firme).

2.° En el Reglamento telegráfico, la comisión correspondiente aprobó la supresión de la categoría A., del lenguaje convenido (grupos de diez letras a tarifa plena), por 28 votos contra 10. Entre estos 10 votos favorables al mantenimiento de la categoría A., figuraba el de una gran potencia europea interesadísima en la cuestión, y en la sesión inmediata siguiente al acuerdo de la citada supresión, declaró la delegación de este último país que de llegar a ser firme ese acuerdo, dicho país se vería en la necesidad de no suscribir el Reglamento telegráfico. Alegó, entre otras razones, que si bien el acuerdo había sido adoptado, por gran mayoría de votos, los contrarios representaban en cambio la mayor parte del tráfico. El presidente de la comisión de Reglamento telegráfico no entendió que la declaración de tal país, similar a las que en el mismo sentido hicieron otros países, debía dar lugar a una "revotación", y suspendió la discusión de todo lo relativo al lenguaje convenido hasta que se reuniese el pleno y se pronuncie sobre la cuestión de principio en la eternamente discutida cuestión de dicho lenguaje. Pero la reunión del pleno, que resolvería tantas cosas, no puede tener lugar sin que la comisión "Du droit de vote" haya acordado el procedimiento de votación.

Acordada en principio la adopción de un Convenio único, la comisión mixta encargada de su estudio ha llegado ya al artículo 16 (Atribuciones del Bureau International). Ha servido de base de la discusión el texto transaccional que constituye el segundo proyecto de M. Boulanger.

Como se ve, la Conferencia Telegráfica, estancada en la cuestión del voto, se halla en situación muy parecida a la que anotábamos en nuestro número anterior.

Conferencia radiotelegráfica.

Siguen los trabajos de los Comités técnicos en lo que se refiere al reparto de las bandas de frecuencias. Para estudiar con más detalle la cuestión, se han formado varios subcomités, compuestos de número muy limitado de miembros elegidos entre las naciones a las cuales más interesan los servicios que se consideran y entre las que han presentado proposiciones de modificación. Funcionan actualmente los que estudian las bandas de frecuencias superiores a 4.000 kc./s. (ondas inferiores a 75 m.); frecuencias comprendidas entre 1.500 y 4.000 kc./s. (ondas entre 200 y 75 m.); el muy interesante de "ondas largas", del que forma parte España y en el que estudiará la posibilidad de aumentar el número de ondas largas a conceder a la radiodifusión en la banda de 150 a 400 kc./s. (ondas de 2.000 a 750 m.), y otros varios que para distinguirlos entre sí ha habido que recurrir a designarlos por los nombres de sus presidentes, que son Engwin, Bion, Joliffe, Hirschfeld, Philips, etc.

Se están estudiando las posibilidades de limitar la potencia de las estaciones de Radiodifusión, para que considerado este servicio como netamente nacional no produzca perturbaciones en los otros países vecinos. Algunos países proponen limitar la potencia máxima a 150 kw. y a 2 mV/m. el valor del campo introducido en un país vecino por la frontera más alejada de la estación; lo que no tiene ningún valor en el caso de países muy alargados o de gran extensión superficial y con lo cual se prejudicaría grandemente a los países de pequeña extensión, que sobrepasarían el límite fijado con estaciones de apenas 1 kw. de potencia.

Otros países han presentado proposiciones en el sentido de no limitar en nada la potencia de las estaciones y España ha presentado la proposición que más efecto ha causado a la Asamblea, por ser la más completa, tendiendo al mismo tiempo a un mejor aprovechamiento por los países de las frecuencias y potencias empleadas en relación con su extensión. Esta proposición ha sido la de fijar como límites de

Biblioteca Nacional de España

potencia para las estaciones de Radiodifusión de onda larga, las de 30 y 150 kw., fundados en que los países que puedan utilizar para la Radiodifusión (como actualmente sucede) ondas largas con potencias muy inferiores a los límites fijados (que, naturalmente, se sacan a discusión), pueden efectuar el mismo servicio con una longitud de onda mucho menor (frecuencia mayor), a condición de aumentar algo la potencia, sacrificio éste aceptable si se tiene en cuenta que muchos países de gran superficie necesitan *imprescindiblemente,* para una Radiodifusión de verdadero carácter nacional, de la onda larga mal utilizada antes, ya que con las ondas más cortas no pueden hacerlo ni aún a costa de cualquier aumento de potencia.

Se fija también como límite, a discutir, del campo introducido en un país próximo, pero por su frontera "más próxima" a la estación el de 8 mV/m, como valor del campo en el límite de la zona B de recepción agradable en Radiodifusión.

Por otro lado, se estudian las condiciones técnicas a exigir a las emisoras. Cuanto menor espacio ocupe una emisión (menor anchura de la banda de frecuencias emitida), mayor número de estaciones pueden montarse. Pero estas instalaciones son costosísimas y exigirían una renovación casi constante del material, lo que si en cierto modo favorecería a las industrias disminuiría el problema mundial del paro; sin embargo, las empresas explotadoras lo consideran demasiado fuerte, pues la ciencia radioeléctrica se perfecciona sin cesar.

Se prohibirán las instalaciones que emitan más de una onda, como las antiguas de arco, y todas aquéllas que utilizan onda de compensación.

En general, serán prohibidas todas las emisiones no esenciales al servicio peculiar de cada estación, tales como armónicas de alta frecuencia y las debidas a sobremodulación.

Tampoco se ha de consentir que la onda varíe en curso de emisión para que la banda de frecuencias emitida no se introduzca en el lugar correspondiente a otras emisiones.

Pero para todo hay que dar valores, y no pueden considerarse lo mismo las estaciones de servicio entre puntos fijos, que las de Radiodifusión o las móviles, y aún entre éstas las de barcos o aviones, etc., y algunos de los valores fijados por los Comités Consultivos Internacionales en fecha no lejana, se han considerado como muy difíciles y costosos de llevar a la práctica.

En breve se estudiará la posibilidad de suprimir o reducir más las estaciones de chispa y se discute acaloradamente sobre si las ondas se han de designar sólo por su frecuencia, por su longitud de onda, o ambas cosas a la vez, como se hace actualmente.

Se ha constituído también el Comité encargado del estudio del Código Internacional de Señales.

Excursiones.

Organizadas por la Administración española, se han realizado excursiones a Toledo, Aranjuez y El Escorial los días 25 de septiembre y 2 y 9 del actual mes.

Dichas excursiones han sido un modelo de organización y los delegados extranjeros han admirado y elogiado con el mayor entusiasmo las bellezas del arte español.

La Compañía Transradio Española ha colaborado con la Administración española en la organización de las excursiones a Aranjuez.

Marconi a España.

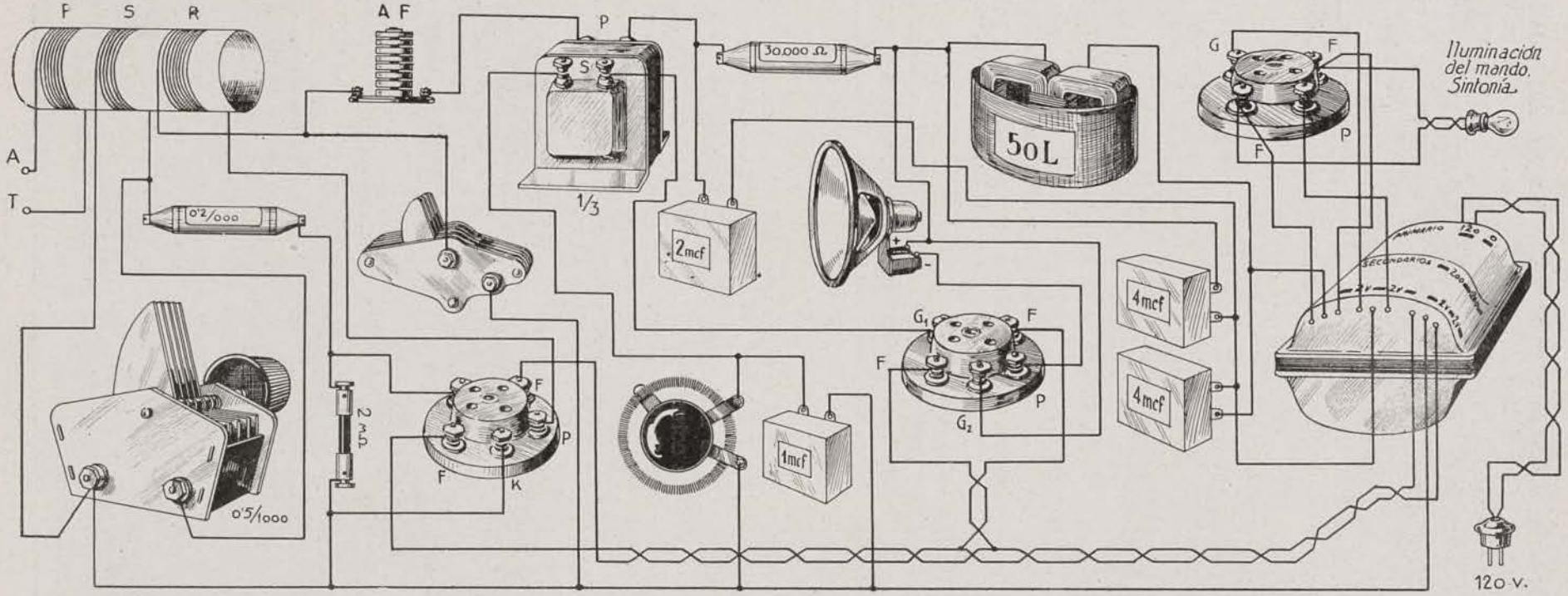
Se nos asegura que, probablemente, en la semana actual llegará a Madrid el ilustre inventor italiano Guillermo Marconi, para tomar parte en las discusiones de la Conferencia Radiotelegráfica.

La llegada de Marconi se espera con gran interés.

TOLEDO.—Un grupo de excursionistas en la Casa del Greco

Biblioteca Nacional de España

Circuito receptor de dos lámparas C. A.



Este circuito, análogo al publicado en el número anterior, se diferencia en que la alimentación es por corriente alterna a 120 voltios.

La parte P de la bobina consta de 20 espiras de hilo de cobre de 0,4 milímetros de diámetro, aislado por dos capas de algodón, cuyo hilo se arrollará sobre un cilindro de bakelita de 5 cm. de diámetro. La parte S es de 80 espiras, y la parte R de 30. Desde luego es aconsejable que los bobinados P y R puedan acercarse y separarse del de sintonía S. Claro es que, en la realización práctica de esta condición de desplazamiento, se tropezará con algunas dificultades constructivas. Conviene mucho, para un buen rendimiento del circuito, que el receptor satisfaga esta condición, lo que no quiere decir que se llegue a hacer intercambiables dichas bobinas, extremo indicado tan sólo en el caso de que el aparato se quiera emplear indistintamente para la recepción de ondas cortas o largas, además de la banda media, en la que emiten el mayor número de estaciones radiodifusoras y para cuya banda se han dado los valores de los arrollamientos. Para evitar el inconveniente de que éstos sean fijos, deben bobinarse sobre trozos de bakelita que rebase medio centímetro por cada lado la longitud requerida por las espiras, o sea, sobre tres trozos de 33, 68 y 40 milímetros, aproximadamente, de largos. Estos trozos pueden deslizarse fácilmente a lo largo de un cilindro hecho con cuatro o cinco vueltas de papel presplian que se ajuste al interior de la bakelita y cuya longitud será de unos 20 centímetros. El objeto perseguido con la movilidad de las bobinas es poder obtener acoplamientos variables de acuerdo con la longitud de antena empleada (para la parte P) y lámpara detectora (para la parte R).

El tubo detector, que corresponde al soporte de la izquierda, será de caldeo indirecto y de 4 voltios para el filamento.

En el soporte del centro va la válvula amplificadora; una pentodo corriente, es decir, de los empleados en aparatos de baterías.

La lámpara rectificadora (soporte de la derecha) debe ser de las llamadas "biplacas" o de "onda completa".

Los transformadores de alimentación más extendidos por el mercado español llevan las indicaciones de conexionamiento algo confusas. Los conductores de salida se pueden clasificar en tres grupos.

Primer grupo: Tres conductores de hilo grueso, dos de ellos destinados a la alimentación del filamento de la rectificadora (un mismo color) y, en medio de éstos, otro, de color distinto, que puede considerarse el polo + de la alta tensión.

Segundo grupo: Tres conductores de hilo fino (en algunos modelos son cordones flexibles), destinados, los laterales, a las placas de la rectificadora y el central como — de alta tensión.

Tercer grupo: Cuatro conductores (dos en el centro de un color y dos laterales de otro), todos de hilo grueso, destinados a la alimentación de las lámparas receptoras. En el circuito que nos ocupa, los dos hilos del centro deben empalmarse, considerándolos "como una toma central" de un sólo conductor.

Las conexiones de la bobina R con la borna P del soporte de la detectora y el choque de A. F., deben hacerse "provisionalmente" para poderlas invertir en caso de que el aparato no reaccionara al aumentar la capacidad del condensador de reacción que, en el esquema, es el modelo pequeño.

Biblioteca Nacional de España

Telegrafía y telefonía simultáneas

por

E. Riaza Tolosa

Ingeniero de Telecomunicación

UN circuito telefónico bifilar puede utilizarse simultáneamente en teléfono y telégrafo, mediante sistemas adecuados que se denominan "equipotencial" o "simple", cuando se obtiene de cada circuito una comunicación telefónica, y sobre los dos hilos en paralelo otra telegráfica; y compuesto cuando se logran, además de la telefónica, dos telegráficas, estas últimas una por cada hilo.

Sistema equipotencial o simple.—En este sistema (fig. 1), para conseguir que no exista interferencia entre las corrientes telegráficas y telefónicas, se conecta a cada extremo del circuito el secundario de un transformador o bobina de repetición BR1 y BR2, del tipo empleado para fantomización. Los dos extremos del primario se unen al aparato o cuadro telefónico, y los del secundario a la línea, tomándose en el punto medio de este último la derivación para el aparato telegráfico.

Siendo eléctricamente simétricos los dos conductores que forman el circuito telefónico, así como los dos devanados que componen los arrollamientos secundarios, los potenciales producidos por el funcionamiento telegráfico serán iguales y simultáneos a lo largo de ambas mitades del circuito, y las corrientes telegráficas se dividirán en dos de la misma intensidad, que recorrerán en sentido opuesto los dos devanados de dichos arrollamientos, no produciendo flujo alguno en los núcleos de las bobinas de repetición, y, por lo tanto, ninguna acción inductiva sobre los primarios conectados al cuadro telefónico.

Si existe desequilibrio entre las impedancias de los dos conductores, las corrientes telegráficas que circulan en opuesto sentido por los dos devanados de los secundarios serán desiguales, produciéndose entonces un efecto inductivo sobre el sistema telefónico que perturbará la audición. Es necesario, pues, que estén eléctricamente equilibrados los dos hilos del circuito, así como los dos devanados que forman los arrollamientos secundarios, a cuyos puntos medios se hallan conectados los aparatos telegráficos.

Las bobinas de repetición empleadas en estos montajes deben reunir las siguientes condiciones:

a) Equilibrio eléctrico perfecto entre sus devanados.

b) Rendimiento elevado para las corrientes de conversación y de llamada.

c) Resistencia óhmica pequeña.

d) Gran aislamiento entre devanados.

Ordinariamente están constituídas por un núcleo toroidal laminado, de una

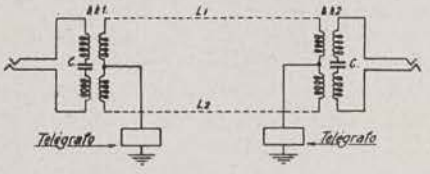


Fig. 1.ª

aleación muy semejante por sus características al acero silicioso. Sobre este núcleo se arrollan cuatro devanados cuyos terminales están numerados del 1 al 8. Los 4-3 y 8-7, conectados en serie aditiva, forman el arrollamiento de línea, conectándose en 3-8 la derivación telegráfica, y los 1-2 y 5-6, unidos también aditivamente, constituyen el arrollamiento correspondiente al sistema telefónico.

En estas bobinas se ha logrado evitar en absoluto la diafonía, y a este efecto, se hallan equilibradas escrupulosamente entre sí las impedancias de los devanados de cada arrollamiento.

La atenuación o pérdida de transmisión introducida en el circuito telefónico por estas bobinas es de 0,5 decibels.

A fin de evitar interferencias entre las corrientes de conversación y las señales de llamada, fin, supervisión, etc., producidas con corriente continua, se intercala el condensador *C* entre los dos devanados que constituyen el arrollamiento primario unido al cuadro telefónico, pudiendo omitirse dicho condensador cuando las señales se efectúen con corriente alterna.

En los grupos fantomizados no es posible aplicar el sistema a los tres circuitos a la vez. Ordinariamente se equipan con dispositivo "simple" los dos circuitos físicos, y excepcionalmente el fantasma. En este último caso, los cuatro hilos funcionando en paralelo originan una pérdida de transmisión de alguna importancia, debida a la inestabilidad de sus características bajo la acción de los agentes atmosféricos, si se trata de una línea aérea, y un aumento de capacidad si se trata de un cable.

Dos o más circuitos a los que se haya aplicado el sistema "simple" pueden conectarse, constituyendo una comunicación telegráfica directa, sin estaciones intermedias intercaladas. Asimismo, una comunicación telegráfica obtenida por el sistema "simple" es susceptible de unirse a un hilo telegráfico ordinario.

En cualquier circuito telefónico bien equilibrado puede superponerse, sin ninguna limitación, el funcionamiento telegráfico, mediante el sistema "simple" de que nos venimos ocupando, como si se tratara de hilos independientes.

Tan sólo ha de tenerse presente que la eficacia de transmisión de una comunicación telegráfica superpuesta mediante dicho sistema a un circuito telefónico aéreo, es menor que la obtenida por un hilo de igual clase y diámetro que los conductores que forman el circuito, admitiéndose como regla general que para

Biblioteca Nacional de España

igual eficacia la longitud del circuito es ¼ menor, debido, como ya se ha indicado, a la poca estabilidad de las características eléctricas de los conductores aéreos. En los cables la eficacia de un par equipado con sistema simple, en

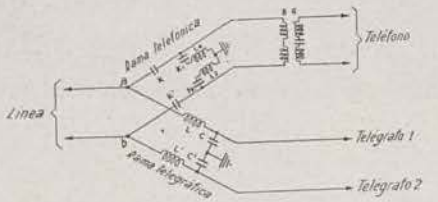


Fig. 2.ª

lo que respecta al funcionamiento telegráfico, es igual a la de un conductor sencillo del mismo calibre.

Sistema compuesto. — Este sistema, fundado en los trabajos de Van Ryssel-berghe, proporciona una comunicación telegráfica por cada uno de los dos hilos de un circuito ordinario, o de los cuatro de un grupo fantomizado, pudiendo aplicarse a cualquier clase de líneas susceptibles de funcionar telefónicamente, originándose tan sólo una pequeña pérdida de transmisión, debida a la introducción de los aparatos necesarios.

Dicho sistema consiste esencialmente en dos filtros eléctricos, que permiten separar las frecuencias de las corrientes telefónicas comprendidas entre 100 y 2.500 ciclos por segundo, de las telegráficas, que lo están entre 0 y 100 ciclos, aproximadamente.

El sistema (fig. 2) está dispuesto de modo que se reduzca al mínimo toda posible interferencia entre las comunicaciones telegráficas y telefónicas, durante el funcionamiento simultáneo.

De cada uno de los hilos del circuito telefónico parten dos derivaciones o ramas, destinadas: una, a la comunicación telegráfica; y la otra, a la telefónica.

En la rama telegráfica, las bobinas de inductancia L y L' presentan una elevada impedancia a las corrientes de frecuencia telefónica, y con los condensadores C y C' derivados, constituyen el filtro de baja frecuencia que permite el paso solamente a las corrientes telegráficas de 0 a 80 ciclos por segundo, impidiéndoselo a las de frecuencias más elevadas.

Este filtro de paso bajo puede asimilarse a una célula, cuyas características, en función de la frecuencia f_c de corte, vienen dadas por la fórmula:

$$f_c = \frac{1}{\pi \sqrt{LC}}$$

Ordinariamente, la capacidad de cada uno de los condensadores C y C' (fig. 2), es 6 microfaradios.

En la rama telefónica, el filtro de alta está formado por los condensadores K y K', de 2 microfaradios, que ofrecen elevada impedancia a las corrientes de frecuencia telegráfica. Cualquier débil corriente de esta clase que atravesara estos condensadores iría a tierra a través de las bobinas de inductancia L_1 y L_2, y de los condensadores K_1 y K_2, derivados en la rama telefónica.

La impedancia de los aparatos telegráficos y la de las inductancias L y L', en serie con ellos en la rama telegráfica, así como la capacidad de los condensadores C y C' derivados en ella y en comunicación con tierra, tienen también por objeto reducir durante el funcionamiento telegráfico las bruscas variaciones de potencial en los puntos a y b, en que dicha rama se une a tierra. De este

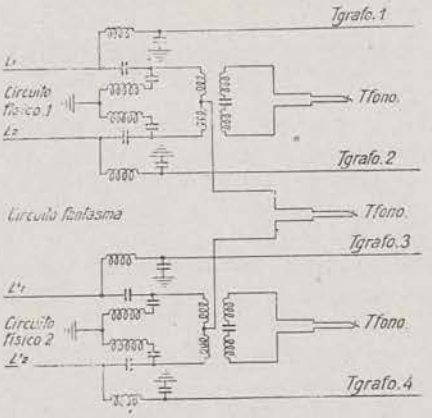


Fig. 3.ª

modo se evita el golpeteo característico inducido en el circuito telefónico por el funcionamiento telegráfico.

Como precaución adicional para eliminar dicho golpeteo, se inserta en cada uno de los conductores que van a las instalaciones telegráficas un dispositivo eliminador de ruidos, formado por una inductancia y un condensador de 2 microfaradios (fig. 3).

Las inductancias intercaladas en cada uno de los hilos van devanadas sobre un mismo núcleo de forma toroidal, a fin de asegurar el equilibrio entre ellas, siendo despreciable la inducción mutua. El conjunto está encerrado en una caja antiinductiva.

El desequilibrio que podría originarse por las diferencias de impedancias entre los circuitos que se conectan a las ramas telegráficas se evita mediante los citados condensadores C y C', que mantienen prácticamente constante el valor de la impedancia presentada a las corrientes telefónicas por las ramas telegráficas, aun en el caso de existir desequilibrio entre los circuitos de esta clase que pudieran conectarse a ellas.

Cuando se aplica el sistema a circuitos fantomizados (fig. 3), es esencial que los dispositivos *compuestos* no introduzcan desequilibrio de inductancia o capacidad en los físicos, a los cuales están unidos. Para ello se requiere que los devanados de las bobinas de inductancia estén escrupulosamente equilibrados, así como las capacidades de los condensadores K y K'.

