

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

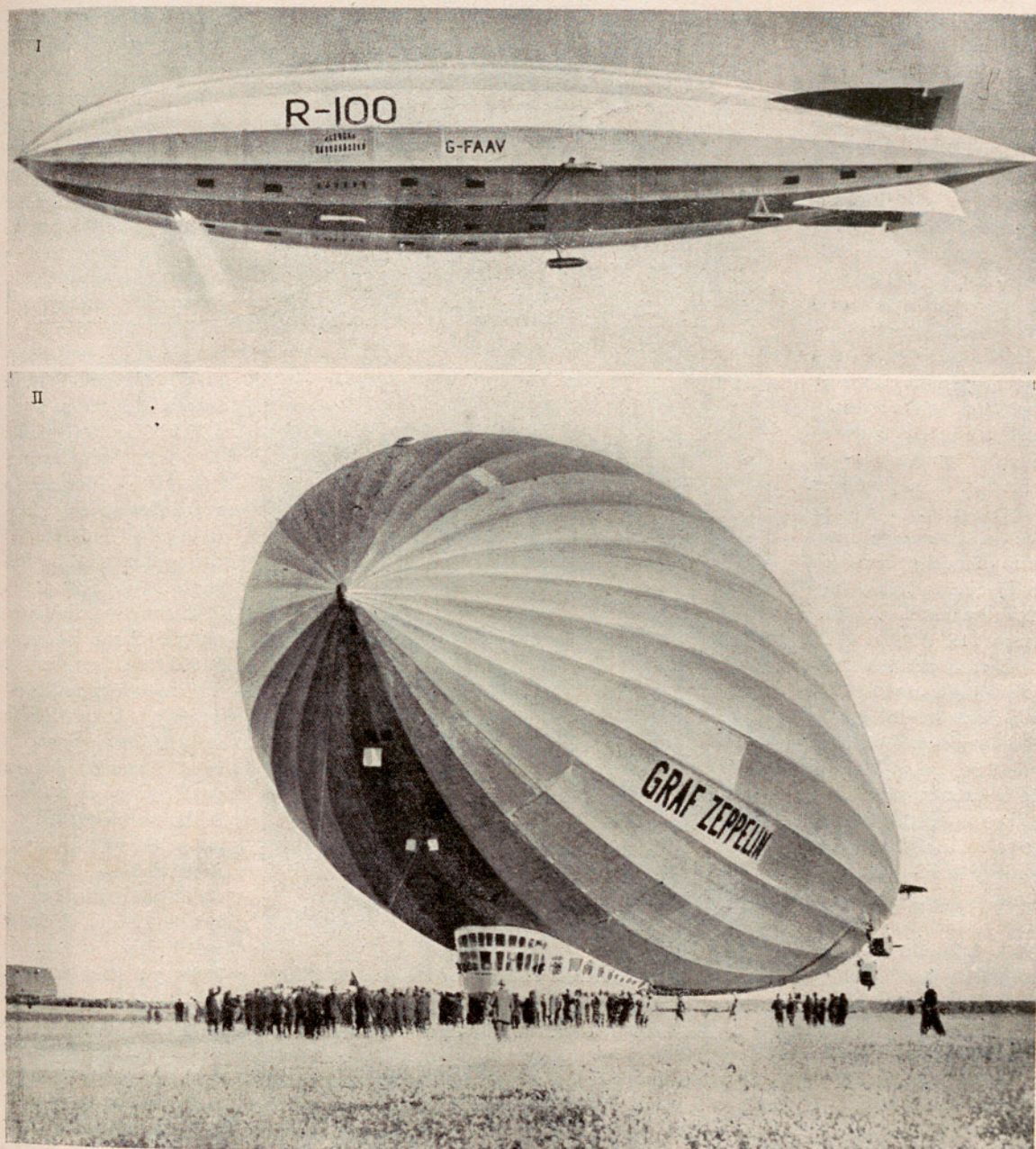
REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 - BARCELONA

AÑO XVII. TOMO 2.º

27 SEPTIEMBRE 1930

VOL. XXXIV. N.º 845



VIAJE A SUDAMÉRICA DEL «GRAF ZEPPELIN» Y VIAJE TRASATLÁNTICO DEL «R-100»

I. El dirigible «R-100» en viaje de Inglaterra al Canadá. II. Llegada del «Graf Zeppelin» a Sevilla (Véase el art. de la pág. 184)

Crónica hispanoamericana

España

La ampliación del puerto de Valencia. — El puerto de Valencia sólo poseía, hasta estos últimos años, una dársena central de 28'53 ha. y un antepuerto de 26 ha., por lo cual era completamente insuficiente para el tráfico creciente del puerto (IBÉRICA, v. XXII, número 541, pág. 114).

A fines del siglo pasado, se emprendieron importantes obras, que comprendían la construcción de una dársena de 70 ha. y de un antepuerto de 63'80 ha. Pero por diferentes circunstancias, a pesar de la extraordinaria energía e inteligencia desplegada por los celosos ingenieros directores de las obras (merece especial mención nuestro querido amigo y colaborador, don José M.^a Fuster, q. e. p. d.), se fué aplazando e interrumpiendo el curso de su ejecución (véase IBÉRICA, volumen X, número 246, página 194).

Estos trabajos fueron adjudicados en 1924 a la Sociedad Ibérica de Construcciones y Obras públicas, que ha llevado al cabo las obras en colaboración con la «Société Belge des Betons» y la «Société Coloniale de Construction», ambas de Bruselas. Las obras, recién acabadas, ascienden a 44059874 pesetas, y comprenden las construcciones siguientes:

Dique del norte: Refuerzo y terminación de la obra en una longitud de 955'72 m. y su prolongación en 169'55 m. (véase el plano de la pág. siguiente).

Dique del este: Ejecución de las secciones primera y segunda de 837'54 metros.

Dique del sur: Construcción de la escollera de 820 metros, a continuación del malecón del Turia.

Espigón interior: Construcción de esta obra de 300 m. de longitud;

Rompeolas del Turia: Construcción de la obra de 833'11 metros de longitud.

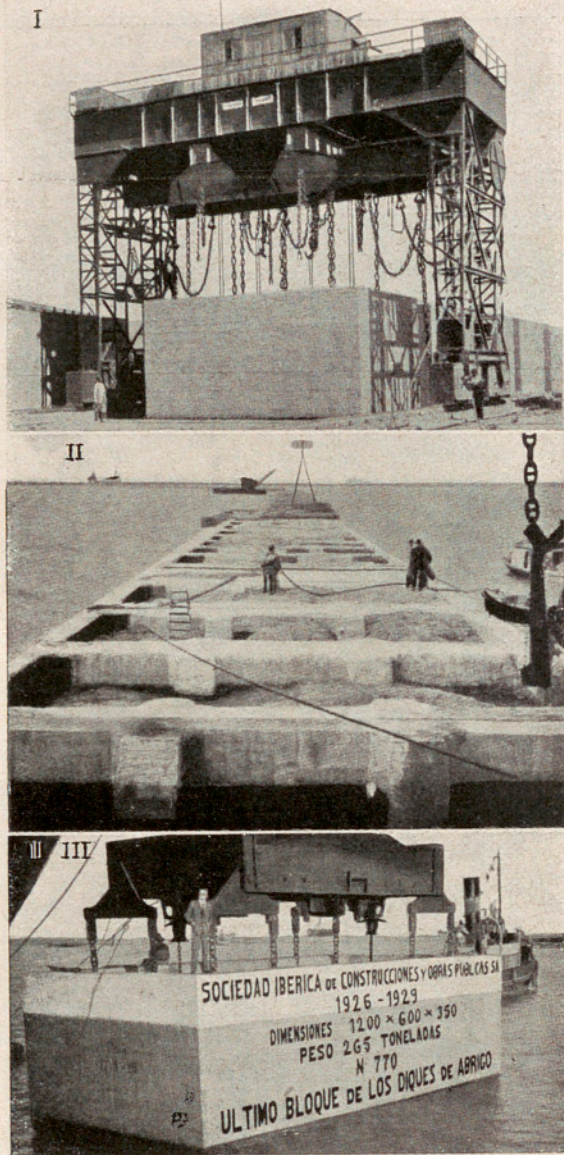
Fuera de estas dos últimas obras, las otras han sido construídas según el tipo vertical de bloques celulares que tanto éxito han tenido en Génova y Nápoles; tales bloques son

de cuatro modelos diferentes y entre todos permiten realizar toda clase y dimensiones de escolleras verticales; el bloque más pesado tiene 110 m.³ y pesa 265 toneladas, presentando un hueco de 140 m.³ Una vez fondeados, se rellenan de hormigón calado bajo agua, de manera que quedan convertidos en una masa monolítica, cuyo peso llega a 1776 ton.; el pie (en el dique del norte) va defendido por una hilada de bloques de 6 × 2 × 2 m. que pesan 60 ton.; la superestructura es de paramento vertical y se eleva hasta la cota (+ 6). La piedra se extraía de las canteras de Sagunto (a 31 kilómetros de Valencia), a razón de unas 50000 ton. mensuales.

En el puerto, la descarga y la inmersión de las piedras se hacían con el auxilio de una grúa-pórtico de 100 ton., 2 planos inclinados para la descarga de la piedra pequeña, 2 grúas de 12 ton., 3 locomotoras de 22 ton., 3 chalanas basculadoras de 300 t. y 3 remolcadores.

Los bloques de defensa de las escolleras se construían a razón

de 150 metros cúbicos diarios. Los bloques huecos de 265 ton. se construían en otro taller, en que se disponía de una grúa de 20 ton., para maniobrar los moldes y encofrados, una hormigonera, una grúa de caballete de 265 toneladas y el trasbordador de 400 ton. Los bloques se cargaban y colocaban en su sitio mediante una grúa flotante de 300 toneladas.



