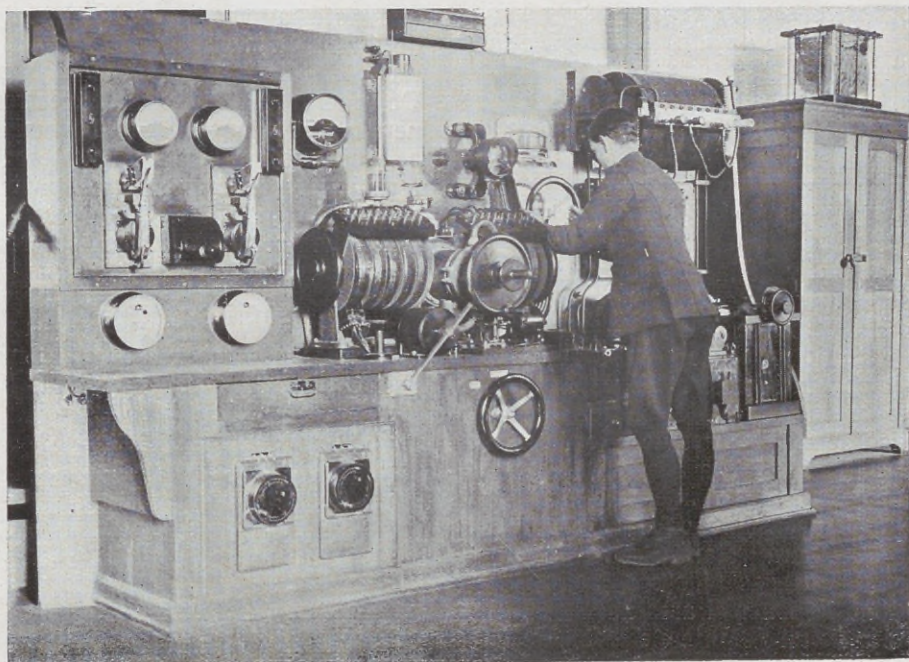


AIRE, MAR Y TIERRA

Origen y desarrollo del sistema Poulsen



Operador militar británico ajustando el arco Poulsen de la estación de Coloma.

Uno de los aspectos más interesantes de los progresos de la telegrafía sin hilos en los últimos cuatro años ha sido el empleo, cada vez mayor, del arco como generador de oscilaciones de alta frecuencia.

En la seguridad de que muchos de los lectores de esta Revista desearán tener una idea general de los principios y fundamento del sistema Poulsen, creemos oportuno recopilar en este artículo algunas indicaciones sobre el particular.

El empleo del arco como generador de oscilaciones continuas para la radiotelegrafía y radiotelefonía puede decirse que

tiene su origen en los trabajos del conocido físico William Duddell, quien descubrió en 1900 el fenómeno llamado generalmente del «arco cantante». En el curso de sus investigaciones observó que si en derivación con un arco de corriente continua se montan una capacidad y una autoinducción en la forma representada en la figura 1 el arco comienza a emitir una nota musical de una frecuencia aproximadamente igual a la del circuito formado por el arco, la capacidad y la autoinducción.

Sin embargo, con la disposición de Dud-

dell no fué posible obtener frecuencias suficientemente elevadas para su aplicación a la radiotelegrafía, porque los valores de

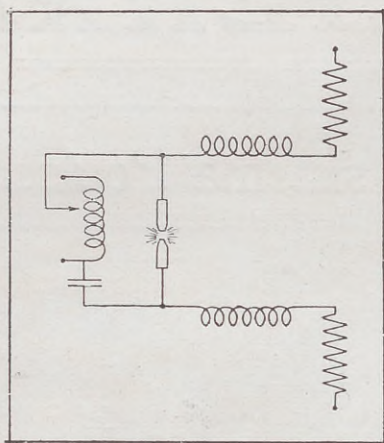


Fig. 1.—El circuito del arco Duddell.

la capacidad y de la autoinducción tenían que ser muy grandes.

En 1903 el físico danés Waldemar Poulsen introdujo en el dispositivo de Poulsen dos importantísimas modificaciones, mediante las cuales resultó éste un generador práctico de oscilaciones de alta frecuencia del orden y potencia requeridos en telegrafía sin hilos. La primera de dichas modificaciones consistió en encerrar el arco en una cámara estanca conteniendo hidrógeno o un gas hidrocarburo, y la segunda en disponer el arco mismo frente a los polos de un potente electroimán. Estas dos modificaciones aumentaron considerablemente, conforme se ha dicho, la frecuencia y la potencia del arco.

Otra mejora introducida por Poulsen consistió en enfriar el electrodo positivo por medio de un chorro constante de agua y en dar un movimiento de rotación al electrodo de carbón con objeto de regularizar su desgaste y aumentar, por consiguiente, la fijeza del arco.

La figura 2 es un esquema de la primera disposición de Poulsen. La figura 3 indica cómo el arco mismo es desviado por el campo magnético.

En este desarrollo del sistema de arco colaboró con el Dr. Poulsen el conocido físico danés Pedersen, profesor durante

muchos años del ya centenario Real Colegio de Ingeniería de Copenhague.

Para dar exacta idea del principio en que se basa el funcionamiento del arco Poulsen y comprender la importancia de las patentes fundamentales de este sistema, conviene resumir las principales propiedades del arco Duddell, en virtud de las cuales difiere de un conductor metálico ordinario en que no sigue la ley de Ohm.

Es bien sabido que en un conductor sólido la corriente que lo recorre depende del voltaje aplicado, y que a medida que éste aumenta crece la intensidad de dicha corriente hasta que el material del conductor se funde o evapora. De acuerdo con la teoría de electrones, generalmente adoptada en la actualidad, los conductores contienen en sus espacios interatómicos electrones libres, o átomos de electricidad negativa, diciéndose que pasa por él una corriente cuando se produce un flujo general de electrones en una dirección dada.

Los gases y vapores no son conductores, a menos que existan en su masa cargas libres negativas y positivas llamadas

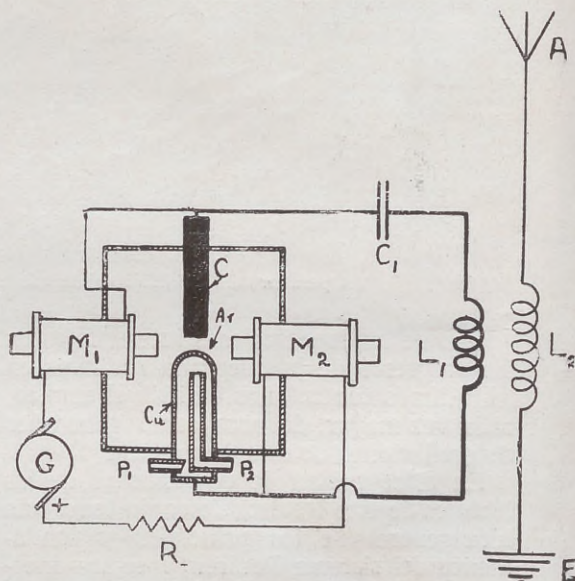


Fig. 2.—Primera disposición de Poulsen.

iones, pudiendo ionizarse sus moléculas por medio de un chorro de iones o electrones, como sucede en el caso de un arco

eléctrico: cuando se produce un arco el electrodo negativo, puesto en incandescencia, emite electrones que ionizan el gas, siendo rechazados hacia el electrodo positivo los iones negativos y los positivos hacia el electrodo negativo.

Es evidente, según esto, que si los iones se desalojan de campo tan rápidamente como van produciéndose, la corriente será estacionaria y su intensidad no crecerá más allá de un cierto valor, llamado de saturación. A este respecto nada mejor que copiar lo dicho por el Dr. Fleming: «En un conductor gaseoso la corriente no aumenta proporcionalmente con la diferencia de potencial entre los electrodos, sino que tiende hacia un valor límite. También sucede que a medida que los iones se mueven hacia los electrodos, a menos que estos últimos los absorban con suficiente rapidez, la acumulación de iones negativos cerca del electrodo positivo y de los iones positivos en las inmediaciones del electrodo negativo hará disminuir la diferencia de potencial entre ambos electrodos, dando lugar a un estado en que el aumento de corriente—esto es, el aumento en la migración de los átomos—produce una disminución de dicho potencial. En este caso la curva característica o de volts-ampères es decreciente.»

Expuesto lo anterior fácil es explicar lo que sucede cuando la capacidad y autoinducción del sistema Duddell se conectan en derivación con los electrodos del arco. En el momento en que el condensador se une a los dos electrodos del arco se produce un flujo de electricidad hacia él, lo que reduce momentáneamente la corriente que pasa por el arco. Esta reducción de intensidad de la corriente va acompañada, como ya se ha explicado antes, por un inmediato aumento de la diferencia de potencial de los carbones, lo que a su vez da lugar a un aumento de intensidad de la corriente, que pasa al condensador.

El resultado de todo ello es que el condensador queda cargado a todo el voltaje o diferencia de potencial de los carbones.

Este estado es, sin embargo, inestable, pues el condensador comienza a descargarse inmediatamente en el arco, aumentando así la corriente que pasa por éste, disminuyendo la diferencia de potencial entre los carbones, lo que facilita aún más la descarga. Como el condensador está en

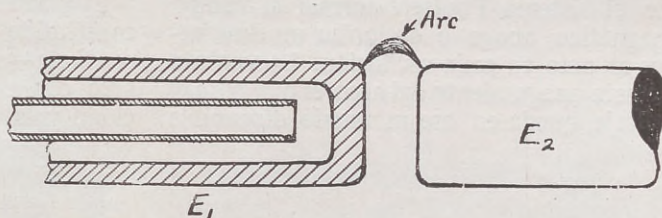


Fig. 3.—Desviación del arco por un campo magnético.

serie con la autoinducción se recarga en sentido inverso, y el ciclo de estas operaciones se repite y el circuito de condensador y autoinducción se carga y se descarga con una frecuencia determinada por la frecuencia natural o propia del circuito total.

La energía de oscilación se obtiene de la dinamo o batería de acumuladores que da corriente continua al arco.

En el caso de un arco Duddell en el aire entre electrodos de carbón, el aumento de corriente no da lugar a una gran disminución de diferencia de potencial, de modo que el decrecimiento de la curva característica no es muy pronunciado; así es que para obtener un efecto perceptible tenía que ser muy grande el condensador asociado, y como la autoinducción también había de ser muy grande, sólo podían obtenerse frecuencias bajas.

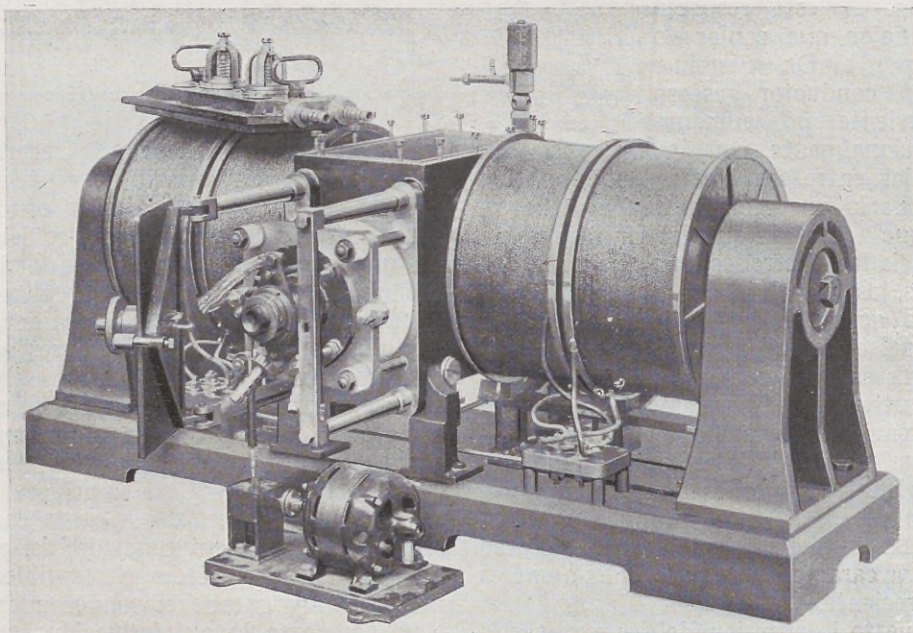
Además, debido a la presencia del oxígeno, muchos de los iones positivos se combinaban con los negativos del gas, formando bióxido de carbono, y como consecuencia de ello gran parte de los iones que de otro modo reducirían la diferencia de potencial de los electrodos en la forma que acaba de explicarse eran perdidos para este efecto. Poulsen previno esta pérdida colocando el arco en una atmósfera de hidrógeno, obteniendo así una característica mucho más pronunciada, o, lo que es lo mismo, una mayor caída de potencial para un mismo aumento de corriente. Esto ha hecho, además, posible el empleo de con-

densadores más pequeños y la obtención, por lo tanto, de mayores frecuencias.

La introducción de un potente campo magnético transversal tuvo efectos muy importantes. En el sistema Duddell el arco no se extingue en ningún momento, sino que aumenta y disminuye de intensidad. En el sistema Poulsen normal el campo magnético apaga o desioniza muchas veces al arco en cada oscilación. La ventaja de este apagamiento del arco es que todo el voltaje queda en ese momento disponible

dido del arco, reducción de la corriente que pasa por el mismo por la contracorrente del condensador, extinción del arco, neutralización de la carga inversa del condensador por el generador de corriente continua, nueva carga, nuevo encendido del arco, y así sucesivamente.

El primitivo transmisor Poulsen estaba constituido por un manantial de corriente continua—una dinamo, generalmente—el arco con enfriamiento por agua, la capacidad y la autoinducción asociadas a él y

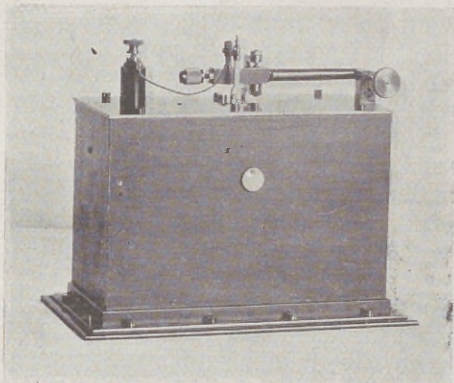


Un arco de Poulsen de 200 kilowatios sin la tapa de la cámara del arco.

para cargar el condensador, obteniéndose así un considerable aumento de potencia, volviendo el arco a encenderse de nuevo tan pronto como el voltaje del condensador alcanza un valor determinado. Otra ventaja del campo magnético es que permite alargar o acortar la distancia entre los electrodos a fin de obtener una separación conveniente de éstos que facilite los encendidos sucesivos del arco. El hidrógeno o gas hidrocarburo, además de sus otras funciones, contribuye probablemente a la desionización. El ciclo de fenómenos que se producen en el arco Poulsen es el siguiente: carga del condensador, ignición o encen-

la antena y la tierra acopladas inductivamente al circuito cerrado oscilatorio. Como no era practicable el encender y apagar el arco para la transmisión de señales por medio de un manipulador, y en cambio era conveniente por diversas razones—y en particular para asegurar su fijeza—mantener dicho arco en continua operación, se adoptó un dispositivo para emitir las señales, variando ligeramente la longitud de onda. La radiación normal del arco se produce así con una onda que puede llamarse «compensadora», mientras que la menor longitud de onda que se obtiene poniendo en corto circuito un cierto número

de espiras de la autoinducción de antena es la onda «de señalamiento». De ese modo si el operador de la estación receptora sintoniza sus aparatos para esta onda, sólo



Registrador vibratorio de alambre de oro.

oír las señales Morse emitidas con la onda de señalamiento.

Debido a la aguda sintonía que se obtiene con las ondas continuas, sólo es necesario alterar ligeramente la longitud de onda compensadora para obtener la de señalamiento.

La instalación receptora estaba constituida por un sintonizador acoplado inductivamente a la antena, siendo su sintonización muy aguda en razón a que el transmisor emite ondas continuas.

En el caso de señales por chispa la nota que se oye en los teléfonos receptores es la de la frecuencia de chispa del transmisor. Cuando se trata de ondas entretenidas, cuya radiación es continua y no dividida en trenes de ondas, es necesario disponer algún medio de obtener una nota perceptible por el oído, tal como la ruptura de la sucesión de oscilaciones en grupos de una frecuencia conveniente para ello.

En las primeras estaciones Poulsen este dispositivo, al que se dio el nombre de *ticker* (1), consistía sencillamente en una especie de interruptor por medio del cual se produce la descarga en los teléfonos, y a una frecuencia conveniente, de un con-

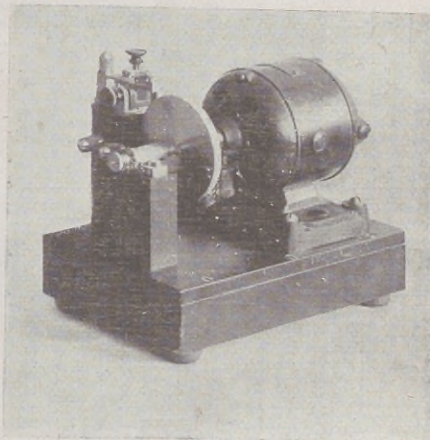
densador montado en el circuito de recepción.

Varios fueron los modelos de *ticker* empleados: uno de los más sencillos consistía en un simple contacto vibratorio entre dos alambres de oro; en otros el contacto tenía lugar entre un alambre y un disco metálico, y otros modelos eran parecidos a un interruptor de contacto, giratorio.

Poco después se vió que era conveniente abandonar el empleo de un circuito oscilatorio cerrado e intercalar directamente el arco entre la antena y la tierra, cuya capacidad y autoinducción actúan exactamente lo mismo que las del circuito cerrado de la figura 2. Varias son las ventajas de esta disposición, y entre ellas merece citarse la de no ser necesario el acoplamiento entre un circuito cerrado y otro abierto, y la de que el conjunto de la instalación se simplifica notablemente.

Una instalación transmisora queda así constituida, como se ve en el esquema de la figura 4, que representa los circuitos de arco de la estación de Washington (Arlington). El objeto del condensador montado en derivación con el arco se explicará más adelante,

El arco Poulsen ha sido notablemente



Registrador giratorio.

mejorado en estos últimos años, resultando ahora su funcionamiento mucho más fácil y seguro. Se ha comprobado también que todos los elementos de los aparatos

(1) La traducción española podría ser la de *registrador*. Con el nombre de *ticker* se designan en los Estados Unidos ciertos aparatos eléctricos automáticos indicadores de noticias, cotizaciones de Bolsa, etc.

deben estar perfectamente calculados para la potencia, longitud de onda y antena que en cada caso se emplee. Se ha visto asimismo que el medio más conveniente de obtener la atmósfera hidrocarburada consiste en dejar gotear alcohol en la cámara del arco, en la que se vaporiza en el acto. Para igualizar el desgaste del electrodo de carbón se le hace girar por medio de un motorcito eléctrico a la vez que avanza automáticamente. También han alcanzado el mayor grado de perfeccionamiento las disposiciones para enfriar el polo positivo y la cámara del arco. El enfriamiento del polo negativo es indispensable para evitar su vaporización en pocos minutos.

El arco sencillo se emplea hoy para potencias hasta de 100 kw., habiéndose hecho también algunas instalaciones de mucha mayor potencia. Actualmente parece que en Norteamérica se halla en construcción un arco para 1.000 kw., y en este caso el conjunto de la instalación va sumergida en aceite, para su mejor enfriamiento.

Se ve, en resumen, que aunque el principio fundamental del sistema no ha su-

frido cambio sensible desde que fué inventado por el Dr. Poulsen, las considerables mejoras de orden práctico introducidas en él lo han sacado de su estado de interesante pero inseguro aparato de laboratorio para colocarlo entre los modernos transmisores radiotelegráficos.

Todavía quedan por vencer, sin embargo, algunas dificultades relacionadas con la fijeza del arco para altas potencias, con la ejecución de las señales y con la eliminación de armónicos en la radiación. Además, aunque el rendimiento en la conversión de corrientes continuas en corrientes de alta frecuencia es relativamente elevado (un 40 por 100, próximamente), la energía de la onda se gasta casi toda en el espacio y el rendimiento total del sistema es pequeño.