En los circuitos telefónicos que funcionan en simultáneo equipados con el sistema *compuesto*, no es posible emplear la llamada con corriente de 16 ciclos por segundo, utilizada ordinariamente, pues existiría interferencia con las corrientes telegráficas. Para evitar esto se utiliza un dispositivo que permite transformar la corriente de 16 ciclos por segundo en 135 en la transmisión, e inversamente en la recepción. Dicho dispositivo está constituido por dos circuitos derivados en los conductores de conexión al cuadro telefónico. Cada circuito consta de un relevador, actuándose uno, exclusivamente, con corriente de 16 ciclos por segundo, y el otro con la de 135 ciclos. Cada relevador está dispuesto de modo que al ser accionado emite corriente procedente de un manantial local, de la frecuencia a que no es actuado. Con este artificio las corrientes de 16 ciclos procedentes del cuadro originan la transmisión a la línea de las de

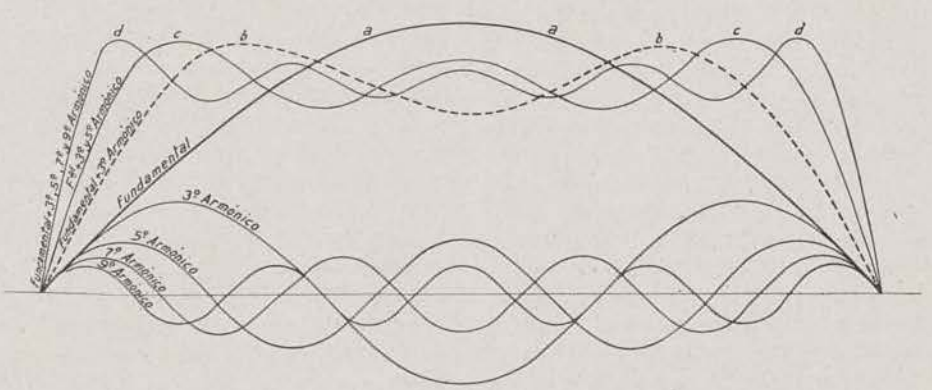


Fig. 4.ª

Biblioteca Nacional de España

135, y las de esta frecuencia que vienen de la línea producen la emisión al cuadro de las de 16 ciclos. De esta manera no es preciso introducir modificaciones en los cuadros telefónicos, y las corrientes de llamada que circulan por la línea y las ramas telefónicas son únicamente de 135 ciclos por segundo. Esta frecuencia es suficientemente elevada para no causar ninguna perturbación en la rama telegráfica.

Si no existiera el filtro en dicha rama, las impulsiones serían de forma aproximadamente cuadrada, como la *d* de la figura 4, debido a la composición de la onda fundamental sinusoidal y sus armónicos de orden impar.

En el caso de emplearse una gran velocidad de transmisión telegráfica, los armónicos de orden superior que se componen con la onda, caerán dentro de las frecuencias de orden vocal.

A una velocidad de 40 palabras por minuto en Morse, aunque la frecuencia fundamental es 16 ciclos por segundo, la de los armónicos superiores es mayor de 100 ciclos, cuya frecuencia entraría en la rama telefónica si no existiera el filtro de baja, el cual debe tener la de corte alrededor de 75 u 80 ciclos por segundo.

Tratándose de una transmisión a la frecuencia de 16 ciclos por segundo, la forma de la onda de los impulsos será de la forma de la *c*, es decir, la fundamental más los armónicos tercero y quinto.

A 25 ciclos por segundo, frecuencia

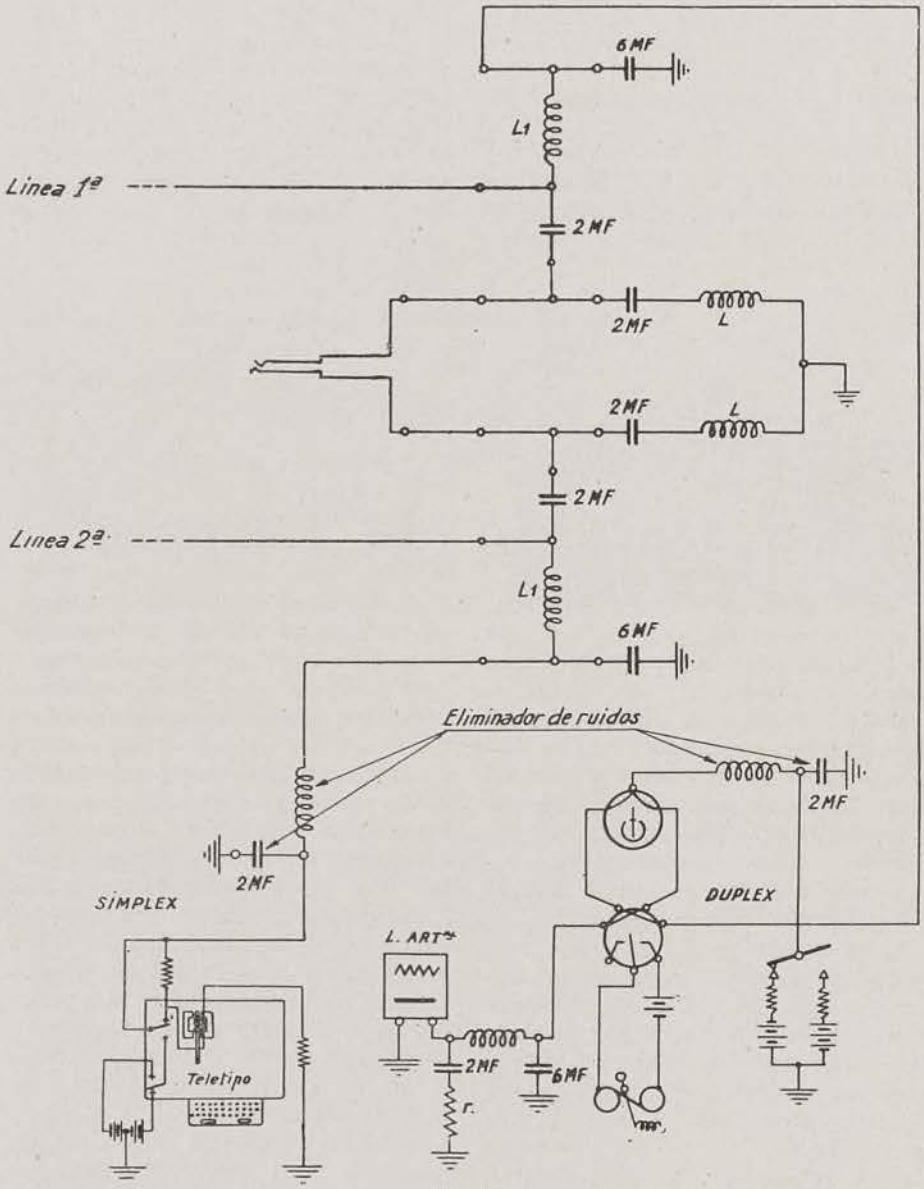


Fig. 5.ª

equivalente a 60 palabras por minuto. los impulsos se redondearán aún más que en el caso anterior, y tendrán la forma de la *b*, permitiendo sólo el paso de la onda fundamental y el tercer armónico.

Esta modificación de las señales por el filtro de baja, impone un límite en la velocidad de transmisión telegráfica.

En líneas cortas, funcionándose en simplex, con corriente de doble polaridad, se han alcanzado velocidades de 100 palabras por minuto en circuitos equipados con el sistema *compuesto*. Para largas distancias, con corriente de doble polaridad en duplex o simplex, se puede llegar a una velocidad equivalente a 30 ciclos por segundo; pero para mayor seguridad es conveniente no pasar de 25 ciclos.

Las velocidades equivalentes a dicha frecuencia de 25 ciclos por segundo, en los aparatos telegráficos más empleados, son:

Wheatstone	60	palabras	por	minuto.
Teletipógrafos	66	—	—	—
Baudot triple duplex	88	—	—	—
Siemens a 600 revoluciones por minuto	100	—	—	—

Cuando se utiliza el montaje duplex es necesario, para equilibrar el circuito, disponer la instalación como se indica en la figura 5, intercalando entre la línea artificial y el relevador los elementos necesarios para simular el sistema compuesto.

Si en estaciones intermedias conviene que las comunicaciones telegráficas obtenidas por el sistema *compuesto* queden en línea general, se aplica el montaje representado en la figura 6. Esta disposición se aplica ordinariamente en los circuitos de larga distancia provistos de repetidores.

La figura 3 representa el sistema compuesto aplicado a los circuitos físicos que constituyen un grupo fantomizado. En este caso, deben equiparse los cuatro circuitos telegráficos, aunque no se haga uso de todos, a fin de no introducir desequilibrio en el fantasma.

También puede aplicarse el sistema *compuesto* únicamente al circuito fantasma. Esta disposición se emplea, especialmente, cuando uno o los dos circuitos físicos sirven sistemas selectivos, como el telerregulador de tráfico, que impiden la aplicación en ellos del dispositivo *compuesto* por hallarse derivadas sobre ambos hilos las estaciones de línea y sus selectores.

Biblioteca Nacional de España

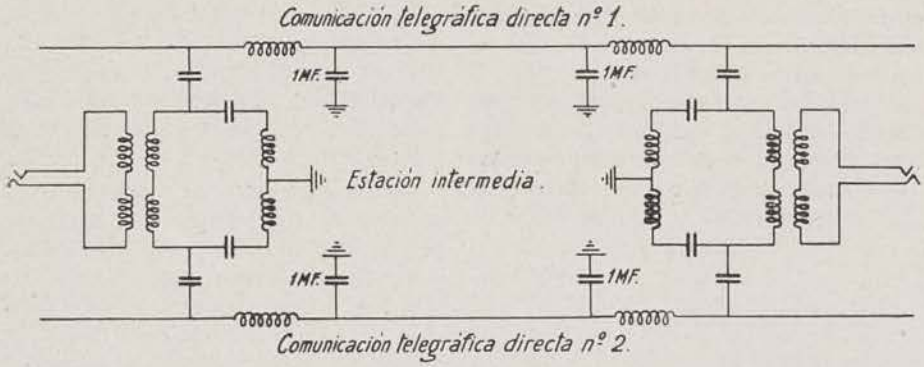


Fig. 6.ª

En los circuitos telefónicos cargados y provistos de dispositivo *compuesto,* se origina una perturbación consistente en la rápida fluctuación del volumen y calidad de la conversación, originada por los cambios de la resistencia efectiva de las bobinas de carga durante el paso de las señales telegráficas. La magnitud de esta fluctuación depende de la densidad de corriente de las señales, velocidad de transmisión, tipo y separación de las bobinas, así como de la longitud del circuito. En las líneas aéreas las bobinas están mucho más espaciadas que en los cables, por lo que existen pocas probabilidades de que tenga lugar dicha perturbación, siempre que las corrientes telegráficas no excedan de 50 a 55 miliamperios.

Para poder superponer la comunicación telegráfica en los circuitos de cables telefónicos de larga distancia, se hace necesario dotar a las instalaciones telegráficas de relevadores muy sensibles, que funcionen con corrientes de 2 a 5 miliamperios, y utilizar retorno metálico. Estos métodos corresponden a la telegrafía *infraacústica,* cuya descripción será objeto de otro artículo.

La atenuación que se produce en un circuito telefónico ordinario, equipado con dispositivo compuesto, es del orden de 1 decibel; y si se trata de circuitos fantomizados, en el fantasma se origina a lo sumo una pérdida de 1,5 decibels.

La atenuación introducida en el circuito por el dispositivo de llamada es 0,1 decibel.

En los circuitos cargados la producida por el equipo compuesto es, aproximadamente, 0,1 decibel.

El funcionamiento de los circuitos equipados con el sistema compuesto es absolutamente normal telefónica y telegráficamente, pudiendo, en este último, emplearse dispositivos duplex, servidos tanto en el clásico Morse como en aparatos de transmisión automática y múltiples. La única limitación está impuesta por la frecuencia, que, como se ha dicho, no ha de ser superior a 25 ciclos por segundo. No obstante, la capacidad de tráfico del sistema *compuesto* es grande, pues utilizando el Baudot duplex triple, se está en condiciones de cursar simultáneamente, en el caso de un circuito ordinario (fig. 2), una conferencia telefónica y doce despachos telegráficos, y en el de circuitos fantomizados (fig 6), tres conferencias y veinticuatro despachos.

Ambos sistemas, el *simple* y el *compuesto,* se hallan, en la actualidad, extraordinariamente difundidos por todo el mundo, y aunque parece que, en general, el *compuesto* resulta más ventajoso, por proporcionar mayor número de comunicaciones telegráficas, en él la velocidad de transmisión está restringida, lo que no ocurre en el *simple* si el circuito está bien equilibrado, aunque el número de comunicaciones telegráficas que pueden superponerse sea la mitad.

UNA GRAN EMISORA

La estación de Leipzig

Esta emisora tendrá 120/150 kilovatios de potencia en la antena. Será, desde luego, la estación radiodifusora más potente de Alemania y de Europa, y trabajará en 389,6 m. Esta emisora requiere tensiones anódicas de 10.000 voltios y corrientes de encendido de 2.000 amperios. Todos los aparatos, máquinas e instalaciones, están montados por duplicado, de forma que, en caso de avería, pueda utilizarse en seguida el órgano supletorio correspondiente.

Dicha emisora posee siete pasos de amplificación; los cinco primeros, refrigerados por aire, y los dos restantes, por agua. El primer paso es controlado por cuarzo que se mantiene a una temperatura absolutamente uniforme por medio de termostatos, y cuya constancia de temperatura llega a 1/200 de grado centígrado, lo que permite a la emisora alcanzar una precisión de frecuencia de una millonésima. Además, los tres primeros pasos trabajan, por razones de seguridad, con doble onda o semifrecuencia para hacer inofensivas todas las reacciones posibles, habida cuenta de la gran potencia de emisión. En el segundo paso la potencia final es de 75 watios, y la misma potencia alcanza el tercero, que es al que le incumbe duplicar la onda. El cuarto paso tiene una potencia final de 300 watios. En el quinto actúan las corrientes microfónicas y, por tanto, en su salida podría ya recibirse la emisión, pero la potencia sólo alcanza allí un kw., por lo que se la amplifica en el sexto paso a 20 y en el séptimo a 120/150 kw.

La antena es sostenida por dos mástiles de 125 m. de altura, construídos con madera para evitar que, de haberlo hecho con hierro, unas masas metálicas de tal naturaleza y altura actuasen por sí mismas como antenas, restando energía a la radiación. La base de cada mástil tiene 25 × 25 m., y va estrechándose en 19 escalones, hasta llegar a 1,80 × 1,80 en el final. La separación entre los mástiles es de 308 metros. Un cable de cáñamo une los extremos de los mismos, y del punto medio de dicho cable pende la antena propiamente dicha, la cual entra en una cabina, a la que se conduce, por una línea aérea, la energía de emisión provinente de la central eléctrica.

Biblioteca Nacional de España

SEVILLA-CANARIAS

por

Isidro Navarro

EN el año 1930, la "Classa" obtuvo, en las convulsiones preagónicas de la tristemente célebre Dictadura, la exclusiva de los servicios aéreos con Canarias. Total, seis viajes, para justificar una subvención y unos cuantos millones de pesetas diluídos en los dominios—y no tiene nada de humorístico el símil—del profesor Picard.

El servicio, naturalmente, se suspendió; pero no por las especiosas causas que en su oportunidad se apuntaron, sino porque, liquidado el "affaire", no era ya preciso que subsistieran los medios. Los altos corifeos de la Dictadura no hicieron, pues, más que aprovechar una notoria necesidad de las provincias trasatlánticas, y, a su amparo, fraguar el marchamo de turbia rapacidad que los caracterizaba. Para los Gobiernos de la Monarquía todo fué materia de promiscuos negocios: exposiciones, conquistas, derrotas, hasta la sangre y las mismas necesidades del pueblo que explotaban.

Porque Canarias—todos los que allí hemos vivido y hemos padecido las longevas comunicaciones con la Península, lo sabemos más que nadie—precisa a toda costa ese servicio aéreo que la Dictadura le dió y la misma Dictadura le suprimió, con una arbitrariedad aparente. Y hoy, bajo el el régimen democrático que a todos nos nivela, cuando Cataluña consigue su Estatuto—no es nuestro propósito dirimir aquí sus merecimientos—y cuando aun subsisten dos líneas aéreas, a todas luces "de lujo", a Barcelona y Sevilla desde la capital de la República, mientras la correspondencia postal a Canarias, desde el centro de España, duerme en las valijas tres, cuatro y hasta cinco fechas, con grave quebranto para la industria y comercio insulares; cuando este contraste, digo, se advierte, la triste paradoja resalta con mayores relieves todavía.

El Teide, fotografiado desde un avión pilotado por Ramón Franco.

El puerto de Tenerife, futura base naval de las aeronaves anfibias.

Subvencionada o no, Canarias necesita a toda costa una ligazón material con la Península, más rápida que los correos de la Transmediterránea. En Canarias no encontrará el Gobierno más que aplausos y facilidades para la realización de esta idea que todos los insulares anhelan.

Recuerdo aún la honda emoción con que los tinerfeños acogieron a los primeros pilotos que se aventuraron sobre una sencilla avioneta en este pequeño salto de Sevilla-Tenerife. Franco, primero; Ansaldo y Navarro—mi ilustre tocayo—, después. En mayo de 1930, arribó a la antigua capital del archipiélago una Comisión de aviadores militares. Venía a estudiar las condiciones de la futura línea aérea. Y, en efecto, dedicaron una corta visita al primer campo que se les designó—el peor, naturalmente, que se podía seleccionar—, y luego de aprovechar las fiestas de la temporada, regresaron a su base.

No se hicieron esperar los resultados de la memorable visita. Algún tiempo más tarde volaba sobre Tenerife el primer avión correo, y... depositaba su correspondencia en una isla cercana, porque el campo proyectado era totalmente inaceptable, a causa de la neblina constante, que hace imposible un aterrizaje perfecto.

La línea aérea, esta primera línea aérea de Canarias, nació ya marcada con el estigma inminente de su muerte. Las tarifas de pasajes, desproporcionadas; horario, más que irregular. Y, como si esto fuera poco, gran parte del itinerario, antes y después de inútiles escalas, corría sobre las dunas inhóspitas del Sahara. Sucedía esto por la época en que el comandante Burguete, el teniente Núñez y el sargento Ferrer eran capturados en el breve trayecto de Cabo Juby a Villa Cisneros—un aterrizaje forzoso, por "panne"—por las tribus nómadas, que los hicieron objeto de malos tratos

Biblioteca Nacional de España

y, por contera, exigieron su rescate a peso de oro.

Demasiado transparente todo. Al Gobierno importábale entonces que la línea no obtuviese éxito. Entiéndase bien que decimos el Gobierno, y no la "Classa". Era, sí, la Dictadura, que deseaba la muerte del servicio. Hecho el negocio—fantasticas subvenciones, pagaderas (?) a más o menos largo plazo; dietas espléndidas, memorias y proyectos obvencionados como exóticos incunables o maravillosos "papyrus"—no había interés en mantenerlo. Se hizo, pues, una campaña, cual convenía al espíritu de las altas esferas ministeriales, perfectamente negativa.

Y—ya lo hemos dicho—media docena de vuelos.

⊙ ⊙

El servicio aéreo que Canarias necesita no debe establecerse, como en los tiempos fatídicos de la Dictadura, sobre el supuesto de aparatos terrestres. El aparato terrestre obliga, cuando menos, a bordear la costa africana allí donde el mar y el desierto definen sus límites, con un peligro patente que pocos pacíficos pasajeros atreverianse a desafiar. Hay que lanzar a la travesía trasatlántica trimotores anfibios sobre la concurrida ruta del mar—líneas españolas, inglesas y alemanas del Plata y de Suráfrica—donde cada milla de agua es pulverizada por las hélices submarinas de algún potente correo.

En último término, más que la seguridad del pasajero—que no es el pasajero lo que se trata, en definitiva, de atraer al servicio, sino la rapidez de despacho de la correspondencia—es la del piloto la que hay que proteger. Un trimotor anfibio sobre la ruta sugerida, la garantiza plenamente. Una sola llamada de su T. S. H. será suficiente para congregar en su torno media docena de grandes vapores.

No hay que acudir a la audacia para conducir una nave aérea en las circunstancias consignadas. No se intenta establecer un "record" diario o alterno contra un peligro inmediato, sino estabilizar una comunicación rápida, segura y más a tono con el ritmo de nuestros tiempos. Sólo un dato: no hace muchos meses un "taxi" aéreo, un simple "taxi", no preparado de antemano para esta excursión, hizo sin novedad el recorrido Londres-Las Palmas, y vuelta, con el exclusivo objeto de que el único pasajero que lo tripulaba pudiera recoger en Canarias el último suspiro de un familiar agonizante.

Esto, sin preparación. ¿Con qué seguridad no habrá de organizarse el servicio porque abogamos si se regulan con antelación todas sus posibilidades?

Fotografía obtenida en Tenerife el año 1930, en la cual aparecen la Comisión de Informes, enviada por el Gobierno, y nuestro compañero (X), Isidro Navarro.

La bahía de Gando, en Gran Canaria, y la del puerto de Santa Cruz de Tenerife, son aguas propicias para amarajes fáciles. Estas serán también las bases principales del futuro naval del archipiélago.

Cualquiera de ambas aguas son excelentes para este caso. Pero existe—y no puede olvidarse su planteamiento—un pequeño problema. Si se elige, unilateralmente, una u otra bahía, no se hará sin evidente perjuicio y humillación de una u otra provincia (Gran Canaria y Tenerife). Proponemos, ya que confiamos en que la campaña que hoy se inicia, y otros han de proseguir, tendrá eco favorable en los despachos del Ministerio correspondiente, se alterne el amaraje en cada una de las dos provincias.

Nimios intereses de índole local que, en verdad, conviene no dar al olvido.

⊙ ⊙

El Gobierno de la República tiene hoy el deber ineludible de subsanar el agravio que Dictaduras y Monarquía infirieron a las provincias hermanas. No ignora el Gobierno que es vital para el control de su representación establecer buenas arterias de comunicación—espirituales y materiales—en todos los territorios de la nación. Tenga en cuenta el aislamiento de Canarias, pocos menos que abandonada al predominio de impulsos extraños, si no ardiese, como arde, en una viva llama de patrio amor que la restituye en cada minuto a su verdadera realidad de provincias ibéricas. El archipiélago canario, unido a la Península tan sólo por un correo bisemanal y el último cable telegráfico, milagrosamente inaveriado, está mucho más cerca del corazón de la República que muchas provincias de tierra adentro.

Y en buena política, sepa también esto: hasta la ética ciudadana es cotizable.

PROPAGANDA CIENTIFICA

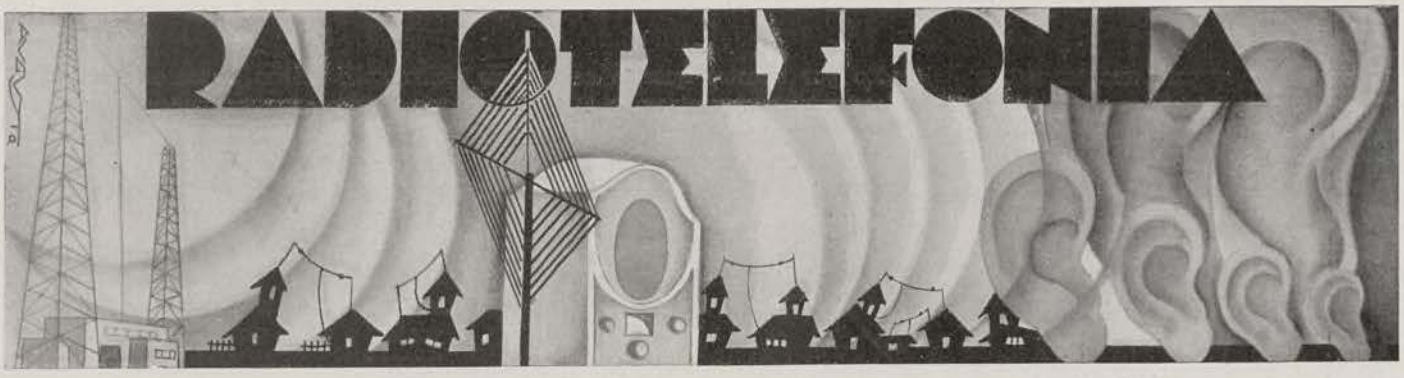
La Radio es actualmente utilizada en América para la divulgación científica. El Museo de Ciencias de Búffalo ha organizado una serie de emisiones que son radiadas por tres estaciones.

El programa de ellas está compuesto netamente por datos de las colecciones del museo, la historia, los viajes y la astronomía; además, han reservado una hora de emisión de cuentos para niños.

He aquí un ejemplo que debiera seguir España, por sus seguros resultados, en bien de la cultura nacional, toda vez que las importantes colecciones y museos que hay establecidos son ignorados por una gran masa de ciudadanos, mayormente por no estar orientados ni disponer de tiempo hábil para sus visitas.

Es un ruego que con todo respeto nos permitimos hacer al señor ministro de Instrucción Pública, en la seguridad que se hará eco de ello.