I. Grúa utilizada en la colocación de los bloques. II. El dique del norte en construcción. III. Colocación del último bloque

Es injusto, es intolerable, que se pretenda juzgar así al propietario de fincas rurales. Los hay, realmente, que prefieren la holganza al trabajo, que se dejan dominar por bajas pasiones, que dan a sus semejantes inhumano trato; pero ¿es que no existen seres de semejante naturaleza en todas las clases sociales, en las llamadas altas y en las llamadas bajas, en todos los oficios y profesiones? ¿Por qué hacer general lo que es excepción? ¿Por qué atribuir una dolencia social a defectuosas conformaciones espirituales de quienes son sus primeras víctimas? Aparte de que el absentismo no suele ser nunca absoluto, no dejando de preocuparse el propietario ausente, de seguir atento el curso y la evolución de las explotaciones, imprimiendo, cuando ello es menester, su dirección técnica y estando en constante relación con el personal de la hacienda, que visita frecuentemente, pasando en ella, con su familia, temporadas más o menos largas; aparte, decimos, que no constituye la regla general que, el propietario ausente habitualmente de la hacienda, se acuerde de la misma sólo en el momento de cobrar las rentas; andan muy equivocados quienes, no conociendo por dentro la sociedad agraria de algún país, entre ellos esta región, creen que el absentismo es debido al deseo de los propietarios de lucir en la ciudad, lo cual, se dice, pueden hacerlo porque han elevado excesivamente las rentas, añadiendo (los desconocedores de hechos casi tan frecuentes, como fincas hay dadas en arrendamiento o en aparcería en esta región) que esta desproporcionada elevación de rentas hace a la postre la vida imposible al arrendatario o aparcero. Tales afirmaciones demuestran un desconocimiento absoluto del ambiente y de las circunstancias en que se desarrolla nuestra agricultura.

No, por haber elevado excesivamente las rentas, deja el propietario la casa de campo y fija su domicilio en la ciudad; que otros motivos, unas veces justificados y otras no, le han movido a ello. Una revisión general de los contratos de explotación delegada, sean de aparcería en sus distintas modalidades, sean de arrendamiento a precio fijo, demostraría palpablemente que, salvo en pequeñas porciones en que la densidad de población y otras circunstancias permiten aumentar los precios de los arriendos, la renta de las tierras es casi inamovable y que, si en algunos casos hay elevación, no llega, ni mucho menos, a la que se ha experimentado en todas las demás cosas y servicios, incluso en los jornales del campo. Lo cual quiere decir que, fincas y patrimonios rurales que han permitido vivir más o menos holgadamente a varias generaciones de propietarios, no lo permiten hoy; porque proporcionalmente dan menos renta, si es que en realidad esta renta no es exactamente la misma que en el siglo pasado: no se salvará el propietario introduciendo modernos procedimientos de cultivo, aplicando más inteligencia y más capital, que, aunque esto intente

con más o menos resultado, la capacidad productiva de la finca tiene un límite, que sólo puede sobrepasar en casos muy excepcionales, al contrario de lo que ocurre en la industria y en otras ramas de la producción y del comercio. El agricultor no puede aumentar el número de sus cosechas anuales, ni ensanchar la hacienda; puede, sí, disminuir los gastos de explotación, aumentar el rendimiento; y, aunque evidentemente así lo hace en general, no puede, sin embargo, forzar las leyes de la Naturaleza, que esclavizan en absoluto a la Agricultura.

De todo ello se infiere que hay una causa evidente de forzado absentismo, obrando sobre el propietario que va a la ciudad aguzado por la necesidad de procurarse recursos complementarios para la subsistencia de la familia; deja la vida de privaciones del campo, sabiendo que probablemente le espera otra vida de privaciones en la ciudad, pero de las que espera se podrá defender, a fuerza de trabajo, aplicado a actividades más lucrativas que las rurales. Compara su situación de propietario rural con la del industrial, del comerciante, del empleado, del funcionario, y es preciso un esfuerzo de voluntad, un espíritu de sacrificio impuesto por la comprensión, que no siempre se alcanza, de la elevada misión social que como a tal propietario le está reservada, para no sentirse irresistiblemente atraído por el ejercicio de aquellas profesiones ciudadanas. Se entrega a ellas muchas veces y, en no pocas, ello le da ocasión de disponer de capitales que aplica a mejorar la hacienda, lo cual no le hubiera sido posible de haberse resignado a vivir en la misma; de manera que, bien puede afirmarse, que muchas tierras no han dejado de cultivarse, ni se han cerrado definitivamente muchas casas de campo, gracias a haber pasado sus propietarios a vivir en la ciudad. Mas, si el que se va, llega tarde; si el esfuerzo y la realidad no corresponden a sus deseos y a sus ilusiones; si el ejercicio de la carrera o de la profesión dadas a sus hijos, tampoco alcanzan a cubrir las necesidades de la familia; si no puede continuar teniendo, como corrientemente se tienen, las rentas de la hacienda como sostén secundario de la familia, se pone en el duro trance de buscar comprador, en la seguridad de que la inversión del capital obtenido en cualquier otra actividad o producto de renta, le dejará más beneficios. ¿Será que comprador y vendedor se habrán equivocado, dando a la finca un valor excesivo, incurriendo en el error (que por algunos se dice es común) de capitalizar la propiedad rústica a tipos demasiado altos? Podrá ser así, pero entonces hay que establecer la conclusión de que la Agricultura está excluida de la corriente ascensional del precio de todas las cosas; de que el capital y la inteligencia aplicados a la Agricultura no tienen el don de la fecundidad; de que la ciencia agrícola, no resistiendo la aplicación al cuerpo vivo de la Agricultura, no puede pasar del libro y del laboratorio, y de que sólo el trabajo manual tiene

en algunas circunstancias la debida retribución. Por eso, cuando el propietario se desprende de su finca, la adquiere quien, por determinadas circunstancias de vecindad o por otras, está en condiciones excepcionales para hacerla producir, o quien, disfrutando de capital sobrante obtenido en el ejercicio de una profesión ciudadana, se puede dar el tono de sostener una propiedad rústica, sin importarle los rendimientos que de ella obtenga.

La sociedad, en general, debe considerar como patricio benemérito al propietario que tiene la resistencia moral, la fuerza de voluntad para permanecer en el campo y resignarse a vivir exclusivamente de los rendimientos de la explotación agrícola. Tales acentos salen del alma de los agricultores catalanes. Es posible que otros se encuentren en la misma situación.

Muy significativas son las siguientes cifras, recogidas por el Instituto Internacional de Agricultura («Revista Internacional de Agricultura», marzo de 1929). En Alemania, en el año 1926, de 709 empresas industriales examinadas, 304 realizaron un dividendo del 5 al 10 %; 80, del 10 al 15 %, y 16, del 15 al 20 %; de 2600 explotaciones agrícolas examinadas, los balances de 41 % acusaban pérdidas, los restantes daban beneficios insignificantes. En Suiza, el capital empleado en Agricultura produce del 3 al 4 %, mientras que el invertido en valores industriales alcanza el 7 %. En Austria, el interés del capital invertido en la Agricultura es de 1'2 al 3'5 %; en la industria, en el comercio y en las inversiones de ahorro se obtiene del 5'5 al 12 %. En Hungría, estas últimas ramas de la actividad producen del 8 al 15 %, la Agricultura del 2 al 5 %. En Suecia, la proporción es del 6 al 7 % en el comercio y en la industria, contra el 2'8 % en la Agricultura. Ésta es la realidad, la triste situación del capital en Agricultura.

¿Cuál es la del trabajo? Por lo que a nuestro país se refiere, causa maravilla ver el concepto que se tiene de la situación del trabajador del campo. Por doquier aparecen folletos y artículos en los que se presenta al cultivador con tales trazos, que quienes lo tratan diariamente no lo conocen. No parece sino que no haya pasado de la triste condición de un mísero siervo de la gleba, esclavo en sus bienes y en su persona del omnipotente dueño de la hacienda. ¡Qué oposición tan radical existe entre el cuadro sombrío que se nos presenta y el que la realidad ofrece! Legión son los arrendatarios del llano del Llobregat y del de Mataró, que todos los años obtienen de sus cosechas precios muy superiores al valor en venta de los campos que cultivan, sacando un interés realmente fabuloso de su trabajo y del canon de arriendo que satisfacen; innumerables son los colonos (*masovers*) de las comarcas del Vallés, de Vich, del Ampurdán y otras, que están en situación económica de adquirir por compra las haciendas que explotan; nada digamos de los llamados *rabas-*

saires del Panadés, del Pla de Bages y otras comarcas vitícolas; de los medieros (*mitgers*) de Urgel y del Campo de Tarragona y de tantos otros que, gracias a contratos tradicionales y al ambiente dominante en nuestra Agricultura, obtienen opimo fruto de su trabajo inteligente y tenaz, poseyendo un respetable capital circulante, y muchos de ellos un capital que nutre las emisiones fiduciarias y las cajas de los Bancos en proporciones insospechadas.

Pero la verdad es que no toda la masa de cultivadores de nuestra región, al igual que en las demás regiones españolas, encuentra en el trabajo agrícola la remuneración debida, si la relacionamos con la que obtiene cualquier otro obrero. Comarcas hay aquí, en donde el rendimiento, tanto del trabajo como del capital, tiende a decrecer. Los impuestos que pesan sobre las tierras y sobre las casas de campo aumentan sin cesar; no es posible aumentar la producción, ni abaratarla y, como quiera que el precio de los productos no sube a proporción de los gastos, tienen que cerrarse casas seculares y abandonarse el cultivo de las tierras; si el propietario cultiva mediante cualquier contrato de arrendamiento o de aparcería, no le queda margen al cultivador para atender a sus más perentorias necesidades. En estas circunstancias, el refugio de unos y otros es la ciudad, y el resultado, el empobrecimiento del país y la disminución de la producción, porque los que se van, dejan de ser productores para pasar a ser únicamente consumidores.