La Federal Telegraph Company, que en unión con la Poulsen Wireless Corporation explota este sistema en los Estados Unidos, ha introducido alguna modificación en los circuitos, siendo tal vez la más interesante de ellas la representada en el esquema de la figura 4, y que consiste en el

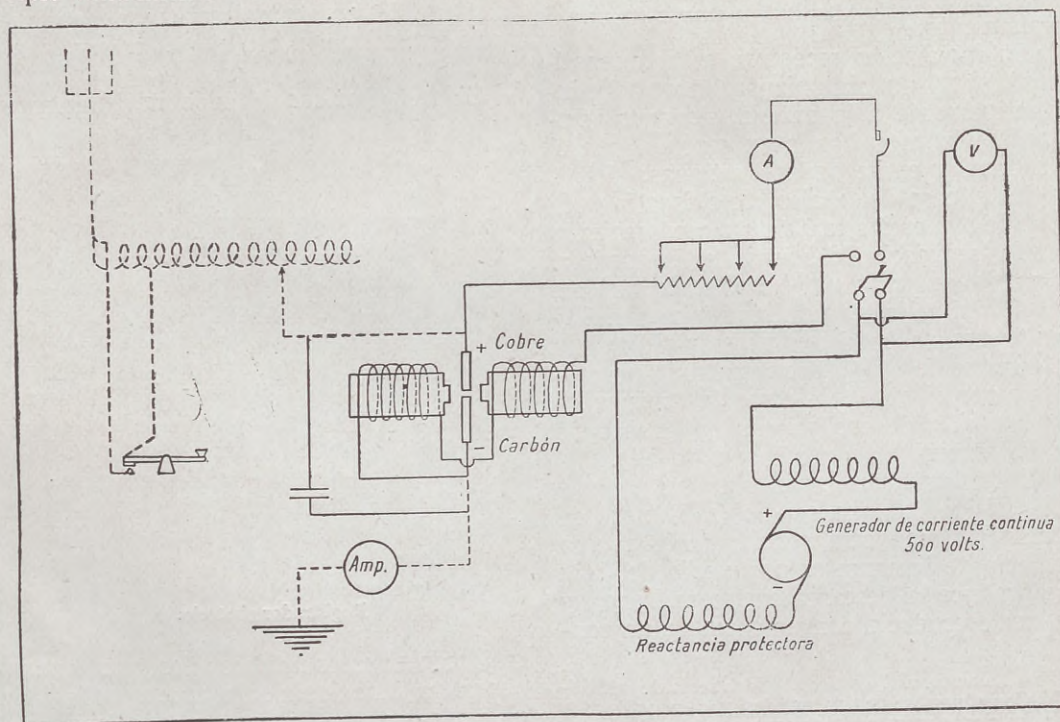


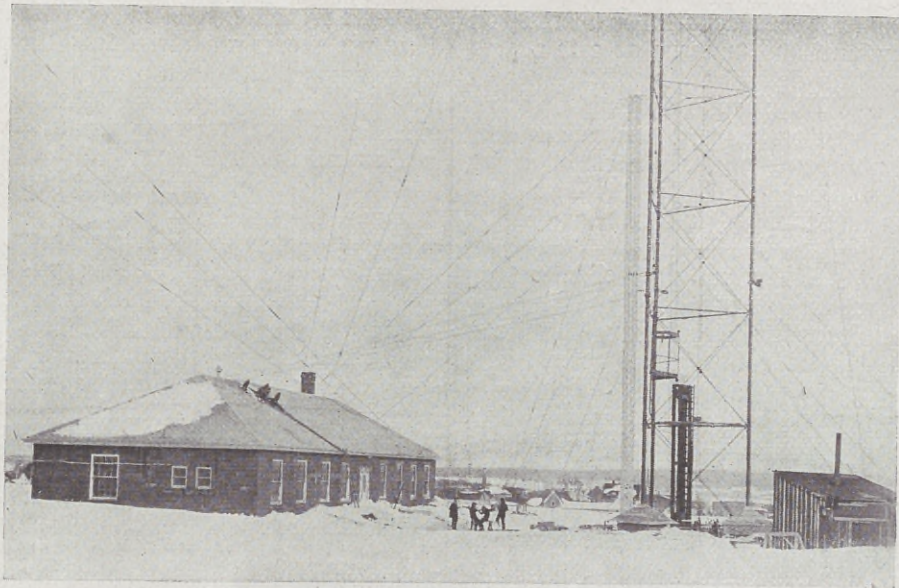
Fig. 4.—Circuito transmisor de la estación de Washington (Arlington).

condensador montado en derivación con el arco. Este montaje tiene por efecto aumentar considerablemente la corriente del arco, lo que ha permitido establecer las instalaciones de gran potencia de que se ha hecho mención.

Las autoridades navales de los Estados Unidos han montado estaciones Poulsen en San Diego, California, en Pearl Harbour (islas Sandwich) y en Cavite (Filipinas), cuyas respectivas potencias son de 200,

Torre Eiffel, se ha montado un juego mucho más importante de este sistema en Lyon, así como que una nueva estación Poulsen se halla en construcción cerca de Burdeos. Esta estación fué comenzada a construir por el Gobierno norteamericano; pero, debido a la terminación de las hostilidades, ha sido vendida sin terminar por completo, y por una fuerte suma, al Gobierno francés.

La nueva estación de Burdeos tiene cua-



La estación Poulsen de Newcastle, N. B., Canadá.

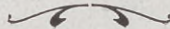
500 y 600 kw. en los terminales de la dinamo.

Los recientes desarrollos de las válvulas receptoras y amplificadoras y de los receptores de onda continua han aumentado grandemente el valor del transmisor de arco, no siendo necesario entrar ahora en detalles sobre estos receptores, porque nos proponemos hacer un estudio detallado de los mismos en las páginas de esta Revista.

Como resumen de las informaciones publicadas en la prensa diaria sobre el particular, indicaremos, para terminar este artículo, algunas de las últimas instalaciones de arco Poulsen. Sabido es, en primer lugar, que además del potente arco de la

tro mástiles de 84 metros de altura, y su potencia será de unos 1.100 kw. Esta estación ocupará, pues, uno de los primeros lugares entre las de alta potencia, y como la de Lyon comunica regularmente con Shanghai, siendo de esperar otras interesantes comunicaciones a larga distancia.

Por último, y aunque no con el carácter de ultrapotente, se hallan muy adelantados los trabajos de instalación del transmisor de arco Poulsen en la estación de Aranjuez, siendo ésta la tercera mejora de importancia que la Compañía Nacional de Telegrafía sin hilos ha introducido en dicha estación, desde que, en Enero de 1912, fué inaugurada por S. M. el Rey.



DIRIGIBLES Y AEROPLANOS

Concepto inglés acerca de sus aplicaciones en tiempo de paz

A consecuencia de la pasada guerra en la que, en proporciones realmente fantásticas, se han utilizado todos los elementos aeronáuticos, cuentan la mayor parte de las naciones que en ella intervinieron con un abundantísimo material de este género al que tratan de encontrar aplicaciones en la paz que las permita indemnizarse, siquiera sea en parte, de los enormes gastos hechos para construirlos y perfeccionarlos poniéndolos bajo el amparo del Dios Mercurio al no serles ya precisa la protección de Marte.

En todas ellas, y muy especialmente en Inglaterra, está planteado el problema de si deben subsistir aeroplanos y dirigibles, y caso de que convenga su coexistencia en la paz cuáles deben ser los cometidos que a unos y a otros se encomienden, sea para el establecimiento de comunicaciones aéreas postales, ya para el transporte de viajeros y aun de mercancías.

Las conclusiones que parecen gozar de mayor favor entre los técnicos y las sociedades financieras inglesas en el momento actual son las siguientes:

1.^a El aeroplano no podrá anular ni substituir a los grandes dirigibles para ciertas aplicaciones.

Optan, pues, por continuar empleando tanto lo más pesado como lo más ligero que el aire, prosiguiendo la lucha entablada desde *ab initio* entre ambos sistemas, que presentan ventajas e inconvenientes característicos que hacen se complementen en vez de excluirse.

2.^a Las aplicaciones de dirigibles y aeroplanos deben ser diferentes, estando muy especialmente indicada la primera para el transporte de grandes pesos a distancias considerables, mientras los segundos deben limitarse a transportar a grandes velocidades pequeños pesos, a distancias también pequeñas.

Es decir, que el aeroplano será el rival

de los ferrocarriles y el dirigible competirá con los poderosos transatlánticos, reduciendo unos y otros la duración de los viajes en un 50 por 100 por lo menos.

3.^a Para obtener el mejor rendimiento hay que recurrir a dirigibles gigantes, mientras que el aumento en las dimensiones de un aeroplano benefician su rendimiento en mucho menor grado.

Es preciso conceder grandísima importancia a las conclusiones anteriores por dos razones.

Por el carácter eminentemente práctico, reflexivo, sereno y frío de los ingleses, poco dados a vehemencias, entusiasmos e impresiones de momento, no bien cimentadas, características de la raza latina, y, sobre todo, por la enorme práctica adquirida durante la guerra en el manejo de los dirigibles empleados en la defensa y vigilancia del canal de la Mancha y de sus extensas costas con una profusión y una intensidad de servicio realmente extraordinarias. Para formarse idea aproximada de la labor de los dirigibles basta el dato siguiente de origen inglés. El recorrido aéreo total hecho por los dirigibles británicos durante la guerra excede de ¡2.500.000 millas!, habiendo invertido ¡83.360 horas! ¿cuánto tiempo hubiera sido preciso en tiempo de paz para contar son semejante caudal experimental? Probablemente nunca se hubiera adquirido un arsenal práctico parecido. Sólo los poderosos apremios de la guerra, la necesidad absoluta de evitar en lo posible las arriesgadas, bien organizadas y muchas veces fructíferas incursiones aéreas germánicas sobre el territorio británico, de vigilar su extenso litoral (y sobre todo el canal de la Mancha de importancia vital para Inglaterra y sus aliadas) unido al derroche de las fabulosas cantidades que la guerra moderna impone, pudieron dar lugar a un tan gigantesco período de experiencias.

Lógico es, pues, conceder a las conse-

cuencias por los ingleses deducidas todo el valor práctico que entrañan.

De acuerdo con sus convicciones y fiados en su práctica, han llevado a cabo la travesía Europa-América por medio de grandes dirigibles, empresa que en sentido inverso y utilizando aeroplanos poderosamente auxiliados por la marina realizaron no ha mucho los norteamericanos.

Sensible es que, por dificultades derivadas de la carencia de industria aeronáutica en España, no sea nuestra Patria la primera en recorrer por vía aérea con un dirigible la ruta de nuestras gloriosísimas carabelas, realizando el importante proyecto del distinguidísimo aerostero y aviador el comandante de Ingenieros Herrera que, con certero instinto, comprendió desde luego la posibilidad del problema.

Los párrafos siguientes, tomados de Revistas técnicas inglesas, sirven de justificación a las consecuencias apuntadas.

Ventajas de los dirigibles.—Los dirigibles tienen sobre los aeroplanos las grandísimas ventajas de no necesitar velocidad para sostenerse en el aire, aprovechando en la propulsión toda la energía de sus motores; las de poder efectuar reparaciones en el aire en caso preciso, navegar durante la noche y determinar su situación en forma exactamente igual a la empleada en los buques; permitir mayor *confort*, perturbarles mucho menos la niebla, etc...

Peligro de incendio.—Las estadísticas oficiales inglesas han demostrado palmariamente que el peligro de incendio es mucho más remoto de lo que generalmente se creía. Durante la guerra, únicamente se incendió un dirigible inglés, y hay que advertir que se trataba de un nuevo tipo en período de ensayo. Determinada la causa exacta del lamentable accidente, quedó eliminada para lo futuro.

El gas Helio.—A mayor abundamiento, está en estudio el empleo del Helio para llenar los dirigibles. El Mayor General del Ejército inglés O'Squier, en una conferencia dada en un Centro de Ingenieros de Londres, expuso que es ya posible la obtención de dicho gas en grandes cantidades. Antes de la guerra costaba la obtención de 1 m³ de Helio unos 200.000 francos, precio reducido en el momento actual

a 15 francos por m³, con una producción diaria de 2.000 m³.

Dicho gas, de una densidad aproximadamente igual a la del hidrógeno, tiene la excelente propiedad de no ser inflamable, condición de grandísimo valor, sobre todo para sus aplicaciones en la guerra. Ciertamente su precio es todavía sumamente elevado; pero dados los rápidos adelantos de la industria ¿quién puede asegurar no llegue a reducirse pronto a límites aceptables?

Travesía del Atlántico.—El dirigible está especialmente indicado para los grandes recorridos, sobre todo sobre los mares, y el aeroplano tendría a su cargo la conducción rapidísima de pasajeros y correspondencia desde las capitales a la estación de partida.

Por ejemplo: si se trata de un servicio aéreo directo de Lisboa a Nueva York, los pasajeros harían el recorrido aéreo en aeroplanos rápidos, desde Madrid, París, Londres, Roma, etc., a Lisboa, y en dirigible el trayecto Lisboa-Nueva York.

Durante todo el año 1918 no hubo en Inglaterra más que *nueve días* en los cuales los dirigibles no pudieran prestar servicio, y eso que las condiciones atmosféricas de dicho país son bien poco apropiadas para la navegación aérea por ser punto frecuente de paso de las borrascas del Atlántico. El último globo dirigible rígido alemán podía elevar una carga total de 38 toneladas. Si toda su capacidad de carga se hubiera dedicado a llevar combustible dicho globo podría navegar durante siete días a una velocidad media de 72 kilómetros por hora y recorrer más de 12.000 kilómetros.

Hay gran interés, si se trata del viaje Nueva York-Londres, en utilizar el camino más directo para aprovechar los vientos reinantes que son casi siempre de E. W. Para ir de Londres a Nueva York, en un dirigible no muy rápido, es más conveniente tomar la ruta del Sur, Portugal-Azores y paralelo 35° para contar con la probabilidad de vientos favorables.

Datos meteorológicos.—Según las estadísticas meteorológicas modernas se juzga que la travesía será practicable por lo menos trescientos días al año, realizándola en unos dos días y medio.

La bruma y la niebla no constituyen grave inconveniente para el dirigible, puesto que, en general, no se extienden a más de 3.000 metros de altura, y puede el globo navegar perfectamente por encima de ellas.

Sobre el Atlántico no hay más de doce días al año de grandes nieblas que puedan perturbar la marcha de un dirigible. Las grandes tempestades ciclónicas abarcan rara vez una zona de más de 600 kilómetros en su mayor dimensión y su velocidad de traslación es considerablemente menor que la de los vientos reinantes en el área ciclónica, por lo cual un dirigible puede evitarlas variando su ruta 300 kilómetros como máximo.

Entre la costa de Africa (desde el grado 15 hasta el 30 de latitud N.) y la costa americana, los vientos alisios soplan con mucha regularidad del NE. y del E. con una velocidad de 15 a 25 kilómetros por hora. Desde la Florida hasta Terranova, los vientos son francamente del W. en invierno y del SW. en verano y su velocidad viene a ser de unos 25 kilómetros por hora, si bien en ocasiones alcanza y aun rebasa los 60 kilómetros por hora; pero estos vientos intensos no suelen reinar más de veinte días al año y unas 300 horas en total.

El 60 por 100 de las tempestades se suelen presentar en los tres meses de invierno y únicamente el 10 por 100 en los de verano.

Anclaje de los dirigibles a campo raso. Tras numerosas experiencias y venciendo no pocas dificultades han conseguido los ingleses anclar sus dirigibles a campo raso, sujetándolos únicamente por la proa a robustas torres convenientemente dispuestas, manteniéndolas en esta forma períodos bastante largos que, algunas veces llegaron a seis semanas, sin experimentar averías, a pesar de haber soportado anclados del modo dicho vientos violentos de más de 80 kilómetros por hora. De este modo han eliminado los peligros y dificultades que supone la entrada y salida de los globos en sus cobertizos estación. La importante y poderosa Sociedad Vickers tiene en proyecto la construcción de un dirigible rígido de 100.000 m³ de volumen provisto de 6 motores de 600 HP., de una potente es-

tación radiotelegráfica y de una disposición mecánica especial para su enlace a la correspondiente torre de amarre. La torre que proyecta la Sociedad citada tiene 50 m. de altura, llevando una cabeza giratoria a la que se enlaza el globo por su proa a la altura conveniente para que no haya riesgo de que toque en tierra su popa aun con corrientes o remolinos descendentes. El globo, bajo la acción del viento, gira y se orienta como una veleta de dimensiones colosales.

Necesidad de dirigibles de gran tamaño. En 1914 la duración máxima de permanencia en el aire de los dirigibles alemanes era de unas veinticuatro horas; su velocidad propia de 80 kilómetros por hora y su altura máxima práctica (plafond o techo) de 1.800 a 2.000 metros. En 1918 dicha duración ha llegado a 180 horas (siete días y medio), la velocidad a 123 kilómetros por hora y la altura máxima a 7.000 metros.

Los últimos dirigibles ingleses han conseguido navegar más de 200 horas (cerca de nueve días), pudiendo transportar una carga útil de 40 toneladas. Estos enormes progresos son debidos, no sólo a perfeccionamientos de detalle, sino, en primer término y muy principalmente, al aumento considerable de volumen. Está muy generalizada la idea de que el aeroplano de gran tamaño anulará o matará al dirigible.

Dicha creencia, a juicio de los técnicos ingleses, es completamente errónea, pues el aumento en las dimensiones de un aeroplano trae consigo dificultades que no están compensadas (como lo están en los dirigibles) por la ventaja conseguida en el rendimiento.

Si, por ejemplo, se duplican las dimensiones lineales de un aeroplano dado, el peso del nuevo aparato (si han de tener todos sus órganos y elementos los mismos coeficientes de seguridad que en el elegido como tipo) crecerá como el cubo de la relación de semejanza y será por lo tanto *ocho veces mayor* que el del antiguo, mientras que su poder sustentador (dependiente de la superficie sustentadora) crecerá como el cuadrado de la relación de semejanza y se habrá *cuadruplicado* únicamente.

Si se efectúa análoga operación con un tipo de dirigible de peso propio *p* y carga

útil c , el peso del nuevo globo, por las razones ya indicadas, se habrá hecho *ocho veces mayor*; pero (y aquí radica la diferencia esencial y la ventaja del aumento de tamaño en el dirigible) como su fuerza sustentadora depende, *no de la superficie, sino del volumen del globo*, que se ha hecho ocho veces mayor, vendrá multiplicada por 8, y la nueva carga útil será 8c.

Por ejemplo, un dirigible de 300.000 m³ de volumen es capaz de transportar una carga útil 5 veces mayor que el de 60.000 m³ y las dimensiones lineales del primero sólo son 1,7 veces las del segundo. La capacidad de carga útil crece, pues, como el cubo de las dimensiones lineales en los dirigibles, mientras sólo aumenta como el cuadrado de aquéllas su resistencia al avance.

La relación

$$\frac{\text{peso propio del globo}}{\text{peso propio} + \text{carga útil}}$$

decrece sin cesar al aumentar el volumen. De lo expuesto se deduce el grandísimo interés que hay en aumentar las dimensiones de los dirigibles para favorecer su rendimiento (aumento cuyos límites no pueden fijarse en el momento actual) y que no produce tan favorables resultados aplicado a los aeroplanos, por lo que parece indudable la exactitud de la 4.^a consecuencia inglesa.

Es sumamente ventajoso además el aumento de volumen de los dirigibles por la consideración siguiente. Suponiendo una velocidad de marcha de 128 kilómetros por hora, el tanto por ciento de la resistencia al avance para un dirigible capaz de elevar 60 toneladas de carga lo calculan en 7,7, cantidad que se reduce el 3,6 por 100 (es decir a menos de la mitad) para un dirigible de igual tipo, pero de un volumen cinco veces mayor.

Datos financieros.—De algunos cálculos hechos por técnicos ingleses relativos a la explotación de una línea de dirigibles que hiciera el recorrido Londres-Nueva York, resulta un precio de 1.200 francos por viajero (que equivale a 0,25 francos por kilómetro) y el de 1,75 francos por la tonelada kilómetro.

Si la explotación se hiciera por medio de aeroplanos, los resultados a que llegan son sumamente desfavorables para estos aparatos, pues para transportar 30 toneladas

de carga útil necesitan, según sus cálculos, 14 aeroplanos (no expresan de qué tipo y potencia), resultando los gastos de explotación 2,5 veces mayores que con el empleo de dirigibles.

Medios que se pueden emplear para conservar constante la altura de navegación. En los largos viajes que, como queda dicho, han de ser la principal aplicación pacífica de los dirigibles, se presenta el grave problema de conservar casi constante la altura de navegación, a pesar del considerable y continuo deslastre debido al peso de combustible consumido. Para obviar este inconveniente se recurre a diversos procedimientos:

1.º Emplear como combustible, en ciertos períodos del recorrido, el hidrógeno mismo del globo, pues de este modo se ahorrará parte de la gasolina o bencina, y se aprovechará el gas; de otro modo habría que perder por las válvulas correspondientes sin utilizar ninguna.

2.º Recoger el agua que produce la condensación de los gases de la combustión. En una serie de cuidadosas y repetidas experiencias se ha comprobado que se puede recoger una cantidad de agua tal que su peso es ligeramente superior al de la gasolina consumida, con lo cual se evita la disminución del peso, el aumento consiguiente de altura, y la pérdida consecutiva de gas.

3.º Tomar agua del mar por cualquier medio apropiado.

4.º Por acción dinámica, variando la inclinación del eje del globo mediante los órganos adecuados de que van provistos.

Se pueden obtener por este medio diferencias de fuerza ascensional bastante importantes, aunque, como es natural, a costa de la velocidad de marcha, ya que una parte más o menos grande de la energía suministrada por los motores se emplea en este caso en contrarrestar la tendencia a subir derivada del deslastre, por lo cual es procedimiento circunstancial que debe utilizarse con gran cautela y desde luego es poco recomendable.

Aerodromos o estaciones de dirigibles. Deben tener, a juicio de los ingleses, unas 150 hectáreas de extensión y contar:

1.º Con un cobertizo estación para albergar los dirigibles.

2.º Una torre especial para su amarre a campo raso.

3.º Una instalación mecánica que permita el transporte del globo desde la torre al cobertizo o recíprocamente.

4.º Una fábrica de gas hidrógeno.

5.º Una estación meteorológica.

6.º Una potente estación radiotelegráfica.

7.º Instalaciones eléctricas, faros y proyectores para las señales nocturnas y para indicar el emplazamiento del aerodromo.

Se pueden emplear también globos cautivos o cometas que pueden estar alumbrados eléctricamente durante la noche.

De cuantos datos y consideraciones van expuestos y de la considerable práctica adquirida deducen los ingleses las interesantes consecuencias anotadas al principio de este trabajo.

Francisco de P. Rojas.

Coronel de Ingenieros.

Guadalajara, 30 de Mayo de 1919.

NOTAS DE AVIACION

El nuevo aparato Boulton-Paul.

Los Sres. Boulton y Paul, de Norwich, han construido para vuelos transatlánticos un aparato que es una adaptación especial de su avión de bombardeo. Tiene una capacidad de crucero de 3.800 millas y está dotado de dos motores Napier Acro de 450 caballos.

La casa ha querido hacer un aparato con el lema «La seguridad lo primero». El aparato podrá volar a plena carga con un solo motor; aunque a toda potencia su velocidad máxima no baja de 148 millas por hora, la velocidad media de crucero es de 116 millas.

