

sentido contrario, y sólo podremos aumentar un radio disminuyendo el otro, lo que dará lugar a algunos tanteos para fijar los radios, determinándose después como en el caso anterior x_0 e y'_0 .

9. Un ejemplo aclarará el método: Supongamos

$$a = 1,67; \text{ tang } \delta = 0,02; \text{ tang } \gamma = 0,09; \lambda = 5; \mu = 2$$

de donde

$$\frac{a}{\text{sen } \delta} - \lambda = 78,5167; \delta = 1^{\circ}8'44'',746; \gamma = 5^{\circ}8'33'',952 (*)$$

Las ecuaciones nos dan entonces:

$$R_2 = 12,6625 \cot \frac{w}{2} + 0,65847 + x_0 \left(9,1020 - \frac{1}{2} \cot \frac{w}{2} \right) + y'_0 \left(9,1102 - 0,31789 \cot \frac{w}{2} \right)$$

$$R'_1 = 12,6625 \cot \frac{w'}{2} - 0,65847 + x_0 \left(9,1102 + 0,31789 \cot \frac{w'}{2} \right) + y'_0 \left(9,1020 - \frac{1}{2} \cot \frac{w'}{2} \right)$$

Con una desviación de

$$w = 9^{\circ}, \cot \frac{w}{2} = 12,7062; \cot \frac{w'}{2} = 22,8900$$

y tendremos

$$R_2 = 161,573 + 2,7491x_0 + 5,0708y'_0$$

$$R'_1 = 289,211 + 16,388x_0 - 2,343y'_0$$

y aunque la desviación no es suficiente para que los

(*) Al final resumimos los datos numéricos correspondientes a estos elementos, que son los mismos para todos nuestros ejemplos.

cuatro coeficientes sean positivos, con todo, el aumento de x_0 favorece los dos radios, y el de y'_0 disminuye muy poco el radio R'_1 y contribuye también al aumento de R_2 . Los valores de los radios para $x_0 = 0, y'_0 = 0$ son insuficientes; haciendo $R_2 = 300, R'_1 = 500$, las ecuaciones nos darán $x_0 = 15,56, y'_0 = 18,96$, que con los admitidos antes, $x' = 0, y = 0$, resuelven el problema.

Vemos así que este problema, que se considera imposible con el pie forzado de suponer $x = x', y = y'$, tiene, por el contrario, fácil solución desiguando francamente las dos filas.

Si la desviación fuese solamente de $w = 5^{\circ}$, tendríamos

$$\cot \frac{w}{2} = 22,9037 \quad \cot \frac{w'}{2} = 114,2461$$

y las ecuaciones nos darían

$$R_2 = 283,219 - 2,3496x_0 + 1,8288y'_0$$

$$R'_1 = 1446,356 + 45,440x_0 - 48,033y'_0$$

Partiendo de $x_0 = 0$ daremos valores crecientes a y'_0 hasta que R_2 tenga un valor aceptable sin dejar de serlo el de R'_1 , llegándose así a los valores

$$R_2 = 300 \quad R'_1 = 1000$$

que en las ecuaciones nos dan los valores

$$x_0 = 0,20 \quad y'_0 = 5,32$$

Sólo en las desviaciones pequeñísimas nos será dado igualar los valores de x e y en ambas filas, aunque con ello no se obtenga ventaja alguna.

Antonio PRIETO Y VIVES
Profesor de la Escuela de Caminos

RADIOFAROS (1)

EMISIONES DIRIGIDAS

I. El problema de la emisión radioeléctrica

El problema de la emisión radioeléctrica consiste esencialmente: en transformar una energía en eléctrica, darle el carácter de oscilatoria de elevada frecuencia y radiarla al espacio.

Esta parte de la Radiotecnica podemos, pues, considerarla dividida en:

1.° Producción de energía eléctrica.

2.° Cualificación en oscilatoria de elevada frecuencia.

3.° Radiación.

La primera parte no ofrece especialidad alguna, es del dominio de la Electrotecnia. Según la categoría de la estación, así es la fuente de energía; desde las baterías de acumuladores de las pequeñas estaciones portátiles, hasta las potentes centrales térmicas de las grandes estaciones transoceánicas (St. Assise, por ejemplo, para su estación transcontinental, posee dos motores Diesel de 1 800 CV).