Veamos la situación del jornalero del campo. Aunque en regiones, como la catalana, no es lo corriente el trabajo por cuenta ajena, más que excepcionalmente (pues el jornalero, por lo común, trabaja además en tierras propias o en las que ha adquirido el derecho de cultivarlas), es lo cierto que, si el que va más o menos días al año a jornal compara las condiciones de trabajo y remuneración, con las del obrero de la ciudad o del industrial, la realidad le pone de manifiesto marcadas diferencias en favor del segundo, si bien hay en ellas algo de utópico, aun en aquellas comarcas que podríamos llamar ricas y en las que el salario se ha triplicado en pocos años.

Si bien, en perjuicio de la producción, o sea del propietario o aparcerero, escasea en determinadas épocas la mano de obra, en otras hay a veces excesiva oferta y ordinariamente es menos remunerada en el campo que en la ciudad, aparte de los paros forzosos que impone todo trabajo al aire libre; además, el jornal en el campo suele ser, y en muchas ocasiones es forzoso que así sea, más largo y penoso que en la ciudad.

Penosa impresión tiene que causar en el ánimo de todo el que no sea más que bracero del campo o no cuente con más ingresos que los proporcionados por el cultivo de las tierras llevadas en arriendo o aparcería, ver cómo obreros ocupados en otros oficios disponen de tiempo y están lo suficientemen-

te descansados antes o después del jornal diario, para llevar además, por su cuenta, un campo o un viñedo; millares de estos casos se dan en Cataluña, sin excluir el término municipal de Barcelona.

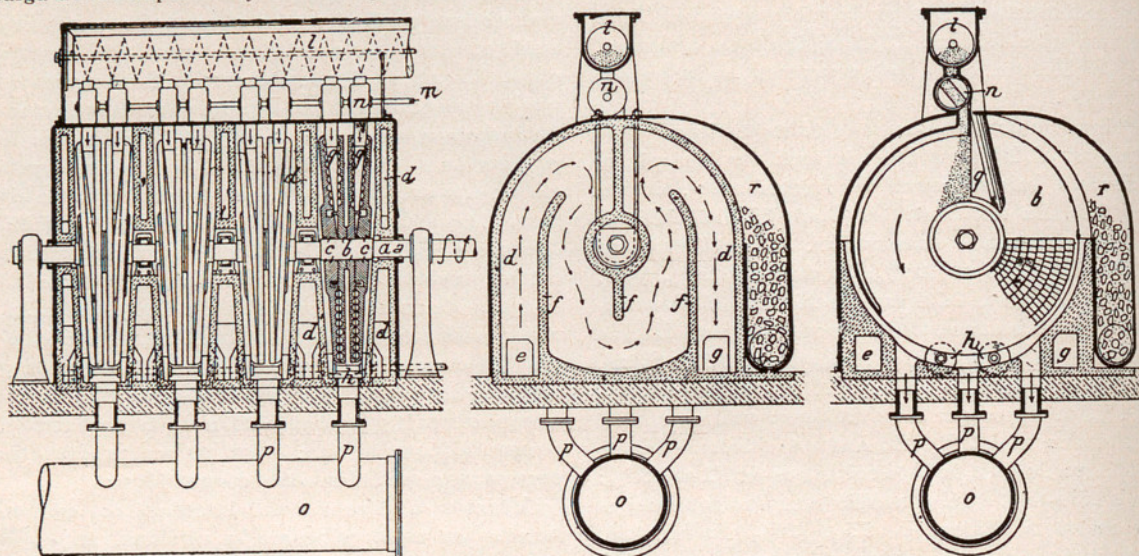
Se dedican a la industria y al propio tiempo a la Agricultura; cuentan con dos ingresos, disponen de más tiempo y disfrutan de un salario (el procedente del oficio industrial) que contribuye a darles una independencia que no tienen los que son sólo labradores y trabajan con la familia en la casa de campo.

Mientras el capital-tierra no dé un rendimiento neto superior al actual, mientras no se aligere la carga de los impuestos y no se llegue a ciertas bo-

Crónica general

El procedimiento Tormin para la destilación del carbón a baja temperatura. — Las investigaciones concernientes a la destilación del carbón a baja temperatura, se orientan a la realización de la producción máxima por unidad de horno, la obtención de coque duro y el máximo rendimiento en alquitrán primario con la menor cantidad de polvo posible (véase IBÉRICA, v. XXXIII, n.º 820, p. 184 y lugares citados).

Se ha observado que los carbones difíciles de coquizarse no pueden dar, por destilación a baja temperatura, un coque de dureza aceptable, más que me-



Secciones del aparato utilizado para la destilación de carbones coquizables a baja temperatura por el procedimiento Tormin

nificaciones que leyes antiguas españolas habían establecido y que modernamente se adoptan en varios Estados, como Italia (ley de 24 de diciembre de 1928), mientras los productos del campo no alcanzan para el agricultor precios que guarden proporción con los que rigen para los demás productos, el salario del bracero no se podrá equiparar al de los demás obreros. En cuanto a lo penoso que resultan algunas, no todas, de las labores del campo, hay que reconocer que mucho han mejorado por la humanización del trabajo en general y por los adelantos de la Mecánica, si bien por circunstancias varias no puede tener ésta en Agricultura la generalización que en la industria; por esta razón, y por otras consideraciones anteriormente aducidas, no será por demás consignar, aunque sea de paso, que parten de un error inicial quienes deducen que no se ha agotado la capacidad contributiva de la Agricultura, al establecer comparaciones entre los sucesivos aumentos tributarios de ésta y los que han experimentado globalmente las demás actividades. Éstas, en su desarrollo, no tienen límite; barreras infranqueables se oponen al desarrollo indefinido de la Agricultura, cuando no tiene dos: el tiempo y el espacio.

(Continuará)

dante una compresión previa, efectuada a la temperatura de reblandecimiento. Hay una serie de procedimientos: *Midland Coal Products, Ltd.*; *Carbocoal Pieters*, etc., que utilizan esta observación para el moldeo de briquetas de carbón, con agregación de un aglomerante tal como la brea y destilando en seguida las brinquetas o bolas obtenidas.

Todos estos procedimientos adolecen del grave inconveniente de exigir instalaciones complementarias, generalmente costosas, y de ocasionar un funcionamiento discontinuo.

El procedimiento Tormin, descrito por el profesor Thau en la revista «Glückauf», parece remediar tales inconvenientes.

Las figuras adjuntas son secciones o cortes del aparato utilizado para la destilación de los carbones coquizables a baja temperatura. Sobre el eje *a*, van calados los discos dobles *b*. Al lado de estos últimos, van dispuestos los discos *c* del mismo diámetro que los discos *b*, perforados en su centro según un exágono, que permite montarlos sobre el eje *a*, también exagonal, en el punto considerado, de manera que los discos *c* son arrastrados por el eje en su rotación, pudiendo, sin embargo, correrse axialmente, mientras los *b* están sólidamente calados sobre el eje.

El calentamiento del sistema descrito tiene lugar por la circulación de gases calientes en la envolvente *d*. Estos gases llegan por la abertura *e*, y las paredes *f* les hacen describir el trayecto indicado por las flechas, antes de ser evacuados por la chimenea *g*. El calentamiento tiene lugar de manera ininterrumpida, durante toda la operación. En la parte inferior de cada célula hay dos pares de rodillos *h* que giran juntamente con los discos *c*, y se apoyan sobre la cara externa de estos últimos, de forma que los aproximan hasta ponerlos en contacto con el disco doble *b*. Las superficies exteriores del disco doble *b* y las interiores de los discos *c* tienen varias cavidades simétricamente dispuestas, entre las cuales, como veremos, queda comprimido el carbón. El disco *b* lleva, formando saliente en cada una de sus caras externas y a poca distancia del eje, un anillo que encaja en una cavidad anular en forma de vaciado en la cara interna de cada disco *c*. Estos anillos tienen por objeto mantener el carbón a la altura de las cavidades descritas, impidiéndole caer hasta el eje, cosa que perjudicaría la eficacia de la compresión producida por los rodillos *h* de la parte inferior de la célula.

El carbón finamente triturado es conducido a la parte alta de la instalación por medio de un tornillo *l*; cae en el distribuidor *n* cuya rotación se halla asegurada por un eje *m*, y de allí, en el intervalo *q*, que en la parte superior de la célula separa el disco doble *b* de los discos *c*. A medida que estos discos, por su rotación lenta, lo conducen hacia la parte inferior, es calentado y comprimido cada vez más en las cavidades, sin poder escapar hacia el centro. La compresión es máxima en su parte inferior, en el momento en que los discos *b* y *c* se hallan en contacto (el cual es obtenido perfectamente, gracias a la forma cónica de la cara interna de los discos *c*). Por otra parte, el calentamiento y la velocidad del eje *a* son regulados de tal manera, que la temperatura del carbón, en el momento en que la compresión es máxima, es precisamente la correspondiente a su punto de reblandecimiento, lo que permite la obtención de un coque convenientemente duro. Continuando la rotación, los discos se separan cada vez más uno de otro, y los aglomerados caen por sí mismos en *r*: el trazado de las cavidades de los discos lo facilita. Los productos volátiles del carbón se desprenden normalmente, antes de que los discos lleguen al contacto hermético de *q*, y son aspirados por la parte inferior de la célula, por los tubos *p* y el conducto principal *o*.