Biblioteca Nacional de España



Consideraciones sobre el establecimiento de una Emisora Nacional

(Conclusión.)

por

Carlos Vidal y García

Ingeniero de Telecomunicación y de Radio
(E. S. E., París)

EMPLAZAMIENTO DE LA EMISORA

Debe ser tal que satisfaga a las siguientes condiciones:

1.ª Estar hecho en un terreno de buena conductividad para impedir un rápido amortiguamiento del rayo directo, lo que limitaría enormemente el alcance.

2.ª Permitir una radiación uniforme, en todas direcciones, en lo que a número de habitantes servidos se refiere.

3.ª Proximidad a un núcleo urbano de importancia, en el que forzosamente habría de estar instalado el estudio. Y esto para reducir al mínimo el coste de los cables especiales sin deformación que han de unir éste con la emisora, coste que aumenta más rápidamente que la longitud. A título de ejemplo citaremos el caso de un cable de esa naturaleza de 30 kms. de longitud, cuyo importe puede sobrepasar la cifra de 750.000 pesetas.

4.ª Distancia al núcleo urbano suficientemente grande para que el campo en aquél no sea tan intenso que impida cualquier otra recepción, saturando los receptores.

Las dos últimas condiciones son difíciles de conciliar.

Dada la distribución de población de nuestra Península, es evidente que con el emplazamiento de la emisora en las proximidades de Madrid logramos la segunda condición, siendo, por otra parte, la capital el núcleo urbano más indicado, tratándose de una emisora nacional, para instalar en él los estudios. Por otra parte, con este emplazamiento se satisface la primera condición, ya que la zona central (Madrid y alrededores) es precisamente de buena conductividad (del orden de 10^{-13} unidades c. g. s.) entre todas las de la Península.

Hasta tanto que no se fije la potencia de la estación no puede determinarse la distancia que deberá separar la emisora de la capital para satisfacer simultáneamente a las condiciones tercera y cuarta.

LONGITUD DE ONDA MAS FAVORABLE

Dentro de los límites que fijan los Convenios internacionales, la longitud de onda debe ser elegida de entre las de la banda 200-2.000 m.

En efecto, para ondas inferiores a 200 m. el amortiguamiento del rayo directo es enorme. Así, aun suponiendo un terreno de buena conductividad (10^{-13}) para una potencia radiada de 16 kilovatios y una longitud de onda del orden de 100 m., queda reducido a 20 kilómetros el límite de la zona de servicio llamada "C", en la que puede realizarse la recepción en galena tratándose de distritos rurales o poco habitados. Tratándose de esta clase de ondas sólo es utilizable el rayo indirecto que para el caso de que tratamos no sirve, no solamente por las razones ya expuestas, sino por dar origen a una zona de silencio (**ab** en la fig. 3) alrededor del emisor, y cuya existencia se acentúa de una manera más clara por debajo de los 60 metros, aumentando con la frecuencia.

Es evidente que con vistas a la utilización del rayo directo conviene emplear ondas largas, pero la Unión Internacional de Radiodifusión aconseja no se pase del límite de los 2.000 metros. En efecto, ello exigiría el empleo de antenas muy desarrolladas en la recepción para tener un buen rendimiento, cosa que no es siempre factible. Por otra parte, cuando se aumenta mucho la longitud de onda disminuye rápidamente la resistencia de radiación de la antena del emisor y, por tanto, la energía radiada, por lo que con ondas muy largas el rendimiento de la antena es deplorable. Además, por efecto de ser pequeña la resistencia de radiación de la curva de resonancia de la antena, es más aguda, deformándose con ello notablemente las bandas laterales de la modulación e impidiendo la transmisión de programas de buena calidad, principalmente en lo que a música se refiere.

Hemos, pues, de ceñirnos a la banda 200-2.000 m., y dentro de ella a las de 200-245, 1.050-1.550 y 1.550-1875 m. asignadas a los servicios de radiodifusión, con algunas restricciones y a reserva de lo que se acuerde en la Conferencia internacional actualmente en curso.

La onda más conveniente—que ha de ser lo más corta posible por las razones indicadas—vendrá fijada por la condición de que no haya "fading" en toda la zona que haya de ser servida por la emisora, o que cuando menos la intensidad con que se manifiesta dicho fenómeno sea lo más reducida posible. De acuerdo con lo ya expuesto, el límite de la zona de servicio regular vendrá dado por la distancia a la cual el rayo directo tenga un valor del mismo orden que el del rayo indirecto.

Mr. Braillard, presidente de la Comisión técnica de la U. I. R., autoridad indiscutible en esta materia, indica que

Biblioteca Nacional de España

prácticamente, y para una potencia radiada de 1 kw., el campo producido por el rayo indirecto puede llegar a valer 0,1 milivoltios/metro y que el "fading" es muy pronunciado cuando el campo

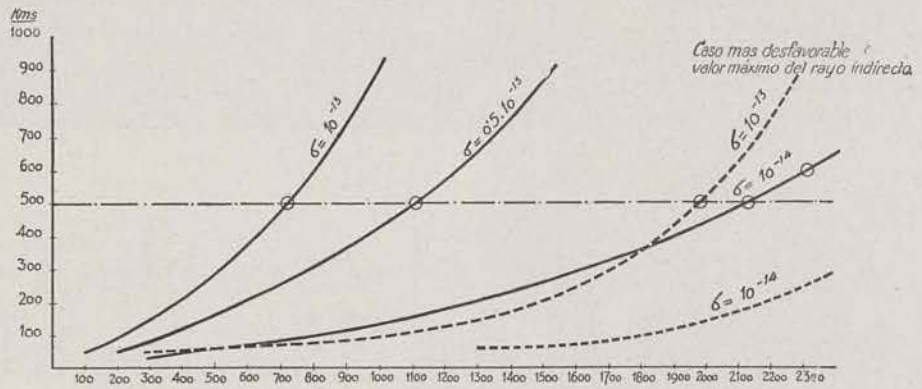


Fig. 4.ª

producido por el rayo directo desciende por debajo de este valor.

Admitiendo esto como primera aproximación, y deduciendo de los gráficos de Eckersley, para 1 kw. radiado, las distancias para las cuales el rayo directo tiene dicho valor, hemos trazado las curvas en la fig. 4, en trazo lleno.

En ellas tenemos representada la distancia a la cual el fenómeno del "fading" es ya molesto, según la longitud de onda empleada, y para tres clases de terrenos diferentes:

Conductibilidad 10^{-13}. Llanura agrícola, débilmente ondulada o con bosques esparcidos.

Conductibilidad 0,5. 10^{-13}. Llanura con bosque o país quebrado.

Conductibilidad 10^{-14}. Regiones montañosas o bosques espesos.

Para una distancia de 500 kms., para la cual y con el emplazamiento en los alrededores de Madrid, queda cubierta la casi totalidad de nuestro territorio, vemos que la longitud de onda mínima a emplear es del orden de:

750 m. para la primera clase de terreno.

1.100 m. para la segunda clase de terreno.

2.200 m. para el terreno más desfavorable.

Aun admitiendo un terreno de conductividad favorable (10^{-13}), cosa que no puede hacerse para todo nuestro territorio sin cometer un gran error, resulta que la onda que se precisa emplear cae ya fuera de la gama 200-545 metros, tan defendida en algunos periódicos y revistas para esta clase de emisora si queremos un buen servicio, regular y exento, en lo posible, de "fading".

De datos que nos han sido suministrados por nuestro querido compañero el competente ingeniero Sr. Ríos Purón, resulta que de las regiones en que puede dividirse nuestro territorio, unas presentan conductividad favorable (10^{-13}) y otras desfavorables (10^{-14}), acentuándose este carácter en algunas comarcas, como ya se indicó. De estos datos y de un estudio del mapa geológico de España, resulta que si consideramos seis direcciones de propagación, a partir de Madrid, que representa otros tantos trayectos del rayo directo, a saber: Madrid-Coruña (I), Madrid-Pamplona-frontera (II), Madrid-Port Bou (III), Madrid-Alicante (IV), Madrid-Cádiz (V) y Madrid-Badajoz-frontera (VI), podemos dividir cada trayecto, aproximadamente, en zonas de conductividad favorable y desfavorable, con arreglo al gráfico de la fig. 5.

De todos estos trayectos, los más desfavorables, por su longitud y tanto por ciento de terreno mal conductor, son los I, III y V.

Ahora bien; siendo 750 y 2.200 metros la onda que se precisa emplear, según que se trate de terreno de conductividad favorable o desfavorable, y existiendo ambas clases en los trayectos considerados, es evidente que el orden de magnitud de la onda que se precisará emplear será de los 1.500 m.

Partiendo de esta primera aproximación, hemos trazado, fig. 6, las curvas de atenuación del rayo directo—valores del campo eléctrico en función de la distancia—para los tres citados trayectos, y para un kw. radiado. La intersección con la recta paralela al eje de distancias, de ordenada igual a 0,1 milivoltios/metro nos da el límite a partir del cual el "fading" es ya notable.

Podemos deducir que la onda de 1.500 da una zona de servicio regular que oscila entre 300 y 400 kms., aproximadamente. En cambio, con la onda de 2.000 metros esta zona se extiende hasta 550 a 600 kms.

Para un radio de acción de la emisora nacional de unos 500 kms., que antes consideramos, la onda que ha de emplearse debe estar comprendida entre 1.500 y 2.000 metros. Creemos inútil el precisar más, ya que los resultados del cálculo, que pueden dar un valor de aproximación suficiente, deben ser modificados con arreglo a los resultados de experiencias, que sería forzoso realizar para escoger definitivamente la onda a emplear, tarea larga y difícil. En resumen, podemos decir que de la gama 200-2.000 señalada en un principio es en la de 155 a 1.875 m. (según la distribución actual) donde debe escogerse la onda de servicio de la EMISORA NACIONAL.

CONDICIONES MAS FAVORABLES CON LA ONDA ELEGIDA

Seguramente no faltará quien nos tache de exagerados y de excesiva afición a la impropiamente llamada onda larga,

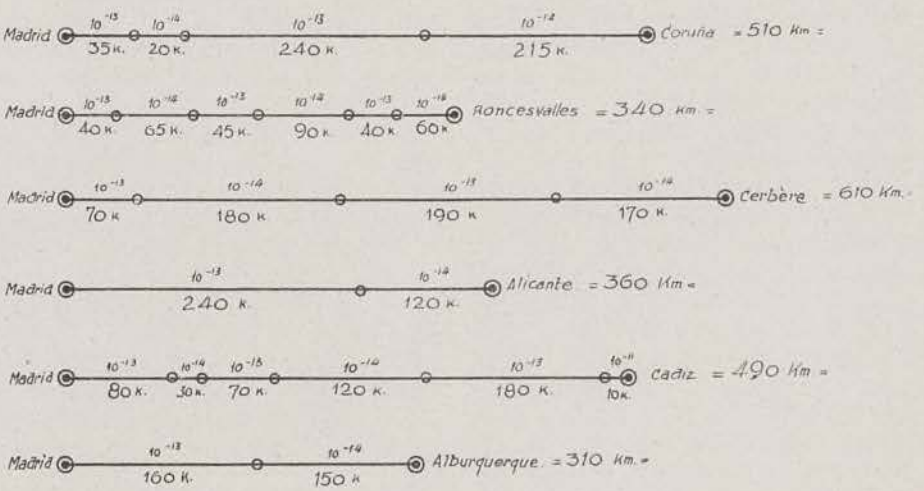


Fig. 5.ª

Biblioteca Nacional de España

del orden de los 1.500 m. Nada más lejos de la realidad. Al fijar en 0,1 milivoltios/metro el valor del rayo indirecto, que indica Mr. Braillard, y que nos ha permitido el determinar la zona sin efecto de "fading" demasiado pronunciado, obligándonos a adoptar una onda de la gama 1.550-1.875 m., no hemos tenido en cuenta los casos más desfavorables que, siquiera sea accidentalmente, pueden presentarse. Es decir, que el valor del campo del rayo indirecto puede ser bastante más elevado que el indicado, lo que reduce notablemente la zona de servicio regular de la emisora.

Como comprobación, reproducimos, en las figs. 7 y 8, los resultados de las experiencias realizadas bajo los auspicios de la Unión Internacional de Radidifusión durante el año próximo pasado, en las que fueron observadas 32 estaciones de Radiodifusión de Europa, efectuándose las medidas del rayo indirecto en 11 centros de observación.

La fig. 7 muestra el efecto de la frecuencia (valor máximo del campo del en función de la frecuencia o longitud de onda, para una distancia determinada). El campo del rayo indirecto aumenta con la frecuencia, y queda bien marcada la superioridad de las ondas en la gama 1.500 a 3.000 m., ya que se acusa un mínimo de aquél para una longitud de onda del orden de los 2.000 metros, con lo que se comprueba una vez la superioridad de estas ondas para los servicios de Radiodifusión. Para una distancia de 500 kms., que es la que hemos considerado, y para la gama escogida, el campo del rayo indirecto puede alcanzar el valor 0,4 milivoltios/metro, que, como vemos, es bastante superior al primitivamente aceptado.

En la fig. 8 se representan los valores máximos del campo producido por el rayo indirecto—en microvoltios/metro—en función de la distancia, para una longitud de onda determinada.

Desde luego que estos valores máximos son observados raramente. La explicación que se da para justificar la existencia de estos valores elevados del rayo indirecto, cuyo campo alcanza en ocasiones hasta 2 milivoltios/metro a una distancia de 600 kms. y para 1 kilovatio radiado (recepción en galena), es la de que varios rayos emitidos, según ángulos diferentes y recorriendo caminos diferentes, coinciden en el receptor, sumándose sus efectos.

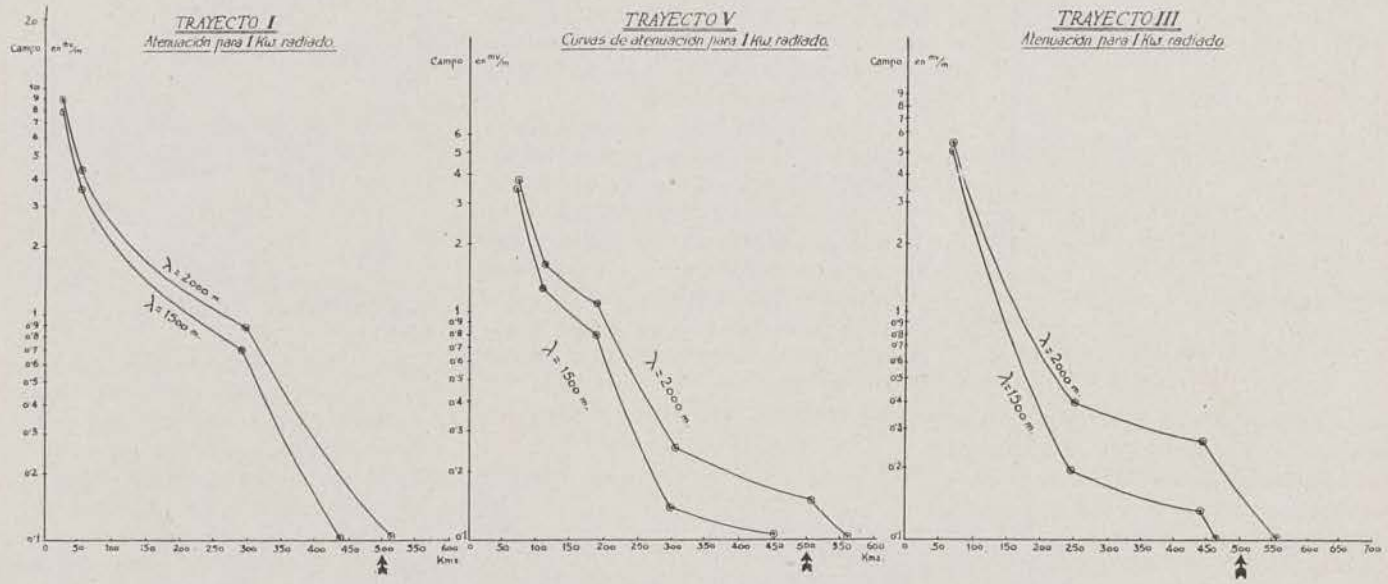


Fig. 6.ª

En las experiencias antes mencionadas se han observado también las variaciones de amplitud del rayo indirecto, habiéndose encontrado grandes diferencias, según la longitud de onda de que se trate. Para la del orden de 1.875 metros, que es lo que nos interesa, la relación encontrada entre el valor máximo y el mínimo del campo fué superior a 4. Como el valor máximo para 500 kms. y la onda en cuestión, para 1 kw. radiado, es de 0,4 mv./m. resulta que el valor mínimo es inferior a 0,1 mv./m.

La cifra de 0,1 mv./m. que nos ha servido de base para fijar la zona de servicio regular no representa, pues, las circunstancias más desfavorables que pueden presentarse, aunque en casos muy raros, y que, por tanto, en nuestros cálculos hemos pecado más bien por defecto.

En la fig. 4 hemos trazado en punteado las curvas que nos representan como varia la distancia a la cual empieza el "fading", según la longitud de onda empleada, para el caso más desfavorable (valores máximos del rayo indirecto). No obstante estar trazada para un suelo de conductividad favorable (10^{-13}) puede observarse cómo ha disminuído la zona de servicio regular. Para la longitud de onda de los 1.875 m., dicha zona termina a los 400 kms. Considerando una conductividad desfavorable (10^{-14}), dicho radio se reduce a 100 kilómetros solamente. En nuestro país admitiremos, a grosso modo, una conductividad intermedia entre las dos especificadas, teniendo la zona de servicio regular una extensión de 250 a 300 kilómetros.

En resumen: aun empleando longitudes de onda del orden de los 1.800 metros, existirán ocasiones, por ejemplo, en las largas noches del invierno, en las que la zona de servicio regular vendrá considerablemente disminuída con respecto a lo que primitivamente se había previsto, presentándose el fenómeno de "fading" para distancias del orden de los 300 kms., quedando, por tanto, parte de nuestro territorio sometido a fenómeno tan perjudicial.

Y no hay que pensar en solución alguna con las antenas ordinarias en cuarto de onda, ya que, por las razones apuntadas, es improcedente aumentar la longitud de onda más allá de los límites señalados.

POTENCIA

Una vez establecido el orden de magnitud de la longitud de onda precisa que se fije, el orden de potencia que se requiere para que la estación cum-

Biblioteca Nacional de España

pla el papel que se le ha asignado. Y al decir potencia nos referimos a la potencia de antena, que, según definición del Comité Consultivo Internacional Técnico de Comunicaciones Radiotelegráficas, comprende: 1.º, la po-

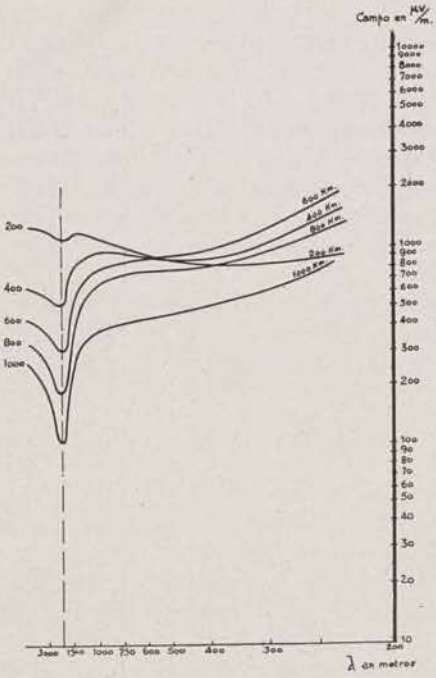


Fig. 7.ª

tencia correspondiente a la onda portadora; 2.º, el porcentaje de modulación. Nos ocuparemos solamente de la primera cifra, pues sabido es que resulta conveniente, para una eficaz recepción, el que el porcentaje de modulación sea del orden de 80 a 100. Y ello puede lograrse hoy en día con un rendimiento bastante aceptable gracias a los modernos procedimientos de modulación por desfasaje, y sin deformación por el dispositivo de alta frecuencia modulada, utilizado en todas las estaciones modernas de radiodifusión (modulación sobre pequeña potencia y amplificación de la alta frecuencia modulada).

Dada la índole de esta estación, y para que cumpla la labor social y de difusión cultural que le está encomendada, se precisa pueda ser recibida en la mayor parte posible del territorio nacional, aun por ciudadanos de pequeña capacidad adquisitiva. Debe, pues, poderse oír con galena, y, por otra parte, que la relación señal/parásito sea suficientemente grande.

Estas dos condiciones nos conducen a adoptar potencias muy elevadas, y aquí nos encontramos con otra ventaja derivada del empleo de ondas de la gama 1.500-2.000 m., y es que el aumento de potencia viene compensado por un aumento apreciable en el alcance o en el número de habitantes servidos.

Por el contrario, con una onda de la gama 200-600 m., por ejemplo, de 400 metros, aumentando la potencia-antena hasta los 100 kw., se llega escasamente a tener una zona de recepción superior a 5 mv./m. (recepción segura en galena) de 150 kms. de radio. Con la onda del orden de 2.000 m., y en idénticas condiciones, dicha zona puede ser del orden de los 300 kms. Ambos resultados se han obtenido considerando suelo de conductividad favorable.

La forma que afecta nuestra Península y la muy irregular distribución de su población, concentrada en las capitales y en las proximidades de la costa, y, por tanto, con grandes núcleos de población muy lejos del emplazamiento que forzosamente ha de tener la emisora, en el centro geográfico, dificultan enormemente el dar un buen servicio de galena a todo el territorio.

Con una buena antena exterior puede lograrse la recepción en galena, en determinas condiciones, con un campo del orden de 2,5 mv./m., máxime si se tiene en cuenta que ya está iniciada en nuestro país la lucha contra los parásitos industriales. Sin embargo, en el campo, para la población rural, a la que tanto interesa alcance esta estación, puede obtenerse una escucha agradable, en buena estación, aun con campos algo

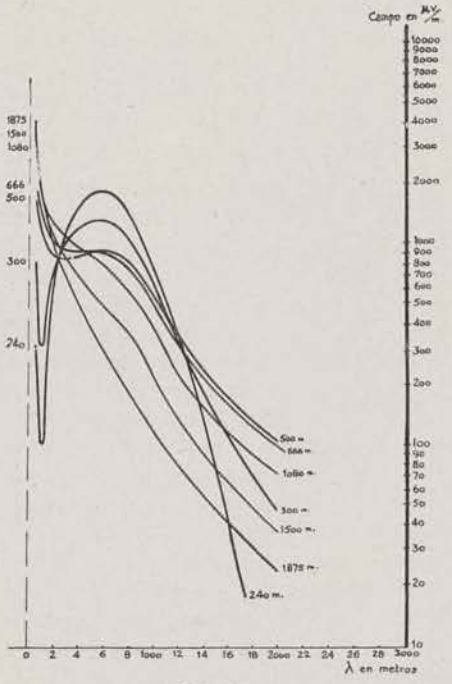


Fig. 8.ª

menores. Estas cifras se elevan hasta 5 y aun 10 mv./m. cuando se trata de aglomeraciones urbanas.

Hemos hecho numerosos ensayos para determinar qué potencia habría de tener la estación para cubrir la mayor parte posible del territorio con un campo mínimo de 2,5 mv./m., fijando entre 300 y 400 km. el radio de la zona a cubrir en estas condiciones. La fig. 9 indica el resultado obtenido para una po-

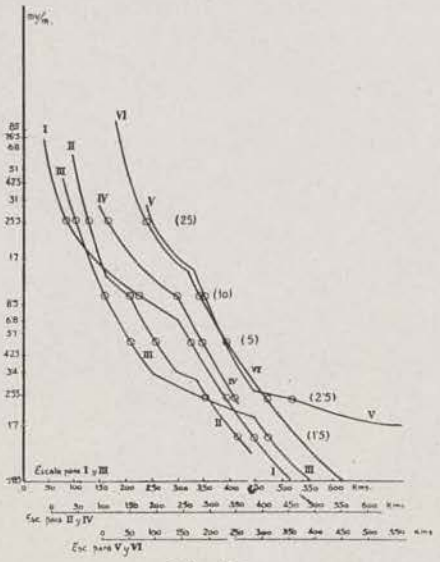


Fig. 9.ª

tencia radiada del orden de "70 kw." y con una longitud de onda del orden de "1.800 m.".