Llevará a bordo tres pilotos, dos de ellos peritos en navegación y en radiotelegrafía. Llevará dos instalaciones de telegrafía sin hilos, una de chispa para transmitir y recibir y la otra, un orientador para los fines aeronáuticos.

La radiotelegrafía durante la guerra.

Cualquiera que fuese el caso en los primeros días de la guerra es indudable que últimamente la organización postal de la telegrafía sin hilos aliada estaba mucho más adelantada que la alemana. La labor de la Sección de Información consistía en descifrar cada clave nueva ideada por el enemigo. Era un trabajo interesantísimo y a pesar de la extraordinaria sagacidad de los alemanes rara vez tardaban los peritos ingleses arriba de un par de días en desenredar los más oscuros criptogramas.

Durante una violenta contraofensiva británica en el sector de Amiens se dió un caso de estrategia radiotelegráfica. Se había organizado una gran demostración en otro punto para lo cual las estaciones avanzadas de telegrafía sin hilos inglesas fueron encargadas de llenar el aire de mensajes «para despistar». Esto determinó una brisa vertical tan violenta que inmediatamente fueron lanzadas las reservas a aquel sector, alejándolas así del lugar donde tanta falta habían de hacer poco después.

Los encantos del teléfono sin hilos.

El desarrollo del teléfono sin hilos comienza a causar un poco de admiración respecto al límite de sus posibilidades. Los periódicos lo han comentado con mas o menos gracia. Un escritor se lamenta pensando que ha de aumentar los horrores de la vida. Su sueño de unos tranquilos días de reposo en las islas de la Polinesia, (viaje, claro está, en aeroplano) se ve amenazado por la perspectiva de su mujer llamándole al teléfono para hacerle un largo y detallado relato de cómo y porqué ha sido despedida la nueva cocinera.

Otro ve con íntima satisfacción la rica cosecha de episodios que producirá el sintonizar en las conversaciones ajenas y piensa que el candor resultará un lujo costoso.

Sin embargo aún no hemos llegado a tal grado. La generación futura tiene todavía tiempo de adaptarse a las nuevas complejidades de la vida.

Veintiséis días en un submarino alemán

Ciertamente que durante los últimos cuatro años no escaseaban en el mar las sensaciones desagradables; pero para un marino mercante hay pocas, o ninguna, tan desagradables como el estallido del torpedo y la terrible guiñada del barco al sentirse herido.

Pues bien; el ruido de una explosión de este género me despertó violentamente en la mañana del 2 de Mayo de 1918.

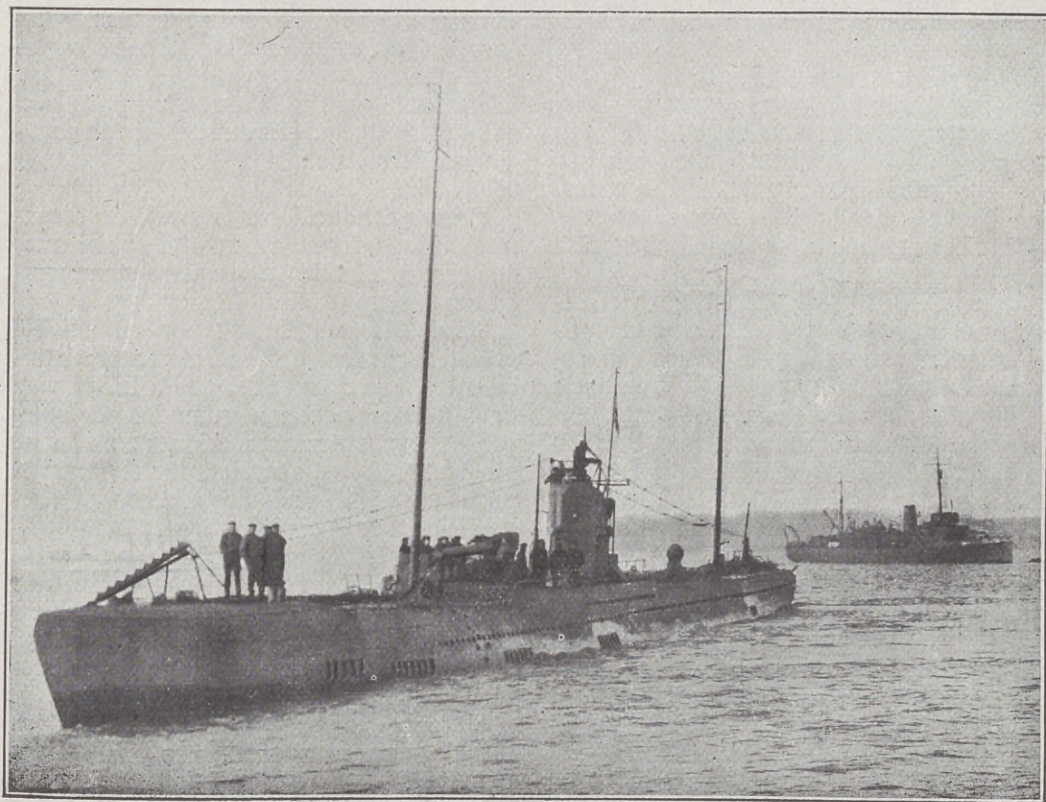
Era un experimento al que me había acostumbrado ya, el sordo estampido de la explosión, la guiñada que da el barco parado, el olor de la pólvora quemada, el lento balanceo del barco desamparado en las primeras ansias de su lucha con el mar absorbente.

Me levanté en mi camarote y me dirigí

a la cabina radiotelegráfica, pasando por las cubiertas inclinadas donde nubes de humo gris flotaban como una niebla, buscando mi aparato que había quedado completamente destrozado.

Di parte al capitán, eché al fondo del mar todos los documentos relativos al servicio particular del buque y entonces, como no podía hacer nada más, me preparé para ocupar mi puesto en los botes. Ya el operador a mis órdenes se había instalado en uno de ellos y, en compañía del piloto y del patrón, abandoné el buque.

El barco se había inclinado sobre la banda de estribor y era casi imposible bajar



Un submarino alemán con los mástiles radiotelegráficos en posición.

por babor a los botes uno de los cuales esperaba, ya sobrecargado de gente, a unas diez brazas del barco. Conseguimos colocarnos en este bote, se cortó la amarra y comenzamos a bogar. Yo iba echado en el fondo y podía observar cómodamente a los hombres que me rodeaban. Uno o dos del cuarto de máquinas habían resultado seriamente escaldados, casi todos ellos iban empapados en agua y todos los rostros tenían la expresión violenta de tensión, del que espera con recelo lo que le reserva el destino.

Pronto cambiaron las expresiones de los rostros que reflejaron unos el terror, otros la desesperación, la indiferencia o el odio al ver cómo el submarino, emergido a media milla de distancia haría fuego sobre el buque.

Después de disparar unos cuantos proyectiles voló el almacén y el buque se incendió. Fué un cuadro que difícilmente olvidarán aquellos que lo contemplaron: dos pequeñas embarcaciones atestadas de hombres empapados, medio dormidos, medio aterrorizados, flotando sobre el mar de un gris sombrío; el cuerpo oscuro y alargado del submarino con sus dos cañones escupiendo fogonazos y al fondo, envuelto en llamas, el casco negro de nuestro barco, hundiéndose lentamente con el aspecto de una cosa animada luchando por la vida entre las garras del mar.

En el silencio que siguió al silbar y el crepitar del fuego y el momento de sumergirse los mástiles incendiados vimos con horror que el submarino poniendo proa hacia nosotros se nos acercaba rápidamente.

Venía surcando el mar con una velocidad que nos parecía sorprendente; el agua se cubría de espumas y bullía a su alrededor según la proa la cortaba como una navaja y su torre de observación tenía más el aspecto de un automóvil blindado que de otra cosa. Entonces no me di cuenta de hasta qué punto me había de familiarizar con aquella torre en poco tiempo. Según se acercaba podíamos distinguir las figuras de los hombres sobre cubierta, los sirvientes detrás de sus piezas y los oficiales en lo alto de la torre; también observé, y no para mi satisfacción interna, que una docena de marineros nos apuntaban con sus fusiles.

Nos hicieron señas de que arriásemos la vela, lo cual hicimos inmediatamente y con un rápido giro quedamos arrimados a la borda del submarino.

Los tripulantes llevaban botas altas y chaquetones que parecían de caucho y a primera vista resultaba difícil distinguir a los oficiales de los marineros, consistiendo la única diferencia, de hecho, en las gorras, pues mientras los individuos llevaban la típica gorra plana de los marineros de guerra alemanes, los oficiales usaban la gorra de visera con escudo dorado de la «Kaiserliche Marine».

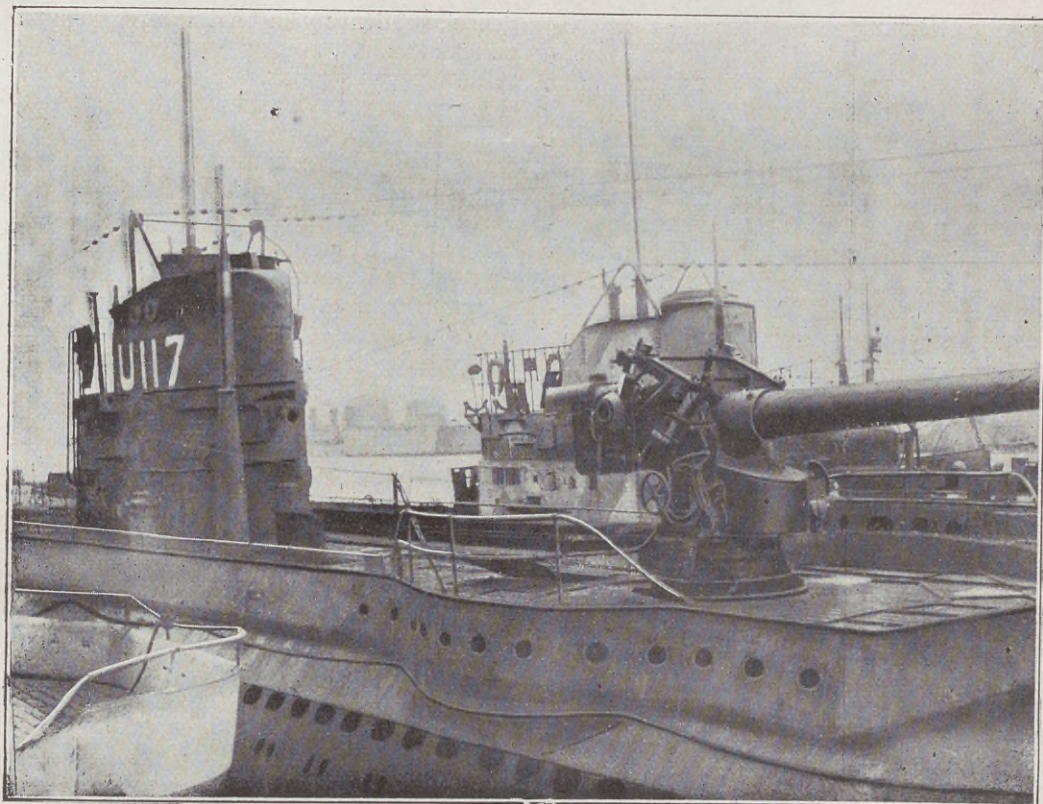
Un oficial que, como es natural, hablaba bastante inglés, llamó al capitán; lentamente y sin ningún cambio en su expresión, el patrón, hombre de unos sesenta años, subió al submarino. En seguida llamaron al «Primer radiotelegrafista» y, un poco aturdido, trepé yo también a las cubiertas bañadas por las olas. Luego se nos incorporó uno de nuestros artilleros fuimos empujados hacia el interior, las escotillas se cerraron de golpe y oímos el bufido del agua según descendíamos.

Encuentro una gran dificultad para describir exactamente mis sensaciones de aquellos primeros momentos pasados a bordo del U-86.

Fuimos conducidos a un pequeño camarote situado en el centro del submarino, donde se nos interrogó y registró y en seguida nos hicieron salir.

Conducido gentilmente por un amable caballero armado con enorme revólver pasé entre filas de rostros, que a mi perturbada fantasía parecían animados por muecas diabólicas y mis sensaciones eran las de un hombre que atraviesa una pesadilla particularmente vívida y espantosa, y en medio de todo la curiosidad vaga, completamente impersonal, de saber de qué modo me iban a matar. Así fui conducido a la cámara de popa donde, sentado sobre un torpedo, fui objeto de un examen general y nada ofensivo por parte de los diferentes miembros de la tripulación.

Durante veintiséis noches, cuando era posible dormir, dormía sobre una colchoneta extendida sobre el torpedo. Comía sobre él y sobre él me sentaba, me echaba, me levantaba y soñaba, y me volvía a



El U. 117 con su formidable cañón.

sentar, para volver a repetir otra vez el mismo programa.

Los acontecimientos a bordo eran muchos y variados. Se puede decir que la vida en un submarino está llena de innumerables pequeños incidentes que animan las horas, que de otro modo resultarían monótonas. Era duro tener que estar allí metido, prisionero, entre las inmundicias y la basura, a veces sin oír una palabra inglesa durante varios días. Era duro tener que estar allí metido, con la barba cada día más crecida, la mugre aumentando continuamente sobre el cuerpo y en la ropa, sin poder nunca lavarse ni afeitarse. Pero nunca tenía una ocasión de estar triste mucho tiempo. Pronto surgía un destroyer inglés o americano que se pasaba una hora o cosa así arrojando bombas sumergibles sobre el submarino o bien aparecía súbitamente una escuadrilla de aviones salidos no se sabía de donde, volando rápidamente, y

descendiendo sobre nosotros en un abrir y cerrar de ojos, y entonces era seguro que caía un buen «chaparrón».

Francamente, tengo que reconocer que una de las inapreciables ventajas de la vida submarina es que nunca hay tiempo de aburrirse.

Sin embargo, hubo una ocasión, que recordaré siempre, en que nos pasamos cincuenta horas en el fondo del mar mientras los destroyers y los cazasubmarinos pasaban continuamente sobre nosotros, cada cual arrojándonos su paquete lleno de buenos deseos y alejándose. Hacia las doce de la segunda noche vi que solo lucía una lámpara en todo el barco; los acumuladores se habían gastado de tal modo que solo se podía tener encendida aquella bombilla para ver algo. La mayor parte de la dotación se había agrupado alrededor de aquella luz, último lugar iluminado en el submarino, esperando con diversas expresio-

nes que el enemigo se alejase de la superficie o que la muerte bajase, sobre las rápidas alas de una bomba, al mismo fondo del mar para reclamar a los suyos.

Finalmente, cesó el bombardeo y con lentos saltos fuimos remontándonos por el mar, con el acompañamiento de sesenta corazones palpitantes, desesperados e ilusionados sucesivamente, según el submarino se paraba o volvía a reanudar su ascensión con un esfuerzo cada vez más penoso a través de las aguas, hacia la superficie y hacia la vida.

Pero es verdaderamente inútil tratar de describir las innumerables ocasiones en que nos vimos cazadores o cazados. Inútil hablar de las sensaciones de uno cuando a la vista de alguno de nuestros aviones dábamos aquella angustiosa zambullida en el mismo seno del mar, cuando el aire se hacía

denso y caliente y la terrible presión latía en los oídos y los ojos parecían a punto de saltar de sus órbitas.

Es ciertamente una tarea difícil el describir las impresiones que se experimentan entre el ruido de las cadenas de las minas, el zumbido de las bombas sumergibles, el aullido de los proyectiles lanzados por los buques «disfrazados», pero aún es más difícil hablar de otra cosa. Me refiero a las veces en que, en el buque súbitamente silencioso, entre los hombres inmóviles en sus puestos al pie de los tubos, me deslizaba aguzando el oído para atrapar la súbita voz de mando, y durante los segundos eternos que seguían mientras el torpedo se abría camino esperando oír el espantoso crujido de la explosión; cuando se murmura una especie de plegaria para que el torpedo yerre el blanco y no alcance al



La dotación de un submarino alemán rindiéndose a un oficial británico. En el óvalo Mr. M. J. McGrath, autor de este artículo.

buque que navega tan bravamente en medio de la noche negra, y para que las vidas de los hombres que duermen inconscientes de la amenaza sean perdonadas.

Si; la vida era dura, las condiciones malas, la comida infame, el peligro y la miseria incesantes; pero lo peor de todo era darse cuenta del cautiverio frente al mismo país natal.

¡Señor, qué horrible era ver salir el sol día tras día sobre la costa inglesa, a veces verle ponerse detrás de la línea purpúrea en que las colinas de Irlanda se unen con el cielo, ver las gaviotas volar trazando círculos en el cielo soleado y pensar que quizás no va uno a volver a ver la costa inglesa, las colinas de Irlanda, ni los vuelos de las gaviotas, ya que probablemente lo que le espera a uno es la muerte, la muerte bajo mil formas terribles de las que es la mejor, quizás un fin rápido y un ataúd de hierro entre el limo del fondo del océano.

Así transcurrieron los días hasta que llegó aquel en que pusimos proa al Canal de Kiel, el canal al que había de acudir en breve tiempo la escuadra inglesa, y acabamos atracando al lado de un buque depósito alemán en el puerto de Emden.

No trataré de hacer al lector que nos

acompañe en nuestra excursión por Alemania, ni intentaré describir cuadros de aquel lugar de horror que era el Campamento de Brandenburg, sino que me despediré de él aquí habiendo realizado, a mi modo de ver y modestamente mi intención de dar una ligera idea de las impresiones de un marino mercante prisionero a bordo de un submarino alemán.

Unas palabras, para terminar. Existe la idea general de que todos los tripulantes de los submarinos alemanes son asesinos y bárbaros, me creo en el deber de declarar, según mi propia experiencia, que todo lo que diga de los marinos alemanes será poco, salvo que, con algunas excepciones. en el elemento militar encontré precisamente lo contrario. Quiero también referirme a la labor realizada por la marina mercante durante la guerra, aún desconocida por la gente. Al comparar los méritos respectivos de la escuadra y de la marina mercante no olvidéis de tomar en cuenta todos los aspectos y luego, después de haberlo considerado, pensad como final que entre el que caza y el que es cazado éste lleva la peor parte.

Creedme que tuve ocasión de verlo.

M. J. McGRATH.

El motor de aviación Hispano-Suiza

El "record" de altura.

Recientemente un aeroplano *Spad Herbe-mont*, provisto de un motor Hispano-Suiza de 300 caballos, ha batido el record del mundo en velocidad, llegando, en vuelo cerca de tierra, a una velocidad de 230 kilómetros por hora, y, a una altura de 5.000 metros, a 212 por hora. En un vuelo posterior hizo 237 kilómetros por hora, se remontó a 1.000 metros en un minuto y 56 segundos y a 6.000 metros en 16 minutos y 46 segundos

haciendo a esta altura una velocidad de 200 kilómetros.

Durante la guerra se ha puesto el motor Hispano-Suiza al frente de los de su clase, alcanzando un puesto de honor para nuestra industria. Posee el record mundial de altura, habiendo llegado en América a 8.800 metros, y en Francia a 8.900. Recientemente un oficial de aviación francés, Casole, se ha remontado con un motor Hispanosuiza de 300 caballos a una altura de 9.300 metros.



CHARLAS MARINERAS

POR FRANCISCO ARDERIUS

El proyecto del Sr. Braceras, a que nos referimos en nuestro número anterior, lleva en el fondo de su hechura una nota de extraordinaria simpatía, por cuanto se halla inspirado en el más alto concepto del patriotismo, o sea en el engrandecimiento de España estrechando sus relaciones con las repúblicas neolatinas.

Refiérese principalmente a la Argentina y explana la necesidad de un agrupamiento capitalista para el desarrollo del comercio directo hispanoargentino.

No es el Sr. Braceras de los hispanoamericanos que fundamentan la unión de España con sus antiguas colonias en lirismos espirituales; antes bien, entiende que la predicación espiritual debe caminar detrás de la conjunción material de los intereses, y así lo expresa en un brillante párrafo de su disertación sobre esta materia en el Ateneo de esta capital:

«Hace mucho que se ha proclamado, y hoy se proclama con más frecuencia que nunca, la afirmación de que el porvenir de España está en América. Al impulso de esta afirmación, que yo estimo verdadera, reconocióse la necesidad de un intercambio de ideas que fuera como la apertura de vías por las que luego se operase el intercambio de productos. Muy conveniente es esta siembra; pero quizás hubiera sido más provechoso y de más rápidos resultados el proceder en orden inverso, esto es, abriendo primero los cauces a las mercancías como medio más seguro de que se efectuase el intercambio ideológico. Cada vez es más fuerte el imperio de los intereses económicos. Bien están los altos idealismos. Pero muchas veces, y ahora mismo, en el nuevo mundo que va a formarse, los vínculos materiales, los intereses comerciales son más poderosos, más atractivos y solidarios que los espirituales.»

Enfocado el tema bajo este punto de mira y razonando la materia con el acierto

que guía siempre todo aquello que tiene su origen en objetivos prácticos, estudia el Sr. Braceras la constitución de una gran Sociedad financiera para la explotación del intercambio comercial de productos entre España y la Argentina, llegando hasta la industrialización de las materias primas, objeto principal del movimiento comercial de referencia.

Las carnes, los cereales, las lanas, los cueros y otra porción de materias primas, productos principales de la exportación argentina, y que tan necesarios son para España y serán siempre, convenientemente encauzados, material primario de las transacciones comerciales con nosotros, contra la producción nacional de importación americana, consistente, principalmente, en vinos, aceites, arroz y productos industriales de diversos órdenes.

Pero, aparte del importante estudio del Sr. Braceras, que no hemos de explanar completamente en este trabajo, por no ser éste nuestro objetivo, hay en él un punto interesante que es precisamente el que detiene nuestra atención, y es el que se refiere a los transportes interoceánicos de las materias comerciales, bien en su estado primo, bien después de industrializadas por la acción capitalista de la misma empresa.