Después de la terminación de los ensayos con una instalación de dimensiones reducidas, se procederá a una instalación de dimensión normal, que provisionalmente constará de una sola célula, en una mina de Westfalia.

Para el tratamiento de carbones no coquizables, se utiliza la misma instalación con una ligera modificación. En lugar de cavidades, las caras externas de

los discos *b* e internas de los discos *c* son lisas. Un reborde practicado en su circunferencia impide al carbón escapar fuera de los discos durante la compresión. Tal vez se objetará que los carbones tratados no pueden dar coque, por lo cual es inútil comprimirlos; sin embargo, el objeto de la operación es evitar el arrastre de polvo con los gases de la destilación. Por otra parte, se puede utilizar esta instalación para aplicar uno de los procedimientos citados más arriba, que consiste en mezclar un aglomerante (brea, por ejemplo) al carbón, que de este modo puede ya dar coque.

Los aparatos descritos son enteramente metálicos. Su producción es función del diámetro de los discos y del número de células que contienen.

Conferencia del profesor Eddington sobre la

Galaxia.—El 30 del pasado mes de mayo, el profesor A. S. Eddington dió en Oxford una conferencia, ante un numeroso y selecto auditorio, que admiró por la claridad de su exposición, así como por las pinceladas de humorismo con que la amenizó. Antes de entrar en el verdadero tema de su discurso, que era la rotación de la Galaxia (IBÉRICA, vol. XXX, n.º 738, pág. 79; véase también el SUPLEMENTO de agosto último, página XIV), el profesor Eddington observó que en el siglo XIX se dedicó especial atención al movimiento del Sol.

Actualmente lo que reclama la atención son las corrientes estelares, la correlación entre la velocidad y las características físicas, entre la velocidad y la marcha, acercándose o apartándose de nuestro sistema y, finalmente, la rotación de la Galaxia propiamente dicha.

La Galaxia, como se sabe, es un sistema aplanado en forma de disco o lenteja, que tiene cierta semejanza con el sistema de los anillos de Saturno.

Clerk Maxwell demostró ya la imposibilidad dinámica de que el sistema de Saturno fuese sólido y macizo. La observación estereoscópica ha demostrado que los anillos están formados por partículas relativamente pequeñas, que giran alrededor de un centro; las situadas más exteriormente van más despacio que las más próximas al centro.

Según el profesor Eddington, las estrellas tienen también movimiento individual y de rotación; por lo cual, al estudiar el movimiento de un sistema tal como la Galaxia, es necesario someter a la observación un gran número de estrellas.

La dificultad con que se tropieza, consiste en que el estudio de los movimientos de las estrellas no está distribuido por igual sobre toda la esfera celeste, escaseando los datos del hemisferio austral.

Concluyó el profesor Eddington, tratando de varios problemas dinámicos relacionados con el concepto moderno del Universo estelar y con la unificadora influencia de la hipótesis que supone una nube cósmica que llena el espacio y que posee su atributo de *viscosidad*.

PRIMER VIAJE A SUDAMÉRICA DEL «GRAF ZEPPELIN» Y DOBLE VIAJE TRASATLÁNTICO DEL «R-100»

Después de haber efectuado siete travesías del Atlántico norte, una del Pacífico y recorrido todos los continentes del hemisferio norte en su viaje alrededor del Mundo, se presentaba aún la duda si el dirigible alemán «Graf Zeppelin», y con él el sistema rígido de aeronaves menos pesadas que el aire, podría con igual facilidad realizar viajes desde el uno al otro hemisferio, resistiendo los efectos de las temperaturas tropicales y los chubascos de la zona de calmas ecuatoriales.

Algunos técnicos, enemigos del empleo de esta clase de aeronaves, habían manifestado su convicción de que «jamás un dirigible podría atravesar el ecuador», y era de la mayor importancia, para poder deducir consecuencias acerca de la posible aplicación de los dirigibles a las grandes líneas intercontinentales en el futuro, poner en claro, en definitiva, si la zona ecuatorial es o no una barrera infranqueable para las aeronaves menos pesadas que el aire.

Con esta finalidad, la casa Zeppelin proyectó un primer viaje a la América del Sur, que se efectuaría con arreglo al siguiente programa, que copiamos literalmente del comunicado a los pasajeros: De Sevilla a América del Sur. (Duración, 3 a 4 días, aproximadamente). Viaje a lo largo de la costa marroquí o sobre Madera; además, con condiciones de visibilidad y tiempo favorables, por las islas Canarias y de Cabo Verde, donde eventualmente se lanzará correo. Por la zona de los alisios sobre el Atlántico, probablemente pasando por las islas Penedo de San Pedro y Fernando Noronha, al Continente sudamericano. Si para la continuación del vuelo no hay condiciones meteorológicas desfavorables, no se aterrizará en esta ocasión en Pernambuco, sino que se continuará el viaje hasta Río Janeiro, donde eventualmente se efectuará un aterrizaje intermedio. En el caso de hacerse este aterrizaje, únicamente se ha previsto el cambio de pasajeros y entrega de correo; no habrá, seguramente, ocasión para visitar Río Janeiro, y los pasajeros que deseen efectuarlo, tendrán que emplear para el viaje a Pernambuco los aviones del Sindicato Condor. Desde Río Janeiro, regreso a Pernambuco. (Duración, 20 horas, aproximadamente).

Pernambuco-Habana. (Duración, 3 días, aproximadamente). Si las condiciones del tiempo son favorables, aterrizaje en la Habana, dándose a los pasajeros, si el tiempo lo permite, la ocasión para visitar la ciudad y los alrededores. Si las condiciones meteorológicas lo permiten, está proyectado también un vuelo circular de 20 a 24 horas de duración sobre las Antillas, o a Florida.

Habana-Lakehurst. (Duración, 24 horas, apro-

ximadamente). Desde la Habana, según la visibilidad, y en condiciones de tiempo favorable, vuelo a lo largo de la Florida, o por las Bermudas, donde se entregará correo, a Lakehurst. Estancia en este punto, 3 días, aproximadamente.

Lakehurst-Sevilla. (Tres días de vuelo, aproximadamente). Sobre el Atlántico a Sevilla; en esta capital sólo una corta estancia para el cambio de pasajeros y entrega de correo.

Para la realización de este viaje, se organizó una escala en el aeropuerto de la Compañía Colón, en Sevilla, montándose un poste de anclaje y la cantidad de gasolina necesaria para la recarga. La Aeronáutica militar proporcionó el gas hidrógeno y el personal de Aerostación, que juntamente con fuerzas del 3.º Regimiento de Zapadores Minadores, y a las órdenes de los comandantes Maldonado y Martínez Sanz, estuvieron encargados de efectuar las maniobras de aterrizaje y recarga.

En el campo de Giquía, a 6 kilómetros de Recife (Pernambuco), organizó la casa Zeppelin otro punto de escala con recarga, montando un poste de anclaje y un generador de hidrógeno sistema Schuckert, además de enviar cilindros para el suministro de gas Blau. El Estado de Pernambuco cedió los terrenos, costeó los gastos de instalación y proporcionó el personal de maniobra bajo la dirección de técnicos de la casa Zeppelin.

También se prepararon escalas eventuales en Río Janeiro y la Habana, para el caso en que las circunstancias meteorológicas permitieran el aterrizaje, pero sin poste de anclaje ni elementos de recarga, y sólo con personal de maniobra dirigido en Río Janeiro por técnicos de la casa Zeppelin y en la Habana por el comandante norteamericano Wiggs, enviado por la misma casa alemana desde Akron (Ohio) para este cometido.

Como preliminar, y para comprobar el estado del aeropuerto de Sevilla, en los días 15, 16 y 17 de abril efectuó el «Graf Zeppelin» un viaje desde Friedrichshafen a Sevilla y regreso, con sólo una corta escala sin recarga, el cual fué realizado con completo éxito bajo el mando del comandante Lehmann, quien felicitó, primero al aterrizar en Sevilla, y después por radio a bordo al regreso, a nuestra Aeronáutica militar, por la perfección con que las fuerzas de maniobra habían realizado las operaciones de aterrizaje y partida.

En este viaje de regreso de Sevilla a Friedrichshafen, fueron invitados por la casa Zeppelin el vicepresidente del Consejo Superior de Aeronáutica, general Kindelán, y el ayudante de Su Majestad, comandante Gallarza.

El día 18 de mayo partió de Friedrichshafen el

Se efectuó la partida el día 20 de mayo a las 8'30, con cielo despejado y calma; siguió el dirigible el curso del Guadalquivir a 300 m. de altura, pasó por Chipiona a las 9'30 y se internó en el mar, donde encontró un fuerte viento del SE, anormal en esta región, hasta el punto de que figura con probabilidad cero en la carta meteorológica correspondiente al mes de mayo. Para evitar el retardo que este viento producía, se puso rumbo a la isla de Madera, hasta que disminuyó de intensidad a las 17, poniéndose entonces rumbo a Tenerife con viento contrario y cielo despejado.

A las 3'30 de la madrugada, se pasó entre las islas Gran Canaria y Tenerife, haciéndose una desviación para estar a la vista de las capitales de ambas, encontrándose después un viento alisio de 5 m. por segundo, favorable a la marcha, que se hacía con sólo tres motores y con rumbo a las islas de Cabo Verde. A las 16'20 del mismo día 21, se pasó sobre la isla de la Sal a 130 km. por hora, con cielo cubierto, y a las 18'15 se dejó caer un paracaídas, con correo, en Porto Praia.