Las curvas nos representan los valores del campo en función de la distancia para los seis trayectos a que ya nos hemos referido, supuesta colocada la emisora en las proximidades de Madrid.

Dichos valores y los obtenidos para otros trayectos intermedios nos han permitido de trazar las curvas teóricas de distribución del campo eléctrico en nuestro territorio, fig. 10. Hemos de hacer constar que en manera alguna pretendemos que estas curvas respondan estrictamente a la realidad; ello sólo puede lograrse con medidas del campo, mediante instalaciones portátiles. Sin embargo, estimamos que pueden darnos una idea de las zonas que cubrirá la estación con una aproximación suficiente. Las curvas trazadas son para campos de 25, 10, 5, 2'5 y 1'5 milivoltios/metro.

En ellas se aprecia bastante bien el efecto desfavorable de los numerosos macizos montañosos que surcan nuestro territorio. Así en la de 25 mv./m. se observa el aplastamiento a que da origen la Carpetana y, en menor grado, los montes de Toledo. En la de 10 milivoltios/metro se observa, en las direcciones de Cáceres y Lérida, el efecto nocivo de la zona extremeña y de las estribaciones de la Ibérica, ambas de mala conductividad. Es muy marcado el efecto favorable de la zona vallisoletana de buena conductividad. En la de

Biblioteca Nacional de España

5 mv./m. se observa claramente el efecto desfavorable que se acusó en la anterior. En la de 2,5 mv./m. se aprecia claramente la zona de buena conductividad del valle del Ebro y la influencia perjudicial de la zona de León y Galicia, así como la de Andalucía Oriental, cuyo efecto empezó a sentirse en la curva de 5 mv./m. Y, finalmente, en la de 1,5 mv./m. se acentúan estas influencias, amortiguándose rápidamente las ondas.

Como puede observarse, la zona de recepción en galena, con campo superior a 2,5 mv./m. cubre la casi totalidad de nuestro territorio, y la zona de 1,5 mv./m., que permitirá la recepción en determinadas condiciones, deja sin cubrir tan sólo los ángulos NE y NO, así como una pequeña parte de la costa en el Sur. Hay que tener en cuenta que estas zonas, y principalmente las dos primeras, ofrecen una conductividad bastante deficiente.

La potencia radiada que se precisa para lograr esta distribución, que nosotros estimamos aceptable, es del orden de 70 kw. Ahora bien; uno de los inconvenientes que puede tener el empleo de las ondas indicadas es que el rendimiento en la antena es inferior al que puede lograrse con ondas de la gama 200-600 m., sin que, por otra parte, sea tan desastroso como el obtenido en comunicaciones con ondas muy largas, hoy en día abandonadas, a muy larga distancia (a veces del orden del 6 al 10 por 100). Para ondas del orden de 1.500 a 2.000 m. puede esperarse un rendimiento de un 50 por 100 a un 60 por 100 en la antena, lo que eleva a "120 kw" el orden de potencia en la antena de la emisora.

Es, desde luego, una cifra considerable, pero que se conserva dentro del límite que aconseja la U. I. R. (10 por 100 de la longitud de onda en metros); pero es indiscutible que con antenas ordinarias en cuarto de onda, únicamente con una longitud de onda y potencia del orden indicado, puede lograrse un servicio adecuado con la EMISORA NACIONAL.

REGIONES NO SERVIDAS EN GALENA POR LA EMISORA

Queda por resolver el problema de las zonas no cubiertas en galena. No nos inclinamos por el aumento de potencia de la emisora, más allá del límite fijado. En primer lugar, para cubrirlas con campo de 1,5 mv./m. o superior sería preciso aumentar la potencia radiada hasta el orden de los 100 kw., lo que supone unos 170 kw. en la onda portadora, en la antena. No creemos que hubiera compensación del incremento de gastos de instalación y explotación, dado que el servicio sería probablemente defectuoso en dichas zonas, por la naturaleza del terreno.

Pero aún hay otra razón. Es que la emisora, que forzosamente ha de estar instalada en las proximidades de Ma-

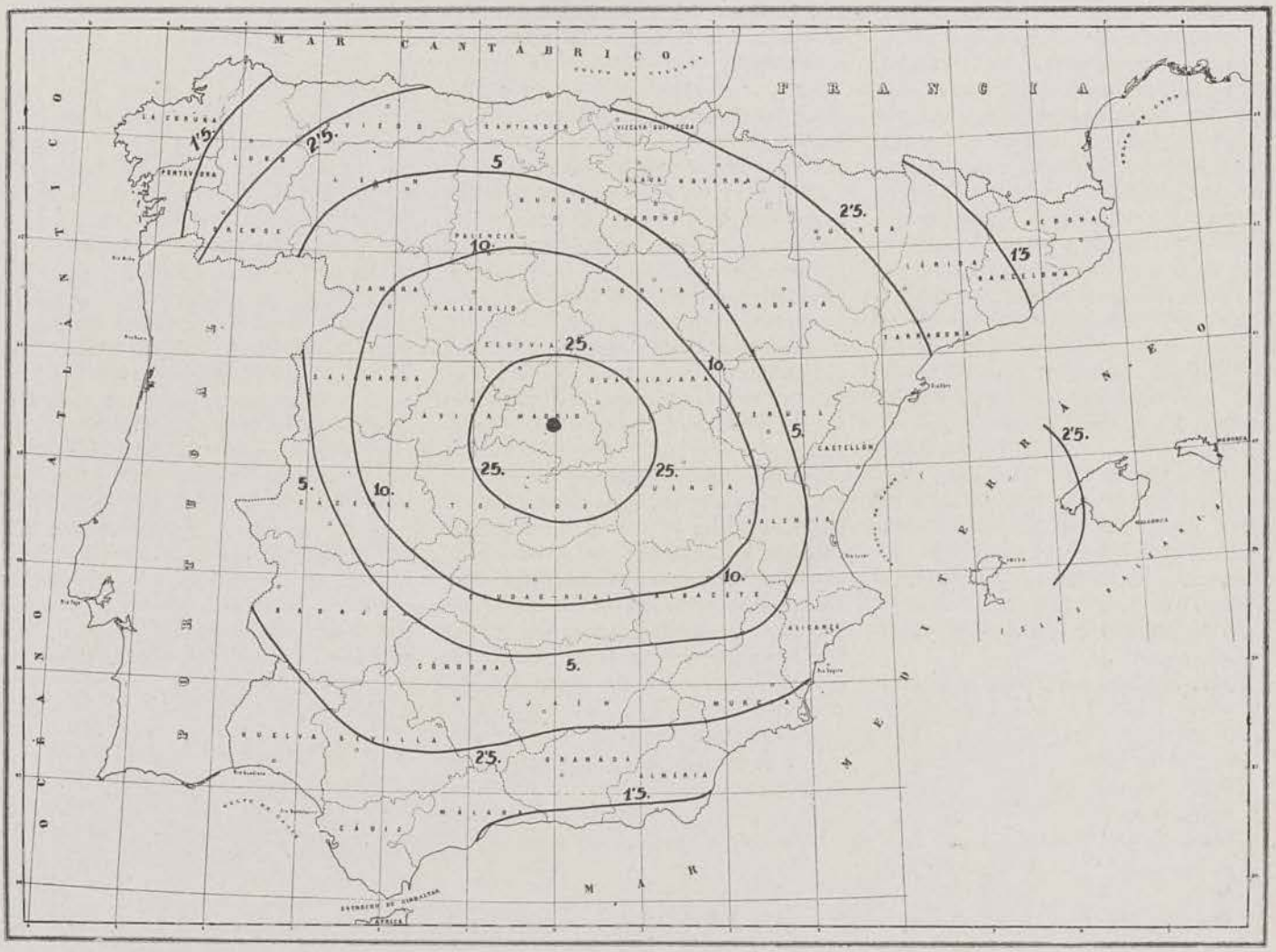


Fig. 10.ª
Curvas aproximadas de distribución del campo eléctrico, en el territorio nacional

Biblioteca Nacional de España

drid, no debe producir la saturación de los receptores de esta población. Para que el campo en el interior de ésta no sea superior a los 30 mv./m. que se fijan como límite, la distancia que separe la emisora de Madrid debe ser del orden de los 40 kms. En realidad, esta distancia podrá reducirse por la gran diferencia que hay entre la onda que debe emplearse y las comprendidas en la gama 200-600 m., más comunmente utilizada.

Un aumento de potencia equivaldría a una mayor separación de la capital, con el consiguiente aumento en el coste de los cables, sin contar con que entonces quedaría favorecido el servicio en determinada dirección, con perjuicio para las restantes.

Como, por otra parte, dichas regiones son adecuadas para la instalación de emisoras regionales de alguna potencia, pues ello equivaldría a desperdiciar inútilmente los kilovatios en el suelo, la única solución es la instalación de estaciones locales de pequeña potencia o estaciones relés (potencia del orden de 1 kw.). Estas estaciones podrían utilizar las ondas comunes asignadas a España, o, mejor aún, utilizar en combinación con las otras estaciones de la red el procedimiento de ondas sincronizadas, cuyo empleo va haciéndose cada dia más necesario por las perturbaciones a que da origen el aumento constante del número de emisoras y su potencia creciente.

Queda también por tratar el problema de la radiodifusión nacional en lo que afecta a Baleares, Canarias, Marruecos y demás posesiones de Africa.

Por lo que se refiere a Baleares, gracias a la zona de mar que amortigua muy poco el rayo directo, quedan servidas con zona de galena, con campo superior a 2,5 mv./m. la isla de Ibiza y parte de la de Palma, y el resto en zona de campo superior a 1,5 mv./m. Desgraciadamente, no ocurre lo mismo con la Zona del Protectorado de Marruecos y las Canarias. La primera, a causa de la zona desfavorable de Andalucía, que actúa a modo de pantalla, y las segundas por la distancia que las separa de la Península, no pueden ser cubiertas en zona de galena.

El dar servicio adecuado a nuestras posesiones de Africa y Canarias podría lograrse, mediante estaciones locales (plan regional) o empleando la radiodifusión a más larga distancia, mediante ondas cortas. En estas condiciones se precisa utilizar el rayo indirecto, y para atenuar los efectos de variación de éste y lograr una recepción eficaz sin acudir a dispositivos especiales en el receptor o colector de ondas, habrá que tomar dos precauciones:

1.ª Emplear un exceso de potencia en la emisión. Se deberá emplear una potencia en la antena del orden de 10 a 15 kw. como mínimo, cifra que dista bastante de las potencias ínfimas de que tanto se habla en ondas cortas, que si bien permiten establecer contactos accidentales aún con los antípodas, no aseguran, en manera alguna, un servicio fijo de la naturaleza de la radiodifusión.

2.ª Empleo de onda dirigida, pero con un haz de radiación de abertura suficientemente grande para no suprimir el efecto de radiodifusión; lo que equivale a una nueva concentración de la energía.

⊙ ⊙

Hemos indicado las bases sobre las que estimamos debe hacerse el proyecto de una emisora nacional. Y creemos que es obligación moral del Estado el establecimiento de esta emisora, aunque su coste elevado (del orden de un millón y medio de pesetas) y los considerables gastos de explotación no permiten obtener un rendimiento económico aceptable. El déficit puede venir compensado por la racional explotación de la red de estaciones regionales (entre las que debe figurar una con onda de la gama 200-600 m. en Madrid).

En días sucesivos nos ocuparemos de los inconvenientes que puede presentar la emisora en cuestión con la onda y potencia indicadas, y estudiaremos la posibilidad de lograr un servicio equivalente al descrito mediante la utilización de la gama 200-600 m. y acudiendo a dispositivos especiales en las antenas (antenas vibrando en armónico o múltiples).

Desarrollo e importancia mundial de la radiodifusión

EN nuestra revista no podía faltar una sección dedicada especialmente a RADIODIFUSION —emisión, recepción, perturbaciones, etcétera—, importantísima aplicación de la técnica radioeléctrica, que ha llegado a ser una verdadera fuerza vital en la vida moderna. La importancia social de la RADIODIFUSION, cuyo desarrollo ha sido seguido paso a paso por nuestra generación, es verdaderamente enorme. Gracias a ella se ha podido reducir a la nada el concepto "distancia" que pesaba sobre nuestros antepasados, permitiendo la verdadera aproximación de los pueblos y aun de los ciudadanos de la misma nación, cualquiera que sea su condición social. Hace doce años era simplemente una curiosidad científica, que interesaba a algunos aficionados. Hoy es una espléndida realidad.

La sola enunciación de la palabra RADIODIFUSION justifica la existencia de esta Sección. No obstante, no resistimos a la tentación de informar a nuestros lectores tomando como base los datos suministrados por la Unión Internacional de Radiodifusión (U. I. R.) sobre el desarrollo de la Radiodifusión, hasta llegar al estado actual y de su influencia en algunos sectores de la vida.

⊙ ⊙

Fué en 1864 cuando Maxwell, anticipándose a la experiencia, emitió su famosa teoría electromagnética, verdadero origen de la T. S. H., y que fué confirmada de un modo rotundo por las experiencias de Hertz, en 1888. Posteriormente, en 1895, tuvieron lugar las pri-

Biblioteca Nacional de España

meras experiencias de Marconi, continuadas en 1896 con la realización de una antena y aumentando la sensibilidad de la recepción, sustituyendo el resonador de Hertz por el cohesor de limaduras de Branly.

Desde entonces se empezó a progre-

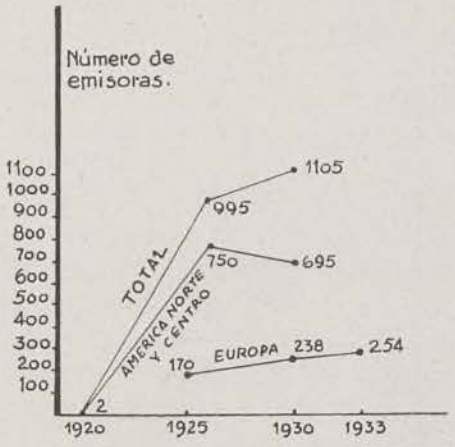


Fig. 1.ª

sar en la técnica de las ondas amortiguadas, transmitiéndose el primer mensaje de socorro desde un barco, en 1898, e inaugurándose el primer servicio trasatlántico de T. S. H. en 1908.

La aparición de la válvula termoiónica o tríodo—modificación del diodo de Fleming—, ideada por De Forest en 1910, vino a revolucionar la técnica radioeléctrica, permitiendo la producción de las oscilaciones continuas—mayor alcance, mayor selectividad—independientemente del empleo del arco o alternador, hoy en desuso. Y ha sido la aparición del tríodo—en cuya aplicación tanto se trabajó durante la gran guerra—el que ha permitido a la Radiodifusión alcanzar el desarrollo que hoy tiene.

Hasta hace doce años puede decirse que no se creó la Radiodifusión como rama independiente dentro de la técnica radioeléctrica. Fué allá por el año 1919 cuando se empleó por primera vez la T. S. H. para transmitir informaciones, discursos, música, etc. La primera estación que emitió un programa regular de Radiodifusión fué la de Montreal (Canadá), en el mes de diciembre de dicho año. La T. S. H. tenía un nuevo vástago: la Radiodifusión, que se desarrolló rápidamente y que hoy tiene vida propia. Pero dejemos hablar a las estadísticas que lo harán más elocuentemente que nadie.

⊙ ⊙

Sin entrar en consideración técnica de ninguna clase, vamos a exponer el desarrollo de la Radiodifusión.

NUMERO DE EMISORAS

El gráfico número 1 representa el aumento de emisoras en las cinco partes del mundo. A fines de 1930, alcanzaban la cifra de "1.105", de las cuales 238 de Europa y 195 de América del Norte y Central. Para 1933 hay previstas en Europa "254" estaciones (incluyendo las del Norte de Africa), de las cuales 54 de la U. R. S .S.

En julio del año actual, el número total de emisoras en todo el mundo es de "1.240". Las dos estaciones que existían en 1920 son de la América del Norte.

Puede observarse la diferencia de desarrollos en Europa y América, país éste en que la capacidad adquisitiva del ciudadano es mucho mayor. La disminución en el número de estaciones que se observa actualmente en América habrá de tener lugar forzosamente en Europa si se quieren evitar las interferencias que se producen como consecuencia del aumento de potencia de las emisoras.

POTENCIA DE LAS EMISORAS

El gráfico número 2 nos da idea del aumento de potencia de las estaciones de Radiodifusión de todo el mundo, que alcanzó, en 1930, un total de "3.427 kw.", de las cuales 1.813 corresponden a Europa y 1.360 a América del Norte y Central. En 1932, la potencia total de las emisoras de Europa—incluyendo las de Africa del Norte—es de 2.590 kw., y llegará a más de 4.000 kw. en 1933.

Téngase en cuenta que en 1920 la potencia total era de 0,6 kw. Nada tiene de particular que el incremento rapidísimo de la potencia, más marcado en Europa, haya dado lugar a la difícil situación actual de la Radiodifusión.

CONSUMO DE ENERGIA

Las cifras indicadas para potencia son correspondientes a la onda portadora en la antena. Si se tiene en cuenta la potencia suplementaria que supone la modulación y los rendimientos de las distintas transformaciones de energía, puede admitirse que la potencia total consumida del sector por una emisora es de seis veces la correspondiente a la antena—para potencias de 10 a 100 kw.—. Resulta que la energía total consumida en 1930 por todas las emisoras de Radiodifusión fué de "20.562 kw. hora por cada hora" de funcionamiento. Para Europa y el Norte de Africa, durante el año 1933, dicho consumo será de "27.600 kw. hora por hora" de funcionamiento aproximadamente.

El importe del consumo de energía en el año 1930 puede estimarse alrededor de 6.000 pesetas por hora de funcionamiento.

NUMERO DE RECEPTORES

El gráfico número 3 nos da la variación del número de receptores en todo el mundo, que alcanzó, al fin de 1931, la cifra de 34.500.000, de los cuales 16.000.000 a Europa y 16.500.000 a América del Norte y Central. El primer lugar, en el número de receptores corresponde a Inglaterra con 4.330.000, y el último a Albania, con 232. En España, y hasta la fecha, el número de licencias expedidas es de 100.000, aproximadamente, lo que hace presumir un número de receptores no inferior a 200.000.

NUMERO DE PERSONAS QUE ESCUCHAN LOS PROGRAMAS

Puede considerarse que un aparato receptor instalado en una casa es utilizado por cuatro oyentes. El gráfico número 4 nos representa el aumento de oyentes en todo el mundo, que a fines de 1931 alcanzó la respetable cifra de 138.000.000, de los cuales 64 corresponden a Europa y 66 a América del Norte y Central.

Las cifras anteriores son por sí solas suficientemente elocuentes para darnos

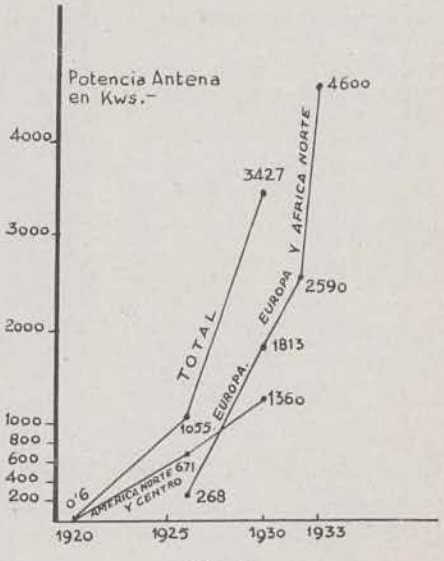


Fig. 2.ª

idea del desarrollo de la radiodifusión desde su advenimiento, y más principalmente desde 1926. Esta marcha ascendente continúa su ritmo durante el año actual. Buena prueba de ello son las siguientes cifras, que dan el número de oyentes para varias naciones:

Biblioteca Nacional de España

	Septiembre 1931	Mayo 1932
Inglaterra	3.844.000	4.624.000
Alemania	3.723.000	4.150.000
Japón	917.300	1.103.000
Países Bajos	475.000	544.000
Checoslovaquia ..	339.000	424.000
Italia	206.000	254.000

A continuación damos algunas cifras que muestran bien a las claras la importancia social de la Radiodifusiión.

PERSONAL EMPLEADO DE UN MODO PERMANENTE

Los datos de la U. I. R. demuestran que al final de 1930 había empleadas "12.000 personas" en 399 estaciones. Tomando como término medio una estación de 30 kw. antena, el personal fijo que requiere aproximadamente es:

Personal técnico y auxiliar (emisora), "5"; ídem ídem (estudio), "5"; personal artístico, 6; personal directivo y administrativo, 11. En total, 27.

Como el número de estaciones al fin de 1930 era de 1.105, en esta época el personal fijo empléado asciende a unas 30.000 personas.

CANTIDADES PAGADAS A MUSICOS Y ARTISTAS

Según datos recogidos por la Unión Internacional de Radiodifusión, la cantidad pagada por 246 estaciones de Radiodifusión a orquestas, artistas, conferenciantes, etc., ha sido de unos "143.000.000 de pesetas" durante el año 1930.

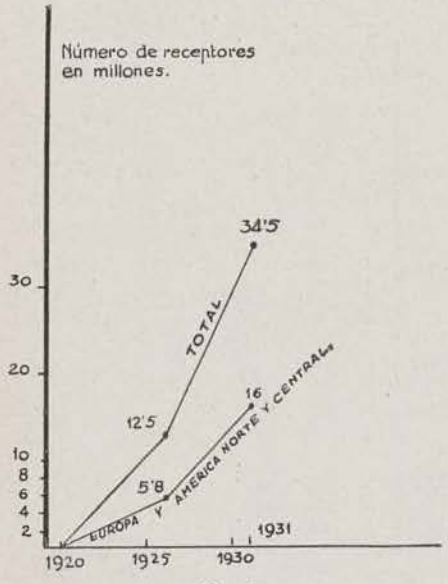


Fig. 3.ª

El término medio de la cantidad pagada por una estación, en concepto de gastos artísticos—una orquesta de 30 músicos, doce veces al mes; una orquesta de diez músicos, doce veces al mes; un cuarteto permanente, artistas dramáticos o líricos, conferenciantes, gastos de acompañamiento, etc.—, durante un año, puede evaluarse en unas 500.000 pesetas. Para las 1.105 estaciones que existían en 1930, puede evaluarse en unos "500.000.000 de pesetas" el gasto por atenciones artísticas durante el citado año.

CANTIDADES PAGADAS POR DERECHOS DE AUTORES

De datos de la U. I. R. resulta que la suma pagada en 1930 a autores y compositores por haber radiado sus obras fué de 56.000.000 de pesetas, para un total de 279 estaciones emisoras. Ello supone unas 200.000 pesetas por estación. Sin embargo, tomando una estación de tipo medio, la cantidad a pagar por derechos de autores y gratificaciones a Sindicatos de artistas puede estimarse en unas 225.000 pesetas anuales. Por tanto, durante el año 1930 la cantidad pagada por este concepto—1.105 estaciones—supone unos 248.000.000 de pesetas.

CAPITALES INVERTIDOS EN LA RADIODIFUSION

El capital invertido hasta 1930 en 251 emisoras puede estimarse en "pesetas 372.000.000". Teniendo en cuenta los datos recogidos en 1931 para otras 571 estaciones de América del Norte y Central, se puede llegar a evaluar en "pesetas 980.000.000" el capital invertido en emisoras, estudios y despachos hasta fines de 1931.

VEAMOS LO QUE SE REFIERE A LOS RECEPTORES

Se ha evaluado en 34.500.000 el número de ellos.

Tomando como coste medio el de 300 pesetas, que no es exagerado si se tiene en cuenta que el número de aparatos indicados apenas cuenta los de galena, que fácilmente escapan a cualquier investigación, resulta que el coste total de aparatos receptores se eleva a la cifra de 10.557.000 pesetas".

Y esta cifra puede considerarse bastante por defecto, pues sólo en América del Norte, y durante el año 1929, la industria produjo aparatos de Radiodifusión por un valor de 10.405.000 pesetas.