Propone el Sr. Braceras que los buques que han de servir como imprescindible medio de comunicación en su vasto plan sean de propiedad de la Compañía explotadora, y he aquí el mayor de los aciertos en la idea genial del gran proyecto del mencionado señor.

Es, quizás, de todo el proyecto la parte de mayor interés y la más difícil de encauzar, por cuanto supone el salvamento de una porción de dificultades inherentes a cuanto se relaciona con la afianzación de una red de transportes marítimos.

El coste de los buques y los gastos que requieren su mantenimiento son tales, que

una equivocación en el desarrollo de esos menesteres puede ser causa de pérdidas enormes capaces de absorber todas las ganancias producidas por el resto de las demás partes de la gran explotación.

La intervención de un organismo naval en la clase de negocio que el Sr. Braceras plantea debe obedecer, en primer lugar, a un ideal creador sin limitación determinada en el tráfico exclusivo entre Argentina y España.

Si se tienen en cuenta las empresas navieras españolas que, establecidas desde hace muchos años, realizan hoy la conducción recíproca de las mercancías hispano-americanas, toda otra nueva que se creara había necesariamente de responder pura y exclusivamente al exceso de mercancías, que por el proyecto del Sr. Braceras habían de ser objeto de tráfico, o bien las que, conducidas hoy por otras banderas, pudieran ser suplantadas en su conducción al abrigo de medidas especiales tomadas por los Gobiernos de ambos países, que al presente no existen.

Ya hemos dicho alguna vez desde las columnas de esta Revista que el tráfico de España con América no puede ser más que un accidente dentro de toda explotación marítimo-comercial, porque la producción motivo del intercambio, por infinitas razones que hoy no mencionamos, no puede ser suficiente para mantener grandes empresas de navegación directa entre nosotros y las repúblicas sudamericanas.

Si al establecer lo que supone el proyecto del Sr. Braceras se tiene esto en cuenta, y, partiendo como punto de arranque de los puertos argentinos, se hace un trazado convenientemente estudiado de una línea en la cual España ocupe un lugar intermedio, entonces la explotación proyectada cumplirá con los deberes del servicio que se le encomienda y al mismo tiempo podrá ser fuente segura de ingresos para la Sociedad que el genio creador del Sr. Braceras pretende constituir.

Amante yo de toda idea que suponga estrechamiento de relaciones hispanoamericanas, y muy especialmente de cuanto pueda ser de práctica utilidad para este fin, me propongo seguir tratando este interesante tema en artículos sucesivos.

Sobre el ataque y defensa de las costas

El contralmirante Daveluy escribe un interesante artículo en el *Moniteur de la Flote* acerca del proceso en el porvenir del ataque y defensa de las costas.

Analiza detenidamente, en las diversas ocasiones que se presentaron durante la pasada guerra, la marcha de las operaciones realizadas por las escuadras contra las fortificaciones terrestres, haciendo curiosas deducciones que marcan una perfecta orientación sobre el gran problema de la preparación, en el futuro, de los sistemas ofensivos y defensivos en tal género de lucha.

Dice el mencionado contralmirante: «Durante los primeros meses de la guerra no hubo ningún hecho entre las escuadras y las baterías terrestres; pero al principiarse el año 1915 el Almirantazgo inglés preparó el ataque a los Dardanelos y concentró sus Escuadras en Mudros (isla de Lemnos). Esta operación, de indiscutible acierto, constituye el esfuerzo más considerable que jamás se haya hecho para procurar reducir al silencio las baterías de costa y franquear un paso. Después, en el curso de la guerra, se registran algunos encuentros entre los monitores ingleses y las baterías alemanas de Flandes. También merecen citarse las operaciones de la escuadra alemana en las islas del golfo de Riga en 1917.»

Del estudio de estas operaciones deduce Daveluy la ventaja grande de la fortificación terrestre sobre la flota guerrera, puesto que la destrucción de la primera exige el alcance sucesivo de cada cañón, mientras que un tiro afortunado sobre la segunda puede dejar un acorazado fuera de combate.

«Además—dice el mencionado marino francés—concentrando el fuego sobre una misma obra costera de un crecido número de piezas, será posible apagar momentáneamente sus fuegos; pero para tener certeza de su inutilización será preciso el desembarco que permita la destrucción completa de las piezas. Todo esto era ya conocido y ha sido confirmado en los Dardanelos.» «Igualmente—añade—se ha demostrado el concurso preciso que, para la defensa de las cos-

tas, presentan las minas, puesto que los acorazados no podían avanzar sin haber dragado antes las minas, y este dragado se hacía muy difícil bajo el fuego de las baterías costeras.»

Como consecuencia de estas reflexiones, viene Daveluy en deducción de la esterilidad del duelo entre las baterías costeras y los acorazados, enfilando el tema de su escrito por el camino del empleo de los bombardeos aéreos como medio positivo del ataque a las fortificaciones fijas, llamando la atención sobre el incremento que tal método fué adquiriendo durante la segunda fase de la guerra, hasta el extremo *«que raro era el día que no había bombardeos aéreos en el Paso de Calais o en el Adriático»*, sitios ambos donde la aeronave se encontraba próxima a su base de operaciones.

Más tarde quedaron resueltas las dificultades de la distanciaci3n entre el punto de partida del avi3n y el lugar de su empleo guerrero por Inglaterra mediante la construcci3n de buques adecuados para conducir el aeroplano a lugar conveniente y permitirle ejecutar f3cilmente las dos faenas principales de arranque y aterrizaje, necesarias a este g3nero de aparatos.

Salvados de este modo cuantos inconvenientes pudieran presentarse al libre empleo de las naves aéreas en los ataques a las costas enemigas, reuniendo en su uso ventajas extraordinarias sobre los acorazados, puesto *«que pueden alcanzar directamente los objetivos, inutilizando así el conjunto de las defensas del frente del mar de las plazas, y además pueden lanzar bombas con tal cantidad de altos explosivos como jamás pudo alcanzar el proyectil de mayor calibre»*.

Daveluy afirma en estas razones su opi-

ni3n de que los ataques a las costas tomaran la forma de bombardeos aéreos, salvo rarísimos casos; siendo, como natural consecuencia, de imperiosa necesidad cambiar el sistema de defensas de la costa, ya que *el bombardeo se verificará sin tener a la vista ni un solo buque de guerra.*

«La defensa tendrá que ser substituída por redes y otras defensas antiaéreas, por baterías especiales y escuadrillas de aviones de caza. Los buques portaaviones sólo podrán ser atacados por submarinos, si el enemigo es dueño del mar. Estas necesidades trazan el cuadro de la futura organizaci3n.»

El artículo del contralmirante francés debe merecernos la mayor atenci3n por cuanto a España se refiere, pues claramente señala una orientaci3n definitiva en el problema de nuestras defensas nacionales, que han de fijar una línea de conducta para el porvenir bien distinta de la que hasta hoy se ha seguido.

Todo ello encierra un estudio muy detenido, que ha de ser objeto principal de nuestra «Junta de Defensa», a fin de evitar despilfarros inútiles que pudieran ponerse de manifiesto alg3n día, cuando fuera necesario una eficaz actuaci3n de nuestras defensas costeras.

No basta solamente el emplazamiento de gruesas piezas en forma de antiguo conocida, es preciso afrontar la innovaci3n del presente cueste lo que cueste. A este efecto dice—para terminar—el ilustre jefe de la Marina francesa: *«Creo inútil llevar a los frentes del mar los gruesos cañones enviados al frente terrestre. El alcance de estas piezas es insuficiente para alcanzar a los «dreadnoughts», que pueden tirar hasta la distancia de 16.000 y 17.000 metros; así es que la protecci3n de dichos cañones sería ilusoria.»*





Icono de "Falta página"



Icono de "Falta página"

Instrumento de lectura directa para la medición de decrementos logarítmicos y longitudes de ondas.

(CONCLUSION)

7. Datos experimentales.

Los siguientes experimentos fueron hechos para determinar la exactitud del aparato en la medición de $\delta_1 + \delta_2$:

PRIMER EXPERIMENTO.—Se usó el decrémetro como un ondámetro ordinario, acoplado débilmente al secundario de un transmisor de chispa amortiguada.

Se obtuvo la curva de resonancia para varias relaciones $\frac{I_r^2}{I^2}$, se calculó $\delta_1 + \delta_2$ por la fórmula

$$\delta_1 + \delta_2 = 2\pi \frac{\lambda_2 - \lambda_1}{\lambda_2 + \lambda_1} \sqrt{\frac{I^2}{I_r^2 - I^2}}$$

y se obtuvieron los siguientes valores:

$\frac{I_r^2}{I^2}$	$\delta_1 + \delta_2$
1.180	0.0970
1.475	0.0893
1.735	0.0911
2.000	0.0903
Media	0.0919

Una sola observación hecha con el decrémetro como aparato de lectura directa dió un valor de 0.091 para $\delta_1 + \delta_2$.

Se obtuvo otra comprobación calculando el valor necesario de $\theta_2 - \theta_1$ para $\delta_1 + \delta_2 = 0.091$ por la fórmula

$$\theta_2 - \theta_1 = \frac{1}{m} \log \frac{\pi + \delta}{\pi - \delta} \text{ para } I^2 = \frac{1}{2} I_r^2$$

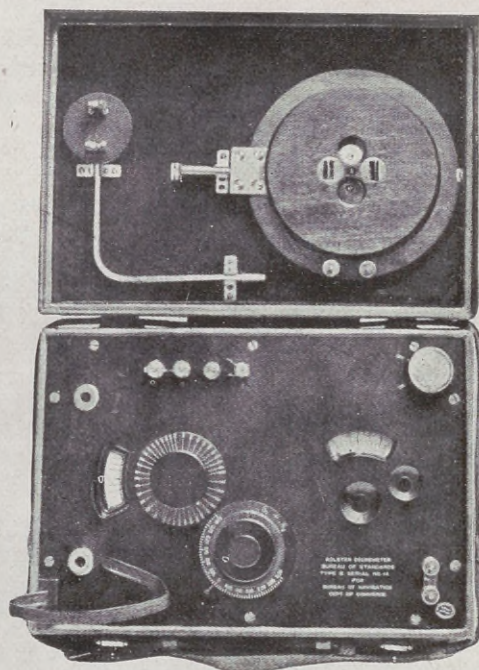
$$\theta_2 - \theta_1 = 4^\circ, 75 \text{ por cálculo}$$

$\theta_2 - \theta_1 = 4^\circ, 68$ deducido de la curva de resonancia obtenida experimentalmente.

SEGUNDO EXPERIMENTO.—En este ex-

perimento también se acopló débilmente el decrémetro al circuito secundario de un transmisor de chispa amortiguada y se tomó medida directa de $\delta_1 + \delta_2$.

Se insertó una resistencia en el circuito del instrumento en la forma de un trozo de alambre núm. 40 de manganina corto y recto, y se tomó una medida directa de $\delta_1 + \delta_2 + \Delta\delta_2$ siendo $\Delta\delta_2$ el decremento adicional debido a la resistencia introducida en el aparato.



Vista del decremento con la caja abierta.

La capacidad del condensador y la frecuencia de la oscilación siendo conocidas, se calculó la resistencia adicional por la fórmula

$$R = \frac{\Delta\delta_2}{\pi C \omega}$$

obteniendose los siguientes resultados:

PRUEBA NÚMERO 1

$\delta_1 + \delta_2$ leído en la escala de decrementos del aparato	$\delta_1 + \delta_2 + \Delta\delta_2$ leído en la escala de decrementos del aparato
0.132	0.168
0.130	0.169
0.130	0.163
0.131	0.172
0.130	0.167
Media = 0.131	Media = 0.168

$$\begin{aligned}\delta_1 + \delta_2 + \Delta\delta_2 &= 0.168 \\ \delta_1 + \delta_2 &= 0.131\end{aligned}$$

Por lo tanto $\Delta\delta_2 = 0.037$

Capacidad del condensador en resonancia = 334 $\mu\text{p.f.}$

$$\omega = 2\pi n = 3,66 \times 10^6$$

$$R = \frac{\Delta\delta_2}{\pi C \omega} = 9.63\Omega$$

medida en puente D. C.

$$R = 9.51\Omega$$

Se hizo otra prueba con frecuencia diferente y, por consiguiente, con diferente valor de la capacidad.

PRUEBA NÚMERO 2

$$\begin{aligned}\delta_1 + \delta_2 + \Delta\delta_2 &= 0.155 \\ \delta_1 + \delta_2 &= 0.099 \\ \Delta\delta_2 &= 0.056\end{aligned}$$

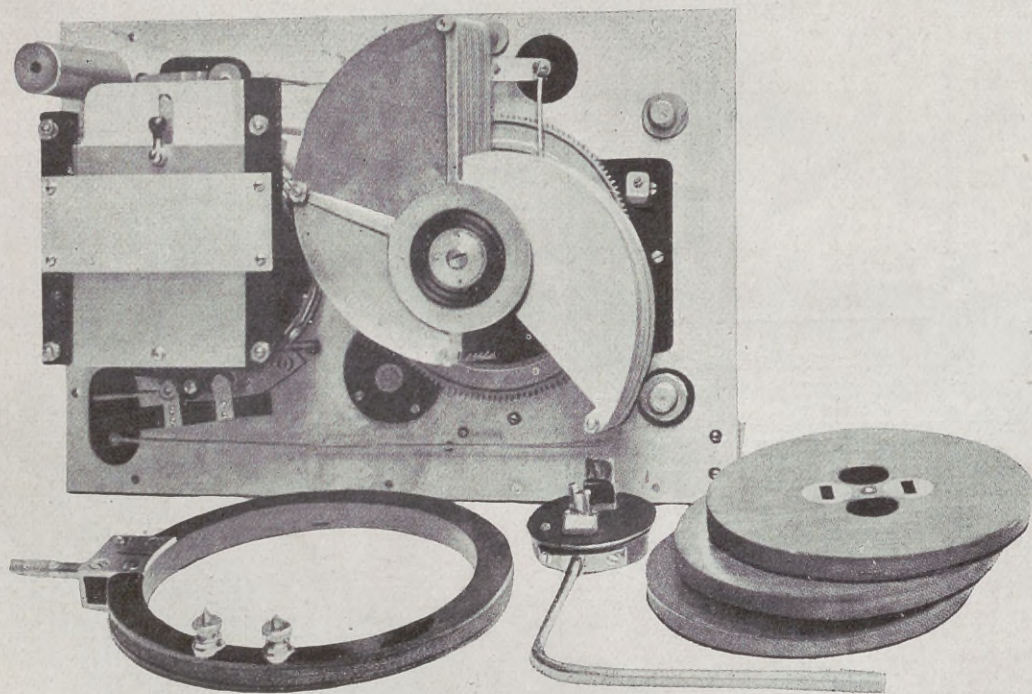
capacidad del condensador en resonancia

$$= 764 \mu\text{p.f.}$$

$$\omega = 2\pi n = 2,47 \times 10^6$$

$$R = \frac{\Delta\delta_2}{\pi C \omega} = 9.45\Omega$$

valor de R medida en puente D. C. = 9.51.



Vista interior del instrumento.

Prueba número 1: = 9.63Ω

» número 2: = 9.45Ω

Media = 9.54Ω

TERCER EXPERIMENTO.—En este caso se introdujo una resistencia en el circuito secundario del transmisor, calculándose el valor de esta resistencia del mismo modo que en el experimento número 2.

PRUEBA NÚMERO 1

$$\delta_1 + \Delta\delta_1 + \delta_2 = 0.141$$

$$\delta_1 + \delta_2 = 0.089$$

$$\Delta\delta_1 = 0.052$$

Capacidad del condensador en resonancia = 3.900 μ.p.f.

$$\omega = 2\pi n = 3,35 + 10^6$$

$$R = \frac{\Delta\delta_1}{\pi C \omega} = 1.27\Omega$$

Valor de R medida en el puente de corriente continua = 1.242Ω

PRUEBA NÚMERO 2

$$\delta_1 + \Delta\delta_1 + \delta_2 = 0.111$$

$$\delta_1 + \delta_2 = 0.074$$

$$\Delta\delta_1 = 0.037$$

Capacidad del condensador en resonancia = 3.900 μ.p.f.

$$\omega = 2,43 \times 10^6$$

$$R = \frac{\Delta\delta_1}{\pi C \omega} = 11,24\Omega$$

Prueba número 1: R = 1.27Ω

» número 2: R = 1.24Ω

Media = 1.255Ω

8. Determinación de la escala de longitudes de onda

Puesto que la capacidad del condensador variable del instrumento varía de acuerdo con una ley conocida es posible añadir a este condensador una escala calculada de antemano que dé directamente las lon-

gitudes de onda. El cálculo de las graduaciones de esta escala se determinará del siguiente modo:

Se ha visto que la capacidad del condensador puede expresarse por $C = a \varepsilon m \theta$. Como la longitud de onda λ es proporcional a $\sqrt{C}$ claro es que λ es proporcional a $\sqrt{\varepsilon m \theta}$ o lo que es lo mismo, proporcional a

$$\frac{m \theta}{\varepsilon} = \varepsilon n \theta$$

siendo

$$n = \frac{m}{2}$$

Sea ahora λ_1 una longitud de onda cualquiera dentro del alcance del aparato y λ_2 otra onda cualquiera que se desee. Se tendrá:

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\varepsilon r \theta_2}{\varepsilon l \theta_1} = \varepsilon n (\theta_2 - \theta_1)$$

y

$$\log \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = n (\theta_2 - \theta_1)$$

o

$$\theta_2 - \theta_1 = \frac{1}{n} \log \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{2}{m} \log \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

de donde

$$\theta_2 = \theta_1 \pm \frac{2}{m} \log \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

Para determinar las graduaciones de la escala, λ_1 puede tener una longitud cualquiera: 300 metros, por ejemplo. Además, θ_1 puede tomarse igual a cero por razón de conveniencia, en cuyo caso

$$\theta_2 = \pm \frac{2}{m} \log \frac{\lambda_2}{300}$$

De esta ecuación puede calcularse θ_2 para cualquier longitud de onda λ_2 . La escala será como representa la fig. 17.

La escala está dispuesta de modo que puede girar independientemente sobre el eje del condensador variable, pero permanece fijo cuando el condensador se mueve. Un puntero va unido al eje del condensador y se desplaza sobre la escala a medida que gira el condensador.

Con objeto de obtener una amplia escala de longitudes de onda, se suministran varias bobinas con el aparato, cada una de las cuales cubre una parte de la escala de on-

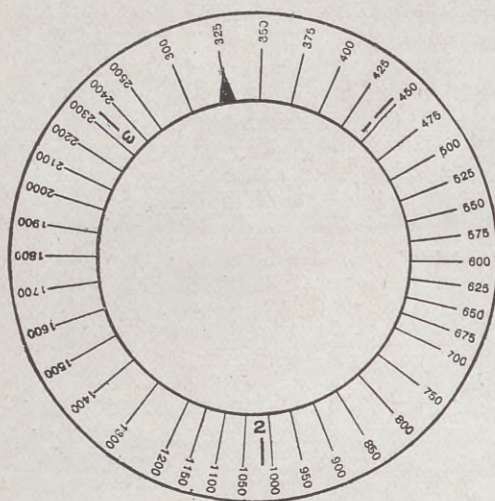


Fig. 17.

das. Es, por lo tanto, necesario ajustar la posición de la escala de longitudes de ondas para que corresponda con la bobina particular que está en circuito. El trazo grueso de la fig. 17 indica el máximo de la longitud de onda que puede obtenerse con las bobinas 1, 2 y 3, respectivamente. La posición de este trazo se determina experimentalmente.

9. Medición de la longitud de onda

El condensador variable se pone primero a 180° , se ajusta luego la escala de longitudes de onda, de modo que el trazo grueso de la escala correspondiente a la bobina que está en circuito, quede debajo del puntero unido al eje del condensador. La escala de longitudes de onda permanece en esta posición, y a medida que se hace girar el condensador el puntero se desplaza sobre la escala, indicando la longitud de onda que se mide cuando se obtiene la resonancia, lo que se conoce por la máxima desviación de la aguja del amperímetro térmico.

Cuando el instrumento se emplea como receptor con detector y teléfonos o como transmisor empleando el buzzer, la escala de longitudes de onda no se aplica extrínsecamente a la escala de longitudes de onda bajo la posición de 90° del condensador. En

estos casos es necesario hacer referencia a las curvas de calibración para la pequeña corrección.

El decrémetro tiene una interesante aplicación por la recepción de señales de un manantial de oscilaciones continuas, como un circuito de arco o un alternador de alta frecuencia. Para realizar esto se producen oscilaciones en el circuito del ondámetro por medio del buzzer, y los receptores telefónicos se conectan al detector T y al terminal a en vez del h (véase fig. 16).

En estas condiciones, cuando se inducen oscilaciones continuas, se obtiene un efecto heterodino y el ondámetro actúa como un receptor de oscilaciones continuas, relativamente sensibles.

Armónicos muy débiles existentes en los circuitos de arco pueden medirse muy fácilmente empleando el decrémetro de este modo.

10. Determinación del decremento del instrumento

Para obtener el decremento logarítmico, δ_1 , del circuito que se prueba, es necesario conocer el decremento δ_2 del aparato con objeto de que pueda deducirse de las lecturas de la escala que es $\delta_1 + \delta_2$.

Un método ideal para determinar δ_2 podría ser cargar el condensador del aparato a un potencial dado y descargarlo en el circuito, primero sin resistencia intercalada en el circuito y luego con una resistencia conocida en él, anotando en cada caso la lectura del amperímetro térmico.

La energía en el circuito deberá ser igual en ambos casos:

$$I_1^2 R = I_2^2 (R + \Delta R)$$

en que R es la resistencia del circuito y ΔR la resistencia intercalada. De aquí se deduce

$$R = \Delta R \frac{I_2^2}{I_1^2 - I_2^2}$$

siendo I_2^2 y I_1^2 las lecturas respectivas del amperímetro térmico con y sin resistencia intercalada; estas lecturas son proporcionales al cuadrado de la corriente que pasa por el circuito.