Obtenemos, por consiguiente, energía eléctrica (corriente alternativa o continua a un cierto voltaje),

y viene la segunda parte del problema: esta energía hay que transformarla en alternativa de elevada frecuencia.

Pueden emplearse para ello alternadores, que aunque fundamentalmente no difieren de los utilizados por la industria, la condición de realizar frecuencias elevadas impone la adopción de dispositivos especiales y muy complicados.

Pero más natural, puesto que deseamos producir vibraciones eléctricas, es recurrir a los circuitos de esta índole susceptibles de oscilar. Recordaremos, a propósito de esto que, para que un sistema determinado vibre, es preciso que posea dos cualidades, subordinada la una y antagónica la otra, respecto de la estimulación que la causa actuante le produce. Estas cualidades, en los sistemas elásticos, son la inercia y la elasticidad, y en los circuitos eléctricos están representadas por la inductancia y la capacidad. El resultado es que a la deformación, efecto de la causa actuante, corresponde una reacción del sistema, que la anula y además la rebasa, a consecuencia de la velocidad adquirida.

Y de este modo la energía que verificó la impulsión primera se desdobra en dos ciclos reversibles y com-

(1) Véase el número anterior, página 196.

plementarios, que seguirían produciéndose indefinidamente a no existir una tercera cualidad del sistema que fatalmente interviene: el rozamiento, resistencias pasivas o como quiera que se llame, a la cual se paga un tributo en energía, proporcionado a la puesta en movimiento.

Así se engendran las oscilaciones amortiguadas, de amplitud decreciente, tanto más rápidamente cuanto más importante sea el coeficiente de aquella tercera cualidad.

Pero podemos compensar este amortiguamiento suministrando al sistema en cada ciclo una cantidad de energía exactamente igual a la que pierde, de modo similar al empleado en el accionamiento del péndulo de los relojes de pesas, con escape de áncora.

En la figura 1.^a se indica esquemáticamente la dis-

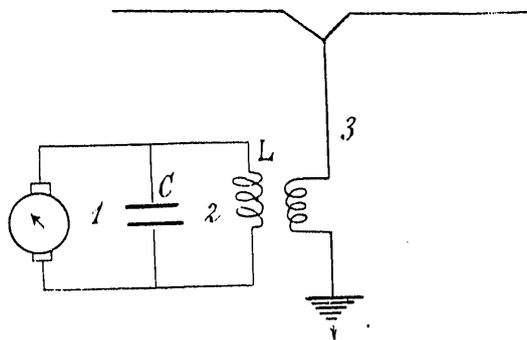


Fig. 1.ª Producción de oscilaciones amortiguadas

posición de un sistema productor de oscilaciones eléctricas amortiguadas. El circuito [1] corresponde a la primera parte del problema; en él se obtiene la energía eléctrica, que se deposita en el condensador como deformación elástica ($\frac{1}{2} CV^2$). El circuito [2] es el vibratorio, se cierra únicamente en determinados momentos, a través del descargador, y entonces es cuando se produce la oscilación. Ésta se amortigua rápidamente, como se indica en la figura 2.^a; pero el conden-

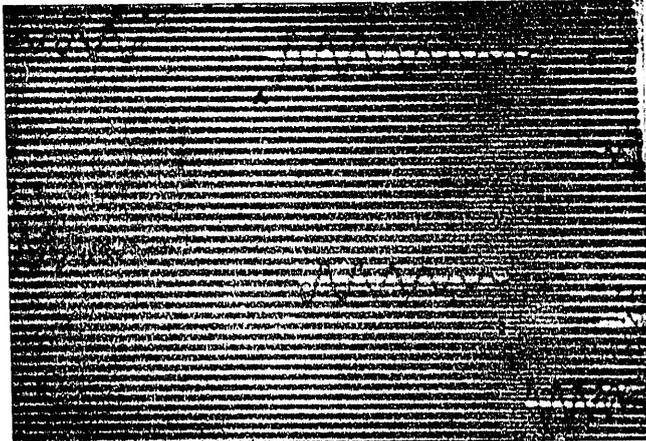


Fig. 2.ª Oscilaciones amortiguadas

sador vuelve a cargarse, el circuito vuelve a cerrarse y el fenómeno se reproduce, dando lugar a trenes de ondas sucesivos, todos ellos con una longitud de onda netamente definida, que sólo depende de los valores de L y C , como expresa la fórmula de Thomson:

$$\lambda_m = 2\pi \sqrt{L_{\mu H} C_{m\mu F}}$$

El amortiguamiento es exponencial y tiene por valor, en cuanto a la amplitud $e^{-\frac{L}{2R}T}$. En la realización de este circuito ha de atenderse, en lo posible, al cumplimiento de las dos condiciones siguientes:

- 1.ª Amortiguamiento ($\frac{L}{2R}$) mínimo.
- 2.ª Energía puesta en vibración ($\frac{1}{2} CV^2$) máxima,

de donde se deduce inmediatamente: que R ha de ser lo más pequeña posible y que entre L y C hay que llegar a un convenio, para cumplir además la condición que fija la longitud de onda.

La compensación de pérdidas para la obtención de oscilaciones sinusoidales (*continuas*) se verifica en dos dispositivos prácticos: la *lámpara de tres electrodos* y el *arco*.

En la lámpara de tres electrodos, el circuito oscilante entrega a través del acoplamiento rejilla-placa una cierta cantidad de energía, que amplificada convenientemente al atravesar la lámpara, vuelve al punto inicial compensando exactamente las pérdidas (fig. 3.^a). (Claro está que la energía supletoria se extrae de las fuentes de placa y filamento.)

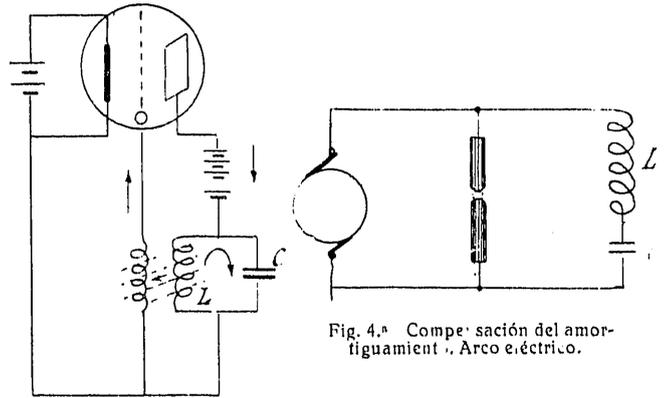


Fig. 3.ª Compensación del amortiguamiento. Lámpara de tres electrodos

Fig. 4.ª Compensación del amortiguamiento. Arco eléctrico.

En el segundo dispositivo (fig. 4.^a) el circuito oscilante y el arco se colocan en paralelo sobre la misma fuente de energía; éste desempeña el papel de regulador de la que corresponde a aquél, y por variación de su impedancia interna, a consecuencia del régimen oscilatorio de la corriente que lo atraviesa, logra la compensación exacta de las pérdidas.

Resumiendo, podemos agrupar las diferentes clases de oscilaciones, procedimientos de obtención y dispositivos de realización:

OSCILACIONES	PROCEDIMIENTO	DISPOSITIVO
Forzadas	Mecánico.	Alternador A. P.
Amortiguadas.	Eléctrico.	Circuito oscilante sin compensación.
Continuas.	"	{ Lámpara. } Arcos.

Radiación.—No son las pérdidas por resistencias pasivas las únicas que encontramos en los circuitos eléctricos, sino que aparecen otras, las cuales, a la inversa de las anteriores, para nosotros, son útiles, pues constituyen la acción a distancia, es decir, el fundamento de la Radiocomunicación.

La circulación de una corriente da origen a un campo magnético, si aquélla es variable, también lo es ésta y ejerce acción eléctrica sobre todo el circuito situado en su seno (ley de Faraday). Análogamente ocurre con la aparición de una diferencia de potencial en un circuito y el campo eléctrico correspondiente (ley de Maxwell). Existe, por tanto, un transporte de energía desde el primer circuito al segundo.

En los que hasta ahora hemos considerado (*circuítos cerrados*), estos campos son muy reducidos, pues se concentran casi exclusivamente en el dieléctrico del condensador el eléctrico, y en el entorno de la bobina de inducción el magnético. Si queremos, pues, producir acción a distancia tendremos que modificarlos, dando una gran superficie al dieléctrico y un gran desarrollo a la bobina. Esto se consigue en los *circuítos abiertos* o antenas (E1 [3] de la figura 1.^a), que son buenos radiadores de energía electromagnética.