⊙ ⊙

Con estos datos creemos haber dado a nuestros lectores una idea del desarrollo e importancia actual de la Radiodifusión. En otra ocasión les informaremos, con cifras a la vista, de la diversidad de funciones que puede desempeñar. Hay que hacerse a la idea de que

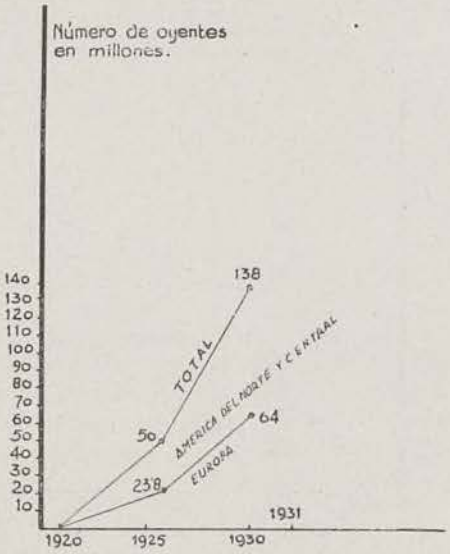


Fig. 4.ª

la Radiodifusión no es sólo una distracción para el público, sino que contribuye de muy distintas maneras a facilitar la vida social de los pueblos.

La radio y las leyes

El Tribunal de Berlín entiende que el aparato de radio debe considerarse como un utensilio del ajuar.

Al poderse embargar objetos de esta índole, tal interpretación se considera como una prohibición tácita de embargo. La radio en Alemania es ya algo indispensable en la vida corriente.

He aquí un caso curioso: un aficionado construyó un receptor para su uso particular y le fué embargado. El Tribunal declaró la irregularidad de esta decisión por dos razones: primera, por el carácter de utilidad doméstica del objeto, y segunda, por el hecho de que el precio en que podría venderse el aparato no compensaría el valor del trabajo invertido por su constructor.

La inembargabilidad de los receptores de radio está claramente dilucidada en el terreno jurídico.

La Cámara Agrícola de Wurtemberg ha publicado un informe por el que se considera el receptor de T. S. H. utilizado para recibir cotizaciones de bolsas y mercados, como un aparato indispensable para la explotación comercial, y, por tanto, no puede ser embargado.

Biblioteca Nacional de España

RADIODIFUSION NACIONAL

La emisora de Unión Radio

Al aparecer el segundo número de esta revista, queremos dar a conocer a nuestros lectores el estado de la radiodifusión española, ateniéndonos exclusivamente a una idea: la información correcta e imparcial; y, a tal fin, con el presente iniciamos una serie de artículos dedicados a las emisoras nacionales que están en pleno servicio, exponiendo las características fundamentales de cada una.

Hoy dedicamos nuestra atención a Unión Radio, Sociedad anónima, la popular emisora de Madrid.

En el año 1925, la radiodifusión española había llegado a crear un estado de opinión y un anhelo en la conciencia nacional, que, acuciada por el novísimo e interesante invento de la radio, le sugería las más fantásticas cábalas de sus posibilidades de utilización, y las legiones de aficionados se agrupaban en diferentes sectores, a fin de disponer de una emisora propia, fin primordial que perseguían todas las asociaciones; esto y la anarquía que imperaba en la explotación comercial, dió lugar a la creación de emisoras, que surgían como luciérnagas, pero cuya eficacia y duración a ellas se pueden comparar.

El director general de Unión Radio, don Ricardo Urgoiti

En aquella época se habían otorgado por el Gobierno cerca de veinte licencias para apertura de estaciones emisoras.

Al ponerse algunas en servicio, por falta de una reglamentación consciente surgieron dificultades en la recepción, pues por una parte la poca selectividad de los receptores, y de otra las características propias de las emisoras que intentaban radiar simultáneamente, produjeron un verdadero caos radiofónico, haciendo imposible las audiciones por las interferencias consiguientes.

Era preciso, y así lo deseaba la Nación, organizar la radiodifusión con características de eficacia y coordinación necesarias, a fin de conseguir los resultados positivos anhelados, y a tal fin fué creada la Sociedad anónima Unión Radio, cuya inauguración tuvo lugar el día 17 de junio de 1925.

Al conocerse las orientaciones que dicha Sociedad tenía y la labor que proyectaba realizar, surgieron las discusiones más dispares, pero al elevarse las antenas sobre el edificio en que está instalada la emisora, fué creciendo el entusiasmo de los aficionados, que veían en ello la realidad práctica de sus deseos.

Todos recordamos el entusiasmo con que se invadían las dependencias, en continua peregrinación, y ello dió lugar a un hecho muy difícil de producirse: a la agrupación de la mayoría de los aficionados en una Sociedad, y, por idea espontánea de los mismos, se formó la Unión de Radioyentes, cuyos recursos fortalecieron las emisiones, pudiéndose dar mayor variedad a los programas.

Una vez inaugurada Unión Radio, el primer trabajo realizado fué atraerse la mayoría de las concesiones existentes, a fin de poder desarrollar un plan de radiodifusión del más alto tipo europeo, procurando no lesionar intereses. Esta ímproba labor la realizó paulatinamente, llegando, en el momento actual, a englobar la casi totalidad de aquellas concesiones.

La parte técnica, si bien no ha sufrido modificaciones apreciables, en honor a la verdad es preciso reconocer que el no haberse instalado en Madrid una emisora de 50 kw., y que era el proyecto que más tarde pensaba realizar, ha sido debido a que los anterio-

Biblioteca Nacional de España

Mástiles y antenas de la emisora Unión Radio de Madrid

res Gobiernos no se lo permitieron, aduciendo que tenían en estudio un plan de radiodifusión, y así han ido transcurriendo estos siete años hasta el momento presente en que parece que se va definitivamente a realizar una amplia organización radiodifusora, la que cada día es más necesaria. Unicamente se le ha permitido instalar una estación potente en Barcelona.

Sala de transmisión de Unión Radio EAJ 7 Madrid

Al examinar la labor cultural de Unión Radio es obligatorio reconocer el gran esfuerzo realizado y los beneficiosos resultados obtenidos con la divulgación de todas las manifestaciones activas de la civilización: servicios fijos tales como las señales horarias, el calendario astronómico y boletín meteorológico, que tanta utilidad tiene para los campesinos, aeronáutas y navegantes; las noticias de prensa, cotizaciones de Bolsa; crítica cinematográfica y de libros, y los reportajes radiados de los actos más salientes. La creación del periódico radiado "La Palabra" ha sido un acierto de realización. Unión Radio realiza también la transmisión de obras teatrales, óperas, conciertos, conferencias, cursos de idiomas, etcétera.

Para realizar el servicio de retransmisiones urbanas ha instalado Unión Radio, en colaboración con la Compañía Nacional Telefónica, cerca de 120 kilómetros de circuito, que comprende el gran número de líneas microfónicas dentro del casco de la población.

Las retransmisiones transatlánticas sin hilos las realiza por medio de una modernísima estación receptora de onda corta, que está enlazada por cable con la emisora de Madrid.

Las características técnicas del elemento transmisor son las siguientes: Unión Radio utiliza un transmisor sistema Marconi, tipo Q, reformado, con una potencia en generador de 12 kw., y en antena de 1,5 kw. El circuito tiene excitación de rejilla independiente y modulación HEISING sobre el amplificador de radiofrecuencia. Los tubos que contiene son: uno oscilador maestro, tipo MT 2; dos amplificadores de radiofrecuencia del mismo tipo anterior paralelo; siete moduladores MT 7b; uno premodulador MT 4b y cuatro rectificadores MR 7a.

El suministro de energía se hace por medio de la red de corriente continua industrial a 110 v., la cual se convierte en alterna mediante dos grupos generadores compuestos de motor c./c. 110 v., y el alternador de 6 kwa., 500 v., 300 períodos. La corriente alterna así obtenida se eleva a una tensión de 20.000 voltios por medio de dos transformadores estáticos, para convertirla en corriente continua de alta tensión a 10.000 voltios, después de una rectificación de onda completa.

La alimentación de los filamentos de los tubos transmisores se hace por medio de una batería de acumuladores TUDOR, de 24 v., 800 A.H.

Estudio de la estación EAJ 7 Madrid

Biblioteca Nacional de España

El sistema de radiación, acoplado inductivamente, se compone de antena Marconi, en forma de T, y contra-antena. La intensidad de la corriente de alta frecuencia en la antena es de 12 amperes, medidos en la base de la misma.

La altura de las torres porta-antena es de 45 metros sobre el edificio, el que tiene 38 metros, sumando un total de 83 metros efectivos.

A pesar de no contar la emisora de Unión Radio con auxilio oficial de ningún género, para la próxima temporada de invierno piensa dar un nuevo impulso a los programas con amenidad máxima, comprendiendo todos los matices artísticos y culturales necesarios para que la radiodifusión española se destaque notablemente.

Una prueba de ello es el reciente concurso que ha organizado para premiar obras radiofónicas y sinfónicas de autores españoles, y ser ejecutadas ante el micrófono, cooperando con ello al florecimiento de las artes nacionales.

NATALIO LOPEZ

El equipo radioeléctrico del "Atlantique"

El paquebot "Atlantique" es sin duda el navío más moderno que circula en el Atlántico Sur.

Eu equipo radioeléctrico comprende:

1.° **Instalación de ondas largas.**— Permite asegurar la salida del servicio de una manera segura y rápida en telegrafía por ondas entretenidas puras y moduladas. Está construída en forma de mueble metálico homogéneo que agrupa los diferentes emisores de ondas largas de la instalación.

De acuerdo con los reglamentos internacionales vigentes y cumplimentando sus prescripciones, la emisora de ondas moduladas está provista de una instalación de socorro de poca potencia que funciona con batería de acumuladores.

A fin de reducir todo lo posible el tiempo necesario para maniobrar los equipos, así como para cursar rápidamente el tráfico, se han agrupado sobre una "mesa de mando automático" los dispositivos de:

Arranque y parada de los grupos.

Paso de transmisión a recepción.

Cambio de estación.

En esta mesa están colocados, aparte, los receptores de tráfico.

La emisora de ondas continuas, puras y moduladas, tiene una potencia en la antena de unos 800 watios. Dispone de diez longitudes de onda reguladas en la banda comprendida entre 1.850 y 2.400 metros y puede emitir también en 600 m. onda reservada para ciertas llamadas.

Instalación de ondas cortas.—Las dos estaciones que constituyen la instalación de ondas cortas (F. C. 50, con estabilizador y la estación de radiotelefonía), son completamente independientes. Utilizan máquinas separadas y trabajan con antenas diferentes. Esta independencia les permite funcionar simultáneamente, lo que, en caso de tráfico intenso, confiere a la instalación una ventaja considerable.

Precisamente, ateniéndose a esta última condición de trabajo, se ha añadido un estabilizador a la estación.

Aunque la F. C. 50 da siempre excelentes resultados, hay circunstancias en que se encuentra sometida a condiciones de servicio que alcanzan el límite de las posibilidades para las cuales ha sido estudiada. El "Atlantique" tendrá que cambiar con frecuencia, a muy grandes distancias, un tráfico particularmente importante.

Había, por tanto, interés en agregar a la emisora F. C. 50 un regulador automático de frecuencia destinado a incrementar más su estabilidad para hacerla completamente apta para esta amplitud de servicio.

Estabilizador por desfasamiento.— El principio del estabilizador consiste en "esclavizar" la frecuencia del emisor con órganos auxiliares susceptibles de acusar una variación de frecuencia, por débil que sea, y actuar instantáneamente en sentido inverso sobre el emisor para conducir este último a su frecuencia exacta. Para ello el aparato lleva dos partes principales:

1.° Una selfinductancia de saturación, llamada "modulador", unida a un amplificador de corriente continua.

2.° Un dispositivo de mando que sirve para acusar las variaciones de frecuencia y accionar el primer conjunto.

El modulador es una selfinductancia de saturación con dos bobinados:

a) Un bobinado de alta frecuencia acoplado a la selfinductancia de entretenimiento del emisor por medio de un condensador de gran capacidad.

b) Un bobinado de corriente continua intercalado en el circuito de placa de un amplificador.

Desde luego, la frecuencia del emisor, determinada por los órganos de su circuito oscilante es igualmente determinada en función del estado de saturaciión de la selfinductancia, saturación establecida por la corriente continua. Se concibe, pues, que una variación pequeña de esta corriente continua, debida a una variación accidental de la frecuencia del emisor, pueda corregir esta última. Dicha corriente continua es facilitada por el amplificador bajo la acción del dispositivo de mando.

Este dispositivo, que sirve para acusar las variaciones de frecuencia y accionar el amplificador de corriente continua, está formado por los cuadros montados en mismo eje vertical y cuyos planos son perpendiculares. El conjunto de los dos cuadros se acopla, de una parte, al emisor por intermedio de una espira intercalada en el cable de conexión del arrollamiento de alta frecuencia del modulador al emisor, y, por otra parte, al amplificador de corriente continua por medio de un dispositivo de dos lámparas montadas en detectoras.

En el caso de una ligera variación de la frecuencia del emisor, las tensiones en los bornes de los cuadros, ya que una se ha hecho aperiódica y las otras variables en fase, se componen de manera que sus resultantes varíen en amplitud una cantidad apreciable actuando sobre la corriente de placa del amplificador. Una gran variación de intensidad de la corriente se produce de este modo en el primario de la selfinductancia y entonces se coordina todo de forma que esta variación tienda a llevar la frecuencia del emisor a su valor inicial.

Estación emisora de radiotelefonía.— Esta estación, de una potencia en la antena de unos 400 watios, está destinada a asegurar las comunicaciones telefónicas, en ondas cortas, entre el navío y tierra firme.

Para mantener comunicaciones "continuas", el emisor puede trabajar con cualquier longitud de onda comprendida entre 15 y 60 m. Además, la necesidad de disponer de una onda absolutamente estable ha hecho adoptar una emisora de oscilador fundamental estabilizado por cuarzo.

Conjunto de reproducción fonográfica, microfónica y cinematográfica sonora.— Este conjunto, relativamente importante, pone en juego los aparatos de una cabina cinematográfica completa y de una instalación de treinta altavoces distribuídos en los principales locales del paquebote, lo que permite bien hacer oír los conciertos dados en alguno de los grandes salones, bien anuncios hablados, bien reproducciones fonográficas.

El material comprende:

Dos proyectores para reproducción cinematográfica sonora, un amplificador de potencia de 50 decibels, una mesa fonográfica con dos reproductores, un micrófono Reisz S. F. R., un amplificador microfónico, treinta altavoces electrodinámicos y un grupo convertidor de alimentación.

El amplificador de potencia se utiliza indistintamente para los tres funcionamientos dichos, o sea: cinema, transmisiones microfónicas y transmisiones fonográficas.

Biblioteca Nacional de España

DETECTORES

por

J. Blasco Dieste

DETECTAR es obtener una onda asimétrica, una onda cuyos valores instantáneos sean mayores en un sentido que los valores correspondientes en el otro sentido.

Es decir, que si la onda, modulada en este caso, llega al circuito oscilante *LC* (fig. 1), en la forma representada por las curvas simétricas *ABCDE* y *A' B' C' D' E'* por el circuito *AMNB*, sólo circulará en principio, y caso de un detector *D* perfecto, una semionda modulada, la *ABCDE*, por ejemplo. Se habrá perdido, pues, la energía correspondiente a *A' B' C' D' E'*. Sin embargo, puede aprovecharse toda la energía recibida utilizando ambas semiondas, la superior y la inferior a la línea 00'. Basta para ello conectar los detectores como indica la figura 2. Así, cada auricular dará una intensidad de recepción aproximadamente igual a la obtenida con un solo detector.

No nos extendemos en consideraciones sobre el fenómeno de detección en sí por ser el objeto de este artículo exponer únicamente los diferentes medios utilizados para obtenerla.

Detección por lámpara diodo. — He aquí un dispositivo muy moderno o muy antiguo, según a lo que nos atengamos para calificarlo.

Descubierta la emisión electrónica por Edison en 1883, Fleming utilizó este fenómeno (año 1905), aplicándolo a la detección en radiotelegrafía. Fué abandonado en cuanto la válvula de tres electrodos conquistó su preeminencia como detector sensibilísimo, y por buscarse entonces únicamente la "sensibilidad" en los receptores, la lámpara diodo cayó en el olvido, figurando en los tratados radiotécnicos a título de curiosidad histórica unas veces, o como didáctica exposición de principios fundamentales, con vistas a más complejas aplicaciones ulteriores, otras. Pero modernamente, cuando la "sensibilidad" no es ya el mérito principal de los receptores, sino que tienen tanta o más importancia la "selectividad" y la "fidelidad" en la reproducción acústica, la aplicación de dicha lámpara vuelve a considerarse como detector muy eficaz en cuanto a la reproducción de los sonidos, y por ello, pese a su poca sensibilidad, reconquista un puesto preeminente entre los modernos perfeccionamientos de la técnica de receptores.

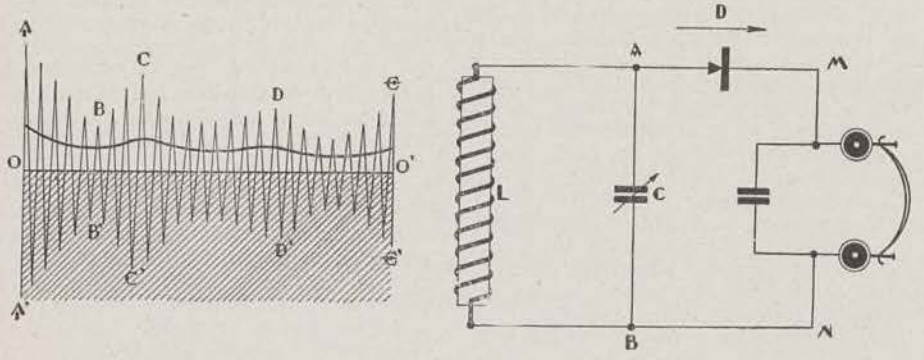


Fig. 1.ª

La figura 3 representa un dispositivo detector de este sistema. Debe ir precedido de una A. F., por lo menos. No es preciso utilizar la placa de una lámpara corriente, si se emplea como diodo. Montada como en la figura 3, es más sensible que el antiguo procedimiento de aplicar una polarización positiva al ánodo de la válvula, colocando ésta en el circuito de sintonía del receptor, en paralelo con la rejilla y el filamento de una amplificadora. La importancia del choque de A. F. es grande, pues debe impedir que hasta los más pequeños impulsos de A. F. lleguen a la rejilla de la amplificadora de B. F., y lo mismo pasa con el condensador de $\frac{0{,}10}{1.000}$. De la eficiencia de estos dos elementos depende el rendimiento del conjunto detector.

Detección por rejilla (fig. 4).—Es la que pudiéramos llamar *forma clásica de detección* por lámpara. En este dispositivo la intensidad de la corriente es proporcional al cuadrado de las variaciones de tensión aplicadas a la rejilla. De aquí su gran sensibilidad y rendimiento, que lo han hecho único durante muchos años.

La capacidad del condensador de rejilla debe ser grande, comparada con la que existe entre ésta y los demás electrodos (que no es la suma de los condensadores rejilla-filamento y rejilla-placa). De no ser mayor que dicha capacidad combinada dentro de la lámpara, habría mucha caída de tensión en los

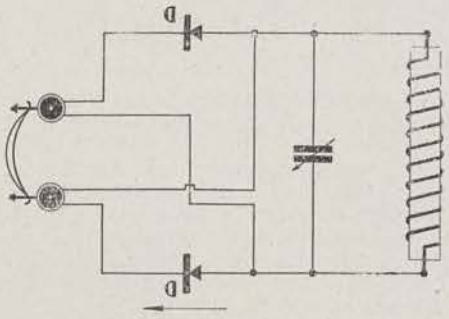


Fig. 2.ª

terminales del condensador y las oscilaciones no se transmitirían tan íntegramente a la rejilla. Dicho condensador será mayor cuando se trate de detectar ondas largas que si el dispositivo se ha de utilizar en ondas cortas. Su valor está comprendido entre 0,1 y 0,5 milésimas de microfaradio.

En cuanto a la resistencia de escape, teniendo en cuenta que su magnitud determina el punto de la característica de la rejilla sobre el que han de actuar las oscilaciones recibidas, y que la función detectora no depende tanto de la determinación precisa de este punto como de la pendiente de la característica de ánodo, se comprenderá que tenga mucha más importancia adoptar una tensión de placa adecuada que un valor preciso de resistencia de escape. Dicho valor oscila entre 1 y 5 megaohmios.

Al utilizar la detección de "potencia", en este sistema, debe aplicarse a la válvula un voltaje elevado, reduciendo la resistencia hasta unos 500.000 ohmios y disminuyendo la capacidad del condensador a 0,1 milésima de mcf. o menos. Pero téngase presente que esto, necesariamente, equivale a incrementar el flujo de corriente de rejilla, y, por tanto, el amortiguamiento, con la pérdida consiguiente de selectividad.

En cuanto a la "fidelidad" de este sistema, conviene hacer algunas consideraciones.

Biblioteca Nacional de España

Ya hemos dicho que la intensidad de la corriente detectada es proporcional al cuadrado de las variaciones de tensión aplicadas a la rejilla del tubo detector. Supongamos que para obtener, por ejemplo, intensidades de corriente detectada de 1, 2, 3, 4, etc., miliamperios, se tuviesen que aplicar variaciones de tensión de 1, 4, 9 y 16 voltios, respectivamente. Obsérvese que cuando la variación alcanzara un voltio, la detección llegaría a un miliamperio, y, sin embargo, se precisaría *cuatro veces más variación de tensión* para, tan sólo, *duplicar* la corriente detectada. Este montaje da, por tanto, más rendimiento con oscilaciones que varíen en un voltio, que con las que varíen 4 voltios. Tal forma de detectar tiene, pues, la inapreciable ventaja de dar más rendimiento con señales débiles que con señales fuertes. Ello, muy útil en cuanto a sensibilidad se refiere, adolece de un grave defecto, en cuanto a la reproducción o "fidelidad". Si hay unas amplitudes más favorecidas que otras, la distorsión es inevitable. Además, con grandes amplitudes, se corre el riesgo de saturación de la lámpara, las fundamentales de los sonidos serán reducidas en provecho de los

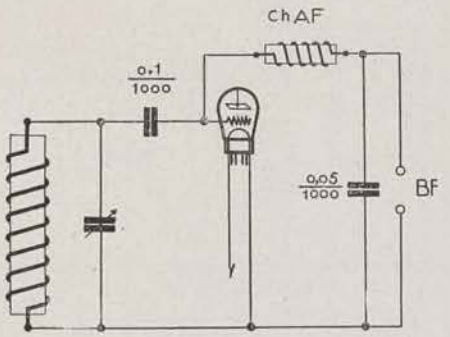


Fig. 3.ª

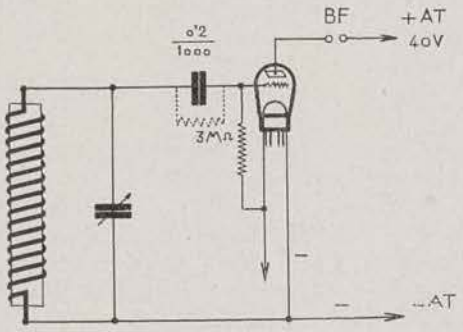


Fig. 4.ª

armónicos y, como consecuencia de todo esto, la consiguiente desnaturalización del timbre. En el dominio de las frecuencias acústicas puede decirse que la detección por condensador shuntado acusa más, desnaturaliza los agudos y pianos, y atenúa los graves y fuertes.

La válvula más adecuada para esta clase de detección debe tener de 7 a 8.000 ohmios de resistencia interior, con un coeficiente de amplificación de 9 a 15. La tensión de ánodo no debe ser superior a 40-50 voltios, a menos de utilizar detección de potencia.

El que la resistencia de escape shunte el condensador o esté montada entre la rejilla y el positivo de B. T., no afecta esencialmente al funcionamiento del sistema.

También puede emplearse una lámpara de rejilla blindada (fig. 5), en cuyo caso, debido a la gran impedancia de dicha clase de lámparas, es aconsejable que el acoplo a la primera B. F. sea a resistencias, pues de no tener un transformador especialmente construído para esta aplicación, el rendimiento es menor que con la lámpara ordinaria y el defecto de resaltar las notas agudas se acentúa más que con válvulas corrientes.

