

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

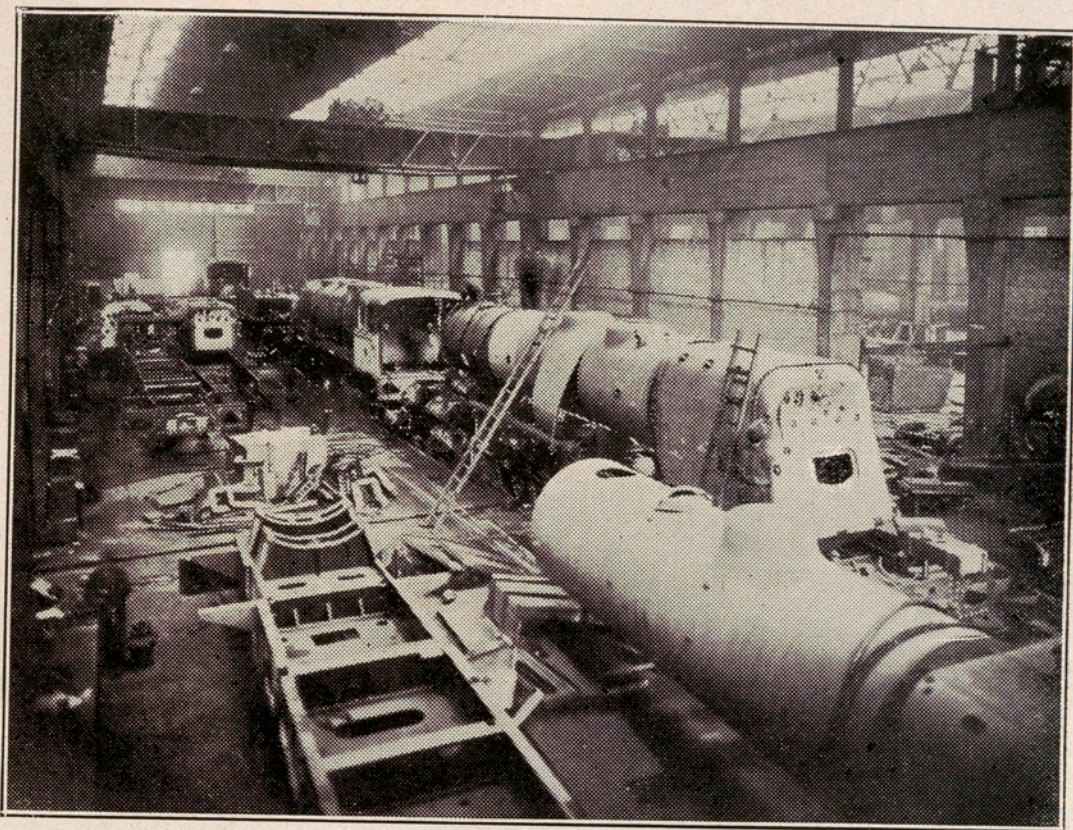
REVISTA SEMANAL

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

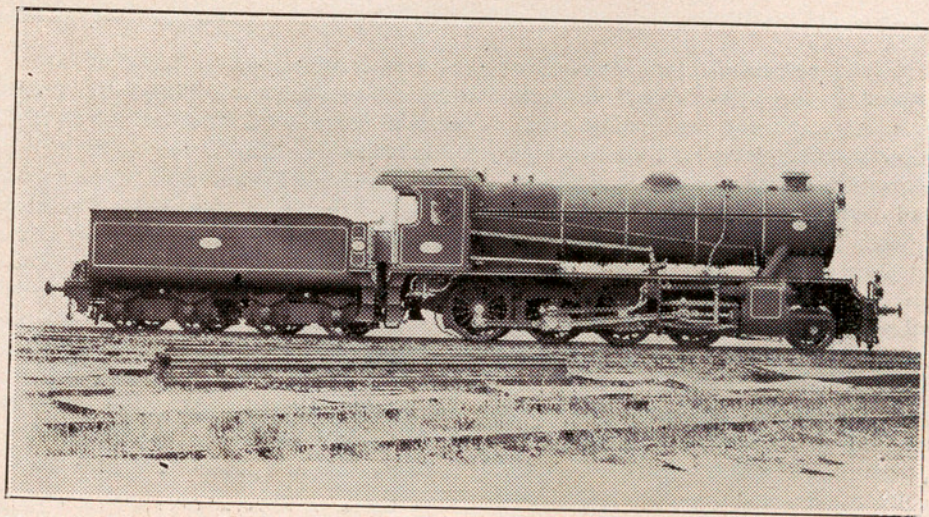
AÑO XV. TOMO 1.º

25 FEBRERO 1928

VOL. XXIX. N.º 716



Montaje de cinco locomotoras, tipo 4-8-2 (montaña), en los talleres Babcock Wilcox de Eilbao