Pero además influye grandemente en la acción a distancia la frecuencia que se ha impreso a las oscilaciones eléctricas que produjeron la radiación.

Esta cuestión comprende, por tanto, otras dos que por su especial importancia trataremos separadamente:

- 1.^a Las antenas de emisión.
- 2.^a Las ondas radioeléctricas.

II. Las antenas de emisión

Las antenas, como ya vimos al tratar de la recepción, pueden considerarse compuestas de una agrupación de hilos horizontales o poco inclinados, que se unen entre sí y luego a tierra mediante uno vertical.

La energía contenida en el circuito oscilante cerrado se transporta a la antena utilizando la acción próxima, ora del campo magnético, ora del campo eléctrico, obteniéndose el *acoplamiento* inductivo (Tesla), o el eléctrico (Oudin). (Fig. 5.^a)

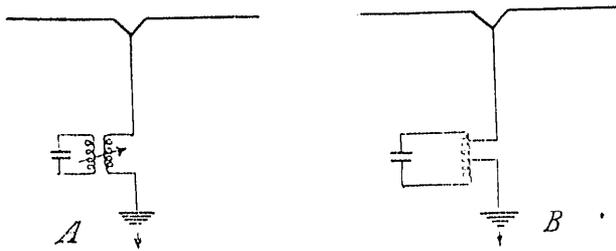


Fig. 5.^a Acoplamientos de antena: A, Tesla; B, Oudin

Para el mejor aprovechamiento de esta energía convendrá poner en resonancia el circuito de antena con la onda producida. Pero aquí no ocurre como en los circuitos cerrados que tienen un período de vibración único, sino que la distribución continua de las constantes: resistencia, inductancia y capacidad da lugar a toda una serie de oscilaciones posibles. Suponiendo un hilo aislado en el que estas constantes estén distribuidas de un modo uniforme, la condición $\lambda = \frac{2l}{K}$ en la que l representa la longitud del hilo y K un número entero cualquiera, define todas las oscilaciones del sistema, es decir, la fundamental $\lambda = 2l$ y todos sus armónicos.

También, en cuanto al modo de oscilación, difieren fundamentalmente los circuitos cerrados y los abier-

tos. Suponiendo primero el caso del hilo de constantes uniformemente distribuidas, al producir una deformación electromagnética de carácter vibratorio en uno de sus puntos, la onda que nace se propaga a lo largo del hilo hasta llegar a sus extremos, donde se refleja, reproduciéndose exactamente en cuanto a la amplitud, pero retrasándose en fase 0° ó 180° , según que los extremos estén aislados o unidos a tierra y según que se trate de ondas de tensión o de intensidad.

La superposición de las ondas incidentes y las reflejadas da origen a las ondas estacionarias, apareciendo nodos y vientres de tensión e intensidad separados $\frac{\lambda}{4}$ y distribuidos de modo que los nodos de tensión se corresponden con los vientres de intensidad y comienzan a partir del extremo puesto a tierra, y los vientres de tensión y nodos de intensidad, confundidos, a partir del extremo aislado. Teniendo en cuenta los períodos de vibración del hilo, obtenemos (figura 6.^a) para algunos de ellos la distribución co-

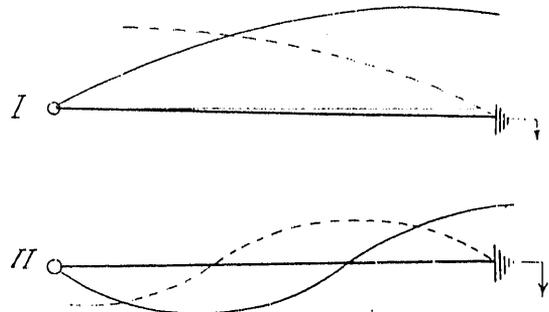


Fig. 6.^a Distribuciones de la amplitud en la vibración de un hilo horizontal aislado en un extremo y puesto a tierra por el otro: I, vibración fundamental. II, primer armónico.
----- Ondas de tensión
————— Onda de intensidad

respondiente, suponiendo el hilo aislado en un extremo y puesto a tierra por el otro.