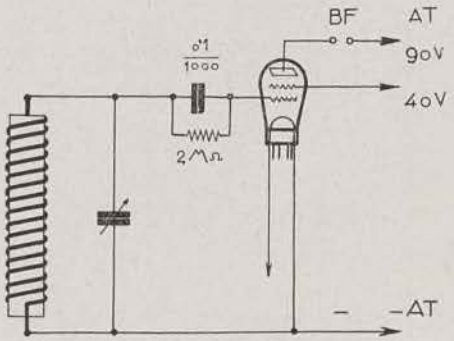


Fig. 5.ª

Detección por característica de placa (figura 6).—Es el procedimiento indicado cuando las señales son fuertes. Una detección es tanto mejor cuanto mayor es la intensidad media obtenida en la corriente detectada. Si existiera un detector cuya característica formara un ángulo verdadero, en el que la parte izquierda coincidiera con el eje de abscisas, por débiles que fueran las alternancias positivas, no serían contrarrestadas, disminuídas por las alternancias negativas, ya que éstas, por coincidir un lado del ángulo con dicho eje, alcanzarían un valor nulo. Este detector "teórico" sería lo "ideal". Pero en la práctica, la característica de placa no forma un *ángulo*, sino un *codo*, una curva, y de radio bastante grande, por añadidura. ¿Qué resulta de esta circunstancia? Pues que, se sitúe donde se sitúe, mediante la tensión de polarización de la rejilla, el punto de trabajo de las oscilaciones, siempre habrá semialternancias negativas que engendren una variación de corriente de placa, variación que disminuirá la que produzcan las semialternancias positivas. Cuanto más pequeñas sean, por otra parte, las variaciones aplicadas a la rejilla, o bien, cuanto menos intensa sea la señal, la diferencia entre las variaciones de corriente de placa engendrada entre unas y otras semialternancias será menor, lo que equivale a que el rendimiento del detector

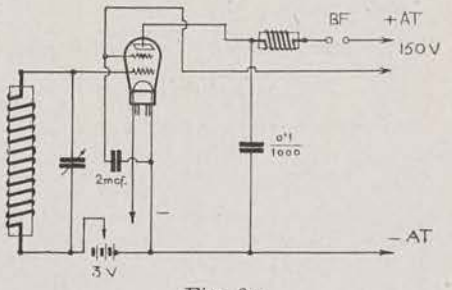


Fig. 6.ª

disminuya cuando la señal disminuya también. Sucede, pues, todo lo contrario de lo que pasa en la detección por rejilla. En la detección por característica de placa, la intensidad de corriente detectada es proporcional al valor directo de la variación aplicada a la rejilla.

Pese a los inconvenientes apuntados, esta forma de detectar se aproxima algo al detector "ideal" de que hemos hablado antes, y por eso la "fidelidad" de reproducción es grande. No obstante, favorece las notas bajas y las fuertes, lo que, lejos de ser un inconveniente, constituye cierta ventaja, si se tiene en cuenta que, al acoplar a esta forma de detección un pentodo, podemos combinar los efectos de uno y otro elemento con gran beneficio del conjunto. En efecto: los pentodos resaltan los sonidos débiles y agudos, tendiendo a amortiguar los graves y potentes, y como a la detección por placa le pasa todo lo contrario, se establece cierta compensación que aumenta la gama de proporcionalidad en las audiofrecuencias amplificables.

En este detector, la corriente de reji-

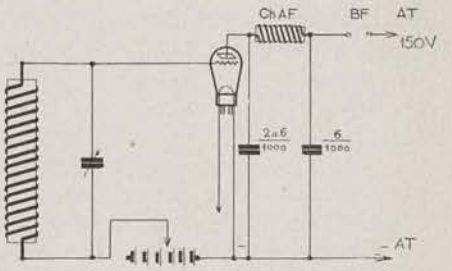


Fig. 7.ª

lla y la potencia absorbida por el circuito de la misma son prácticamente nulos. En consecuencia, el amortiguamiento es muy débil. Aumentarán, por tanto, la agudeza de sintonía y la inestabilidad. Además, la lámpara conserva casi íntegra su facultad amplificadora.

Biblioteca Nacional de España

Habrá, pues, oscilaciones de alta frecuencia que tiendan a recorrer el primario del transformador de baja (cuando este sea el sistema de acoplo empleado),

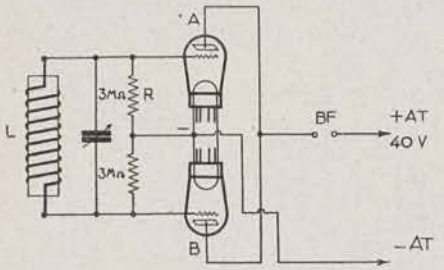


Fig. 8.ª
Detección integral por característica de rejilla

y bloqueadas por la importante self de dicho primario, retrcactuarán sobre los precedentes pasos de A. F. Este inconveniente se combate mediante el filtro de A. F., formado por la bobina de choque y los dos condensadores de 2 a $\frac{6}{1.000}$ microfaradios de capacidad.

Si al detectar por este sistema se utiliza una lámpara análoga a la empleada para hacerlo por característica de rejilla, la detección es normal. Pero conviene más utilizar válvulas de resistencia interna menor (como, por ejemplo, las llamadas primera B. F. de potencia), en cuyo caso la detección se llama "de potencia" y hay que tener presente que la impedancia de la lámpara es dos o tres veces mayor en el caso de utilizarla como detectora, a cuando actúa como amplificadora de baja frecuencia, debido a que para hacer funcionar el tubo en el codo inferior de la característica de placa, se necesita una mayor polarización negativa en la rejilla. Esta variación tan considerable, debe tenerse presente al adoptar el dispositivo de acoplo audiofrecuente, si no queremos correr el riesgo de una deformación que acentúe los agudos y debilite los graves.

Empleando dichas lámparas, la tensión anódica debe alcanzar unos 100 a 120 voltios. En cuanto a la de polarización, será algo mayor que la utilizada cuando trabaje como amplificadora (18 a 20 voltios). Si dicha tensión se regula mediante un potenciómetro, éste debe tener unos 500 ohmios de resistencia.

También puede utilizarse una lámpara de rejilla blindada, cuyo esquema de montaje es el de la figura 7.

Detección integral (fig. 8).—Hay cierta semejanza entre este dispositivo y el de la figura 2, ya que también aprovecha toda la energía que llega al circuito oscilante.

Una semionda se detecta entre la rejilla y el filamento de cada válvula. En efecto: los impulsos positivos que lleguen a la rejilla de la lámpara *A* serán conducidos por la corriente electrónica directamente al filamento. Los impulsos negativos, al no poder seguir ese mismo camino, determinarán una caída de tensión a través de la resistencia *R*.

Como la bobina *L* no ejerce una impedancia efectiva a las corrientes de baja frecuencia, cualquier componente de esta índole que exista en la rejilla de la válvula *A* pasará, a través de *L*, a la rejilla de la lámpara *B*.

De la misma forma, la válvula *B* conduce impulsos positivos al filamento y acumula cargas negativas en su rejilla, originando un voltaje que es simultáneamente llevado a la válvula *A*, a través de la bobina *L*. Las dos componentes de audiofrecuencia son, pues, aplicadas a las rejillas en fase, produciendo las correspondientes variaciones en las corrientes de placa.

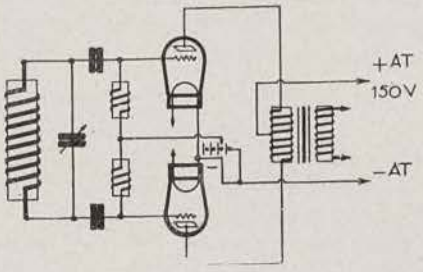


Fig. 9.ª
Detección integral por característica de placa

No se usan condensadores de rejilla, lo que permite el empleo de grandes resistencias *R*, sin que se produzca distorsión.

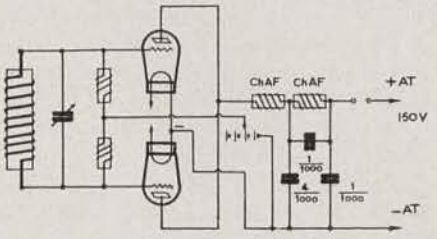


Fig. 10.ª
Otro dispositivo de detección integral por característica de placa

Las figuras 9 y 10 exponen dos formas muy parecidas de utilizar la detección integral, trabajando ambas lámparas en el codo de su característica de placa.

Es obvio consignar la igualdad que debe existir entre las dos válvulas destinadas a esta forma de detectar. A ser posible, se elegirán de la misma marca y tipo. Modernamente se construyen lámparas de siete electrodos (dos placas, dos rejillas de control, dos de estabilización y un filamento), dedicadas exclusivamente a este objeto.

Tal forma de detectar es, hoy por hoy, la mejor de cuantas se conocen, por lo que se encuentra aplicada en los receptores modernos de buena calidad, y, sobre todo, en los de tipo superheterodino.

Los estudios polares y la radio

Se está organizando un segundo año polar internacional, 1932-1933, para conmemorar el 50.º aniversario del primer año polar.

Algunas misiones científicas han salido ya para diversas regiones, la mayoría de éstas poco accesibles. El "Pourquoi-Pas" se dirige a Groenlandia, instalándose en Scoresby-Sund, misión del teniente Habert. Otra, si bien ecuatorial, está en camino de Douala y Banqui, bajo la dirección de Charles Capmas; entre los miembros de ésta se encuentran el físico Galand y el meteorólogo Richard, los cuales mantendrán comunicaciones por radio con las estaciones del Congo Belga, las demás misiones polares y la torre Eiffel.

Llevan 60 globos-sondas, susceptibles de elevarse de 21.000 a 25.000 metros, con sus correspondientes aparatos de medida. Cada uno de dichos globos está provisto de un pequeño aparato emisor que enviará por ondas las indicaciones de los aparatos de observación, termómetros, barómetros, psicrómetros, etcétera, de una manera automática. La potencia de cada emisor es de un watt, y las ondas de 9,50 metros, pudiéndose recibir las señales emitidas a una distancia de 100 kilómetros.

Esta misión estudiará, al propio tiempo, los parásitos atmosféricos, sus causas y origen, las radiaciones solares y astrales, el "fading" y la capa de Heaviside.

De los trabajos firmados que aparezcan en esta Revista responden únicamente sus autores.

Biblioteca Nacional de España

Estaciones europeas de Radiodifusión

Estación	Kc/s	M
Varias	1220	246
Trieste (It.)	1211	247'7
Barcelona (EAJ5)	1193	252
Gleiwitz (Al.)	1184	253
Toulouse PTT (Fr.)	1175	255
Hörby (Su.)	1166	257
Leipzig (Al.)	1157	259
London Nat (In.)	1147	261'6
Morawska (Che.)	1137	263'8
Lille, PTT (Fr.)	1130	265'4
Valencia (Esp.)	1121	267.6
Bremen (Al.)	1112	270
Rennes (Fr.)	1103	272
Turin (It.)	1096	273'7
Heilsberg (Al.)	1085	276'5
Bratislava (Che.)	1076	279
Lieja (Bel.)	1071	280
Copenhague (Di.)	1067	281
Lisboa (Por.)	1063	282'2
Relais (Al.)	1058	283
Montpellier (Fr.)	1049	286
Lyon (Fr.)	1043	287'6
Relais (In.)	1040	288'5
Relais (Fin.)	1031	291
Kosice (Che.) / Limoges PTT (Fr.)	1022	293
Hilversum (Ho.)	1013	296'1
Tallin (Est.)	1004	298'8
North National (In.)	995	301'5
Burdeos Lafayette (F.	986	304
Cardiff (In.)	968	309'9
Génova (It.)	959	312'8
Marsella PTT (Fr.)	950	315
Nápoles (It.)	941	319
Göteborg (Su.)	932	322
Breslau (Al.)	923	325
Poste Parisien (Fr.)	914	328'2
Milan (It.)	905	331'5
Cadiz (Esp.)	896	335
Bruselas 2 (Be.	887	338'2
Brno (Che.)	878	342
Strasbourg (Fr.)	869	345

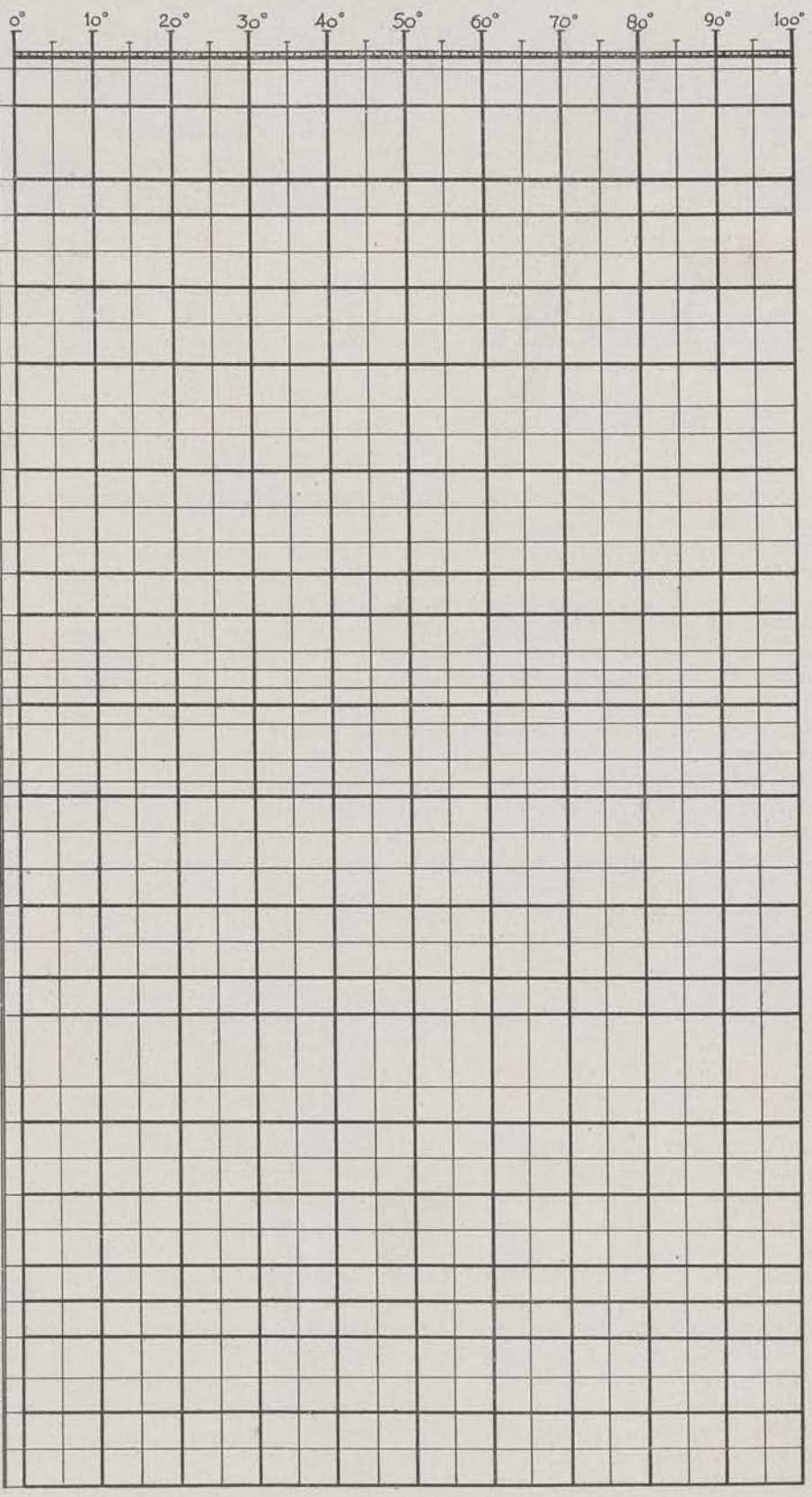
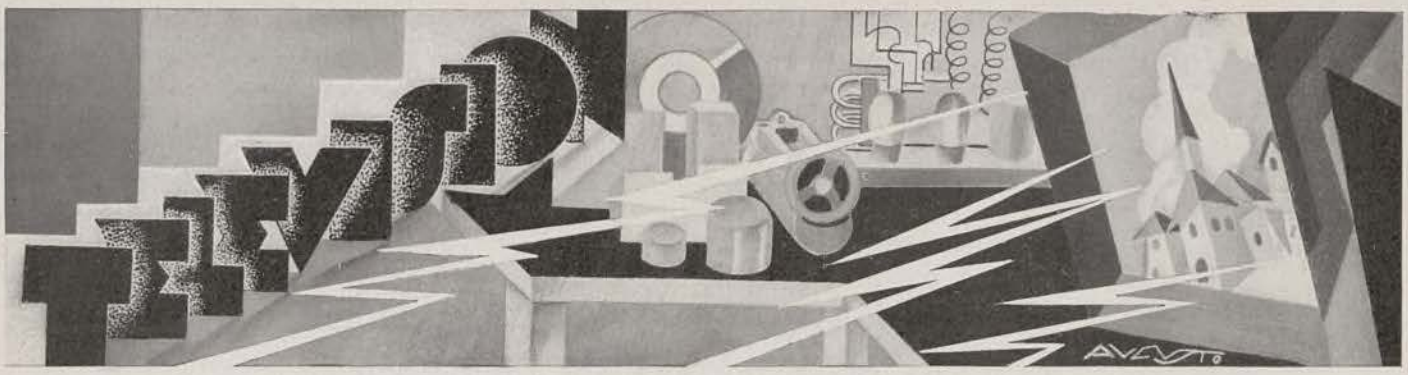


GRAFICO PARA DETERMINAR LA CURVA DE SINTONIA DE UN RECEPTOR

En el próximo número publicaremos la lista de estaciones, hasta completar la banda de frecuencias de Radiodifusión

Biblioteca Nacional de España



SISTEMAS DE EXPLORACION

por

Luis Cáceres

TRANSMISION SIMULTANEA DE TODOS LOS PUNTOS DE LA IMAGEN

En nuestro número anterior decíamos que algunos inventores de televisión, a semejanza de los fenómenos que ocurren en la visión directa, intentaron establecer sistemas fundados en la transmisión simultánea de las variaciones luminosas de todos los puntos de la imagen.

Basándose en la posibilidad de transmitir a distancia las variaciones luminosas de un punto y considerando las imágenes como conjuntos de un gran número de ellos de intensidades luminosas diferentes, es fácil imaginar el medio de transmisión de las imágenes completas.

Para efectuar la transmisión a distancia de las variaciones de luminosidad de un punto P (figura 1)

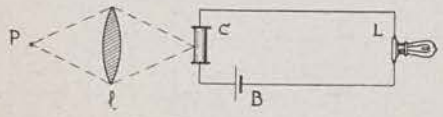


Figura 1.

basta con proyectar su imagen mediante una lente *l* sobre un traductor luz-corriente C, que en las experiencias de Carey, en 1875, era una célula de selenio en serie con una batería B, completando y cerrándose el circuito por la línea de transmisiión y una lámpara L. Las variaciones de resistencia experimentadas por la célula hacen que la lámpara siga las variaciones de luminosidad del punto P.

Por lo tanto, no habría más que disponer un gran número de células, lo más pequeñas posible, formando una cuadrícula sobre el fondo de una cámara obscura sobre el que se proyectase la imagen mediante un objetivo y unir cada una de dichas células, a través de un circuito, a minúsculas lamparitas eléctricas, formando un cuadro semejante al de las células para obtener la reproducción simultánea de todos los puntos de la imagen.

Unicamente... hacen falta unos miles de células y lámparas e igual número de líneas de transmisión o de ondas portadoras diferentes en el caso de una transmisión por radio.

Como se ve, este procedimiento, además de poco elegante, es económicamente irrealizable.

Se han intentado diversas simplificaciones, tales como la de dejar reducidas a una sola las líneas u ondas portadoras de transmisión, alimentando cada célula por una corriente alterna de frecuencia diferente, como proponía Lux en 1906, y aun reducir las células a una sola produciendo las corrientes alternas de frecuencias diferentes, correspondientes a cada elemento de la imagen, por la interrupción del rayo respectivo a la frecuencia deseada, mediante sistemas de tubos transparentes con sectores opacos animados de velocidades diferentes, como en el sistema Fournier d'Albe (1924).

En la estación receptora habría que separar las corrientes de distintas frecuencias (tantas como elementos de imagen) mediante resonadores eléctricos, mecánicos o acústicos, que a su vez debían actuar sobre los respectivos traductores corriente a luz, en igual número también.

Y no queremos dedicar más espacio a estos sistemas complicadísimos de televisión cuyo principio no ha conducido a ningún resultado práctico y debe ser abandonado, aunque todavía, en la actualidad, hay quien pretenda, como Iltchenco, verificar, por un procedimiento mixto, la exploración simultánea si no de todos los puntos de las imágenes, por lo menos de grupos de ellos, para disminuir, dice, la anchura de la banda de frecuencias ocupada.

Pero nos parece que los principios enunciados, sobre los que volveremos algún día, son viciosos en su origen pues el problema aparece matemáticamente claro. La luminosidad de cada elemento de la imagen puede considerarse como una incógnita sin ninguna relación con las demás. Cada emisión representando un grupo de puntos transmitidos simultáneamente, puede considerarse como una ecuación, y para que el sistema de ecuaciones tenga una única solución, es decir, para poder efectuar la reconstrucción de la imagen en la recepción, necesitamos un número de ecuaciones, o sea, de emisiones simples o combinadas igual al de incógnitas, o sea, al de puntos de la imagen.

PRINCIPIO DE LA TRANSMISION SUCESIVA DE LOS ELEMENTOS

Todos los sistemas actuales de televisión se basan en el principio de la exploración sucesiva de todos los puntos de la imagen, debiendo efectuarse el análisis total de la misma en un tiempo inferior a la duración de la persistencia de las imágenes en la retina (1/16 de segundo) para obtener la sensación de movimiento sin "centelleo" o "parpadeo", aunque se han podido efectuar emisiones en que la exploración completa de la imagen se efectúa en tiempo menor a condición de proyectarla en la recepción sobre ciertas pantallas fluorescentes cuya inercia luminosa evita el efecto del parpadeo.

Claro es que una imagen puede considerarse constituída por la agrupación de infinitos puntos de valor luminoso diferente, y se comprende fácilmente la imposibilidad de efectuar la transmisión de todos ellos. En la práctica hay, pues,

Biblioteca Nacional de España

que considerar a la imagen como formada, no por puntos, sino por superficies elementales de dimensiones todo lo pequeñas que se quiera, cuyos límites es-

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30

Figura 2.

tudiaremos, y en el interior de las cuales la imagen original puede presentar variaciones de tono o luminosidad, pero que hemos de considerarlas y transmitirlas al receptor con su luminosidad media.

Para efectuar, pues, la televisión de una imagen, hemos de descomponerla en un número finito y determinado de elementos, elementos que han de ser analizados sucesivamente por un dispositivo que permita la transformación de las variaciones luminosas en corriente eléctrica, variable en concordancia. Esta corriente eléctrica variable ha de ser transmitida por hilos o mediante una onda portadora al receptor, en el que la corriente detectada y amplificada, al actuar sobre los traductores de corriente a luz, reproduzcan las variaciones luminosas de los elementos de la imagen original, elementos que han de ser reconstruídos en la misma forma geométrica, a igual velocidad y en concordancia de fase con los del emisor.

Tenemos, pues, como cuestiones de estudio:

El análisis o exploración de la imager en la emisión.

Los traductores luz-corriente o célu las foto-eléctricas.

El acoplamiento de las células a los aparatos de emisión propiamente dichos; amplificación, modulación y problemas conexos.

Propagación.

Recepción.

Los traductores corriente-luz, como la lámpara de neon.

La reconstrucción de la imagen en la recepción.

El mantenimiento del sincronismo entre la emisora y los receptores.

Varios de estos problemas están estrechamente ligados entre sí; y ante un programa tan vasto y variado de estudios nos encontramos ante el dilema de si hemos de ir rigurosa y científicamente estudiando cada problema y por cuál hemos de empezar; pero suponiendo la impaciencia de nuestros lectores, procuraremos dar cuanto antes una idea de lo que pueda ser el conjunto de una instalación de televisión para continuar en seguida con el estudio de todos los problemas y con la aplicación de los datos de la radiotecnia a la emisión y recepción.