Debiendo entrarse en la zona de chubascos de las calmas ecuatoriales poco después de medianoche, se comenzó a quemar gasolina en lugar de gas Blau, en los motores, para aligerar algo el globo, que había partido de Sevilla demasiado pesado, debido a la insuficiencia de la recarga de hidrógeno, con objeto de poder contrarrestar el sobrepeso de agua de la lluvia que se esperaba.

Efectivamente, de 1 a 5 de la madrugada atravesó el «Graf Zeppelin» la zona de chubascos, con la desventaja de que, siendo noche de absoluta oscuridad, era imposible desviar la ruta para sortear los chubascos que se presentaban, por lo que el globo atravesó de lleno todos los que se encontraron; pero, gracias a la precaución adoptada, bastó con aumentar $\frac{3}{4}$ de grado el ángulo de encabritamiento, para lograr el equilibrio dinámico sin necesidad de arrojar lastre.

Amaneció el día 22 despejado, con un ligero alisio del SE, o sea propio del hemisferio sur, aunque el ecuador geográfico no fué cruzado hasta las 10'38 horas.

La tripulación y el pasaje celebraron el paso de la línea a bordo de la aeronave, con fiestas análogas a las acostumbradas en los buques, con la diferencia de que, en vez de ser el dios Neptuno el encargado de bautizar a los pasajeros, en el «Graf Zeppelin» fué el dios Eolo.

A las 16 (hora de Greenwich), el dirigible pasó sobre la isla de Fernando Noronha, a la que dió una vuelta completa, dejando correo en ella, y a las 21'30, en plena oscuridad y alumbrado solamente por el proyector de a bordo para reconocer el terreno, desconocido para toda la tripulación, se efectuó un perfecto aterrizaje en el aeródromo de Giquia (Pernambuco), donde el presidente del Estado, doctor Estacio Coimbra, el cónsul de España, don Luis

Pérez, las autoridades locales y una enorme cantidad de gente, esperaban la llegada del «Graf Zeppelin». La distancia ortodrómica del trayecto Sevilla-Recife, era de 5900 km. y el desarrollo real del recorrido fué de 6200 km., en los que se habían empleado 61 horas.

Los delegados oficiales españoles fueron recibidos y obsequiados por el presidente del Estado de Pernambuco, quien puso a las órdenes de S. A. el Infante don Alfonso, al comandante de Agustini, de las fuerzas de Policía, y un automóvil oficial durante su estancia en Recife, proporcionándoles la visita a la capital, al aeródromo de Ibura, de la Compañía Aeropostal, al cuartel de las fuerzas de Policía y al Establecimiento Central de Sanidad, institución modelo en su género.

En Recife quedó el pasajero español Corpus Barga, quien fué sustituido a bordo por el alemán señor Hammer, director de la empresa «Condor» de líneas aéreas en Sudamérica.

Efectuada una ligera recarga de hidrógeno y gas Blau, partió el «Graf Zeppelin» con rumbo a Rio Janeiro, en la siguiente noche del 24 de mayo, a las 3'5 de la madrugada, o sea a medianoche de hora local, recorriendo varias veces la ciudad de Recife y siguiendo después la costa hacia el sur. Durante la noche, encontró fuertes chubascos, que continuaron durante el día. A las 11'15, paso y vuelta sobre Bahía, dejando caer correo sobre el aeródromo; a las 23'30, Victoria; a las 2'30 de la madrugada del 25, Cabo Frío, y a las 3'15 se llegó a la bahía de Rio Janeiro, sobre la que estuvo evolucionando el resto de la noche hasta las proximidades de Santos, pasando sobre la capital brasileña al amanecer, para aterrizar, en condiciones difíciles por la niebla que en parte cubría el campo, a las 10'30 (7'30 de hora local) en el aeródromo Dos Affonsos.

La distancia ortodrómica entre Recife y Rio Janeiro es de 1820 km., recorrida en 24 horas, sin contar el tiempo pasado frente a Rio, esperando el amanecer, con lo que el tiempo total de navegación en este trayecto fué de 31 horas 25 minutos.

Después de una corta escala sin recarga ninguna, durante la cual el embajador de España en el Brasil visitó el dirigible y cumplimentó al Infante don Alfonso, volvió a partir a las 11'45, habiendo quedado en Rio Janeiro el pasajero doctor Cardoso y embarcado otros tres brasileños: el conde y la condesa Pereira Carneiro y el capitán aviador Fontenelle.

Siguiendo la costa, por la que se internó al pasar Cabo Frío, con viento contrario del norte, encontró el dirigible, a las 22'45, al trasatlántico alemán «Cap Polonio», sobre el que se dió una vuelta completa, mientras se saludaban ambas naves, aérea y marítima, con sus proyectores, sirenas y radio; a las 3 del día 26 (medianoche local), se presentó una tempestad eléctrica que hubo que evitar desviándose la ruta al este, y a las 11'40 se pasó sobre Recife nuevamente, efectuándose el aterrizaje 10 minutos des-

pués. El tiempo empleado fué de 24 h. y 5 minutos.

Los tripulantes españoles fueron obsequiados nuevamente, visitando el notabilísimo establecimiento de cría caballar de Langren, y con banquetes por los condes de Pereira Carneiro y por el Municipio de Recife en Gurjahu, depósito de aguas de la ciudad; y el día 28, a las 14'30 (11'30 local), se partió nuevamente del aeródromo de Giquia con rumbo a la Habana, habiendo quedado en Recife los pasajeros señor y señora Hammer, condes de Pereira Carneiro y capitán Fontenelle, que fueron sustituidos por los brasileños señores Bouça y Mattos y por los norteamericanos señores Leed (uno de los pasajeros en la vuelta al Mundo) y Durrell, director del «National City Bank», de Nueva York.

La partida de Recife se efectuó en muy difíciles condiciones, pues a consecuencia de la lluvia que había caído durante la noche y de los continuos cambios de viento que obligaban a girar el globo alrededor del poste de anclaje y a desenchufar las mangas de inflación, la recarga no había podido completarse. Además, en el momento de ir a partir, cayó un violento chubasco que recargó el peso del globo; y ante la amenaza de otro chubasco que se aproximaba, se decidió precipitadamente la partida, sin tiempo suficiente para que el dirigible se secase y fuera recargado y pesado en las condiciones que requería el largo trayecto Recife-Habana-Lakehurst, de 8240 km. de distancia ortodrómica, que debía emprender.

A las 5'45, pasó por Parahiba; a las 17'20, Natal, con cielo despejado, pero a las 18 aparecen los primeros nubarrones y chubascos hasta pasar, a la 1'15 de la madrugada del día 29, el ecuador por los 40 grados W de longitud. Continúa la navegación hacia las Antillas con buen tiempo, pasados los chubascos ecuatoriales, con sólo un desvío de ruta frente a Cayenne, para evitar una depresión, y a las 2'20 del día 30 se pasó sobre la isla Barbados, después entre la Martinica y Santa Lucía, y al amanecer (10'10 de hora de Greenwich) se estaba sobre Puerto Rico y su capital San Juan. En este punto, se reciben noticias meteorológicas de la Habana y Norteamérica anunciando mal tiempo en aquella capital y lluvias torrenciales y viento del primero y cuarto cuadrantes, de intensidad 50 km. por hora, en toda la costa de la Florida, prolongándose la acción de este viento contrario hasta Nueva York, y la existencia de un gran centro de depresión con línea de turbonada hacia el norte, frente a Florida, que originaba vientos violentos, pero de dirección favorable en el Atlántico, entre Puerto Rico y las Bermudas.

En vista de estas noticias, y dada la escasa recarga de gas y combustible con que se partió de Recife, se decidió prescindir de la escala en la Habana y poner rumbo al norte, para pasar la depresión por su parte oriental con viento a favor.

Pronto se entró en la zona del viento S de esta depresión, alcanzándose una velocidad superior a

200 km. por hora, a pesar de marchar sólo con tres motores, atravesándose a las 24 la línea de turbonada entre violentas rachas y fuertes aguaceros.

Antes de llegar a las Bermudas, calmó algo el viento y se cambió de rumbo hacia la costa norteamericana, llegándose al amanecer a Atlantic City, y a las 7 de hora local (12 de Greenwich) se aterrizó en Lakehurst sin soltar cuerdas de maniobra, y amarrándose el dirigible al poste automóvil, que lo condujo al interior del cobertizo. La distancia ortodrómica Recife-Lakehurst es de 6700 km., pero la longitud real del recorrido efectuado era de 8340 kilómetros, hechos en 69 horas.

Los pasajeros del «Graf Zeppelin» se trasladaron en tren especial a Nueva York, mientras el Infante don Alfonso y el teniente coronel Herrera, acompañados del agregado naval a la Embajada de España, marchaban a Washington en un avión de la Marina dispuesto por el Gobierno de los Estados Unidos. Desde Washington, el Infante don Alfonso fué invitado a visitar la Escuela Naval de Annapolis, y el teniente coronel Herrera fué en un avión militar, pilotado por el teniente A. I. Ennis, a los aeródromos Bolling Field (Washington), Langley Field (Virginia), donde están los grandes túneles aerodinámicos del «National Advisory Committee for Aeronautics» y el dirigible de cubierta metálica, y Mitchell Field (Nueva York).

Quedaron en Nueva York los pasajeros embarcados en Recife, además de las señoras Drummond Hay y Durston, y los señores Von Wiegand, Shoemaker, Krauser y Kauder, que fueron sustituidos por el explorador polar Wilkins y señora French, White, Axman y otras dos señoras y cuatro pasajeros más, todos norteamericanos.