Si la inductancia L o la capacidad C del

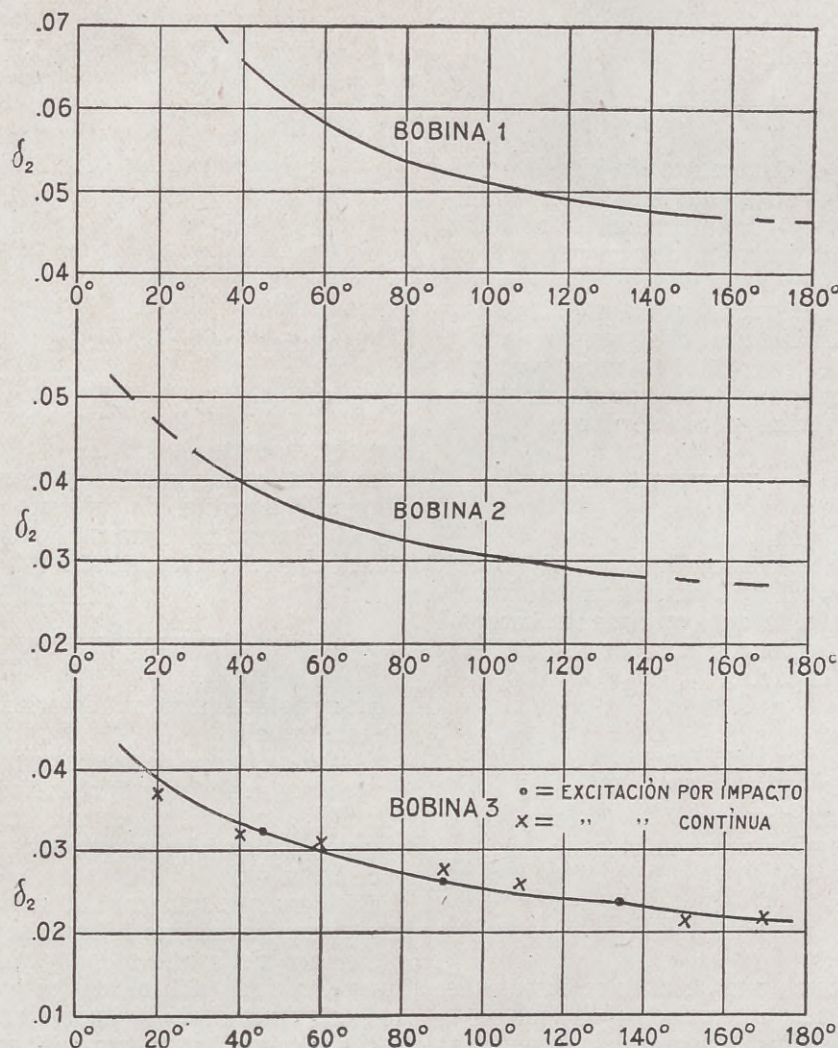


Fig. 18.

Decremento del instrumento.

circuito son conocidas, se determina δ_2 , para cualquier valor de ω , por la fórmula

$$\delta_1 = \pi RC\omega = \pi \frac{R}{L\omega}$$

Un método empleado en la práctica que se aproxima mucho a este caso ideal es el siguiente:

La energía se comunica al circuito por medio de una excitación por impactos, en cuyo caso se obtienen oscilaciones casi libres en el circuito del aparato. Estas osci-

laciones tienen por consiguiente una frecuencia y un amortiguamiento determinado por las constantes del circuito. Para determinar su resistencia se hacen lecturas en el amperímetro térmico con o sin resistencia intercalada en aquél. La energía en el circuito podría, sin embargo, no ser prácticamente igual en ambos casos, y

$$I_1^2 R = K I_2^2 (R + \Delta R)$$

$$R = \Delta R \frac{K I_2^2}{I_1^2 - K I_2^2}$$

Se ha demostrado en otros trabajos sobre el particular (1) que

$$K = 1 + \frac{\Delta\delta}{\delta_1 + \delta_2}$$

siendo δ_1 el decremento del circuito excitador, δ_2 el decremento del circuito del instrumento y $\Delta\delta$ el decremento adicional debido a la inserción de una pequeña resistencia ΔR .

Se ha visto que para el caso de la excitación por impactos en que δ_1 es muy grande comparado con $\Delta\delta$, K es muy próximamente igual a la unidad, y para las aplicaciones prácticas puede escribirse

$$R = \Delta R \frac{I_2^2}{I_1^2 - I_2^2} = \Delta R \frac{1}{\frac{I_1^2}{I_2^2} - 1}$$

Si se deseara hacer la resistencia adicional ΔR igual a R , resistencia del circuito del aparato, lo que equivale a hacer $\Delta\delta$ igual a δ_2 , entonces, para el caso de excitación por impacto,

$$\frac{I_1^2}{I_2^2} = 2$$

Por otra parte, si $\delta_1 = 0$ como en el caso de oscilaciones continuas

$$K = 2 \text{ y } \frac{I_1^2}{I_2^2} = 4$$

En general, pues, cuando se desee hacer la resistencia intercalada ΔR igual a la resistencia R del aparato, la proporción

en que debe reducirse I_1^2 o la relación $\frac{I_1^2}{I_2^2}$

depende de la relación de δ_1 a δ_2 puesto que cuando $\Delta\delta = \delta_2$

$$K = 1 + \frac{\delta_2}{\delta_1 + \delta_2} = 1 + \frac{1}{\frac{\delta_1}{\delta_2} + 1}$$

y para

$$\delta_1 = 0; K = 2 \text{ y } \frac{I_1^2}{I_2^2} = 4$$

$$\delta_1 = \infty; K = 1 \text{ y } \frac{I_1^2}{I_2^2} = 2$$

Para valores intermedios de $\frac{\delta_1}{\delta_2}$ entre 0 y ∞ , K variará de 2 y 1 y la relación $\frac{I_1^2}{I_2^2}$ correlativamente de 4 a 2.

El método más sencillo y directo para obtener δ_2 consiste, sin embargo, en excitar el instrumento por medio de oscilaciones amortiguadas; entonces

$$\delta_2 = \pi \frac{C_2 - C_1}{C_2 + C_1} \sqrt{\frac{I^2}{I_r^2 - I^2}}$$

como se ha demostrado en la primera parte de este trabajo.

Si no se dispone de medios para producir oscilaciones continuas el método de excitación por impactos es muy satisfactorio, siempre que δ_1 sea grande por comparación con $\Delta\delta$.

Las curvas de la figura 18 dan los valores de δ_2 para las bobinas 1, 2 y 3 en distintas posiciones del condensador variable. Estos valores han sido obtenidos por el método de excitación por impactos.

En la curva 3 se registran los valores de δ_2 obtenidos empleando oscilaciones continuas de un arco Poulsen como manantial de excitaciones.

(1) L'hrbuch der Drahtlosen Telegraphie. Zenneck, 1913, p. 142.



DOS HOMBRES EXTRAÑOS

(CUENTO DEL TIEMPO DE LAS CRUZADAS)

NOTA EDITORIAL.—*Durante las excavaciones llevadas a cabo para sentar los cimientos de una torre radiotelegráfica en un lugar de Inglaterra, se descubrió el siguiente pergamino (al parecer parte de una carta escrita desde Palestina por algún bravo caballero cruzado) encerrado dentro de un cofrecillo caduco y desvencijado. Algunos párrafos de la carta relativos a la situación de las fuerzas del Duque Roberto de Normandía han sido suprimidos en consideración a los rigores de la previa censura; pero, por lo demás, reproducimos el pergamino tal y como fué hallado.*

..... porque en verdad que los elementos no han favorecido nuestros movimientos.

Esta mañana al amanecer llegó el propio con el mensaje escrito sobre excelente pergamino por el hermano Tomás. Reconfortóse mi corazón al saber que te hallas en buena salud y que nuestra querida Elfrida sigue creciendo que es un primor. Si vuelve a presentarse el hombre con los recibos del inquilinato estando yo en tierra extranjera, enciérralo inmediatamente en una mazmorra para que vaya a juntarse a sus antepasados. Da recuerdos a lady Winifred y dale las gracias por su regalito, que llegó ayer tarde.

Seguimos progresando contra las fuerzas de Saladino, cuyas tropas se repliegan hacia la costa. Espero que cuando te vuelva a escribir podré referirme a una gran victoria. Confiamos en que así sea.

Pero, ante todo, tengo que relatarte un caso extraño que se nos ha presentado y que ha dado lugar a vivas controversias entre los varones prudentes. La víspera de la Candelaria llegaron al campamento dos ancianos, doblados por los años, gastados por las preocupaciones y cubiertos de polvo del mucho caminar por las arenas del desierto. El más viejo de los dos solicitó inmediatamente una audiencia con el Duque, diciendo que tenía que exponerle cuestiones sumamente urgentes. Fué llevado a presencia

de sir Stilton Parmesan, que a la sazón era jefe de la Guardia, el cual quiso saber qué es lo que el viejo tenía que decir.

—Lo siento, my Lord—dijo el viejo—, pero mi mensaje es solamente para los oídos del Duque.

—Entonces no puedes verle—fué la contestación—. Te prohibo que te aproximes ni a la puerta de su tienda.

—Sea como queráis—contestó el anciano—. Tengo que irme, y mi misión quedará sin cumplir. Si se me hubiera permitido entrar—continuó con aire pensativo el encanecido viajero jugando con su bolsa—, ciertos dineros hubieranse abierto paso hacia un bolsillo que los hubiera recibido muy bien. ¡Adiós!

—Deteneos un momento—exclamó el bueno de sir Stilton atropelladamente—. Creo que os he juzgado con demasiada brusquedad. Hablando en el claro idioma del buen rey Enrique: ¿cuánto?

Pronto se ultimó el acuerdo y el anciano fué presentado al Duque, ante el cual hizo una profunda reverencia, y dijo:

—My Lord y Duque, he venido a marchas forzadas desde las llanuras de Arabia, hasta donde ha llegado el eco de tu fama y donde eres conocido como el gran libertador. Afirman mis gentes que derribarás el poder de Saladino, y como nosotros mismos somos enemigos jurados del iniel, he venido en tu auxilio con la caja maravillosa.

—¡La caja maravillosa!—repitió el Duque—; ¿qué puede ser eso?

—En verdad que es maravillosa—replicó el anciano—, porque en ella hay un espíritu que viaja conforme a nuestra voluntad. Mi hermano, que espera afuera, tiene también una caja maravillosa con su espíritu sirviente, y ambos espíritus actúan como mensajeros. Aunque difícilmente darás crédito a mis palabras, te aseguro que podemos hablar por medio de estos espíritus a través de una distancia de tres buenas jornadas. Te suplico, por lo tanto, que permitas a mi her-

mano que te acompañe a la próxima expedición contra los sarracenos; mientras tanto yo, tu fiel servidor, permaneceré aquí manteniendo frecuente comunicación con mi hermano y las lejanas tropas. De este modo my Lord y Duque estará informado exacta y rápidamente de lo que suceda durante las batallas y no habrá necesidad de enviar constantemente propios y mensajeros.

El Duque quedó evidentemente muy impresionado, pues llamó a sus fieles amigos el conde de Gorgonzola y sir Robert Gruyere, que asistían a la conferencia, y les dijo:

—¿No creéis, mis fieles amigos, que este hombre dice la verdad? Si es cierto lo que dice, la caja me ha de prestar servicios inapreciables.

—No podemos contestar concretamente—fué la respuesta—; pero proponemos que si no puede realizar lo que pretende, sea ejecutado inmediatamente.

—¡Ja! ¡ja! ¡ja!—rió el Duque—. ¡Me habéis propuesto un excelente plan! ¡Anciano! Mañana el conde de Gorgonzola y sir Robert Gruyere emprenderán una expedición contra el gran Aladino. Al cabo de tres días caerán sobre el enemigo, librando la batalla por la buena causa. Tu hermano les acompañará, y espero recibir diariamente noticias del desarrollo de los acontecimientos. Pero si fracasas en lo que te has propuesto realizar, lo pagarás con tu vida. Sargento, llévesele y dele de comer y de beber; cuide también de su hermano.

Y como se había convenido, el menor de los dos ancianos se incorporaría a las tropas del conde de Gorgonzola. Al tercer día el Duque Roberto convocó un concilio de nobles y caballeros y ordenó que el anciano fuese traído a su presencia en compañía de la caja maravillosa.

—My Lord y Duque—dijo el anciano—, aquí estoy a tus órdenes. Pero primero tengo que solicitar un poco de indulgencia mientras llevo a cabo unos pequeños preparativos. Con objeto de que los espíritus sepan en qué tienda nos encontramos, voy a tender este hilo dorado desde ella hasta una alta lanza que he plantado ahí fuera.

Y según hablaba el viejo, desarrolló un carrete de hilo de oro y salió con él por la puerta de la tienda, regresando al poco rato, después de realizada su labor.

—Ahora abro la caja maravillosa y coloco sobre mi cabeza el casco, que es símbolo de que el espíritu tiene que hablar a mi oído, y solamente a mi oído. Luego con este aparato de cristal en montura de oro invoco al espíritu y le ordeno que vaya en busca de tu fiel servidor y hermano mío, que se encuentra a tres jornadas de distancia. Le encargo que pregunte a mi hermano todas las noticias, y según me las vaya refiriendo las iré escribiendo. ¡Ya se va! ¡Ah! ¡regresa ya! ¡oigo su voz!

Todos los que se encontraban en la tienda estaban sumamente excitados. El Duque Roberto, inclinado en su asiento, temblaba de expectación. Todos los nobles y caballeros contenían la respiración mientras el anciano trazaba sobre el pergamino línea tras línea. Durante cinco largos minutos escribió en silencio y cada vez era más intensa la ansiedad de la asamblea. Luego habló el anciano:

—Escucha, my Lord; aquí tengo el mensaje. Con tu permiso, lo voy a leer: «Cuartel general de los Cruzados, cuarto día después de la Candelaria. Al Norte de Jerusalén nuestras tropas continúan avanzando. En la región del Mar Muerto nada que señalar. *La Jerusalem'sche Zeitung*, comentando el avance de los cruzados, dice que el empleo de las flechas venenosas está pidiendo la protesta de los neutrales contra tan patente violación de las leyes de la guerra civilizada.»

—¡Cierto, cierto!—gritó el Duque—. Es, en verdad, un maravilloso poder este que nos has revelado. Sigue leyendo.

—«Saladino, arengando a las tropas reunidas ante Jaffa, dice que Damasco tiene que ser ocupado por los sarracenos lo más tarde el cuatro de Febrero. Según prisioneros sarracenos recientemente capturados, la moral en el ejército de Saladino es pésima. La actividad industrial y comercial de los mahometanos ha quedado completamente paralizada. Según el boletín del mercado de esclavos circasianos, los precios se mantienen en baja, igualmente puede decirse del de los georgianos, habiéndose efectuado algunas transacciones a bajo precio. Durante las operaciones de los últimos dos días nuestras tropas han capturado tres millones cuatrocientos veinticinco mil seiscientos cua-

tro prisioneros, setecientas cincuenta lanzaflechas y gran cantidad de material de guerra...»

En este momento el Duque saltó de su asiento arrojando llamas por los ojos.

—¡Alto! ¡Calla, te digo, porque mientes!

¡¡¡En todos los territorios del Islam no existe tal número de soldados!!! Sargento: llévase al perjuro y que sea ejecutado por..... (El resto del pergamino es ilegible.)

P. W. HARRIS

El vuelo transatlántico

En la noche del 14 de Junio llevaron a cabo dos aviadores militares británicos la más brillante hazaña de la historia de la aviación, al cruzar el Atlántico en un solo vuelo. El aparato utilizado es un biplano de la casa Vickers, tipo «Vimy», provisto de dos motores Rolls Royce de 350 caballos cada uno, tipo corriente del aparato de bombardeo utilizado por los ingleses durante la campaña.

Los héroes de este vuelo fabuloso son el capitán John Alcock, piloto, y el teniente Arthur W. Brown, observador. Durante la guerra el capitán ha sido prisionero de guerra del Ejército otomano, y el teniente cayó con su aparato en las líneas alemanas, habiendo quedado cojo a consecuencia de las heridas sufridas en este perance.

Salieron los aviadores de San Juan de Terranova el sábado 14, a las 5,13 de la tarde, emprendiendo vuelo tan rápido que la velocidad media ha sido de 187 kilómetros por hora. Setenta días tardaron las carabelas españolas de Cristóbal Colón en cruzar el Atlántico; cuatro y medio invierte el transatlántico más rápido; 26,42 horas empleó el «N. C. 4» en volar de la bahía de Trepassy a Lisboa, habiendo interrumpido el viaje para descansar en las islas Azores; en 16 horas y 27 minutos han hecho el viaje los oficiales ingleses. El espíritu audaz del sport ha llevado a estos aviadores a emplear un aeroplano en lugar de un hidroplano en este vuelo sobre el mar, sin ser secundados por ninguna clase de barcos de salvamento, mientras los americanos cubrieron su ruta con una cadena de destroyers colocados da 80 en 80 kilómetros. Desde su salida de Terranova el aeroplano inglés fué combatido furiosamente por el temporal; espesa niebla persistió durante casi toda la travesía. Además se desprendió la pequeña hélice que actúa la dinamo de la instalación radiotele-

gráfica (1). Les fué preciso remontarse a una altura de 3.600 metros para poder volar en una atmósfera más clara, pues entre la niebla el frío era tan intenso que se congeló el indicador de velocidad, quedando el aparato durante unos momentos desorientado en el espacio, moviéndose en todas direcciones, hasta el punto de que sólo al encontrarse casi encima de las olas pudo recobrar el piloto la noción orientadora. Fueron éstos los más peligrosos momentos de la travesía. El teniente Brown calculaba el rumbo con los escasos medios que habían quedado a su disposición, y el capitán Alcock mantenía exactamente la dirección indicada.

Unos sandwichs y unos vasos de cerveza bastaron a mantener vivas las energías de los aviadores, que a las ocho de la mañana del domingo no sabían a ciencia cierta en qué lugar del mundo se hallaban. Solamente al ver los mástiles de la estación de telegrafía sin hilos de Clifden se dieron cuenta de la maravillosa precisión de los cálculos del teniente Brown, pues únicamente se habían desviado en 15 kilómetros del lugar prefijado para el aterrizaje. Llevaban volando dieciséis horas y veintisiete minutos y habían cubierto una distancia de 3.008 kilómetros cuando se encontraron sobre los verdes campos de Irlanda.

Al ir a tomar tierra, a las 9 y 40 de la mañana del domingo, el bravo aeroplano se hundió en un pantano que los aviadores habían tomado por una pradera; las hélices se enterraron profundamente y el plano inferior del aparato se destrozó en el golpetazo.

Cuentan del capitán Alcock que, al ver al potente avión empotrado en el fango, como un pájaro agotado por el esfuerzo, no pudo disimular su emoción.

(1) V. "Aire, Mar y Tierra" Junio 1919. *La Radiotelegrafía en la navegación aérea.*

Las grandes estaciones del mundo

Poldhu

Para los que viajan por el océano y aun para muchos de los que permanecen en tierra no hay quizás estación radiotelegráfica extranjera más conocida que la establecida en Poldhu-Cornwall (Inglaterra), pudiendo decirse que esta estación es en cierto modo la Meca de todas las personas, profesionales o no, interesadas en la prác-

lación transmisora una fuerte tempestad derribó en otoño del 1901 los veinte mástiles de 60 metros de altura que, dispuestos en un círculo de 30 metros de radio, habían de sostener la antena de transmisión, ocasionando un retraso de más de cinco semanas en la terminación de los trabajos. Una vez dispuesta la estación partió Marconi con sus auxiliares para Terranova, a fin de disponer sus aparatos para el mo-



Vista general de los edificios principales de la estación Poldhu.

tica y progresos de la telegrafía sin hilos.

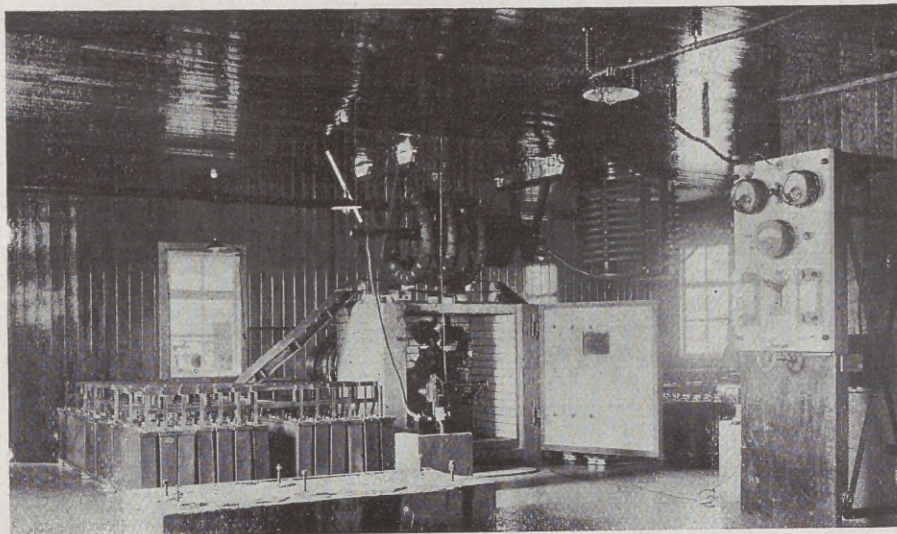
Fué en ese mismo lugar donde el ilustre Marconi erigió la primer gran estación de telegrafía sin hilos del mundo, realizando desde ella la primer comunicación transatlántica.

Los trabajos de construcción de la misma dieron comienzo en Octubre de 1900 en un lugar próximo al pueblito de Mullion; después de unas pruebas preliminares de transmisión entre la isla de Wight y el cabo Lizard, para estudiar el efecto que pudiera ejercer la curvatura de la tierra sobre las ondas emitidas.