PROCEDIMIENTOS DE ANALISIS

Para simplificar las cosas, representaremos nuestra imagen por un rectángulo dividido en cierto número de cuadrados, que numeraremos 1, 2, 3, etc. (figura 2).

Admitiremos que este rectángulo está dividido en 5 verticalmente y en 6 horizontalmente, lo que nos da en conjunto una imagen dividida en 30 elementos.

Este número de elementos resulta completamente irrisorio; pero los razonamientos que a base de ellos hagamos

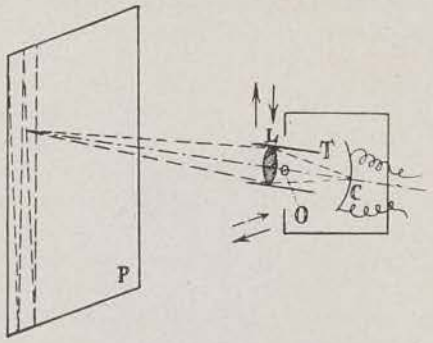


Figura 3.

se aplican lo mismo al caso en que la imagen esté dividida en mayor número de ellos.

Queremos recorrer esta imagen pasando por todos sus elementos, y ésto de una manera continua; fácilmente se comprende que hay varias soluciones:

a) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 etcétera, en que la exploración se hace por franjas horizontales (trama horizontal) siempre en el mismo sentido.

b) 1, 2, 3, 4, 5, 10, 9, 8, 7, 6, 11, etcétera, o por líneas cruzadas horizontalmente o de exploración alternativa.

c) 1, 6, 11, 21, 26, 2, 7, 12, 17, 22, 27, 3, 8, etc., de trama vertical.

d) 1, 6, 11, 16, 21, 22, 17, etc.

Y todos los que se puedan imaginar, invirtiendo el sentido de recorrido o el orden de exploración de las franjas a condición de que los elementos de cada una de ellas sean recorridos sin discontinuidad.

Siendo S la superficie total de la imagen y X el lado de uno de los elementos, el número total de los mismos N o "riqueza de detalles" será:

$$N = \frac{S}{X^2}$$

Una imagen será tanto más detallada cuanto mayor sea el número de áreas elementales que la componen.

La tabla siguiente da los valores "prácticos" de N para diferentes casos:

TIPO DE IMAGEN	N
Fotografía clara (paisaje o escena compuesta)	120.000
Pantalla cinematográfica (paisaje o escena compuesta)	90.000
Pantalla cinematográfica (busto).	40.000
Fotografía de medio busto	70.000
Cliché fotográfico	4.000
Recepción "actual" individual de televisión (medio busto)	2.100

Pasemos ahora a examinar los medios adoptados para realizar el análisis de las imágenes.

En el procedimiento de Sawyer, la imagen a transmitir está contenida en un plano P (figura 3), como en los films, o es proyectada sobre el mismo mediante un sistema de lentes. Un pequeño tubo T, provisto de una lente L, puede oscilar libremente alrededor de su centro de gravedad O, de tal modo que se le puede orientar en todas direcciones y puede enfocar sucesivamente todos los puntos de la imagen. Este tubo está animado de un movimiento de oscilación complejo: uno muy rápido en un plano vertical y otro más lento, de derecha a izquierda, resultando de la composición de los mismos que la imagen es explorada según un sistema de líneas cruzadas.

El rayo luminoso variable que parte de los puntos sucesivamente explorados

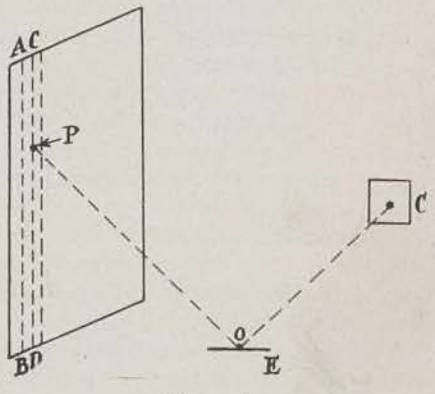


Figura 4.

es enviado sobre una célula sensible C situada en una cámara obscura.

Es necesario que la imagen esté fuertemente iluminada para que el rayo re-

Biblioteca Nacional de España

flejado pueda influenciar útilmente la célula.

Más tarde Leblanc imaginaba el análisis de la figura por un espejo oscilante E (figura 4).

Situada la célula en C y supuesta de dimensiones pequeñas, no hay más que un punto P del plano a explorar que dé un rayo que, reflejado por el espejo, alcance a la célula. Si el espejo oscila alrededor de un eje O paralelo al plano de la figura, se enviarán sucesivamente a la célula los rayos partidos de los puntos de una recta AB del plano. Desplazando ligeramente el espejo a lo largo de su eje y haciéndole oscilar de nuevo, exploraremos una recta CD próxima a la anterior y así para el resto de la imagen.

Leblanc proponía, para realizar el doble movimiento del espejo, fijarlo sobre un sistema de dos varillas vibrantes, una oscilando a 500 p/s para la exploración vertical y otra a 10 ó 12 p/s para la horizontal, sirviendo la segunda de soporte a la primera.

Desde luego, puede obtenerse el mismo resultado con dos espejos oscilantes separados; en la actualidad éste es el procedimiento empleado en el sistema Belin-Holweck.

Estos sistemas necesitan también imágenes muy iluminadas puesto que se pierde una buena fracción de la intensidad luminosa por el uso de los espejos.

Podíamos continuar enumerando diversos procedimientos de análisis de imágenes fundados en el uso de espejos giratorios u oscilantes, del oscilógrafo de rayos catódicos u otros llamados estáticos; pero para no cansar al lector preferimos hacer punto, y para calmar su legítima impaciencia, empezaremos en el próximo artículo el estudio detenido de la solución casi generalmente adoptada que fué preconizada por Nipkow en 1884.

Madrid, octubre 1932.

Eutrapelias radiofónicas

por PEDRO LLABRÉS

EL éxito de mi primer artículo ha sido de una redondez rectangular. Los principios científicos que, como el que no hace nada, lancé desde aquí sobre la Tierra, han dejado consternado al Mundo. En Grecia mismo, de siete sabios que había por allí, según dicen, ya no quedan más que tres. Lo propio ha ocurrido en Ecija con los suyos; en Tokio se han vuelto a registrar temblores de tierra, y el Ayuntamiento de Tembleque ha dimitido. No esperaba yo menos, y no lo esperaba porque yo tengo una acacia genealógica con mejor sombra que Muñoz Seca. Yo he tenido en mis antepasados hombres duchos, muy empapados de ciencia, y mujeres duchas, que fueron las que me empaparon a mí. Por eso mi primer recuerdo, tras mi primer triunfo, lo dedico a mis deudos, y aunque peque de desagradecido, no quiero acordarme de mis deudas.

Y, después de este preludio, que para sí lo quisiera el maestro Guerrero, vamos a seguir la humanitaria labor de ilustrar a los hombres, labor que nos es dada a los elegidos, como a las cigarreras el cuarterón picado y a los soldados las niñeras en buen uso.

Y vamos a tratar de la construcción de estaciones.

Operación previa: Adquiéranse un volquete de ladrillos, varios sacos de cemento y un centenar de mangos de escoba. Como los albañiles no pueden adquirirse, se manda aviso a un maestro para que venga al frente de su cuadrilla. (Pasodoble torero).

Otra operación un poquito menos previa: Se mezcla el cemento con arena, pimentón molido y polvos de gas, para que tenga más propiedades electromagnéticas, y se descargan los ladrillos.

Plan de operaciones: Se coloca una fila de ladrillos, cemento encima, otra filita, más cemento y más ladrillos, y así hasta el tejado. Esta es la pared catedrática, y las dos laterales, las maestras.

Fig. 1.ª

Si hemos tenido la precaución de dejar un hueco, se coloca una puerta, y si no lo hubiéramos hecho, hay que tirar todo a tierra y... a empezar de nuevo.

Se colocan las tejas, los canalones, los nidos para las golondrinas y las goteras, y ya está.

Al llegar a este punto caben dos soluciones: o se paga a los albañiles, o va el asunto a los Jurados mixtos. Sea una u otra la resolución adoptada, ha llegado el momento solemne de comprar uno de esos cacharros que venden en las tiendas de radio, ponerlo dentro de la casa que hemos edificado, y la estación está construída (fig. 1).

Claro es que también se pueden ahorrar unas pesetas construyéndose el aparato, pero, para eso, ya tendremos que ponernos un poquito más serios ustedes y nosotros. Así; no se rían. La superciencia va a entrar en funciones. Que pase.

Se compra una caja de puros de los buenos, se tira su contenido, y ya tenemos la base.

Los accesorios necesarios son: Dos amperímetros, tres reostatos, un sacacorchos, cinco condensadores, un carrete primario, una bobina de algodón, dos electroimanes, una lámpara amplificadora, un descargador, cuatro muelles (el descargador hará muy buen papel en los muelles), una magneto, dos abrelatas y un real de clavos.

Todo esto se distribuye convenientemente por la caja de puros: un clavito aquí, un amperímetro allá, una bobina por este lado... Se encierran con mucho cuidado, para que no se escapen, medio kilo de voltios de la mejor calidad y algún que otro julio.

Puede ser que pongan ustedes los teléfonos y no oigan nada, puede ser; pero, si tal sucediera, cabe hacer un último experimento: se echa en el interior de la caja medio kilo de café en grano, se da vueltas a uno de los condensadores... y a ver qué pasa. Si ni se oye la música, ni muele el café, la estación está mal construída y, antes de tirarla, hemos de estudiar si la causa es debida a la mano de obra (cosa no probable si se han seguido nuestras instrucciones al pie de la jota), o a los elementos extraños que pululan por el campo magnético.

Y esto ya lo averiguaremos otro día.

Biblioteca Nacional de España

Técnica de las ondas cortas

por

Modesto Budi y Mateo (1)

El pasado año, en el salón de actos del Palacio de Comunicaciones, y correspondiente al segundo ciclo de conferencias organizado por la Asociación de Ingenieros de Telecomunicación, habló sobre este tema el director técnico de esta revista. Posteriormente, en la revista Telégrafos, *empezó a publicarse dicha conferencia, con nuevas adiciones del autor de la misma. Por distintas causas hubo que suspender la continuación de dicho artículo, que recoge ORBE desde su principio, para ofrecerlo a sus lectores, en la creencia de que en él han de encontrar curiosas modalidades, no de todos conocidas, en la forma de comportarse estas tan discutidas ondas en la moderna técnica de transmisión y recepción inalámbrica.*

I

El objeto más interesante de la Telecomunicación—y, hasta cierto punto, bien podríamos decir que único—es relacionar dos puntos del espacio en forma tal que las acciones eléctricas o magnéticas provocadas en uno de ellos, tengan interpretación desde el otro. Para conseguirlo necesitamos siempre una energía de este tipo, capaz de propagarse del uno al otro.

La telegrafía y telefonía ordinarias estudian el problema cuando el medio de propagación es uno o varios hilos metálicos y la energía que se propaga cae dentro del dominio de la electricidad; mas si el medio de propagación es un dieléctrico o un conjunto de conductores y dieléctricos, caemos de lleno en la radiocomunicación. Un aspecto más sencillo de este problema, y hacia el cual han tendido y tienden aún los progresos de esta modalidad de la ciencia, es el de la comunicación bilateral, o sea el enlace entre dos puntos, enlace, desde luego, inalámbrico; la solución práctica de este problema ha sido y es la aspiración del ingeniero.

La técnica anterior a la gran guerra creyó encontrar resuelto el problema con el alternador de alta frecuencia, con los multiplicadores de frecuencia y con la fórmula de propagación de Austin. Indudablemente, la solución tenía que parecer acertada: un alternador capaz de producir una onda única, daba una solución sencilla y estable, dada su misma sencillez.

Sólo así se comprende la polarización de los técnicos de la T. S. H., introduciendo mejoras y mejoras en los alternadores y llegando a producir máquinas tan notables como los alternadores de Goldsmitch, Alexanderson, Latour y otros.

Pero ya Lee de Forest había lanzado su maravilloso invento, el triodo, que había de modificar casi totalmente la técnica de la T. S. H., y que dió lugar a una serie de experiencias a consecuencia de las cuales las ondas cortas han invadido poco menos que absolutamente el campo de la radiocomunicación.

Mas no se vaya a creer que la invasión de las ondas cortas ha sido brusca; la técnica de la T. S. H. ha sido evolucionada por las ondas cortas, pero no revolucionada.

Ya Marconi, en 1902, para ondas de algunos centenares de metros, e inferiores a mil, distinguía entre el alcance de día y el de noche; era mayor durante la noche que durante el día. Mas esta consideración era válida tan sólo para una determinada franja del espectro hertziano. El fenómeno, ni siquiera era regular; las ondas cortas parecían caprichosas y la irregularidad en su comportamiento ha sido el escollo infranqueable que ha encontrado la técnica de las ondas cortas en T. S. H.

Pero en la época de estas experiencias se observaba, hasta cierto punto, la supresión de las irregularidades notadas aumentando la longitud de onda, con lo que se llegaban a igualar los alcances diurnos y nocturnos.

Los técnicos, al no querer o no saber aprovechar esta diferencia de alcances, se vieron arrastrados hacia la onda larga y a la aceptación, como útil, de la fórmula de Austin. Y era lógico que así ocurriera. ¿Cómo una comunicación a distancia había de acomodarse a un funcionamiento eficaz tan sólo por la noche? La regularidad en un servicio era esencial: la onda larga se imponía.

Así se comprende que los técnicos de aquella época no concediesen importancia a enlaces accidentales, al parecer casuales—hoy ya no opinamos así—, obtenidos con aparatos sencillísimos y longitudes de onda corta, y a considerar como extraordinario el caso citado por Fleming de que un barco en alta mar no comunicase con una estación costera próxima y sí lo hiciese con una más alejada.

En esta época del dominio de la onda larga, no eran desconocidas las perturbaciones que en la propagación producían la salida y la puesta del sol; tampoco lo era el hecho de que durante la noche se salvasen, en la propagación, altas montañas que no eran salvadas durante el día; también se dejaba sentir en la recepción de señales la influencia de los eclipses.

Todo ello conducía a ver la importancia de la influencia de la atmósfera en la propagación, influencia alcanzada por todos los fenómenos meteorológicos. Esta influencia, tan caprichosa y tan notable, sobre las ondas cortas, nuevamente llevaba a los técnicos a tratar de resolver el problema esencial de la telecomunicación sin hilos en las ondas largas.

Pero ello no impedía que se tomase en serio el papel de la atmósfera, problema que llega a su apogeo al comprobarse que estaciones de pequeña potencia alcanzaban los antípodas.

En el año 1917 ya empieza a admitirse la acción incurvadora y progresiva, que experimenta la onda emitida, en las capas superiores de la atmósfera, y que la desvía hacia la tierra, explicando así los largos alcances observados en distintas ocasiones y experiencias realizadas desde 1910, con ondas inferiores a mil metros.

Señalemos las experiencias de Groot en 1916, que tan profundamente habían de modificar la técnica de la T. S. H.: Una estación costera situada al NO. de la isla de Sumatra, alcanzaba regularmente de noche, y con onda de 600 m., a 3.600 km. de distancia, y, tras una zona de silencio, volvían las emisiones a oírse en el Japón, a 5.500 km. Afirmaba Groot que ello era debido a una serie de refle-

(1) Ingeniero de Telecomunicación, ingeniero radioelectricista de la E. S. E. (París), ingeniero del laboratorio de la Dirección General de Telecomunicación.

Biblioteca Nacional de España

xiones del haz hertziano en la alta atmósfera y sobre la tierra, reflexiones que no tenían eficacia más que cuando el ángulo de incidencia era grande. Así explicaba—injustificadamente—que gracias a tres reflexiones se pudiese recibir en las Indias holandesas las emisiones de Nauen, situado a 9.500 km. Mas la capa reflectora superior debía variar con la altura de su situación, con la época del año, con el día, con la latitud del recorrido, y por ello los alcances resultaban sumamente elásticos.

Pero hay otra experiencia de este sabio, de un valor incuestionable: una estación de barco se desplazaba hasta llegar a obtener la desaparición de señales; mas en este momento, el haz hertziano incurvado emergía la cúspide de una montaña de 3.000 m. Esta era la altura máxima alcanzada por el haz hertziano en un alcance inferior a 180 km. Probaba, pues, que las acciones incurvadoras de la atmósfera se realizaban en capas atmosféricas situadas a 3.000 m., muy por debajo de la altura atribuída a la capa de Heaviside. Esta acción se verificaba lo mismo para ondas cortas que largas, al menos en principio.

El estado de la técnica de la T. S. H. hacia el año 1918, era el de que bajo el aspecto de potencia eran preferibles las ondas largas a las cortas, y en tal sentido aparecía resuelto el problema de la comunicación a gran distancia.

Pero las ondas largas presentan el inconveniente de sus enormes antenas. En ellas, además, la energía radiada era una pequeña fracción, insignificante, un dos o tres por ciento de la energía total puesta en juego, al paso que con las ondas cortas llega a alcanzarse más de un noventa por ciento, y las antenas son, en general, de reducidas dimensiones.

A pesar de estas ventajas, tan considerables, de las ondas cortas, la técnica de la T. S. H. no se llegaba a orientar en el sentido de utilización de ondas cortas, por la deplorable influencia del suelo. Sommerfeld es quien, con sus estudios, originó una causa de retraso a la incorporación de las ondas cortas a la técnica comercial de la T. S. H.

Demostró que, a lo largo del suelo, la energía emitida es absorbida rápidamente en la mayor parte de los terrenos, a menos de utilizar las ondas largas. Un hecho este que nuevamente orientaba a los técnicos a la utilización de la onda larga.

En este estado de cosas siguió la técnica de la radiocomunicación, hasta que se consiguió, al parecer, dejar bien orientada y establecida la influencia de la atmósfera en la propagación de ondas, pero no de una manera caprichosa y extraordinaria, sino como una influencia normal, al par que esencial.

En efecto, si la teoría de Sommerfeld ponía de manifiesto la inutilidad de utilizar la emisión a ras del suelo, en cambio las distintas experiencias realizadas demostrando largos alcances en emisiones por onda corta, probaba evidentemente que una pequeña parte de la radiación disponible determinaba alcances notables por su particular aptitud, la del haz hertziano, de ser reflejado o incurvado por la atmósfera.

Inmediatamente se comprende la posibilidad de modificar la radiación de una antena en ondas cortas, reduciendo al mínimo posible la radiación a ras del suelo y disponiendo de gran cantidad de energía, susceptible de experimentar la influencia atmosférica. Vemos ya surgir el problema de la radiación en altura, cuyo estudio y solución había de abrir ancha puerta a las ondas cortas en el campo de la T. S. H.

Los aficionados americanos, en 1921, dieron el golpe de muerte a las ondas largas. Después de la guerra, el Congreso constituído por delegados de varios países dejó las ondas cortas a disposición de los aficionados, acordando que: "Toda nación puede autorizar el empleo de las ondas inferiores a 200 m., de cualquier clase que fueren y de cualquier manera que se utilizasen, para los *amateurs...*"

Pues bien, ese mismo año los aficionados de Norteamérica, utilizando la onda de 200 m. y con potencias inferiores a un kilovatio, llegaron a establecer enlaces con Escocia. El desprecio oficial por las ondas cortas no podía tener una réplica más contundente.

Ya el Congreso de París de 1921 tomaba en consideración las ondas cortas. Merced a ellas, a través del Atlántico, se llegaba a alcances insospechados de 4.000 y 6.000 km., y ello se conseguía con la mayor de las ondas autorizadas a los aficionados.

Sin embargo, estos ensayos, así como los que siguieron, en el año 1922, no dejaron de hacerse con la onda de 200 m., dando la sensación de que las ventajas encontradas eran más bien características de la onda precisamente utilizada que del hecho de ser una onda ya corta.

Pero los técnicos se encontraban ya orientados. La transmisión en onda corta se reducía a un envío de energía sobre el que actuaban la atmósfera y el suelo, y por ser estas acciones sumamente variables, la transmisión tenía que ser forzosamente irregular.

Si presentamos como analogía mecánica la del tiro de cañón, dos cosas serán posibles para tratar de regularizar la emisión: modificar la inclinación del haz hertziano y variar la longitud de onda. La primera es de una estimación preciosa, ya que así escapamos a la influencia desastrosa del suelo, especificada por Sommerfeld.

El problema de la modificación de la trayectoria quedaba, pues, planteado en esta forma: Hacer la emisión bajo un ángulo determinado.

Las redes de antenas han venido a resolver esta cuestión, así como la antena sencilla vibrando armónicamente. De esta segunda solución, preconizada por Van der Pol, nos ocuparemos con algún detalle a lo largo de este artículo.

La solución por red de antenas aceptada por la técnica actual nos merece una censura evidente: Siendo la mayor ventaja aparente de las ondas cortas la sencillez de antenas, como lo prueban las experiencias de los aficionados, ¿es lógico admitir la construcción de redes de antenas, que también resultan excesivamente costosas, inconveniente, desde luego, presentado por las antenas de emisión para funcionamiento en onda larga?

Posteriores son los ensayos realizados con la onda de 45 m., la que, según Taylor, posee un alcance notable, tanto de día como de noche, de 2.000 a 10.000 kilómetros; con ella, además, los fenómenos de *fading* se hallan muy atenuados y la influencia de los parásitos atmosféricos—el implacable enemigo de la telefonía sin hilos—, se encuentra enormemente reducido.

Con estos ensayos y las afortunadas comunicaciones bilaterales establecidas por los americanos en 1923 con la onda de 100 m., la onda corta aparecía con méritos suficientes para invadir la técnica de la radiocomunicación, y—hecho este notabilísimo—, Reinartz, hace siete años, llegó a poner en evidencia que la diferencia de alcances diurnos y nocturnos tendía a anularse a medida que disminuía la longitud de onda. De todos modos, el problema, en este aspecto, no

ORBE no sostendrá correspondencia, respecto a ninguna clase de colaboración que no haya sido pedida por la Dirección; pero estudiará los trabajos de los colaboradores espontáneos y publicará aquellos que sean aceptados por el Consejo de Redacción.

Biblioteca Nacional de España

parece haber encontrado una solución satisfactoria del todo, sin que por ello haya dejado de imponerse la estación de onda corta a las de funcionamiento en onda larga.

Este es el estado actual de cosas. En España se han establecido varias comunicaciones fijas bilaterales en onda corta para largos alcances. Actualmente, y entre otras, Transradio Española, S. A., posee estaciones en Barcelona y Aranjuez, que establecen la comunicación con distintos países del continente europeo y americano con diversas longitudes de onda, que varían entre 64,17 m. y 15,06 metros, y potencias comprendidas entre 1,6 y 15 kw. Radio Argentina funciona con este país, durante el día con la onda de 16,45 m., y con la de 32,93 m. durante la noche, disponiendo de la onda de 22,14 si registra *fading* la hora del crepúsculo. Otras comunicaciones análogas son entretenidas por la Compañía Telefónica Nacional.

Si resumimos, por ahora, cuanto llevamos escrito, vemos que las causas que pueden determinar fenómenos de propagación o modificación en éstos son tantas y otras más aún que las que determinan fenómenos meteorológicos. Querer, pues, dar forma matemática a hechos físicos en los que interviene un tan exagerado número de variables factores, es punto menos que imposible. Ver teóricamente en qué forma interviene un determinado número de ellos sería factible, pero los resultados habrían de tener siempre poco alcance práctico. Es, pues, más lógico proceder por hipótesis y experiencias, sin por ello negar valía a teorías establecidas, que si nada resuelven de un modo definitivo, facilitan grandemente el campo de la experimentación, y en más de una ocasión han servido para demostrar la inexactitud de muchas hipótesis que han sido hechas.

La técnica actual de las ondas cortas ha sido formada por una acumulación y ordenación de hechos experimentales realizados, y que han puesto de manifiesto la realidad o fantasía de tales o cuales hipótesis.