Se efectuó la partida de Lakehurst a las 2'40 del 3 de junio (9'40 del día 2 en hora local), habiendo cargado 23300 m.³ de gas Blau, 8500 de hidrógeno, 500 kg. de víveres, 650 de hielo y correo, cuyo franqueo importaba 150000 dólares. El dirigible marchó a Nueva York, dando dos vueltas completas sobre la isla de Manhattan a 300 metros de altura, y a las 4 puso rumbo al este, atravesando Long Island e internándose en el mar con viento a favor, producido por la depresión de las Bermudas, que se había corrido al norte, hasta Terranova.

El día 4, a las 13'30 se pasó sobre Fayal, en las Azores, y a las 14'50 sobre Hangra do Heroísmo, en la isla Terceira, con viento y mar en calma.

En la siguiente noche se sufrió el efecto de un viento NW de gran intensidad, con niebla, que redujo mucho la marcha y obligó a navegar a muy poca altura.

A las 9'30 se llegó a Cascaes y desde allí se siguió la costa portuguesa al sur, pasando el cabo San Vicente a las 11'55 y a las 12'45 el de Santa María.

En la desembocadura del Guadalquivir, apareció una fuerte turbonada que había inundado todo el terreno y varios chubascos aislados al norte de Se-

villa, y, una vez reconocidos éstos y comprobado que no se dirigían por el momento hacia el aeropuerto, se aterrizó a las 17'5, después de recorridos, en 62 horas y 25 minutos, los 6120 km. del trayecto Lakehurst-Sevilla, cuya distancia ortodrómica es de 5780 kilómetros.

Después de media hora de escala para desembarco de pasajeros y correo, volvió a partir el «Graf Zeppelin» con rumbo a Friedrichshafen, donde llegó felizmente al día siguiente, a pesar de las tormentas y violentos chubascos que tuvo que atravesar en toda la costa española del Mediterráneo y en territorio francés.

Como de costumbre, los periódicos han fantaseado relatando noticias referentes a falta de agua a bordo, penalidades, mareo, accidentes y hasta heridas sufridas por los pasajeros, falsas en absoluto, pues en este viaje, con los perfeccionamientos introducidos y la práctica adquirida en los anteriores vuelos, no se ha producido el menor incidente.

* * *

Los dos colosos del aire, los dirigibles ingleses «R 100» y «R 101», cuyas pruebas han sido hechas recientemente, comienzan a ser ensayados en los grandes viajes para los que han sido contruidos.

Primeramente el «R 100», de construcción más experimentada por su analogía con los antiguos Zeppelins, aunque de mucho mayor capacidad, se ha lanzado a un viaje desde Inglaterra al Canadá y regreso, mientras el «R 101», más revolucionario en su concepción, se prepara también a las grandes rutas imperiales inglesas, después de las modificaciones para aumentar su capacidad en 14000 m.³ que se le están introduciendo.

La comparación entre ambos dirigibles «R 100» y «R 101», el primero construido por la industria privada y el segundo en los talleres oficiales, da las siguientes cifras, teniendo en cuenta las modificaciones hechas en el último:

Características	«R 100»	«R 101»
Eslora	226 m.	223 m.
Diámetro máximo	41 m.	40 m.
Alto	41 m.	43 m.
Capacidad	141 600 m. ³	155 800 m. ³
Número de lados de las cuadernas	15	15
Cámaras de gas	15	17
Número de cuadernas . .	15	17
Superficie de los planos de cola	483 m. ²	391 m. ²
Construcción	Duraluminio	Acero
Barquillas	3 con dos motores cada una	5 con un motor cada una
Motores	6 Rolls Royce Condor A 600 C. V., gasolina, 3 reversibles	5 Beardmore semi-diesel 585 C. V., de aceite pesado, uno reversible
Barquilla de pasajeros . .	de tres pisos entre las cuadernas 5 y 6	de dos pisos entre las cuadernas 6 y 8, con sala de fumar

Comparados con el «Graf Zeppelin», se ve que son de mayor capacidad y potencia, de menor eslora y mayor diámetro.

El viaje desde Cardington (Inglaterra) a Montreal (Canadá), representa una distancia de 2800 millas, o sea unos 5200 km., siguiendo la ruta ortodrómica. El dirigible estaba tripulado por 44 personas en total, al mando del comandante Booth, y entre los cuales iban como pasajeros, sir Dennistoun Burney, constructor del dirigible, el comandante Scott, que mandó el dirigible «R 34» en su primera travesía del Atlántico el año 1919, y 4 delegados del Gobierno.

Según el comunicado oficial del Ministerio del Aire, el viaje se efectuó del modo siguiente:

El dirigible partió del poste de anclaje del aeropuerto de Cardington a las 3^h 48^m de la madrugada del martes 29 de julio, tomando rumbo a Liverpool a unos 360 m. de altura. Llevaban a bordo 48 m.³ de gasolina, 5'4 toneladas de agua y alimentos para cinco días. El viento era de sudoeste de unos 50 kilómetros por hora de velocidad, producido por una depresión del norte de las Islas Británicas, por lo que la ruta emprendida fué al noroeste con una velocidad de 75 km. por hora.

Se pasó sobre Chester, Liverpool y Gloucester-Belfast a las 9'30 de la mañana. A las 10 se gozó de una magnífica vista sobre la costa irlandesa, después entró en un banco de nubes bajas; la temperatura era buena, sin que hubiera necesidad de abrigarse, ni de dar corriente a los radiadores eléctricos. A las 17 se vió una ballena por babor.

Una vez pasado el influjo de la depresión, se puso rumbo al sudoeste, aprovechando los vientos del norte que reinaban al oeste de aquélla.

A las 5'30 de la mañana del segundo día, miércoles 30 julio, se pasó sobre el trasatlántico «Ansonia» que había salido de Southampton el viernes anterior, la velocidad absoluta había ido aumentando, y era de 135 km. por hora. Después del desayuno, los dos motores de proa, que habían funcionado sin interrupción desde la partida, fueron parados y revisados, poniendo en marcha, en su lugar, los dos de la barquilla de popa. Se cambiaron bujías y un balancín en los motores desmontados y no se apreció avería importante en ellos.

Continuó el viaje sobre nubes bajas y niebla, aprovechándose la humedad de la atmósfera para recoger el agua condensada en la cubierta y conducirla por medio de tubos de drenaje a los depósitos de lastre, para compensar la pérdida de peso producida por el consumo de gasolina. Por este procedimiento se logró recoger en aquella mañana dos toneladas de agua.

A las 21 se vió Belle Isle, norte de Terranova, encontrando fuertes vientos del SW.

Continuó el viaje siguiendo la costa canadiense, y el tercer día, jueves 31, a las 8 de la mañana se pasó sobre Anticosti y sobre el trasatlántico «Duchess of Bedford» y otros varios buques; pero, habiéndose notado que sobre tierra había menos vientos, se internó el dirigible hacia Quebec, volando a 240 m. de altura.

A las 12'20 de hora local, se notó una desgarradura de la tela del plano de cola de babor, que fué reparada en dos horas de trabajo en vuelo. A las 17'50 se pasó sobre Quebec, entrando poco después en una violenta turbonada que hizo tomar al dirigible inclinaciones de 20° y 25°, con lo que parte de la vajilla sufrió importantes desperfectos. Las corrientes ascendentes y descendentes produjeron variaciones de altura entre 450 y 1200 metros y

Como en este aeropuerto no hay cobertizo suficiente para este dirigible, permaneció todo el tiempo anclado al poste, y en esta forma resistió una fuerte tormenta que no le ocasionó ninguna avería importante.

El viaje de regreso se efectuó el 13 de agosto, llevando el dirigible 56 personas (entre ellas 13 pasajeros, de los cuales 9 eran representantes de la prensa inglesa y canadiense), 45 m.³ de gasolina, 6'3 tone-