Hallándose bastante adelantada la insta-

mento del experimento. Llegado a St. Johns a primeros de Diciembre, consiguió, a pesar del mal tiempo, elevar una antena por medio de una cometa, y el 12 del mismo mes pudo comprobar sin el menor género de dudas que se recibían de Poldhu las señales convenidas de antemano, y que consistían en una serie de S. S - -. La longitud de onda empleada fué de unos 2.000 metros, interesante detalle que es poco conocido.

Así, con un transmisor de unos 10 a 12 kw. de potencia y una antena formada por 50 alambres desnudos de cobre trenzado, tendidos entre dos mástiles de unos 50 metros de altura y unos 60 de se-



El transmisor de 75 kw.

paración, quedó iniciada la moderna comunicación radiotelegráfica a gran distancia.

En vista del feliz resultado de estos ensayos comenzó en seguida a construir una estación permanente en América. Esta estación debía haber sido establecida en Terranova, pero por ser propietaria de los terrenos una Compañía de cables hubo que construirla en Glace Bay (Nueva Escocia).

Mientras tanto se hicieron un gran número de modificaciones en Poldhu, reemplazando el primitivo círculo de mástiles por otros de celosía, de madera, agrandando la antena y haciendo de mayor potencia la instalación, con lo que llegó al fin a ser un hecho el servicio transatlántico por telegrafía sin hilos.

Hoy día la potencia de la instalación que vamos a describir es de 75 kw., o sea más de seis veces la primitiva potencia, instalación que ha funcionado constantemente durante la guerra, no sólo en el servicio peculiar de la misma, sino en el ya conocido de envío por las noches de noticias de prensa a los buques en la mar y en la transmisión oficial de los programas de propaganda para contrarrestar de ese modo la del enemigo.

La antena transmisora, sostenida por cuatro mástiles tubulares de acero y dos

de madera, tiene una longitud de 540 metros próximamente y una altura de unos 60, estando formada por 16 alambres dispuestos en dos series de 8 hilos paralelos. La antena receptora la constituyen dos hilos elevados en el aire por medio de tres mástiles cada uno.

La estación receptora está situada en el borde de una colina, a unos 100 metros de la estación principal, y la forman dos salas, una de las cuales está destinada a los aparatos de la telegrafía ordinaria. En el otro departamento se han montado los aparatos de recepción, todos ellos del tipo más moderno, y entre los que figura el detector ultrasensible de válvula de tres electrodos con amplificador, disposición descrita en el número de mayo de AIRE, MAR Y TIERRA. Como muestra de la perfección de estos receptores merece consignarse el hecho de que en cierta ocasión se recibieron en Poldhu buenas señales de Nauen a 800 millas de distancia, sirviéndose de una sencilla antena formada por unas cuantas espiras de alambre de timbre arrolladas sobre un bastidor de madera colocado en el interior de la sala de recepción.

En esta sala hay dispuestos también los aparatos convenientes para la recepción e impresión sobre cilindros fonográficos de señales de transmisión automática a gran velocidad, por ser este procedimiento de

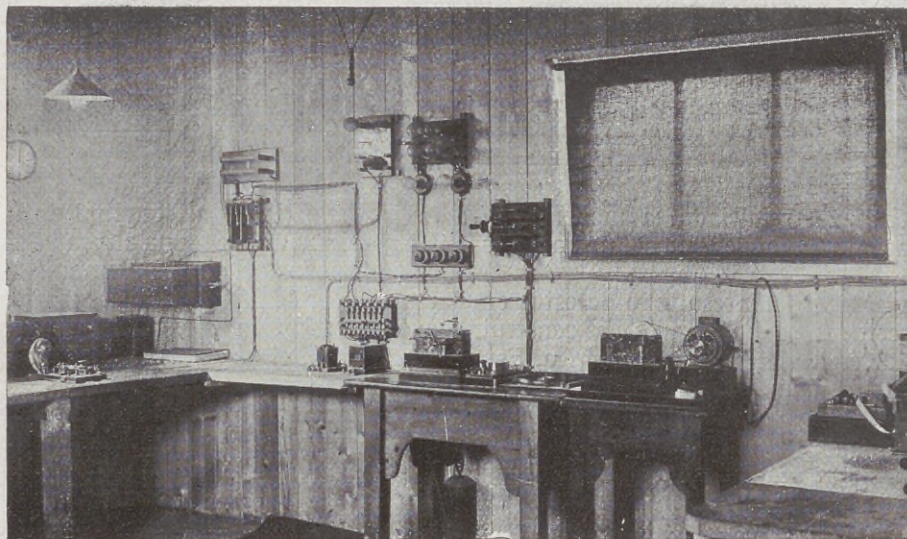
transmisión muy empleado por muchas de las estaciones corresponsales de Poldhu, o que hizo necesario que ésta estuviera dispuesta para la recepción a velocidades variables entre 35 a 60 palabras por minuto.

Como aparatos auxiliares completan el equipo de la estación receptora el detector magnético y el sintonizador de cristales opuestos para la colección de ondas largas.

Los edificios de la estación principal están formados por la sala de transmisión, la de máquinas, la de calderas, los talleres de mecánica y carpintería y los almacenes

transformadores de 25 kw. con aislamiento de aceite, unidos en paralelo, obteniéndose una tensión secundaria de 1.300 volts, que de acuerdo con las modernas enseñanzas de la práctica actúa directamente sobre el espacio de chispa.

Los conductores de alta tensión llevan bobinas de protección de cables de cobre arrollados sobre bastidores de madera en cuatro secciones de 225 espiras, estando intercalado cada par de estas bobinas, unidas en serie, en uno y otro de los conductores.



La sala de línea de tierra con el transmisor Wheastone.

y oficinas, constituyendo un establecimiento modelo de moderna estación radio-telegráfica.

En la sala de transmisión, además de la reciente instalación, se conserva aún la empleada hasta poco antes del comienzo de la guerra. El nuevo transmisor es del tipo sincrónico, siendo movido el disco, el alternador y el excitador por una turbina Laval de 110 caballos que gira a 2.100 revoluciones por minuto. El disco es de cobre y lleva 12 pernos, también de cobre, de 7 centímetros, siendo movidos los electrodos laterales por medio de cadenas y tornillos sin fin montados en el extremo del árbol del alternador.

El alternador de 75 kw. suministra corriente a 2.000 volts y 200 períodos a tres

El sistema de condensadores está compuesto de dos grupos de 91 elementos acoplados todos en paralelo, con excepción de 27 de ellos que están dispuestos como reserva. Los tanques de cada elemento de condensador son de porcelana, y cada uno de ellos contiene unos 9 litros de aceite en el que van sumergidas siete planchas de cinc de unos 34 x 32 centímetros y 20 placas de vidrio de 3 mm. de grueso, intercalándose tres de estas placas entre cada dos planchas de cinc.

El primario del *jigger* lo forman dos espiras de unos 60 cm. de diámetro interior, constituidas por 100 cordones de alambre de cobre arrollados sobre un alma de madera de 12,5 cm. Es interesante el detalle de que estas dos espiras no forman una hé-

lice, sino que van montadas en planos paralelos y unidas por una tira de cobre de 18 cm. de largo por 1,6 mm. de grueso.

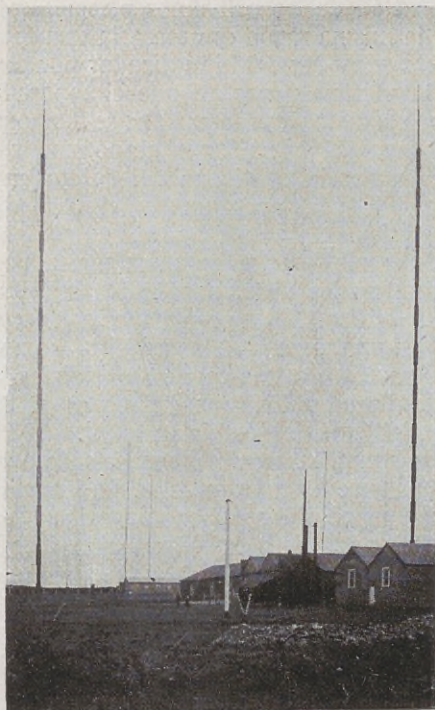
El arrolamiento secundario del *jigger* está formado por 7 espiras de cable trenzado sobre un bastidor circular de madera de 42,5 cm. de diámetro; tanto este arrolamiento como el primario pueden verse en detalle en la figura, aunque de las tres espiras del primario sólo están dos en circuito.

La autoinducción de sintonización de la antena tiene diez espiras de cable de alambre arrollado sobre un bastidor de madera de 95 cm. de diámetro colgado verticalmente del techo. No hay bobina de autoinducción de alta frecuencia, porque el circuito se ajusta de un modo permanente por medio de los condensadores y del primario del *jigger*.

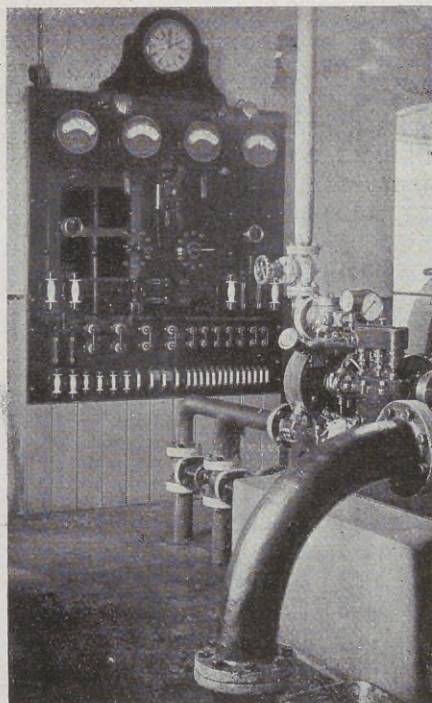
La sala de calderas, separada de los locales adyacentes por un muro con puertas a prueba de incendios, contiene tres calderas locomóviles tipo «Robey» que trabajan a 150 libras por pulgada cuadrada y

dos bombas de vapor, duplex, tipo Worthington. El agua es aspirada del tanque de enfriamiento, pasa a través de un filtro Rankine a un calentador tubular Lesward y Beckett que utiliza los gases de escape de las bombas. Este tanque de enfriamiento se halla a unos 40 metros del condensador, y sus dimensiones son de 22 metros de largo por 22 de ancho y 30 de profundidad. En invierno alcanza el líquido en él una altura aproximada de un metro, pero en verano se toma un suministro auxiliar de la instalación de bombas de vapor de Poldhu Cove. Un pozo de filtración del que se toma el agua para el eyector del condensador de vapor va unido al tanque de enfriamiento por una atarjea. La estación de bombas de Cove tiene dos bombas horizontales duplex movidas por el vapor de una caldera vertical de tubos cruzados, de 6 HP., que alimentan de agua el tanque de condensación por una tubería de 7 cm. de diámetro.

El escape del motor y de la tubería tiene lugar por el eyector del condensador, mo-



El sistema de antena.



Un cuadro de distribución en la sala de máquinas.

vido por una turbina Laval, que a su vez acciona una bomba centrífuga, siendo el vacío normal de 28 a 30 pulgadas. El interruptor de vacío es automático, produciendo un escape alternativo a la atmósfera.

Es digno de mención por lo que se refiere a detalles de construcción el que los discos van encerrados en una cámara de ladrillo de 1,50 metros de altura con puertas de madera, en la que van abiertas unas ventanas. Esta cámara se airea por medio de ventiladores tipo Siroco que expulsan los gases por unos conductos de unos 30 cm. de diámetro.

Nuestros lectores conocen indudable-

mente el gran servicio prestado a los navegantes por las señales de tiempo que dos veces al día emite la estación radiotelegráfica de la Torre Eiffel, y, por consiguiente, les interesará saber que antes de que desapareciesen del aire los Gothas de bombardeo se habían tomado las medidas convenientes para comunicar desde Poldhu las valiosas señales de tiempo en el caso de que fuera destruida la estación de la Torre Eiffel.

La longitud de la onda normal de transmisión de Poldhu es de 2.800 metros y el alcance diurno de la estación de 1.800 millas.

Psicología y Telegrafía

A la mayoría de nuestros lectores interesará el siguiente extracto de un artículo publicado con el mismo título en *The Telegraph and Telephone Age*, de Nueva York, por Mr. E. E. Bruckner:

La mente subconsciente es el hombre interior que al ser impresionado directamente, como en los estados hipnóticos, permite a una persona tímida expresarse con fluidez, a un reumático andar, y a un tartamudo enunciar irreprochablemente. Satura todo el cuerpo, como los poros de una esponja, y su influencia se experimenta dondequiera que es dirigida.

La mente subconsciente puede ser impresionada a través de la mente consciente con la misma eficacia, aunque a veces más laboriosamente (debido a la dificultad de reconcentrarse con la rapidez que por medios directos).

Un intenso deseo de poseer un brazo más fuerte, nervios más firmes y señales más perfectas—suponiendo que el suplicante conozca la diferencia entre el Morse bueno y el malo—y una absoluta confian-

za en la capacidad de lo subconsciente para llevar a completa realización semejante deseo, he aquí los requisitos del éxito.

La confianza es el elemento esencial en la aplicación de los principios psicológicos y por la misma razón es necesaria una fe absoluta en poder del hipnotizador por parte de la víctima antes de que el «operador» pueda someter las fuerzas que se le oponen. De hecho el operador o hipnotizador no hace nada; la confianza del sujeto en la «capacidad del operador» es el verdadero anestésico.

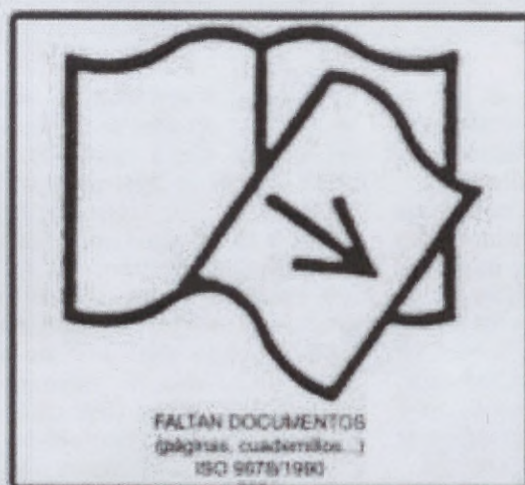
Un fuerte deseo, pues, y una perfecta confianza son los requisitos indispensables y el específico. Si las sugerencias son seguidas de una sensación agradable—como si algo parecido a una corriente eléctrica fluyese a lo largo del brazo, como es el caso invariablemente—es buena señal.

En suma, la mente subconsciente puede compararse a un gramófono. La impresión hecha sobre el disco tiene un origen consciente y del disco es reproducida mecánicamente.





Icono de "Falta página"



Icono de "Falta página"

LA GRAN FLOTA

POR EL ALMIRANTE JELlicoe (CONTINUACION)

Estudia el almirante Jellicoe todo el proceso de circunstancias que precedieron a la elección del puerto de Scapa Flow como base de operaciones de la Gran Flota, deduciendo que este sitio respondía, por su posición estratégica, al principio adoptado por el Almirantazgo en cuanto al destino de las fuerzas navales inglesas durante la guerra, y que se apoyaba en lado cetrina conocida con el nombre de *fleet in being*.

Con arreglo a este principio estratégico, la flota superior debe mantener bloqueada a la más débil, manteniendo así la soberanía del mar y colocando de este modo a la escuadra enemiga en situación tal, que para sus efectos guerreros se halla en las mismas condiciones que si no existiera.

Pero si el mencionado puerto respondía desde luego a un objetivo determinado que a la par permitía la defensa de las costas inglesas contra cualquier intentona de desembarco de los alemanes, adolecía de un defecto radical, cual era el de no satisfacer a aquellas necesidades que son inherentes a toda base naval, esto es, seguridad de los buques y facilidad para su abastecimiento.

A este efecto dice Jellicoe: «*El fondeadero de Scapa-Flow tiene tres entradas accesibles a todos los buques. La instalación de los cañones para defender este fondeadero—que el Almirantazgo había resuelto uno o dos años antes que fuese la base principal de la Flota—se discutió más de una vez por comisiones de oficiales, que las estudiaron sobre el terreno*» pero como las finanzas mandan de las defensas, y como el Almirantazgo tenía año tras año insuficientes recursos para necesidades aún más urgentes, nada práctico se había hecho.

Scapa-Flow está a 450 millas de las bases alemanas y expuesto, por consiguiente, a los ataques de las flotillas de destroyers enemigos, así como de los submarinos. Su principal, o por mejor decir, su única protección contra estos últimos estriba en las dificultades que ofrezca la entrada del puerto, y su defensa contra los primeros, en la posibilidad de que las

fuerzas enemigas sean interceptadas a su paso hacia dentro o hacia fuera, o sean atacadas en la proximidad de la base.

El derrotero mar ca y hace gran hincapié en las dificultades que presenta la navegación en dichas proximidades, por las fuertes y variables corrientes que allí reinan «pero los alemanes conocen muy bien las Orcadas y las Shetlands. Acostumbraban a mandar sus barcos a estas islas antes de la guerra y podían juzgar con tanto conocimiento de causa como nosotros acerca de dichas dificultades» y al ver nuestra base de Scapa Flow hubieran podido deducir que tales dificultades no eran insuperables.

La consecuencia de la falta de previsión inglesa durante la paz al no disponer de aquello que suponía la aseguración de su flota en el momento de la guerra, fueron bien pronto sentidas por la Gran Flota al estallar la guerra, y hubo de atenderse a la enmienda de pasados errores, que pudieron ser para Inglaterra de inefable angustia, de haber sido otro el proceder de las fuerzas navales alemanas.

El almirante Callaghan, al llegar con la flota a Scapa-Flow en 1914, tuvo que ocuparse de improvisar todo género de defensas, tanto terrestres como marítimas, para poder dar a la base de operaciones las condiciones que requería lo que había de ser el albergue del poder naval inglés en la lucha que empezaba a entablarse.

Pero su esfuerzo, como en todo lo que se improvise, fué limitado, y solamente pudo desembarcar algunos cañones de 12 libras, que montó en las entradas, estableciendo como apoyo de éstos servicio de crucero de destroyers y pequeños cruceros que patrullaban, especialmente durante la noche, puesto que no se podían montar en tierra los necesarios reflectores para dar a la artillería la eficacia necesaria durante este período del día.

Pero, a pesar de estas medidas, no se creía en la eficacia de la defensa contra los ataques de destroyers en noches oscuras, y mucho

menos en el de submarinos, dado el caso de que las obstrucciones no eran suficientes y la profundidad de las entradas de la base naval, permitía el acceso de éstos en inmersión.

En estas condiciones se comprende fácilmente el estado de inquietud de los comandantes de los buques, y muy especialmente el de su almirante, durante el tiempo en que la escuadra inglesa mantenía aquel estado de relativa inferioridad—con respecto a su grandeza naval—que nos manifiesta el ilustre Jellicoe.

«En consecuencia—dice el almirante—la ansiedad de los oficiales con mando de buques y escuadras en las bases utilizadas por la Grand Fleet, era inmensa. Por mi parte, siempre me preocupaba más de la seguridad de la flota cuando estaba en Scapa-Flow, en los brevísimos períodos que empleábamos en carbonear durante los primeros días de la guerra, que cuando me encontraba en el mar» y esta

ansiedad se reflejaba en lo corto del tiempo que tenía a la flota en el puerto.;

Pero aún refleja mejor el estado de ánimo del ilustre jefe de las fuerzas navales inglesas la meditación a que le obliga su situación especialísima en aquellas circunstancias, cuando dice: «Muchas veces me he preguntado con extrañeza por qué los alemanes no hacían mayores esfuerzos por reducir nuestra superioridad de acorazados, mediante ataques a nuestras bases en aquellos primeros días. Ellos poseían, en proporción a sus necesidades, casi un exceso de destroyers, seguramente un exceso, si se comparaban con nosotros, y no podían darle ninguna aplicación mejor que la de atacar Scapa Flow en los primeros meses del invierno de 1914 a 1915.»

FRANCISCO ARDERIUS

(Continuará.)

NOTAS DEL MES

La radiotelegrafía comercial marítima.

A partir del primero de Mayo han quedado levantadas todas las restricciones sobre el empleo de la telegrafía sin hilos, con excepción de los buques que naveguen por el Mar del Norte, Canal de la Mancha (al Este de una línea que une Dungeness y Boulogne), el Báltico y las aguas septentrionales de Rusia, el Mediterráneo, el Mar Negro y el Mar de Mármara.

Mr. J. Daniels en Roma.

Cristóbal Colón descubrió América. Mr. J. Daniels, secretario de Marina de los Estados Unidos, ha devuelto recientemente la fineza. En un discurso pronunciado durante su reciente estancia en Roma, dijo: «...No olvidaremos nunca que fué vuestro Marconi, distinguido miembro de la Misión Italiana en 1917, quien primero hizo irradiar libremente la chispa eléctrica en el espacio, obedeciendo a la voluntad del hombre, de modo de transmitir los mensajes de la humanidad a través del espa-

cio y por encima de todos los obstáculos sin la ayuda del cable, gracias a este genio inventivo nuestros buques pueden comunicar entre sí a través de cientos y aún de miles de millas de océano y el tiempo y el espacio han sido abolidos en lo que respecta a las comunicaciones entre hombre y hombre.»

La T. S. H. y los veleros.