En el caso de antenas cualesquiera, el fenómeno es más complicado; pero siempre tendremos la propagación de la onda incidente a lo largo del hilo vertical y desparramándose por los horizontales y la de la onda reflejada siguiendo un camino inverso al anterior. Una condición deducimos inmediatamente, y es la denominada de pseudo-simetría: el tiempo invertido por las ondas ramificadas en recorrer los hilos horizontales y volver al punto común ha de ser el mismo, para que todos se encuentren en igualdad de fase y se sumen aritméticamente.

Las condiciones de los extremos del hilo se realizan en las antenas, aislando perfectamente las extremidades superiores y poniendo la inferior a tierra por unión directa (*toma de tierra*), o a través de un condensador de gran superficie (*contrapeso, contrantena o pantalla magnética*).

Conocida la distribución de corriente a lo largo de la antena puede calcularse el efecto que produce en un punto alejado, pues para un elemento infinitamente pequeño las componentes del campo (fig. 7.^a) que le corresponden son:

$$dE = w \frac{dl}{r} i \sin \theta$$

$$dH = \frac{1}{c} w \frac{dl}{r} i \sin \theta$$

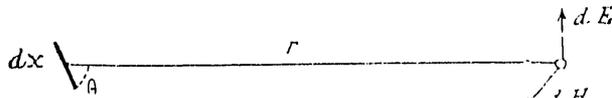


Fig. 7.ª Componentes del campo electromagnético en un punto alejado, producidas por un elemento infinitesimalmente pequeño

e integrando a lo largo de la antena:

$$E = \frac{w}{r} \int i dl \sin \theta$$

Los términos que intervienen son: w pulsación de la onda, que estudiaremos posteriormente; r alejamiento del emisor, y la integral, que puede sustituirse por un producto de dos términos.

$$\int i dl \sin \theta = hI$$

donde I intensidad máxima en la base es el coeficiente de la energía que pasa a la antena y h la altura efectiva que depende de la forma de la antena y del modo de vibración.

Por consiguiente, las características de las antenas y las condiciones que deben cumplir son:

Resistencia.—Coeficiente de pérdidas óhmicas, dieléctricas por efluvios, etc. Ha de ser lo menor posible, para lo cual se dispone el número conveniente de hilos de un diámetro suficiente para las corrientes de alta frecuencia que por ellos han de circular; se aíslan perfectamente en sus extremidades, se evitan los cambios bruscos de dirección, etc.

Inductancia.—Definida por el coeficiente de autoinducción del conjunto de hilos. Además de la que poseen naturalmente éstos, existe una *self* variable en la base, mediante la cual se consigue la resonancia para las distintas ondas a emitir.

Capacidad.—Este término no tiene un sentido preciso. Sería la del circuito cerrado equivalente (en cuanto a pérdidas y longitud de onda), y como éste varía con la longitud de onda que se admite, hay una infinidad de valores. Uno de los más interesantes es el correspondiente a $\lambda = 0$, *capacidad estática*, que es la que presenta el hilo respecto a tierra; tiene que ser superior a un cierto valor, para que la energía que se almacena $\left(\frac{1}{2} CV^2\right)$ sea la suficiente, no pasando V de un límite compatible con el buen aislamiento. Corresponde casi exclusivamente a la parte horizontal y disminuye a medida que ésta se eleva.

Altura efectiva.—La máxima, para producir efecto a distancia. Hemos visto depende de la forma de la antena por lo que sólo han prosperado algunos tipos (en T , en L invertida, en paraguas, etc.), teniendo como límite la altura de la parte vertical para antenas de gran capacidad terminal; esta es la razón que justifica el aumento de altura, a pesar de la pérdida de capacidad.

Resistencia de radiación.—Coeficiente de la energía que radia la antena. Se determina calculando el flujo que atraviesa una esfera de gran radio, centrada en el punto de emisión; esta energía resulta proporcional al cuadrado de la intensidad en la base de la antena; el coeficiente de proporcionalidad es lo que se denomina resistencia de radiación (1).