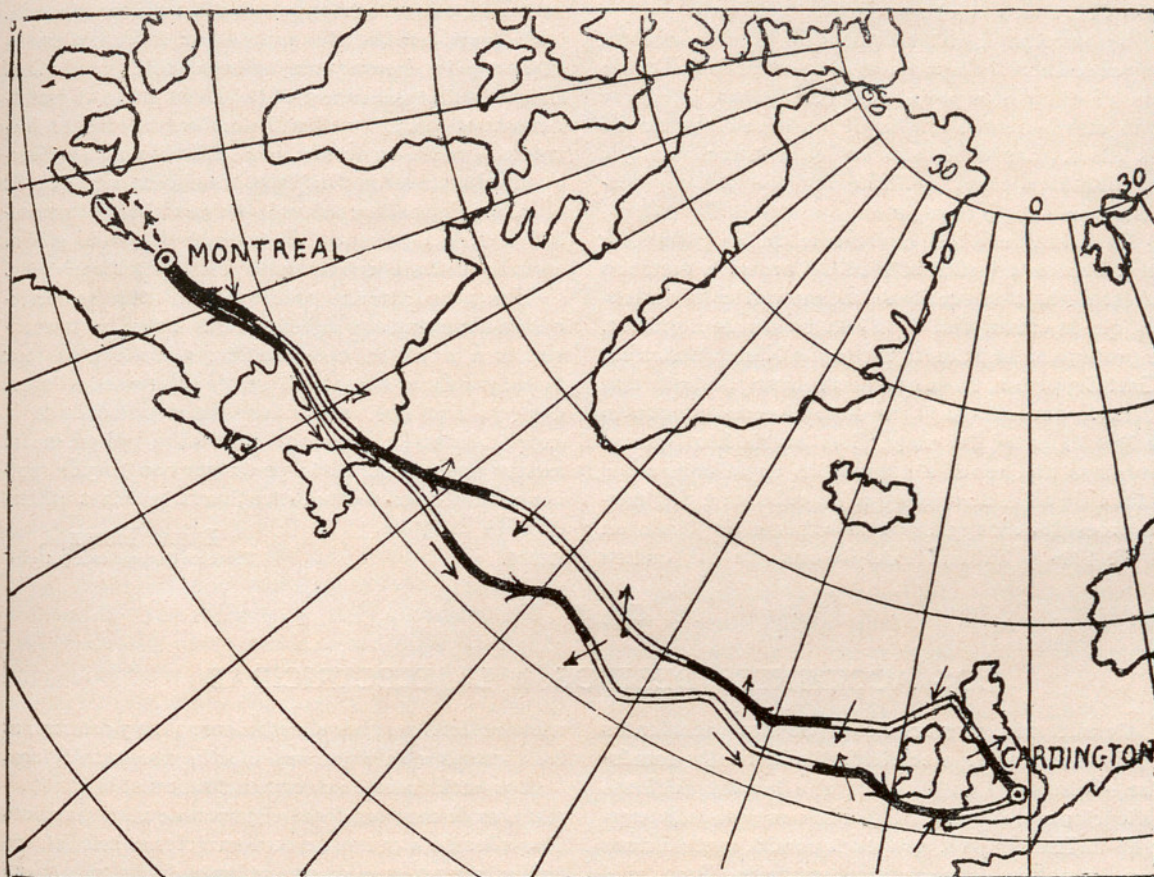


Gráfico del doble viaje trasatlántico del «R-100», en el que están trazadas las trayectorias de ambos viajes (en negro la parte del recorrido nocturno) y señalada la dirección de los vientos encontrados

la rotura de la tela del plano de cola de estribor.

A las 4 de la mañana del día siguiente, 1.º de agosto, el dirigible echó su cuerda de anclaje y efectuó el aterrizaje en el aeropuerto de Saint Hubert, de Montreal, después de 79 horas de viaje. Durante él, se hicieron experiencias de recibir la corriente de aire sobre el Atlántico a diferentes alturas, sobre placas *Petri*, consistentes en unos discos planos de cristal recubiertos de una preparación de goma agar-agar, para que el polvo atmosférico quede adherido y poder determinar si contiene organismos vegetales, que en esta superficie de goma pueden seguir viviendo hasta ser analizados en Cambridge.

Durante la estación en el Canadá, el «R 100» efectuó un viaje a Ottawa, Toronto, lago Ontario y Niágara Falls y regreso a Montreal.

ladas de lastre, 1'5 ton. de agua potable, y algunas cartas oficiales. Partió a las 21'30 de hora local, pasando sobre Montreal, el San Lorenzo y Quebec a media noche, a una velocidad de 130 km. por hora con sólo tres motores en marcha.

A las 12 del día siguiente, 14 de agosto, sobre Belle Isle, con buen tiempo y cielo claro, hasta encontrar un fuerte viento contrario que obligó a desviar la ruta hacia el sur.

En el día siguiente, 15 de agosto, aumentó el viento contrario, hasta reducir la velocidad del dirigible a 40 km. por hora con lluvia y nubes bajas. Se pudieron recoger 7 ton. de agua de lluvia. Parte de esta agua se salió de los tubos de conducción y produjo averías en la cocina eléctrica que la dejaron completamente inservible, por lo cual hubo que re-

nunciar a la comida caliente para el resto del viaje.

A las 3 de la madrugada del siguiente día, 16 de agosto, se dió vista a la costa de Irlanda y, pasando por Fastnets, Cardiff y Bristol, se llegó a Cardington a las 10'35, después de 57 horas de viaje. En el de ida sobrarón 5 ton. de gasolina y en el de vuelta 10 toneladas, de 30 que se llevaban. En la figura están trazadas las trayectorias de ambos viajes (en negro la parte de recorrido nocturno) señalando la dirección de los vientos encontrados.

La principal consideración que, en mi concepto, se puede hacer, comparando estos viajes del «R 100» con los efectuados por el «Graf Zeppelin», es que se nota una lamentable falta de aprovechamiento de las enseñanzas obtenidas en los numerosos viajes del dirigible alemán, que hubieran podido ser aplicadas en los dirigibles ingleses.

La rotura de la tela envolvente de los planos de cola, debida a la flexibilidad del armazón metálico de éstos, bajo la acción de rachas verticales violentas, que la elasticidad de la tela no puede soportar, se produjo en la primera travesía a Norteamérica del «Graf Zeppelin», en la que tomé parte, durante una borrasca encontrada al sur de las Azores, y puso en peligro el éxito del viaje. Esta avería hizo que se estudiara una sencilla adaptación de la tela a los planos de cola, de modo que no volviera a originarse, procedimiento que podría haberse empleado en el «R 100» y hubiera evitado que, de los cuatro

planos de cola, en tres de ellos se haya desgarrado la tela en diferentes ocasiones, obligando a la reparación en vuelo y a más de 8 horas de pérdida de tiempo en total.

Suponemos que el procedimiento para evitar las roturas por resonancia de cigüeñales en los motores, deducido de las experiencias hechas en la casa Zeppelin, habrá sido empleado en los dirigibles ingleses, para no verse sorprendidos por esta peligrosa avería, como lo han sido con los planos de cola.

Es también lástima que en los dirigibles ingleses, de mejor forma y mayor capacidad que el «Graf Zeppelin», no se emplee el gas Blau, con sus numerosas ventajas, entre ellas la de alargar considerablemente el radio de acción, que, debido a no emplearlo, resulta en estos dirigibles mucho menor que en el «Graf Zeppelin»; además de permitirles la instalación de la viga central, siguiendo el eje del globo, enorme ventaja constructiva del dirigible alemán.

Una más estrecha colaboración entre los ingenieros aeronáuticos ingleses y alemanes, haría aprovechar a aquéllos las enseñanzas conseguidas por éstos, y a éstos las también muy interesantes logradas por aquéllos, evitándose la duplicidad de la experimentación, siempre costosa y peligrosa, al mismo tiempo que haría progresar con mayor rapidez a la técnica aeronáutica hacia la eficaz utilización del dirigible.

EMILIO HERRERA,
Teniente Coronel de Ingenieros
Madrid.



LOS ACCIDENTES DEBIDOS A LA ELECTRICIDAD

Condiciones y mecanismo de los accidentes producidos por la electricidad industrial y doméstica.—Resulta ya vulgar decir que las maravillosas aplicaciones de la electricidad han mejorado la suerte de la Humanidad, proporcionando, tanto a ricos como a pobres, innumerables ventajas. Pero, si el hombre puede estar muy satisfecho de haber logrado domar, domesticar y aplicar a sus necesidades tan formidable potencia, también es cierto que debe pagar un diezmo algo caro en compensación, ya que el misterioso fluido parece vengarse, produciendo un número de víctimas creciente de año en año.

La frecuencia de los accidentes debidos a la electricidad crece paralelamente al desarrollo cada vez mayor y más extenso de las aplicaciones de la misma. No es posible despreciar el frecuente peligro que ofrece ya esta causa de mortandad, y dejar de hacer cuantos esfuerzos sean posibles para suprimir las causas de los accidentes eléctricos, evitables en su mayor parte, si se conocen bien.

Con este objeto nos proponemos en una serie de estudios, que presentaremos al lector, investigar las causas técnicas de los accidentes eléctricos, averiguar las circunstancias y condiciones en que se producen las electrocuciones, precisar la acción de la co-

rriente eléctrica sobre el organismo vivo y determinar los factores que rigen sus efectos fisiopatológicos.

Los accidentes de electrocución, no sólo son interesantes de conocer desde el punto de vista práctico, sino además a causa de sus caracteres misteriosos que entran ya en el campo mismo de la naturaleza íntima de la electricidad. Finalmente las electrocuciones dan frecuente ocasión a experiencia. Ingenieros, médicos, técnicos a quienes incumbe la misión de determinar la causa de la muerte y las responsabilidades de ella derivadas, deben hallarse perfectamente documentados acerca de los caracteres, formas y detalles revestidos por estos accidentes especiales.

I. Condiciones técnicas de los accidentes eléctricos.—Para vencer a un enemigo, es preciso empezar por conocerlo bien. Hay que empezar, pues, por averiguar bajo qué formas la electricidad nos amenaza y nos mata.

Los manantiales productores son muy diversos. No trataremos, en este estudio, de los accidentes causados por las descargas eléctricas naturales, o sea por el rayo. Tampoco prestaremos atención a los efectos de las corrientes farádicas producidas por medio de bobinas de Ruhmkorff o de la electri-

dad estática, a causa de lo restringido de su empleo.

La electricidad industrial o doméstica se suele presentar en forma de *corriente continua* o de *corriente alterna*. A consecuencia de necesidades de orden técnico, ha sido indispensable dar a esas corrientes tensión varia, según el uso a que se destinan.

En Francia, se consideran oficialmente las siguientes categorías y clasificaciones:

1.º Una primera categoría que comprende: a) las instalaciones de corriente continua, en las cuales la máxima tensión entre los conductores y tierra no excede de 600 volts; b) las instalaciones de corriente alterna, en las que la máxima tensión eficaz entre los conductores y tierra no excede, según los casos, de 150 ó de 250 volts.

2.º Una segunda categoría que engloba todas las instalaciones que comprenden tensiones superiores a las mencionadas.

3.º Una categoría *H* que se refiere a las tensiones superiores a los 33000 volts en corriente alterna.

Los tres modos de producirse accidentes eléctricos.—Para que se produzca un accidente eléctrico, es necesario que el cuerpo humano sea atravesado por una corriente eléctrica.

Tres casos pueden presentarse:

1.º El cuerpo constituye un circuito derivado entre dos puntos de un mismo conductor. Este accidente es más teórico que real.