Por un Real Decreto de 20 de Febrero de 1917 se hizo obligatoria la instalación de aparatos radiotelegráficos en todos los buques españoles de más de 500 toneladas. Pero un propietario de dos veleros de más de 500 toneladas se presentó con una solicitud. No quería instalar aparatos de T. S. H. en sus barcos. Por lo visto este señor es un enemigo del invento de Marconi; pero cuenta con gran influencia, pues un nuevo Real Decreto de Febrero de 1919 modifica el anterior en el sentido de que los veleros de más de 500 toneladas, que generalmente transportan lo menos 50 per-

sonas entre tripulantes y pasajeros y que son empleados en largas travesías, no estén obligados a llevar más que «una estación de llamada» (¿transmisora?) que pueda ser manejada por cualquier individuo de la tripulación. De este modo el naviero en cuestión se ha ahorrado unas cuantas pesetas. Si las hubiera gastado en un receptor radiotelegráfico y en un operador hubiera podido ser un instrumento que salvase vidas humanas.

Es asombroso que haya tan pocos veleros dotados de aparatos de telegrafía sin hilos cuando todos los argumentos en su favor para el empleo en los vapores son igualmente aplicables a estos barcos. Las pequeñas dificultades técnicas para instalar estos aparatos en los barcos de vela han sido vencidas hace mucho tiempo.

El tratado de Paz y las estaciones radiotelegráficas alemanas.

Entre las cláusulas de las condiciones de paz con los alemanes figura una relativa a la telegrafía sin hilos de Alemania. Durante el espacio de tres meses las estaciones de Hannover, Nauen y Berlín no podrán ser utilizadas para mensajes navales, militares o políticos sin el asentimiento de los gobiernos aliados y asociados, y sí únicamente para fines comerciales y con censura. Durante el mismo período Alemania no podrá construir ninguna nueva estación de gran potencia.

Del ingenio alemán

Muchos y muy divertidos son los ejemplos de «sustitutivos» ideados por los astutos teutones bajo el peso del bloqueo aliado. La siguiente descripción de los materiales empleados en la construcción de un receptor radiotelegráfico es de considerable interés, no sólo por que demuestra cómo «apretaba el zapato» en Alemania, sino porque nos suministra una lista de experimentos en material eléctrico de fortuna. Según la *Electrical Review*, la ebonita, el caucho y el latón brillan por su ausencia. Los conmutadores van montados sobre planchas de madera pintada de negro y las espiras de acoplamiento en tubos de papel

mascado, mientras los arrollamientos están aislados únicamente con sedá. El zumbador está montado sobre un trozo de loza y sus plomos aislados con papel. Todas las tuercas y terminales son de metal de los cañones y la pila seca está cerrada con cuatro capas de cartón en lugar de ser de resina. La única ebonita empleada es la del cuadro de distribución, sobre todo para los botones de los mangos. Con unos años más de guerra el mundo se hubiera visto enriquecido con la aparición de la *Ersatz*-electricidad

Estaciones de Telegrafía sin hilos ultramarinas de Francia.

Según la *Revue Générale d'Electricité* se está preparando la inauguración de 35 estaciones radiotelegráficas francesas, con exclusión de las de Francia misma; 25 están en construcción y otras 20 en proyecto.

Figuran en este plan estaciones para Argelia, el Congo, Tumbuctú, Madagascar y la Indochina.

High Frequency Transformers

Nuestra especialidad son los Transformadores de Alta Frecuencia. Los menores detalles de su construcción representan la experiencia acumulada por nosotros desde que apareció la industria eléctrica.

Atendemos con gusto los pedidos de informes sobre Transformadores y también sobre CUADROS DE DISTRIBUCIÓN, FRECUENCIMETROS, AMPERIMETROS Y VOLTIMETROS TERMICOS

JOHNSON & PHILLIPS, Ltd.,
Fabricantes de cables y especialistas en instalaciones eléctricas de Transmisión y Distribución.

CHARLTON.
LONDRES, S.E.7.
Inglaterra.

ELECTRICAL ENGINEER
P
CABLE MAKERS

Radiotelegrafía y Aviación

Estos artículos van dedicados, en primer lugar a aquéllos para quienes los aparatos radiotelegráficos son simplemente elementos auxiliares en una más amplia esfera de actividad, habiéndose procurado proporcionarles, bajo la forma más sencilla, informaciones de utilidad. Esperamos, sin embargo, que sean también de interés para todo el que en general trabaja en la telegrafía sin hilos, al presentar tipos de instrumentos producidos especialmente para atender a las necesidades específicas del aviador.

APARATOS RADIOTELEGRAFICOS PARA AVIACION

I. El transmisor Sterling

DESCRIPCIÓN GENERAL

Este pequeño aparato de chispa ha sido sin duda alguna el más ampliamente usado de las diversas instalaciones radiotelegráficas utilizadas durante la guerra. Se trata de un instrumento perfectamente ideado, eficaz, muy compacto y que ocupa muy poco espacio en el aeroplano.

En las figuras 1, 2 y 3 se ven bosquejos esquemáticos del aparato, empleándose las mismas letras para indicar iguales partes en los diversos diagramas.

Las dimensiones de la caja son, aproxi-

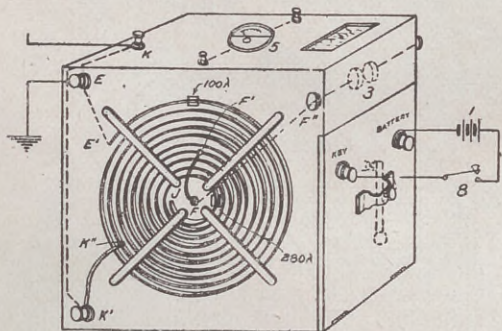


Fig. 1.

madamente, en pulgadas, de $8 \times 8 \times 5$. En una de las caras va montada una espiral o hélice de cinta metálica que forma

la inductancia del circuito cerrado y con el extremo libre en el centro. Dos pinzas es-

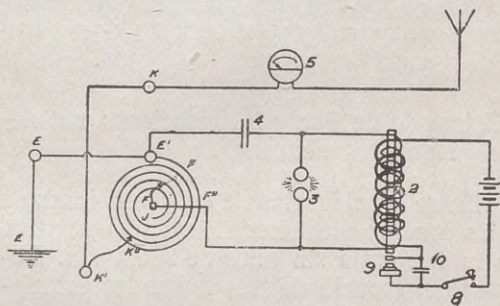


Fig. 2.

tablecen una conexión ajustable con la hélice; una, F' procedente del centro es la pinza giratoria del circuito cerrado; mientras el otro, K'' es la pinza de acoplamiento.

El espacio de chispa 3 va instalado dentro de la parte superior derecha de la caja, ajustándose su longitud por medio de las tuercas laterales que pueden verse. El interruptor está colocado precisamente debajo de la chispa y es también ajustable; este lado de la caja está engoznado de modo que permite el acceso a estas partes del aparato.

En el exterior del mismo lado van colocados la llave y los terminales del acumulador. Encima del aparato está montado un amperímetro térmico, y los terminales de antena y de tierra E, K van colocados según puede verse en el grabado.

El aparato es esencial y únicamente para escasos alcances. Con un detector de cristal y favorables condiciones atmosféricas ha llegado a trabajar eficazmente

(1) Véase AIRE, MAR Y TIERRA de Junio.

hasta una distancia de 20 millas entre el aeroplano y tierra; pero esta distancia puede aumentarse considerablemente bajo condiciones más favorables que las del servicio activo y con un receptor más eficaz que el detector de cristal.

De hecho, dentro de un límite de trabajo a escasa distancia, constituye un tipo de transmisor capaz de adaptación muy afortunada a las necesidades radiotelegráficas de la aviación comercial.

El aparato ordinario de servicio que se ve en los grabados, fué construido para la transmisión con longitudes de onda de 100 a 300 metros.

CIRCUITOS

Puede considerarse mejor el transmisor como constituido por los siguientes circuitos simples:

I.—El circuito primario, comprende tres acumuladores de dos volts, la llave 8 y el primario de la bobina de inducción 2.

II.—El circuito secundario, comprende el secundario de la bobina de inducción, una parte, F' E' , de la autoinducción en espiral, y el condensador 4, que, al ser cargado por la bobina de inducción hasta un voltaje suficiente, rompe el espacio de chispa 3, formando así un nuevo circuito, a saber:

III.—El circuito cerrado oscilatorio, consiste simplemente en la parte F' E' de la autoinducción en espiral y el condensador 4, que queda ahora conectado por la nueva senda abierta a través del espacio de chispa. Es en este último circuito donde las oscilaciones de alta potencia son primeramente generadas. La parte K'' E' de este circuito es también común a

IV.—El circuito abierto o radiador, que consiste en la antena K colgando al exterior por debajo del aeroplano, la parte K'' E' de la inductancia en espiral a través de la cual se verifica la transferencia de energía del circuito tercero, y el plomo de tierra que conecta con el motor y con las partes metálicas del aeroplano.

FUNCIONAMIENTO DEL APARATO

La corriente que fluye en el circuito primario es interrumpida por la «rotura» 9, induciendo así altos voltajes a través de

los terminales del arrollamiento secundario de la bobina de inducción. Estos cargan el condensador 4 hasta un valor correspondiente y al mismo tiempo son suficientes para romper el dieléctrico en el espacio de chispa, abriendo de este modo un camino al condensador para descargarse a través de la parte de la inductancia F' E' que está incluida en su circuito. Esta descarga inicial, debido a la acción de la «inercia» de la inductancia, se «atropella» a sí misma y carga la otra plancha del condensador de modo que el próximo flujo de corriente va en sentido opuesto, y así sucesivamente. La oscilación de alta frecuencia así determinada continúa mientras la persistencia de la chispa mantiene un camino abierto para la corriente.

De hecho, en el aparato la corriente pasa y repasa el camino de la abertura de 30 a 40 veces durante cada chispa.

Durante el paso de cada oleada de corriente a través de la parte K E de la hélice existe una f. e. m. periódica debida a

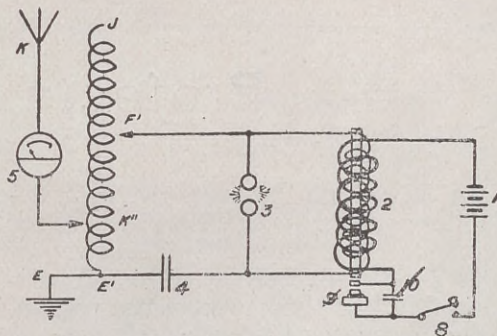


Fig. 3.

la inducción que está en libertad de actuar a lo largo del circuito de condensador formado por la antena y tierra.

Este circuito abierto, estando debidamente sintonizado con la frecuencia de la corriente, surge en el circuito cerrado o de abertura de chispa, reacciona en seguida a los impulsos periódicos así aplicados y queda establecido un alto valor de corriente oscilando entre la antena y tierra y reaccionando sobre el éter ambiente para producir las perturbaciones alternativas de equilibrio electromagnético que son irradiadas como ondas del éter.

SINTONIZANDO EL CIRCUITO CERRADO

Como se verá por los diagramas, los circuitos abierto y cerrado están autoaco-

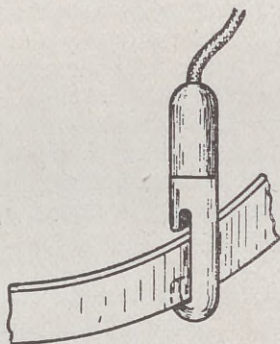


Fig. 4.

plados, siendo comunes a ambos circuitos las partes K' E' de la inductancia en espiral.

La sintonización del circuito cerrado no

presenta dificultades. La inductancia en espiral ha sido probada y calibrada por los fabricantes, y la pinza de sintonización F' está, por lo tanto, sencillamente conectada con la hélice en la posición correcta, según indica la escala.

El condensador fijo del aparato en cuestión tiene un valor de .0025 mfd., y la inductancia variable está calibrada de tal modo que al fijar la pinza, por ejemplo, a 200 metros en la escala, se determina con esto el valor L. C. del circuito de modo que oscila a la frecuencia debida para dar esta longitud de onda.

Las pinzas utilizadas son de la forma de la que se ve en la figura 4 y coge la cinta de la hélice según se indica. Al principio son algo engorrosas de manejar y tienen cierta tendencia a salirse de su sitio por efecto de la vibración durante el vuelo, por lo cual es conveniente darles un vistazo de vez en cuando.

J. J. HONAN.

(Se continuará.)

Profecía realizada

En un artículo titulado «Wireless Possibilities», publicado en *The Year Book of Wireless Telegraphy and Telephony de 1918*, decía A. R. Burrow: «No habría ninguna dificultad técnica en que una emprendedora empresa de anuncios organizase el llenar los intervalos de un programa musical con anuncios audibles, llamamientos patéticos o enérgicos—con tono adecuado—recomendando el jabón N, o las conservas de pimientos X. Aun en estos días los departamentos de Abastecimientos y Cajas de Ahorros de guerra debían emplear estas estentóreas exhortaciones por medio de megáfonos que funcionasen radiotelegráficamente en los centros del tráfico.»

Es interesante publicar a continuación el siguiente telegrama de Reuter, transmitido desde Nueva York: «Una característica original de la celebración del Empréstito de la Victoria en Wáshington fué la lectura del mensaje del Presidente Wilson desde un aeroplano. Por medio de un teléfono radiotelegráfico y de un amplificador del sonido recientemente inventado, una masa de 15.000 personas, congregada ante la escalinata de Tesorería, escuchó las palabras del presidente Wilson claramente enunciadas a través del aire por un aviador militar desde una altura de 2.600 pies.» La profecía de Mr. A. R. Burrow no ha podido realizarse más pronto.

NOTAS INSTRUCTIVAS

PARA EL DISEÑO DE DOCUMENTOS DE INFORMACIÓN

Trasladados de la guía original sobre el tema de la falta de documentos, se han elaborado las siguientes notas instructivas para el diseño de documentos de información. Estas notas se refieren a los documentos de información que se han elaborado en el campo de la información y que se han elaborado en el campo de la información.



Icono de "Falta página"



Icono de "Falta página"

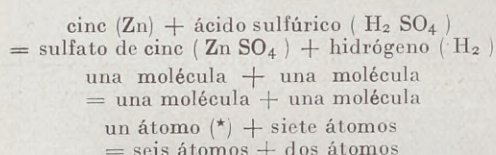
NOTAS INSTRUCTIVAS

(PARA LOS ESTUDIANTES DE RADIOTELEGRAFIA)—NUEVA SERIE (N.º 9)

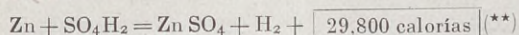
(CONTINUACIÓN)

Termoquímica de la pila voltaica simple

TRANSFORMACIONES DE ENERGÍA EN LA PILA VOLTAICA.—Si se sumerge un trozo de cinc en ácido sulfúrico diluido se produce una acción exotérmica (1); el metal desaparece, se produce hidrógeno y se forma sulfato de cinc. Es posible poner en ecuación el cinc y el ácido de un lado con los productos de la acción por otro lado, así:



Comenzamos con dos moléculas y nos quedan dos moléculas; comenzamos con ocho átomos y nos quedan ocho. Como, sin embargo, queremos tomar en consideración el calor producido, escribimos la ecuación:



El tercer término a la derecha es el calor producido durante la formación de un gramo-molécula de sulfato de cinc, puesto que el gramo-molécula es el peso molecular del sulfato de cinc tomado en gramos.

Una molécula de sulfato de cinc.	1 átomo de cinc, de peso atómico. . .	65
	1 átomo de azufre de peso atómico. . .	32
	4 átomos de oxígeno, cada uno de peso atómico 16	64

Peso de una molécula de ZnSO_4 161
Un gramo-molécula de ZnSO_4 = 161 grs.

Ahora bien, esta energía calorífica se ha perdido, aunque no se haya destruido; no es aprovechable para un trabajo útil ni

(1) La acción es en conjunto exotérmica. De hecho la separación del grupo (SO_4) del hidrógeno es endotérmica y esta absorción se verifica a expensas del calor de la combinación $\text{Zn}-\text{SO}_4$.

(*) La molécula de cinc es monoatómica.

(**) Aproximadamente.

sirve más que para aumentar la temperatura del líquido precipitando así la velocidad a que se verifica la acción química. No podemos controlarla en el sentido estricto en que controlamos la energía mecánica o eléctrica y escapa rápidamente a nuestro alcance. Obsérvese ahora que cuando el cinc ocupa su lugar en nuestra pila voltaica se produce relativamente poco calor, a pesar del hecho de que se está verificando precisamente la misma acción química. Ciertamente que si se emplea una plancha de cinc *químicamente puro* el efecto de temperatura en la pila debido directamente a la formación del sulfato de cinc es demasiado insignificante. Se puede preguntar perfectamente: «Pero si tenemos la misma acción exotérmica, qué sucede con el calor «La contestación es que *inmediatamente comienza a obrar* y que *donde se verifica la acción se transforma la energía*. Porque esta energía calorífica de la acción química en una pila voltaica tiene lugar haciendo circular a la corriente, o, como se dice a veces, obligando a la electricidad a subir la rampa potencial del cinc al platino. En otras palabras, el calor se transforma en energía eléctrica.

Además, cuando la corriente pasa a través del circuito obra con el resultado de que se efectúa otra transformación de energía, convirtiéndose nuevamente la energía eléctrica en calor debido a la resistencia interna y externa.

Hemos seguido la pista de la energía potencial a través de sus diversos cambios en una pila voltaica y podemos sacar la conclusión de que la intensidad de un par depende de la acción química producida. La «vida» de la pila depende principalmente de la cantidad de material activo que contiene, es decir, de la cantidad de tiempo durante el cual puede continuar la acción química esencial; pero es la cantidad de calor disponible para la transformación la que, juntamente con la tempera-

tura de la pila, determina su F. E. M. De esto pudiera deducirse que se pueda construir una pila con una F. E. M. muy elevada seleccionando aquellos materiales que puedan dar una acción química de alto valor térmico. Desgraciadamente, el hecho es que hasta la fecha no se ha construido ninguna pila completa que dé una F. E. M. muy superior a dos volts. Es cierto que hay muchas acciones exotérmicas que corresponden en teoría a una F. E. M. mucho más elevada, pero en esos casos el calor producido no es utilizable para la transformación por medios voltaicos. Por ejemplo, cuando se quema una mezcla de óxido de hierro y aluminio pulverizado (1) el calor producido corresponde a una temperatura de unos 3.000° C, pero semejante acción no puede ser tomada en cuenta en una pila voltaica.

Cálculo de la F. E. M. de una pila con datos termoquímicos

Si conocemos el valor calorífico de la acción química que se verifica en una pila voltaica podemos calcular la F. E. M., aunque para un trabajo muy preciso es también necesario calcular debidamente el *coeficiente de temperatura*, que es una relación que representa el tanto de cambio de la F. E. M. con respecto a la temperatura absoluta de la pila. Para evitar la introducción de una idea matemática no citada hasta ahora en estos artículos preferimos ignorar el coeficiente de temperatura.

Considerando el caso de nuestra pila sencilla cinc-platino, sabemos que durante la formación de un gramo-molécula de $ZnSO_4$ se producen 39,800 calorías, o lo que viene a ser lo mismo, durante la disolución de 65 gramos de cinc (véase pág. 239) en ácido sulfúrico. Por tanto el valor calorífico de la solución de un gramo de cinc es $39800 \div 65 =$ (aproximadamente) 613 calorías. También sabemos que si durante un segundo fluye un amperio a través de la pila se disuelven 0,000338 gramos de cinc (2),

(1) El nombre que tiene esta mezcla en el comercio es *thermita*.

(2) Porque el equivalente electroquímico de Zn es 0.00338 por unidad C.G.S. por lo tanto un decimo de este valor por amperio, es igual a 0,000338.

de modo que la cantidad de calor que corresponde a la solución de este peso de cinc es $613 \times 0,000338$ calorías.

Una caloría es equivalente a $4,2 \times 10^7$ ergs; de aquí que la energía de la solución de 0,000338 gramos de cinc pueda escribirse:

$$E = 613 \times 0,000338 \times 4,2 \times 10^7 \text{ ergs.}$$

Esto corresponde al paso de un culombio. Ahora bien, si cuando pasa un culombio el trabajo realizado es un julio (o 10^7 ergs) la diferencia de potencia es de un volt. Por tanto podemos escribir

$$E \text{ (en volts.)} = \frac{613 \times 0,000338 \times 4,2 \times 10^7}{10^7 \text{ (o 1 julio)}} \\ = 0,87 \text{ volts.}$$

Como fórmula general es aplicable la siguiente, aunque no toma en cuenta la temperatura:

$$\text{(en volts.)} = \frac{h z J}{10}$$

Siendo h el calor producido en la pila durante la solución de un gramo de Zn, z el equivalente electroquímico del cinc y J el equivalente del calor en ergs.