Hasta ahora, y como hechos admitidos, son: la inclinación del haz hertziano con la correspondiente hipótesis de la existencia de una atmósfera que nos reenvía la energía, y la existencia de un suelo capaz de absorberla.

Insistiremos sobre estos hechos, y siempre a base de experiencias, ya que cualquier teoría establecida habría de merecernos una crítica mucho mayor que las consecuencias que pretendamos sacar de las citadas experiencias.

Los primeros ensayos efectuados para predeterminar la posible altura de la capa reflectora de la atmósfera, son los ensayos de Appleton, quien consiguió, en 1925, hacer interferir la onda emitida y la reflejada—así la llamaremos, aun cuando no sea una calificación absolutamente propia—; la onda reflejada viene de lo alto y queda patente que no se trata de un eco, al menos en su acepción de eco terrestre.

Midiendo Appleton el desplazamiento de las franjas hertzianas, para variaciones de la longitud de onda, y en la hipótesis de la existencia de una capa reflectora, llegó a establecer su altura a unos noventa kilómetros. Pero a este resultado se llegó con la onda de 400 m. Disminuyendo la longitud de onda a medio centenar de metros, se manifestó el efecto de absorción del suelo, pero no todo lo desfavorable que era de esperar, dada la altura atribuída a las capas reflectoras. Cabía, pues, suponer efectos reflectores en capas situadas a mucha menor altura. Así lo han demostrado las experiencias de estos últimos años. Así se ha llegado a afirmar la interpretación de la experiencia de Groot en la isla de Sumatra, a la que anteriormente nos hemos referido.

En general, estos ensayos, que ponen en evidencia la facultad de gran alcance por la radiación en altura, no han podido traducirse en condiciones de buena emisión, porque en todos ellos se ha prescindido de la forma de la antena, consideración que no es secundaria, ni muchísimo menos. Así ha podido verse que una emisión Nauen-Buenos Aires, con alcance de 12.000 km., se doblaba la intensidad de recepción al pasar de la emisión con una antena vertical unifilar de 15 m. a una antena horizontal con reflector, ambas trabajando con la onda de 20 m.

En conjunto, nos afirmamos en la idea de que basta una pequeña cantidad de energía, pero bien dirigida, para alcanzar distancias considerables y radiando en altura con una dirección determinada. Según este criterio, la técnica moderna deja mucho que desear. ¿Cómo puede creerse que enlaces bilaterales, en ondas cortas, hayan de realizarse con estaciones de potencia tan exagerada como las actuales, que utilizan varios kilovatios? Este es más bien un punto relativo a la recepción, y que no es de este lugar el tratar. De todos modos, no es poco el avance en este sentido, reduciendo las potencias antes utilizadas a su décima parte, y aun menos en muchos casos. Pero del mismo modo que existe, para una comunicación en onda corta y en cada caso particular, frecuencia que, si no es crítica, puede, al menos, considerarse como favorable, ¿será aventurado suponer la existencia de potencias también favorables para asegurar un servicio relativamente regular, potencias desde luego muy inferiores a las actualmente utilizadas? Así lo hacen suponer los ensayos de los aficionados desde 1921 hasta la época actual, y aun los estudios relativos a las potencias necesarias de las estaciones de radiodifusión.

LA RADIO EN RUSIA

Según el "Anuario del Servicio de Prensa" de la U. R. S. S., a principios del año actual la red de radiodifusión de la Unión Soviética constaba de 55 emisoras y 57 retransmisoras, con una potencia total de 901,0 kw. Durante el presente año, dicha Unión instalará 44 emisoras más, con un total de 380 kilowatios. Este proyecto incluye tanto la de nueva construcción como la terminación de cuanto se está montando, hasta completar el plan de 1931. Entre las emisoras cuya instalación se terminará este año, figuran las de 100 kw. de KIEW, MISK y SUERDLOVSK.

⊙ ⊙

La señal de intermedios de emisión utilizada por la radio de Moscú, es el mismo que el del cinema sonoro. Uno de los dispositivos que se emplean consta de tres discos de cristal. Cada disco lleva foto-inscrito, digámoslo así, un trozo de la frase correspondiente a la hora en un momento determinado. Los discos giran entre ventanas alumbradas y células fotoeléctricas. Las células actúan sobre amplificadores que, a su vez, pueden conectarse con una línea de abonado.

El movimiento de los discos está sincronizado con un reloj de precisión, de tal forma que al iniciarse el funcionamiento del sistema giren los tres discos, dando el primero la hora, el segundo los minutos y el tercero los segundos.

Los mecanismos de los relojes parlantes pueden emitir la hora seis veces por minuto.

Biblioteca Nacional de España

CRÍTICA DE LIBROS

(En esta sección publicaremos la crítica de aquellos libros de los cuales recibamos dos ejemplares)

por

Emilio de Andrés

Ingeniero

Hilfsbuch für Elektrotechnik, por doctor Karl Strecker. Editado por Julius Springer, Berlín.

Consta de 1.119 páginas y 1.514 figuras, con un índice alfabético de materias. Dedica 80 páginas a las medidas en baja y en alta frecuencia; a continuación expone un resumen de la propagación de las corrientes en los conductores telegráficos, hace un ligero estudio de la construcción de líneas aéreas y subterráneas y dedica algunos capítulos a los principales aparatos telegráficos, extendiéndose mucho en la descripción de aparatos y sistemas telefónicos. Al final se ocupa de la radiocomunicación. Cada capítulo va seguido de una lista de fuentes de información. Es libro interesante como recopilación de consulta.

Circuits de transmission pour Communications téléphoniques, por K. S. Johnson. Traducido del inglés al francés bajo la dirección de E. M. Deloraine. Editado por Gauthier Villars et Cie., París.

La magnífica obra de Johnson ha tenido una fiel interpretación al ser traducida al francés. Quien desee estar al corriente de las teorías de los transformadores telefónicos y de los filtros eléctricos, de los problemas de la transmisión telefónica, del estudio de los repetidores y de los circuitos combinados, encontrará en sus 269 páginas los elementos matemáticos imprescindibles. Por otra parte, en los siete apéndices y en el suplemento que lleva la obra, hállase un resumen de las fórmulas y cuestiones relacionadas con la propagación de las corrientes eléctricas en líneas simples provistas de aparatos diversos.

Dielectriques et isolants. Théorie et expériences, por J. B. Whitehad. Editado por E. Chiron, París. 164 páginas, 61 figuras, una relación de 58 trabajos informativos.

Después de exponer la teoría de los dieléctricos perfectos y de las propiedades normales y anormales de los dieléctricos reales, estudia los fenómenos de absorción y las propiedades de los dieléctricos, bajo los potenciales alternativos y bajo altas tensiones. Además de explicar teóricamente los fenómenos, presenta interesantes gráficos de resultados experimentales.

Transporteurs mécaniques de bureau, por J. Jacob. Librería Dunod, París.

En sus 226 páginas, ilustradas con 213 grabados, se describen los ascensores, tubos neumáticos, correas transportadoras y los aparatos selectores, estando tratada toda la materia con claridad y detalles prácticos, así como contiene también interesantes datos comparativos entre los distintos sistemas.

La Televisión, por Enrique Mata y S. F. González, Madrid.

Es una interesante obra que pone al alcance de todo el mundo el nuevo invento, describiendo de una manera metódica los diferentes dispositivos utilizados y las principales pruebas efectuadas. Sus 69 figuras ilustran muy bien al lector en las descripciones que figuran en sus 204 páginas, formando la obra un conjunto de lectura recomendable, cuya publicación es muy útil para los aficionados a estos estudios.

Cables téléphoniques pour longues distances, por A. Engelhardt. Traducido al francés, del alemán, por las señoritas H. Voiturin y Beresowski-Chestov, ingenieros. Editado por Ch. Beranger. París et Liége.

Esta obra de cables tiene 213 páginas en once capítulos, seguidos de sendas bibliografías, con 94 figuras y un índice alfabético de materias. El autor hace un estudio elemental con notación vectorial de la pupinización y de la krarupización, así como de la utilización de los circuitos fantasmas. Estudia en la obra las modernas cuestiones sobre diafonía, perturbaciones producidos por corrientes fuertes, montajes de amplificadores, fenómenos transitorios, y termina con el estudio de los ecos.

Radio Ciencia, por Agustín Ríu. Editorial Radio, Barcelona. 156 páginas y 117 figuras.

El autor describe en esta obra las últimas aplicaciones de la Radiotecnia, y a tal efecto trata en su libro de la radiofotografía, el radiocine, la radiovisión, el cine sonoro, la transmisión de la energía, las ondas muy cortas y las modernas orientaciones para radiorrecepción, conteniendo descripciones y esquemas e instrucciones para la construcción de aparatos receptores alimentados con el sector de continua o de alterna, todo ello muy bien tratado, constituyendo una poderosa divulgación de las modernas conquistas de la ciencia y un acicate para despertar la curiosidad por tan interesantes estudios.

La solvencia científica de ORBE es la mayor garantía para los anunciantes. Pídanos tarifas de publicidad. ORBE, Avenida de Eduardo Dato, 9. Despacho 51. Apartado 977. Teléfono 17960.

A cuantos nos han dirigido felicitaciones por la publicación de ORBE; a la Prensa, que tan cariñosamente nos ha recibido, y a la crítica, tan benévola al enjuiciarnos, nuestro sincero agradecimiento.

Biblioteca Nacional de España

La Radio y la Política

Parece ser que la radio alemana ha perdido la independencia relativa que venía disfrutando y que el ministro del Interior está haciendo de ella un instrumento de propaganda reaccionaria y nacionalista. Una idea se incuba ya en ciertos sectores republicanos de Alemania: boicotear la radió. Como medio de protesta se habla de desasociarse en masa y de no pagar el impuesto de dos marcos mensuales con que está gravada la posesión de un receptor. El resultado de esta acción representaría la pérdida de la mitad de los oyentes de la Rundfunk, con la consiguiente disminuición de sus recursos. "No queremos, dicen algunos republicanos alemanes, pagar tanto por oír alabar el programa de Hitler y bailar al son de músicas militares."

Relojes parlantes

Los "relojes parlantes" del Observatorio de París están destinados a reemplazar al funcionario que hasta hace poco comunicaba la hora por teléfono.

El principio de estos relojes es el golpeteo de un martillo sobre un yunque. Esta señal se considera como un emblema de la industria soviética.

Interferencias

El que "disfrute" la interferencia de una estación de onda amortiguada tiene para rato. Según el convenio de Wáshington, el año 1940 expira el plazo para que las emisoras de esta clase sean reemplazadas por otras de onda continua.

La emisora de Heilsberg

Los pilones construídos para la antena de la emisora del Estado de Heilsberg tienen cada uno 102 metros de altura total. Son de pino de América no impregnado, recubierto de una doble capa de carbolineum. Las diferentes piezas están sujetas por grapas y pasadores de latón, habiéndose eliminado sistemáticamente de la construcción el hierro. Un cable soporte une los extremos de los pilones y sostiene una antena vertical.

La Radio y el fútbol

Las autoridades futbolísticas de todos los países parece ser que andan a la greña con las emisoras de radio. En Escandinavia, la Federación de Fútbol reclama el pago de cierta cantidad a las Compañías de radiodifusión por dar las reseñas de los partidos jugados en Suecia y Dinamarca.

Estudios de Radio

Muchos progresos en la técnica de la acústica de las salas y estudios de emisoras de radio se deben a los alemanes. Una de sus últimas novedades es el estudio de la radio de Hamburgo. En dicho estudio puede moverse una pared mediante un mecanismo hidráulico. Así se consigue variar las dimensiones del salón, según las necesidades de espacio requerido o clase de música a emitir.

Las emisoras de Norteamérica

He aquí una estadística oficial de las emisoras existentes en los Estados Unidos:

Emisoras de aficionado	18.994
— de barco	2.173
— de radiodifusión	612
— terrestres (tráfico comercial)	468
— experimentales	391
— de tráfico aéreo.....	215
— de señales radioeléctricas	119
Total.....	22.972

Estadística interesante

En un informe presentado por Mr. Braillard al Congreso Internacional de de Electricidad, celebrado en París el mes de julio último, da el autor una estadística de las estaciones de radiodifusión y de los aparatos receptores.

Según dicho informe, hay actualmente en el Mundo 1.113 estaciones (235 en Europa y 771 en América). Entre todas estas emisoras tienen una potencia en la antena de 4.000 kw. (2.600 en Europa). Dichas cifras alcanzarán, a fines de 1933, 6.500 kw., respectivamente. Se calcula que el consumo diario de estas emisoras es de 250.000 kw-hora, el cual llegará a 400.000 a fines de 1933.

Los receptores en uso son unos 30 millones en 1932. Calculando un aumento del 15 por 100 y habida cuenta del reemplazamiento de los aparatos anticuados, se ve que la industria tiene un margen de, por lo menos, cinco millones de aparatos anuales durante muchos años todavía.

La potencia absorbida por los receptores puede calcularse en unos 300.000 kilovatios, con un consumo diario de energía de un millón de kw.-hora.

Una emisora de 500 kw.

La Crosley Radio Corporation, de Ohío, anuncia estar autorizada por la Comisión Federal de Radio para instalar una emisora de 500 kw. Será la estación más potente de América.

Radioesperantistas

La estación de Oslo, a partir del día 2 de octubre actual, ha comenzado las emisiones en esperanto que estaban anunciadas, retrasando una hora la fijada anteriormente en consonancia con la hora francesa.

Breslau ha aumentado su potencia y transmitirá todos los jueves, a las 21,45 horas, informaciones sobre Silesia.

La antena de Nashville

La antena de la nueva estación americana de 50 kw., de Nashville, estará sostenida por un mástil de 265 metros y será la más alta de América, conservando aún la supremacía Europa en el Mundo con la torre Eiffel. Los americanos ocuparán el tercer lugar, pues el segundo lo tienen los alemanes con las dos antenas de Nauen, cuya altura es de 880 pies, dos más que la de los americanos.

Biblioteca Nacional de España

Ondas dirigidas

En China, al lado de Shangai, van a establecerse dos emisores de ondas dirigidas para lograr comunicación con los Estados Unidos y Europa, pudiendo utilizar este sistema lo mismo en radiotelegrafía que radiotelefónicamente.

Las longitudes de onda serán de 17 y 26 metros, completando la instalación cuatro receptores de antenas dirigidas.

Río de Janeiro

El Radio-Club de Río de Janeiro difunde todos los días, a las 11,30, informaciones locales en inglés, francés, alemán, italiano y español.

"Columbia"

La Compañía americana "Columbia" está a punto de terminar un dispositivo que permitirá transmitir simultáneamente, con una mínima longitud de onda, imágenes y música, habiendo pedido la autorización oportuna para hacer las experiencias con bandas de 3,75 y 7 metros.

Nueva emisora

A fin de año inaugurará sus emisiones en Sofía una estación de 15 kilovatios, que actualmente se está construyendo.

Intercambio de programas

La práctica, cada día más generalizada, del intercambio de programas obliga a todos los países a instalar nuevos cables de unión con sus vecinos. Por ello Austria ha establecido el enlace con el recorrido alemán por Praga, estando terminada una línea que se une en la frontera bávara con la de Kochel-Munich.

Por otra parte, la línea Innsbruch-Frontera-Suiza va a terminarse y permitirá a Viena los cambios con Italia a través de Suiza.

Si el cambio de programas se hace francamente en buenas condiciones técnicas, la escucha directa de las emisiones extranjeras perderá la parte de mayor interés, y éste será el triunfo de los receptores medios.

La red inglesa de emisoras de onda corta

El próximo mes de noviembre, la estación de ondas cortas de Chelmsford (G5SW) será reemplazada por ocho emisoras que trabajarán en 6.050, 9.510, 11.750, 11.865, 15.140, 17.770 y 21.470 Kc./s. Dichas emisoras serán destinadas a radiodifusión dedicada a las colonias del Imperio Británico, para cuyo objeto el Imperio se considera dividido en cinco zonas. Algunas de estas zonas recibirán emisiones en dos y aun en tres longitudes de onda distintas. Las emisiones se organizarán de modo que un programa de unas dos horas de duración sea difundido por todas las zonas en las horas más favorables comprendidas entre las dieciocho y las veinticuatro (hora local).

Lucha contra perturbaciones radioeléctricas

Una ley obliga en Rumania a adoptar dispositivos antiparásitos en los aparatos eléctricos que produzcan perturbaciones en la radiorrecepción. Las multas impuestas a los infractores de dicha ley varían entre 3.000 y 6.000 francos.

Exito de la Exposición de Radio de Milán

La cuarta Exposición de Radio en Milán, que terminó el 20 de septiembre pasado, ha tenido un éxito sin precedentes, pues el número de visitantes este año ha sido de 100.000, en lugar de los 17.000 del año anterior.

Se achaca ello al interés que han demostrado por todos los experimentos de televisión, los que han llamado poderosamente la atención.

El número de asistentes es exacto, toda vez que el registro de ingreso se hacía por medio de una célula fotoeléctrica que automáticamente accionaba un contador.

La organización de programas en Radio-Alger

Pasada ya la temporada de estío, cuyas transmisiones se han realizado a base de retransmisiones de conciertos y actos a pleno aire, el 5 del actual ha inaugurado la temporada de invierno, disponiendo de una orquesta permanente constituída por 28 profesores, entre los cuales se encuentran seis primeros premios del Conservatorio de París y lo más notable de los músicos argelinos. El concierto de inauguración de la temporada estaba formado por música francesa, con obras de Berlioz, Saint-Saëns, Debussy, Ravel, Vuillermoz, Lalo, Pierné y el oratorio "El Desierto", por Felicien David.

Durante este mes tendrán lugar numerosos conciertos de música sinfónica, habiendo organizado para el 14 un festival Offenbach y el 23 otro Kalman, con ocasión del 50.º aniversario de dicho compositor.

Además, reserva para este año un gran tiempo al radioteatro, y el día 20 de octubre se podrá escuchar "L'Ami du commissaire" y el 31 "La Nuit d'octobre", de Musset.

A fin de año organizará un interesante concurso de obras radiofónicas con importantes premios.

ACADEMIA MURO

Especial preparatoria de Telégrafos y Radiotelegrafía

Grandes éxitos en convocatorias anteriores, habiendo obtenido los números 2, 6, 12, 17, 28, 34, etc., hasta diecisiete plazas, en las últimas oposiciones de Telégrafos, y siendo la Academia que más plazas ha obtenido proporcionalmente al número de alumnos presentados.

Enseñanzas por grupos, con seis horas diarias de clase en cada uno de ellos e intervención de cinco profesores profesionales y especializados.

Admitimos oyentes, durante uno o dos días, sin matrícula ni pago alguno y sin ulterior compromiso.

Tenemos magnífico Internado, que acaba de inaugurarse y que es, indiscutiblemente, EL MEJOR DE MADRID.

Horarios especiales para los hijos de los funcionarios.

ACADEMIA MURO — Desengaño, 20. - MADRID

DIANA. Artes Gráficas.—Larra, 6.-Madrid.

Biblioteca Nacional de España

Si desea usted tener un buen aparato de radio, diríjase a RADIO PARA TODOS

y además de contribuir a nuestras emisiones tendrá la garantía técnica de este servicio, encaminado a convertir la radiodifusión en un servicio tan cómodo y perfecto para el público, como lo es el teléfono automático o el alumbrado eléctrico.

Hasta ahora puede decirse que el disfrutar cómodamente de los conciertos radiotelefónicos era privilegio exclusivo de los que pudieran gastar unos centenares de pesetas en la adquisición de un aparato receptor, y aun para éstos iba acompañado periódicamente de nuevos gastos, en reparaciones, sustitución de lámparas fundidas, etc., junto con la consiguiente molestia de verse privado de los conciertos durante la permanencia del aparato en el taller.

En la actualidad se ha generalizado el empleo de los aparatos enchufables a la red de alumbrado, y es frecuente que las personas que lo adquieren en un comercio, cuyo interés primordial está en vender, piensen que el comerciante los engañó porque funcione mal. Pues bien; en la mayoría de los casos el comerciante obró de buena fe, y la culpa del mal funcionamiento no es suya; lo que sucede es que un aparato enchufable a la red de alumbrado exige que el voltaje de ésta sea apropiado al aparato, y, además, que su instalación sea perfecta.

Unión Radio se propone subsanar estas dificultades, y, al mismo tiempo, poner la radiodifusión al alcance de todas las posibilidades económicas.

Para ello ofrece al público su nuevo servicio "RADIO PARA TODOS", en las siguientes condiciones:

Mediante el pago de una cuota mensual, Unión Radio, Sociedad Anónima, instalará en el domicilio de la persona que lo solicite un receptor radiotelefónico, conectado a la red del alumbrado, alterna o continua.

La reparación de averías del receptor, así como el recambio de lámparas fundidas, son de cuenta de Unión Radio (S. A.), no teniendo, por tanto, el abonado que pagar por ello cantidad alguna.

En caso de cambio de domicilio, Unión Radio (S. A.) efectúa el traslado e instalación del aparato en el nuevo domicilio sin desembolso por parte del cliente, siempre que ello no implique aumento de material.

En caso de cambio de clase de corriente de la red de alumbrado, Unión Radio (S. A.) sustituye el aparato, colocando uno adecuado a la nueva corriente eléctrica sin recargo alguno.

Tiene, además, este servicio la ventaja sobre cualquier otra adquisición de un receptor a plazos de no implicar compromiso hasta pagar el importe total. Es decir, que si después de algún tiempo de abono un traslado de población o cualquier otra circunstancia llevan al suscriptor a prescindir del servicio, éste puede darse de baja sin tener que abonar indemnización alguna.

Una vez el aparato propiedad del abonado, puede contratar con Unión Radio (S. A.) la continuación del servicio de entretenimiento y reparaciones por una pequeña cuota mensual.

El importe de la instalación, así como del altavoz, son de cuenta del abonado, debiendo éste entregar su importe al quedar la instalación concluída. Unión Radio (S. A.) proporciona al abonado el altavoz, si éste lo desea, a un precio muy ventajoso.

Los precios de abono varían según el tipo de aparato que se desee.

MADRID: Avenida de Pi y Margall, 10; teléfono 96075.
BARCELONA: Caspe, 12; teléfonos 14621 y 14622.
VALENCIA: Don Juan de Austria, 5; teléfono 13155.
SEVILLA: González Abréu, 4; teléfono 26260.
SAN SEBASTIAN: Avenida de la Libertad, 27; teléf. 10908.

SOCIEDAD ANONIMA RADIO ARGENTINA (S. A. R. A.)

VIA RADIAR

Es la más conveniente, por ser rápida, segura y directa, para AMÉRICA y ANTILLAS.

Comunicación radioeléctrica permanente y directa entre Madrid y Buenos Aires mediante estaciones de onda corta, dirigida con frecuencia estabilizada por cristales de cuarzo piezoeléctricos.

Los telegramas desde Buenos Aires y New York se cursan a su destino por las líneas y cables de nuestras Compañías asociadas «All América Cablss Inc.», «Postal Telegraph C.°», etc.

Deposite los telegramas en las oficinas de Telégrafos del Estado.

SOLICITE TASAS E IMPRESOS GRATUITOS EN NUESTRAS OFICINAS

MADRID	BARCELONA	BILBAO
Av. Pi y Margall, 17	Cortes, número 592	Buenos Aires, n.° 12
Teléf. 19090	Teléf. 21317	Teléf. 17410

Biblioteca Nacional de España

¡¡AQUÍ ESTÁ!!

AQUÍ ESTÁ el mejor aparato de radio que se ha producido en las fábricas mundiales: el Philips "SUPER-INDUCTANCIA" 830.

AQUÍ ESTÁ el aparato que ofrece a Vd. la seguridad de recibir todas las emisoras de Europa con una selectividad y pureza absolutas y por un precio al alcance de todos.

AQUÍ ESTÁ lo que solamente una organización con la experiencia y medios de PHILIPS RADIO puede ofrecer al público: LA MÁXIMA EFICIENCIA EN RADIO POR EL MÍNIMO PRECIO

R 201

El movimiento de un solo mando traerá a usted la emisora preferida

PHILIPS

"Super-Inductancia" 830

DIANA. Artes Gráficas.—Larra, 6.-Madrid.

Biblioteca Nacional de España