(1) Comparando las fases de la emisión con las indicadas en la recepción, vemos que los mismos fenómenos se repiten en sentido inverso. Las ondas radioeléctricas se captan en la antena, obteniéndose oscilaciones de alta frecuencia,

III. Ondas cortas y ondas largas

La antena produce una perturbación electromagnética que se propaga en todas direcciones, dando origen a las ondas radioeléctricas. Esto supone implícitamente que el éter posee las dos cualidades necesarias para vibrar a la estimulación recibida y que se definen por el coeficiente de permeabilidad magnética μ y la constante dieléctrica K .

El medio de vibración no es un dieléctrico perfecto; además, en la propagación influye la resistencia del suelo, y por estos y otros motivos aparece la tercera cualidad, que se traduce en una absorción de intensidad, variable con la longitud de onda que se propaga.

En la serie continua de vibraciones del éter, las electromagnéticas están comprendidas entre las caloríficas y las luminosas correspondiendo a las utilizadas en Radiotecnica el intervalo de frecuencias 12 000 a 3×10^8 períodos, o sea en longitud de onda 25 000 a 1 m.

Este intervalo tan extenso no presenta uniformidad de propiedades, sino que, por el contrario, éstas varían con notoria irregularidad, tanto más marcada cuanto más se descende en orden de longitudes de onda. En términos generales puede establecerse una separación que las divida en ondas cortas y ondas largas, fijando el límite, por su arbitrariedad impreciso, entre los 100 y los 200 m.

La Radiotecnica nació en ondas cortas. Hertz (1888), al comprobar la teoría electromagnética de la luz, establecida por Maxwell en 1865, empleó ondas de 60 cm que hicieron posible la experimentación. Pero al ser utilizadas por Marconi, a los fines de la telecomunicación, las ondas empezaron a crecer de longitud y pronto alcanzaron los millares de metros; empujadas a ello por la necesidad de aumentar la potencia y, por consiguiente, los receptáculos en que habría de depositarse (antenas, condensadores, etc.), como fácilmente lo demuestra la fórmula de Thomson:

$$\lambda = 2\pi \sqrt{LC}$$

En aquellos tiempos las comunicaciones se realizaban a distancia relativamente pequeña (inferior a 1 000 km), y para estos casos es un hecho perfectamente comprobado que las ondas cortas no sirven; la absorción superficial disminuye rápidamente la potencia transportada por las ondas inferiores, que llegan a desaparecer; las ondas de espacio (que según las teorías actuales caminan por las regiones elevadas de la atmósfera y vuelven a la tierra, bien por reflexión en la capa conductora de Heaviside, bien por refracción iónica, etc.), no tienen lugar para llegar.

Por este motivo las ondas cortas se dejaron a un lado durante la evolución de la Radiocomunicación y no fueron abandonadas en absoluto gracias a una sugestiva propiedad que sedujo a gran número de investigadores: su *directibilidad*, es decir, la posibilidad de concentrar la energía radiada, que en el caso de antenas ordinarias escapa en todas direcciones, en una dirección única, primero con el fin exclusivo de concentrar su energía y mejorar el rendimiento de una comunicación determinada, y después también

que al detectar convertimos en corrientes alternativas de baja o continuas, que se traducen a energía mecánica en la vibración del teléfono, o en la desviación de la aguja de aparato receptor.

para su aplicación a los radiofaros giratorios (tercer tipo de mi clasificación).

La técnica de las ondas largas fué perfeccionándose y durante la guerra se construyeron ya estaciones trasatlánticas que realizaban la comunicación en perfectas condiciones de rapidez y seguridad. Las estaciones construídas años más tarde corresponden a este mismo tipo: onda de gran longitud, potencia puesta en juego considerable, inmensas avenidas de torres de antena de gran altura (200, 250 m), espaciosas salas de máquinas (St. Assise, Burdeos, Long Island, Nauen, Carnavon, Buenos Aires, etc.).

Las ondas cortas, aunque empezaron antes (experiencias de Hertz), tardaron más tiempo en llegar. Dos causas principales se oponían a su desenvolvimiento:

1.^a La dificultad de su producción con los medios disponibles antes de la lámpara.

2.^a La desconfianza en estas ondas, que puede concretarse en la fórmula de Austin, utilizada para el cálculo del campo producido por un emisor:

$$E = \frac{120 \pi h I}{\lambda D} e^{-0,0015 \frac{D}{\sqrt{\lambda}}}$$

en la que:

E , campo eléctrico en microvoltios por metro.

h , altura efectiva en metros.