Nombres, símbolos y fórmulas químicas

El cuadro que se inserta a continuación no es una lista completa de los cuerpos simples conocidos; las sustancias como gadolinio, neodinio y otros metales raros han sido omitidas por ser de escaso interés o utilidad. Los pesos de los átomos comparados con el átomo de oxígeno, que se considera 16, son, aproximadamente, los siguientes:

NOMBRE	Símbolo	Peso atómico
Aluminio	Al	27.1
Antimonio (<i>Stibium</i>) ..	Sb	120.2
Argón	Ar	39.9
Arsénico	As	75.
Bario	Ba	137.4
Berilo	Be	9.1
Bismuto	Bi	208.5
Boro	B	11.
Bromo	Br	79.96

NOMBRE	Símbolo	Peso atómico
Cadmio	Cd	112.4
Cesio	Cs	139.9
Calcio	Ca	40.1
Carbón	C	12.
Cerio	Ce	140.2
Cloro	Cl	35.4
Cromo	Cr	52.1
Cobalto	Co	59.
Cobre (<i>Cuprum</i>)	Cu	63.6
Fluorina	F	19.
Oro (<i>Aurum</i>)	Au	197.2
Helio	He	4.
Hidrógeno	H	1.008
Yodo	I	120.9
Iridio	Ir	193.
Hierro (<i>Ferrum</i>)	Fe	55.9
Kripto	Kr	81.8
Plomo (<i>Plumbum</i>)	Pb	206.9
Litio	Li	7.03
Magnesio	Mg	24.3
Manganeso	Mn	55.
Mercurio (<i>Hydrargyrum</i>)	Hg	200.
Molibdeno	Mo	96.
Neo	Ne	20.
Níquel	Ni	58.7
Nitrógeno	N	14.
Osmio	Os	191.
Oxígeno	O	16.
Paladio	Pd	106.5
Platino	Pt	194.8
Potasio (<i>Kalium</i>)	K	39.1
Radio	Rd	225.
Rubidio	Rb	85.5
Selenio	Se	79.2
Silicio	Si	28.4
Plata (<i>Argentum</i>)	Ag	107.9
Sodio (<i>Natrium</i>)	Na	23.
Estroncio	Sr	87.6
Azufre	S	32.
Tántalo	Ta	183.
Telurio	Te	127.6
Talio	Tl	204.
Torio	Th	232.
Tulio	Tm	171.
Estaño (<i>Stannum</i>)	Sm	119.
Titanio	Ti	448.
Tungsteno	W	184.
Uranio	U	238.5
Vanadio	V	51.2
Cinc.	Zn	65.
Circonio	Zr	90.5

En la mayoría de los casos en que la relación de derivación entre el símbolo y el nombre no es evidente se ha agregado el nombre en latín. Por ejemplo, es difícil ver porqué el símbolo del mercurio es *Hg*, si no se sabe que el nombre latino del mercurio es *Hidrargyrum*.

Examinando la adjunta lista de cuerpos simples se verá que no han sido denominados con arreglo a un sistema uniforme.

Algunos de ellos eran conocidos desde hace siglos y sus nombres están relacionados con leyendas o describen algunas de las cualidades que poseen o que se creía que poseían. El oxígeno, por ejemplo, se creía que era un constituyente de todos los ácidos y por eso se le denominó del griego *oxys* (ácido) y la raíz *gen* (engendrar). La palabra hidrógeno está formada por *hydro* (agua) y *gen* (engendrar), y el fósforo está derivado de *phos* (luz) y *phero* (traer). El magnesio fué denominado del lugar donde se obtenía la magnesia, que era Magnesia, en el Asia Menor. El cobre se denominó *Cuprum*, nombre derivado de *aes cyprium* (*Cyprus ore*), así llamado porque se extraía en *Cyprus*.

Con respecto a algunos nombres más modernos se ha intentado sistematizarlos, con objeto de distinguir entre los elementos no metálicos y los metales; éstos han sido designados con palabras terminadas por la sílaba *-io*. En el caso del selenio y el telurio, se observará que sus nombres recibieron esta terminación porque estos elementos eran considerados metales; actualmente están clasificados como metaloides.

Al llegar a los nombres de los compuestos nos encontramos con un estado de cosas más organizado. En vista de la enorme cantidad de compuestos conocidos es absolutamente esencial, si quieren evitarse confusiones, un sistema de nomenclatura generalmente reconocido, y, en consecuencia, los químicos han ideado nombres que indican la *composición* del compuesto, no solamente combinando los nombres de los elementos constituyentes, sino empleando un sistema convenido de prefijos y sílabas finales de significado determinado.

Tratándose de *compuestos binarios*, es decir, de compuestos hechos con dos ele-

mentos, se unen simplemente los nombres de estos cuerpos simples, como en los ejemplos siguientes:

Potasio combinado con
yodo Yoduro de potasio.
Calcio combinado con
oxígeno Oxido de calcio.
Sodio combinado con
bromo Bromuro de sodio.

No quiere decirse que porque estos elementos se combinen entre sí el compuesto binario resultante sea siempre de la misma composición, porque algunos elementos *se combinan en proporciones diferentes*. Por ejemplo, el carbón se combina con el oxígeno en la proporción de un átomo de carbón con un átomo de oxígeno, formando carbón MONÓxido, un gas que puede verse frecuentemente ardiendo con llama azul en la superficie del fuego de cok de una chimenea que no tiene suficiente tiro. Además, un átomo de carbón se combina también con *dos* de oxígeno formando carbón DIóxido, un gas de naturaleza completamente diferente, puesto que no es inflamable. Análogamente, un átomo de fósforo se combina con tres de cloro formando fósforo TRICloruro, y con cinco átomos de cloro formando fósforo PENTAcloruro. A veces el fósforo tricloruro se denomina cloruro fosforOSO y el pentacloruro fosforoso se denomina cloruro fosfórico, indicando, respectivamente, en qué compuesto se encuentra el menor número de átomos de cloro y en cuál están en mayor cantidad.

Cuando un elemento se combina con el oxígeno, el compuesto binario resultante se denomina OXIDO. *Con la excepción del hidrógeno, todo elemento no metálico forma un óxido que se combina con el agua para producir un ácido*. Estos ácidos son llamados OXACIDOS, y los óxidos de los que se derivan, anhídridos u óxidos que forman ácido. Algunos elementos se combinan con el oxígeno en más de una proporción formando más de un anhídrido, y para distinguir entre dos oxácidos formados de dos anhídridos que contengan los mismos elementos no metálicos, pero cantidades diferentes de oxígeno, se emplean las sílabas *-oso* e *-ico*.

EJEMPLOS: 1) OXIDOS

Mercurio y oxígeno .. Oxido de mercurio.
Un átomo de mercurio
y un átomo de oxí-
geno Oxido mercúrico.
Dos átomos de mercurio
y un átomo de
oxígeno Oxido mercurioso.

Obsérvese que el mismo principio de las sílabas *-oso* e *-ico* se aplica también para distinguir entre dos compuestos que contienen diferentes cantidades de un elemento metálico. El óxido mercurioso es un excelente ejemplo de compuesto inestable; el átomo suplementario de mercurio está tan tenuemente unido al sistema, que con exponer la substancia a la luz se descompone en óxido mercúrico estable y mercurio.

2) ANHIDRIDOS.

Azufre (1 átomo) y
oxígeno (2 átomos). DIóxido de azufre.
Azufre (1 átomo) y
oxígeno (3 átomos). TRIóxido de azufre.

3) OXACIDOS

DIóxido de azufre y
agua Acido sulfurOSO.
TRIóxido de azufre y
agua Acido Sulfúrico.

Hay otros óxidos derivados siempre de un elemento metálico, que se combinan con el agua formando HIDROXIDOS; estos compuestos se combinan todos con los ácidos para formar SALES y los óxidos que forman estos hidróxidos son, por lo tanto, llamados BASICOS u OXIDOS QUE FORMAN SALES.

EJEMPLO:

Calcio y oxígeno . OXIDO de calcio (cal).
Oxido de calcio y
agua HIDROXIDO de calcio (cal apagada).
Hidróxido de calcio y ACIDO hidróclórico Cloruro de calcio (UNA SAL) y agua

Cierto número de ácidos contienen oxígeno—no todos, como se creía antes—; pero la característica común a todos los ácidos es que contienen hidrógeno. Los cuatro elementos no metálicos: cloro, bromo, fluor y yodo constituyen un grupo llamado grupo halógeno (1), cada uno de cuyos miembros produce un ácido cuando se le combina con hidrógeno. Siendo compuestos binarios, estos ácidos son denominados, respectivamente, ácido hidrocórico, ácido hidrobromico, ácido hidrofúrico y ácido hidrídico. Producen sales que son también compuestos binarios y cuyos nombres siguen la regla general.

EJEMPLOS:

Potasio y yodo Yoduro de potasio.
Sodio y bromo Bromuro de sodio.

Muchos elementos se combinan con el azufre para formar compuestos binarios llamados SULFUROS, algunos de los cuales, análogamente a los óxidos, forman ácidos parecidos en su constitución a los oxácidos, excepto que el azufre ocupa el lugar del oxígeno; estos ácidos son llamados THIO ACIDOS.

El «Hypo», tan frecuentemente empleado en fotografía, es thiosulfato de sodio, una THIO-SAL.

El sistema de denominar a los compuestos que no son binarios es el siguiente. La primera parte del nombre es precisamente el nombre de la parte metálica de la base; así, si la base es óxido de cobre, la primera parte del nombre de una sal de cobre es el nombre de ese metal. La segunda parte es una combinación del nombre del ácido con que es tratada la sal y una de las sílabas -ATO e -ITO.

Si el nombre del ácido termina en -ICO, el nombre de la sal formada terminará en -ATO; si el nombre del ácido empleado termina en -OSO, se añadirá la sílaba -ITO al nombre de la sal.

(1) Significa «productor de sal marina». Así denominado porque los compuestos formados por el sodio con alguno de estos elementos se parecen en cierto modo a la sal marina.

EJEMPLOS:

El óxido básico y el ácido nítrico producen un nitrATO.

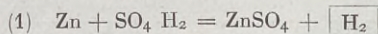
El óxido básico y el ácido nitroso producen un nitrITO.

El óxido básico y el ácido sulfúrico producen un sulfatATO.

El óxido básico y el ácido sulfuroso producen un sulfITO.

Cuando se produce una acción química entre una base y un ácido, como entre el cinc y el ácido sulfúrico, se ve que cierto número de los átomos del hidrógeno del ácido es reemplazado por cierto número de átomos metálicos de la base; en el caso particular citado un átomo de cinc desplaza a dos átomos (1) de hidrógeno. No es posible reemplazar *todo* el hidrógeno de *cada* ácido por átomos metálicos y, por lo tanto, aquellos ácidos que contienen un átomo de hidrógeno reemplazable son llamados ácidos MONOBASICOS. Siguiendo el mismo sistema las palabras Dibásico, Tribásico y Tetrabásico son empleadas para señalar ácidos que contienen, respectivamente, dos, tres y cuatro átomos de hidrógeno que pueden ser reemplazados por átomos metálicos. El ácido sulfúrico es dibásico, el ácido nítrico y el ácido hidrocórico son monobásicos, mientras el ácido ortofosfórico es tribásico. Aunque un ácido sea, por ejemplo, dibásico, no quiere decirse necesariamente que todos los átomos de hidrógeno sean reemplazados en una acción dada por átomos metálicos. Si *son* todos reemplazados, la sal resultante se llama SAL NORMAL; y al contrario si el metal reemplaza únicamente a cierto número de átomos de hidrógeno y deja a algunos tal y como está la sal se denominará SAL ACIDA.

EJEMPLO: El ácido sulfúrico ($\text{SO}_4 \text{H}_2$) es dibásico y el elemento metálico sodio reemplazará a uno o ambos átomos de hidrógeno dando en el primer caso SULFATO ACIDO DE SODIO (NaHSO_4) y en el segundo caso SULFATO NORMAL DE SODIO ($\text{Na}_2 \text{SO}_4$).



Símbolos y fórmulas químicas

Los símbolos correspondientes a los elementos son, en algunos casos, las iniciales de sus nombres—hidrógeno, *H*; carbón, *C*; vanadio, *V*, etc.—Cuando los nombres de dos o más elementos tienen la misma inicial, se los distingue con símbolos compuestos de la inicial y la segunda letra, o en algunos casos por las letras inicial y tercera. Una ojeada al cuadro de elementos bastará para hacer ver el método adoptado.

Las fórmulas químicas son algo más que una mera indicación de la composición de sus casos particulares, porque demuestran las *proporciones* en que se han combinado los átomos. Se entiende que el símbolo que representa a cualquier elemento denota *un átomo* de tal elemento; así, *Zn* significa «un átomo de cinc» y *O* significa «un átomo de oxígeno». Con objeto de representar *una molécula* de un elemento tenemos que considerar el número de átomos que la componen; este número va escrito como índice al pie del símbolo. Una molécula de cinc contiene únicamente un átomo; puede escribirse *Zn*; pero se ha convenido que en casos de moléculas monoatómicas no se escriba el número 1; por lo tanto, el símbolo *Zn* significa «una molécula de cinc compuesta de un átomo». El oxígeno es diatómico, y, por lo tanto, para representar su molécula escribimos *O₂*, mientras que el ozono, su alótropo, es *O₃*. En algunas fórmulas encontrará el estudiante elementos cuyas moléculas consisten en más de un átomo *representadas únicamente por un solo átomo*, tal como *NaHSO₄* —; sabiendo que la molécula del hidrógeno es diatómica se preguntará que porqué aparece *H* como átomo por sí mismo. Claro que no está solo, aunque sea nada más que un solo átomo. La molécula es la menor partícula de una substancia *que puede existir libremente*, pero el hidrógeno en *NaHSO₄* no está libre sino combinado con el oxígeno, el azufre y el sodio.

En cuanto a los compuestos, rigen las mismas reglas. Un ejemplo ya familiar para nosotros es el del ácido sulfúrico, cuya fórmula es *SO₄H₂*; esto significa «una molécula de ácido sulfúrico compuesta de siete átomos», a saber, dos de hidrógeno, uno de

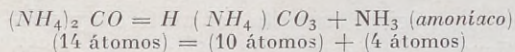
azufre y cuatro de oxígeno. Al examinar esta fórmula extrañará al lector que hablemos de ella como de *una* molécula, cuando si *O₂* constituye una molécula, hay presentes *dos* moléculas de oxígeno, sin citar la molécula de hidrógeno (*H₂*) y el átomo único de azufre. La respuesta a esta duda es que estamos tratando con oxígeno *en combinación con otros elementos*, cosa muy distinta del oxígeno *libre*, porque su identidad va fundida en la del ácido y no podemos aceptar que sus átomos estén en la misma relación mutua o que tengan los mismos movimientos que en estado libre. El oxígeno libre es gaseoso; pero en el ácido sulfúrico no desarrolla la propiedad de un gas; el azufre libre es amarillo, pero no así en el ácido. Es cierto que en una molécula de *SO₄H₂* hay *materia suficiente* para formar dos moléculas de oxígeno; pero parece fácil comprender que mientras esos cuatro átomos estén libres de otros elementos y divididos en dos grupos, cada uno formado por dos átomos combinados recíprocamente de un modo particular, no es posible considerarlos como dos moléculas por lo mismo que no puede tomarse un montón de ladrillos por una iglesia. Lo mismo puede decirse en el caso de dos átomos de hidrógeno: sólo la combinación completa de los *siete* átomos da la verdadera molécula. Si comparamos dos moléculas de oxígeno a una simple construcción hecha de cuatro ladrillos, podemos comparar la molécula de *H₂SO₄* con un edificio de más pretensiones para cuya edificación se han desmontado y empleado los ladrillos de una casa más sencilla.

Para significar más de una molécula de una substancia se coloca la cifra correspondiente delante del símbolo o fórmula.

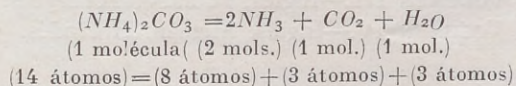
Dos moléculas de oxígeno se escriben	2O ₂
Dos moléculas de cinc se escriben	2Zn
Cuatro moléculas de hidrógeno se escriben	4H
Dos moléculas de ácido sulfúrico se escriben	2H ₂ SO ₄
Tres moléculas de sulfato de cinc se escriben	3ZnSO ₄
Cuatro moléculas de agua se escriben	4H ₂ O

Recuérdese que la cifra que va al frente de una fórmula se refiere igualmente a todos los símbolos; así $4H_2O$, NO significa (4×2) átomos de hidrógeno combinados con un átomo de oxígeno, sino CUATRO MOLECULAS de agua cada una de la composición H_2O —por lo tanto un total de DOCE ATOMOS—es decir $(4 \times 2) = 8$ átomos de hidrógeno y $(4 \times 1) = 4$ átomos de oxígeno.

Se conocen ciertos ejemplos en los cuales en la molécula aparecen un grupo de átomos capaces de obrar como un solo átomo, es decir, parecen mantenerse unidos durante algunas acciones químicas y obrar como un grupo del mismo modo que obraría un átomo aislado. En estos casos los símbolos del grupo van encerrados entre paréntesis. $(NH_4)_2SO_4$ es la fórmula del SULFATO DE AMONIACO, la cifra 2 fuera del paréntesis indica que hay dos de estos «átomos compuestos»—término que se puede emplear únicamente para expresar la manera especial de conducirse del grupo (NH_4) . Toda la molécula contiene quince átomos—es decir, 2 de N, 8 de H, 1 de S y 4 de O. El CARBONATO NORMAL DE AMONIACO está representado por $(NH_4)_2CO_3$. Cuando esta sal se expone al aire se descompone en CARBONATO DE HIDROGENO DE AMONIACO y amoníaco, siendo la ecuación:

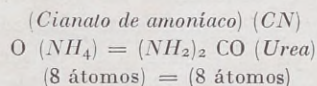


En este caso, de acuerdo con la ley de conservación de la materia, no se forman ni se destruyen átomos, pero una molécula compleja se divide en otras dos más sencillas. Cuando se calienta suavemente el carbonato normal de amoníaco se descompone mucho más completamente en amoníaco y óxido de carbón y agua, cuatro moléculas muy simples, según puede verse en la ecuación, que es:



El sulfocianato de amoníaco se escribe $NH_4S(CN)$, que significa que un átomo de carbón y un átomo de nitrógeno parecen obrar juntos como un átomo. Daremos un

ejemplo más de una fórmula que contiene el subgrupo (CN), pues ya en un artículo anterior nos hemos referido a la conversión del cianato de amoníaco en urea por la aplicación del calor, observando que por el mero reajuste de los átomos en la molécula se obtiene una sustancia muy distinta de la original. La ecuación de esta notable acción es como sigue:



Aquí tenemos el mismo número de moléculas (una) después como antes de la acción y exactamente los mismos átomos, pero con un notable cambio en la fórmula. Este ejemplo es importante, no sólo porque presenta una forma típica de acción química, sino también porque fué el primer caso de producción de un compuesto orgánico por lo que pueden llamarse medios artificiales.

(Se continuará.)

LA TELEGRAFIA SIN HILOS EN LOS BARCOS PESQUEROS

Leemos que se está llevando a cabo en Inglaterra la desmovilización de los barcos pesqueros dedicados durante la guerra a la «pesca de minas», pero mientras las autoridades parece que no reclaman la pintura empleada en el *camouflage* de estas embarcaciones, han desmontados todas sus instalaciones de telegrafía sin hilos. En Inglaterra se ha planteado la cuestión de si no sería conveniente dotar a cierto número de barcos pesqueros en cada flotilla con aparatos radiotelegráficos facilitando así a los pescadores informaciones de los observatorios meteorológicos, de la situación en los mercados, etc. Los ingleses consideran que el país ha contraído una gran deuda con los bravos tripulantes de estos barcos por los servicios que han prestado durante la guerra y que toda disposición en favor suyo merece ser tenida en cuenta. La idea parece excelente y su aplicación en España debiera ser estudiada como una mejora humanitaria en beneficio de esa valiente raza de pescadores que puebla nuestro litoral.

“CLAVE INTERNACIONAL MARCONI”

La Compañía Internacional Marconi de Comunicaciones Marítimas (Casa central de Londres) ha estudiado un tipo de CLAVE que, superior a todos los demás, hace más fáciles y prácticas las comunicaciones telegráficas, y especialmente las cruzadas entre buque y buque y entre éstos y los continentes. Está ya en prensa y se publicará en diversos volúmenes, alguno de los cuales contendrá, además del texto inglés, la traducción en otros dos idiomas. La versión española, juntamente con la francesa y el texto original inglés, constituye el primer tomo, puesto a la venta al precio de libras esterlinas 4.4.0 (con una rebaja del 25 por 100 para quienes se suscriban en seguida).

El manejo de la CLAVE es de extraordinaria facilidad y su utilidad práctica, que se traduce en una notable economía en el coste de los telegramas y en el tiempo de su transmisión, se deduce del hecho de que contiene, además de todas las palabras simples, millares de frases completas representadas en grupos de 5 letras o 5 cifras. Estas pueden cambiarse con un sistema convencional comunicado únicamente a los corresponsales indicados para ello, de modo de conseguir el máximun de secreto en la correspondencia. La CLAVE substituye con ventaja a los vocabularios y compilaciones de frases, pudiendo ser empleado para la traducción a lenguas extranjeras de la correspondencia comercial sin temor a erróneas interpretaciones y permite la exacta transmisión de las cifras, pesos y medidas con segura garantía.

LA CLAVE INTERNACIONAL MARCONI que será empleada, no solamente en todos los países y en todos los buques que empleen la radiotelegrafía, sino además en la compi-

lación de los telegramas ordinarios de las principales casas comerciales del mundo, alcanzará una enorme difusión; por lo tanto, se ofrece una magnífica ocasión de publicidad a todas las casas que podrán inscribir sus anuncios en las páginas de la GUÍA DEL COMERCIANTE que acompañará a cada volumen. Por medio de esta guía todos los comerciantes encontrarán el modo de ponerse en comunicación directa con otras casas dedicadas a la importación y exportación de productos o al cambio comercial con las diversas naciones.

Pocas páginas de la GUÍA quedan ya disponibles para las casas españolas, a las cuales se ruega tengan a bien limitar sus anuncios al espacio de un tercio a un sexto de página, con objeto de permitir que el mayor número de casas posible pueda disfrutar de tan ventajoso medio de publicidad.

Las inserciones son traducidas a los tres idiomas del volumen en que son publicadas; las dimensiones de la página son de 30 x 24 centímetros; la tirada mínima de la CLAVE es de **veinte mil** ejemplares; el precio fijado para las inserciones de **ochenta** libras esterlinas por página completa; **cincuenta** por media página, **cuarenta** por un tercio y **veintiuna** por un sexto de página, por tomo.

Para la anotación del número de ejemplares de la CLAVE que se deseen y para inserción de anuncios, dirigirse a las Oficinas de Prensa Radiotelegráfica, S. A., Alcalá, 43, Madrid.

Tomos que constituyen la CLAVE completa:

VOLUMEN I.—Inglés, Francés, Español.

VOLUMEN II.—Inglés, Ruso, Japonés.

VOLUMEN III.—Inglés, Italiano, Portugués.

VOLUMEN IV.—Inglés, Alemán, Holandés.