2.º El cuerpo constituye un cortocircuito entre dos conductores: hay contacto bipolar. Podemos referir un caso presenciado: En 1925, un obrero electricista trabajaba para enlazar un inmueble a la red local de 220 volts y 50 períodos. Establecióse un cortocircuito entre sus dos manos, dejando en ellas unas quemaduras en forma de surcos. La muerte sobrevino después de una serie de convulsiones.

3.º Teóricamente, si el aislamiento de una instalación fuera perfecto, el terreno nunca tendría tensión alguna; pero la experiencia enseña que no sucede así: líneas y conductores nunca se hallan perfectamente aislados. Resultan de ello *corrientes de fuga* que escapan hacia el suelo en razón inversa de la resistencia del aislamiento y que ponen la tierra inmediata en tensión. De manera, que un contacto unipolar basta para hacer pasar, a través del cuerpo humano en comunicación con el suelo, una *corriente derivada*. Los electricistas que reciben la descarga, dicen que *hacen de tierra*. Es la forma de accidente más frecuente.

Analicemos ahora con más detalle lo que ocurre en esta forma de accidente: Todo el interés del problema reside en el conocimiento de los factores que hacen variar los valores de la intensidad de la corriente de derivación que atraviesa el cuerpo humano, ya que, como después veremos, hay una *intensidad eficaz mortal*.

Vamos a suponer que un hombre *hace de tierra* y determinemos el valor de la intensidad I_h de corriente alterna o continua de derivación.

a) *Distribución de corriente alterna.*—Llamemos R_i la resistencia del aislamiento de la red y R_h la del cuerpo humano interpuesto entre el suelo y el conductor por un contacto unipolar, siendo E la tensión entre los dos conductores.

En estas condiciones, para una corriente monofásica, I_h adquiere el valor siguiente:

$$I_h = \frac{E}{R_i + R_h}$$

Esta fórmula presenta un gran interés práctico. Veremos más tarde, que los efectos fisiológicos y patológicos de I_h son variables, según el valor que adquiera esta intensidad de corriente de fuga. Esta acción sobre el cuerpo humano podemos esquematizarla como sigue (según el amperaje de I_h):

Para $I_h < 0'050$ a. = efectos anodinos.

Para $0'050$ a. $< I_h < 1$ a. = efectos mortales (intensidad eficaz mortal).

Para $I_h > 1$ a. = efectos locales: quemaduras graves, necrosis.

El problema de la seguridad de las personas consiste, pues, en realizar instalaciones tales que un contacto unipolar accidental no produzca más que una corriente de fuga cuya intensidad I_h sea inferior a 0'050 amperes.

Para ello, es preciso dar a R_i (resistencia de aislamiento de la red) un valor suficiente y tener presente que R_h (resistencia del cuerpo humano a las corrientes eléctricas, que estudiaremos en detalle) puede alcanzar 100000 ohms, pero puede también descender en ciertos casos hasta 1000 ohms (véase IBÉRICA, vol. XVIII, n.º 448, pág. 232).

Lo que dejamos dicho se refiere a las instalaciones eléctricas recorridas por corriente monofásica.

Ahora bien, las corrientes trifásicas se emplean cada vez más en dos formas: en unos casos, el punto neutro de los transformadores se aísla; en otros, se pone en comunicación con tierra. Hay partidarios de cada una de ambas soluciones.

Veamos, pues, lo que ocurre en uno y otro caso:

1) Cuando el punto neutro de las generatrices o transformadores se aísla, I_h tiene la misma fórmula:

$$I_h = \frac{E}{R_i + R_h}$$

es decir: que, para una instalación dada, la intensidad de una corriente de fuga, a través del cuerpo humano, debe depender, sobre todo, del valor del aislamiento de la instalación, admitiendo que R_h puede ser débil. Si el aislamiento es suficiente, la seguridad contra accidentes queda garantizada, por lo menos, cuando se trata de tensiones bajas.

La regla, según la cual, *la cifra que representa en ohms la resistencia del aislamiento de una red debe ser 1000 veces mayor que el número de volts de la tensión*, constituye ya una buena garantía para la seguridad de las personas.

Queda la objeción de la frecuencia de los corto-

circuitos y del peligro de incendio a que expone el aislamiento del neutro; sin embargo, ciertas compañías sortean la dificultad, haciendo uso de limitadores de tensión que funcionan de modo completamente satisfactorio.

2) Si el punto neutro está puesto a tierra, la diferencia de potencial entre un conductor y el suelo es de $E : \sqrt{3}$ y la fórmula precedente se convierte en la que sigue:

$$I_h = \frac{E : \sqrt{3}}{R_h}$$

Se conciben inmediatamente los inconvenientes de tal sistema: I_h no depende ya más que de la resistencia del cuerpo humano R_h . Ésta puede variar de 100 000 a 1 000 ohms y dar a I_h , en ciertos casos, valores iguales a los de la intensidad eficaz mortal. Véanse algunos ejemplos:

E	$E : \sqrt{3}$	R_h	I_h
3000	1740	100 000	0'0174
»	»	30 000	0'058
2000	1160	100 000	0'0116
»	»	20 000	0'058
1000	578	100 000	0'0058
»	»	10 000	0'058
500	290	100 000	0'0029
»	»	5 000	0'058
260	150	100 000	0'0015
»	»	3 000	0'050
220	127	100 000	0'0013
»	»	2 500	0'050
110	58	1 000	0'058

Este cuadro demuestra que las corrientes trifásicas con el punto neutro enlazado a tierra, son mortales para el hombre, cuando desciende la resistencia eléctrica del cuerpo. Existe, pues, una *resistencia límite*, por debajo de la cual las corrientes de fuga de una instalación dada, de este tipo, exponen a efectos mortales.

Cuanto más baja es la tensión, tanto más próxima es la *resistencia límite* a la mínima del cuerpo humano (mil ohms) y más reducidos son los riesgos de accidentes.

De todas estas corrientes, la menos peligrosa es la de 110 volts; pues, para llegar a ser mortal, requiere un descenso considerable y prácticamente raro, de R_h (salvo en determinadas industrias húmedas y en ciertos casos que más adelante mencionaremos).

Así pues, es nuestro parecer que las instalaciones de corriente trifásica, con una tensión eficaz entre fases de 110 volts, deberían ser *las únicas* que pudiesen utilizar el sistema del «neutro a tierra»; todos los demás tipos de corriente trifásica tendrían que emplear instalaciones con neutro aislado.

b) *Distribución por medio de corriente continua*.—Lo que hemos dicho respecto de la corriente alterna, se aplica también a la corriente continua. Hallamos de nuevo la misma fórmula general:

$$I_h = \frac{E}{R_i + R_h}$$

Haremos notar tan sólo, que en este caso el aislamiento R_i suele ser diferente para ambos conductores. Esto explica por qué el contacto unipolar con un conductor puede ser mortal, mientras que es inofensivo con el que está peor aislado.

c) *Corrientes de capacidad*.—Para completar, es preciso señalar que los efectos de electrocución pueden ser debidos a corrientes de capacidad: éstas son proporcionales a la extensión de la red y a la tensión. Se ha calculado que, para una tensión de 25 000 a 30 000 volts, la corriente de capacidad alcanza (para líneas aéreas) un valor del orden de $\frac{1}{10}$ de amperere por kilómetro. Para cables armados, sería aproximadamente unas 10 veces mayor. Estas corrientes suman sus efectos a los de la corriente principal, o bien tienen efectos independientes, cuando la corriente principal ha sido interrumpida.

(Continuará)

Strasbourg.

DR. CAMILO SIMONIN,

Jefe de Trabajos de Medic. Legal de la Univ.



BIBLIOGRAFÍA

Atti del Congresso Internazionale di Limnologia tenuto in Roma. Napoli, Perugia e Milano, del 17 settembre al 2 ottobre 1927. Roma. 1929.

Esperábamos este volumen que ha podido publicarse, gracias a que el Gobierno italiano contribuyó a los gastos de la impresión.

Fueron 25 las naciones que estuvieron representadas en este Congreso, entre ellas España con dos delegados, además de otras cuatro inscripciones.

Toda la historia del Congreso está trazada en este volumen, así las notas de las sesiones, discusiones, memorias presentadas, como las visitas hechas después del Congreso a diversos lagos o estaciones lim-

nológicas de Italia (véase IBÉRICA, vol. XXIX, número 711, página 44).

Entre las comunicaciones presentadas e impresas, es notable el gran número de las que están en lengua alemana, advirtiendo, empero, que algunas de otras naciones: Hungría, Rusia, etc., están en esta lengua. Siguen en orden las de Italia, que resumen muchas y notables investigaciones de los lagos de aquella nación y sus estaciones limnológicas; pocas en francés, dos en inglés y una mía en castellano. «Muestra entomológica limnológica de Italia» (véase el lugar citado). Enumero 46 especies hidrobiológicas, en gran parte capturadas por mí, siendo varias de ellas nuevas en Italia.—LONGINOS NAVÁS, S. J.

SUMARIO. Ampliación del puerto de Valencia.—La despoblación del campo ■ El procedimiento Tormin para la destilación del carbón a baja temperatura.—Conferencia del profesor Eddington sobre la Galaxia ■ Primer viaje a Sudamérica del «Graf Zeppelin» y doble viaje trasatlántico del «R-100», E. Herrera.—Los accidentes debidos a la electricidad, C. Simonin ■ Bibliografía ■ Suplemento. Nota astronómica para octubre.—El meteorito de Grootfontein.—Efecto de la presión en los espectros estelares.—Datos sísmicos de España. 2.º trimestre 1930.—Información meteorológica de julio