I , intensidad en amperios, en la base de la antena.

λ y D , longitud de onda y distancia en kilómetros.

La aparición de la maravillosa lámpara de tres electrodos suprimió el primero de estos obstáculos, y con este nuevo dispositivo se llegó inmediatamente a resultados prácticos.

La segunda causa murió de su exaltación; el Re-

glamento internacional de 1919 abandona las ondas menores de 200 m a los aficionados, juzgándolas desprovistas de todo interés; pero los éxitos obtenidos por éstos en comunicaciones trasatlánticas con potencias y longitudes de onda cada vez menores (*período precientífico o de records*), atrae la atención de todos los interesados en estas cuestiones. Organismos oficiales y compañías particulares se dedican afanosamente al estudio de las ondas cortas, se realizan ensayos (Radiotelegrafía militar francesa: Chaulard, Mesny, etc.; Marconi, Franklin; Société Française Radioélectrique; Telefunken, etc.), y este *período de experimentación* ha conducido rápidamente al *período de realizaciones*, que se inaugura con el establecimiento del radiofaro de Inchkeith y se continúa por las comunicaciones: París-Djibouti (32 m), París-Beyrouth (75 m), St. Assise-Buenos Aires (10-12, 55-60), Nauen-Buenos Aires (16 y 25), Bodmin-Canadá (25 m), Gimsby-Australia (26 m), etc.

El problema que hoy se presenta es el de coexistencia de ondas cortas y ondas largas, o el de monopolio en favor de las primeras.

Las propiedades más importantes que caracterizan a las ondas cortas son:

1.^a *Gran alcance* obtenido con una potencia relativamente pequeña (las estaciones más potentes son de 20 kw).

2.^a *Posibilidad de dirigirlas*, propiedad para nosotros preciosa y de la que me ocuparé en el próximo artículo.

3.^a *Extraordinaria selectividad*, lo que permite una gran sintonía y evita los cruces e interferencias.

4.^a *Elevada constante de tiempo θ* de los circuitos, que permite una manipulación rápida y una recepción bien defendida contra los parásitos atmosféricos.

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

INGENIERÍA SANITARIA

I

Las condiciones sanitarias de nuestras posesiones de Guinea, Fernando Poo y territorios del Muni son demasiado conocidas como malas, para que sigan constituyendo la barrera principal que a todo progreso se opone en las Colonias.

Porque si bien es verdad—como dice Bravo Carbonel en su último libro acerca de la Guinea—que los españoles en su mayoría sólo conocen esos países como habitados por negros salvajes, frecuentados por fieras y llenos de una vegetación exuberante, no es menos cierto que todo español conoce la leyenda de fiebres y de muertes que envuelve a la Colonia, tomándola como término de comparación de lo malo, y cuando alguno quiere expresar la máxima insalubridad y riesgo de cualquier paraje, dice: «Es peor que Fernando Poo.»

Doctores muy eminentes, a la cabeza de los cuales está Pittaluga, han estudiado las condiciones de insalubridad de aquellos países, clasificado las enfermedades y sus causas, marcado las zonas invadidas, trazado planes de campañas sanitarias, organizado

laboratorios, hospitales, enfermerías, redactado instrucciones de previsión para individuos y colectividades, y, sin embargo, la labor de conjunto no cuaja, no se hace; mucho puede ayudar el ingeniero sumándose a los servicios sanitarios con sus estudios y sus obras. Esta cooperación obligatoria es la que debemos procurar darla, en la medida de nuestras fuerzas, los ingenieros que de las Colonias tenemos que ocuparnos. Respondiendo a ello, hemos redactado con el compañero D. Ramón Montalbán, adjunto a la Asesoría de Obras públicas de la Dirección de Marruecos y Colonias, unas notas en las que, recordando la importancia de los trabajos hechos en otros países y los medios principales puestos en práctica, nos hemos de apoyar para ir a la aplicación de tales medios en las Colonias de la Guinea Española.

La Dirección de Marruecos y Colonias ha dado el primer paso hacia la realidad, organizando la parte de servicios médicos y procurando construcciones desmontables que en breve estarán instaladas como enfermerías o puestos de socorro, en sitios apartados de poblaciones, y adquiriendo equipos móviles para las más urgentes atenciones de asistencia sanitaria.