La locomotora 2-8-0 construida por la Babcock Wilcox para el ferrocarril Ontaneda-Calatayud
(Véase la nota de la pág. 114)

Crónica hispanoamericana

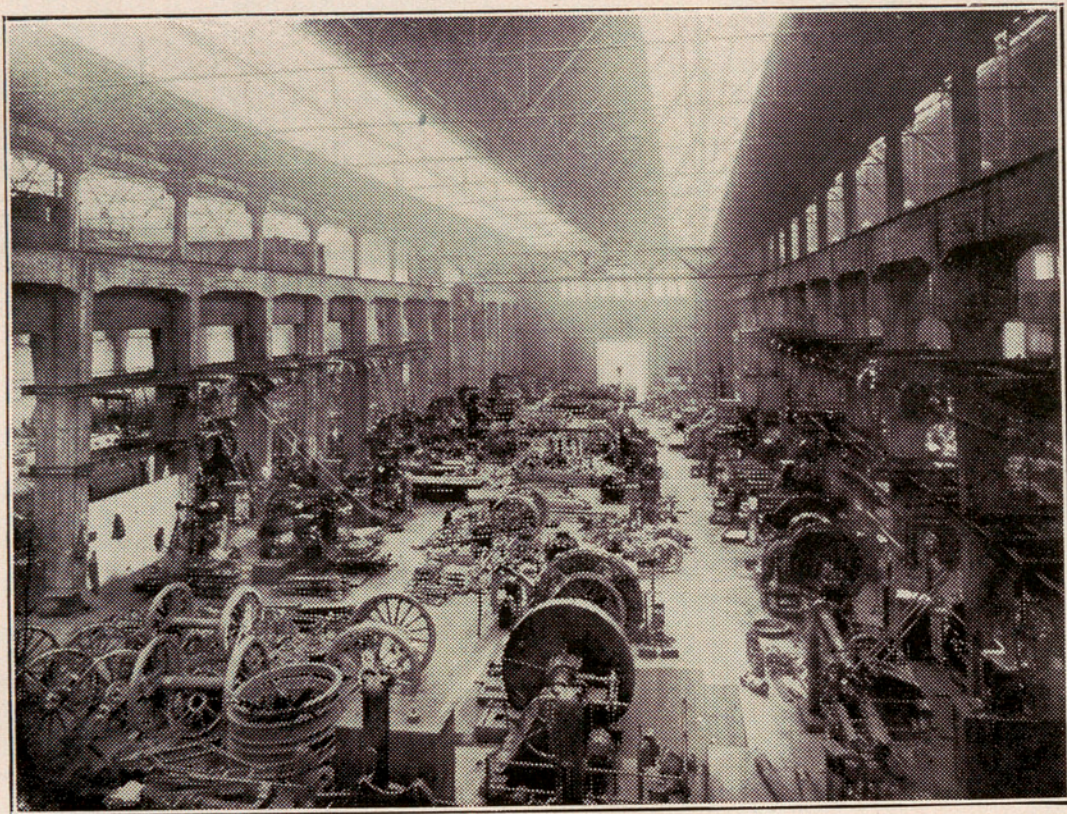
España

Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—Esta Academia celebró, el día 26 de enero, la junta general ordinaria del mes.

El académico numerario R. P. Eduardo Vitoria, S. J., leyó su trabajo de turno: «Contribución al estudio de derivados eténicos». Tomó como pun-

pues la concentrada es roja. Ambas soluciones tiñen directamente, no sólo las fibras animales (seda y lana) sino también las vegetales (algodón, lino, yute, seda artificial), dando colores amarillos más o menos subidos. El autor presentó numerosos ejemplares de telas teñidas en frío y en caliente.

La construcción de locomotoras en los talleres Babcock & Wilcox, de Bilbao.—En IBÉRICA hemos publicado numerosas y extensas informaciones acer-



Nave de los talleres de la Babcock Wilcox de Bilbao con maquinaria especial para construcción de piezas para locomotoras

to de partida el *trichloreteno*, llamado comercialmente *tri*. Haciéndolo reaccionar con el anilinato sódico, obtuvo como producto principal un alquitrán negro, soluble incompletamente en benceno, etanol y éter y completamente en etanoico calientes, sin haber logrado hacerlo cristalizar. Atacado por ácido nítrico medianamente concentrado (50 %), reaccionó en caliente con mucha energía, dejando una masa negra, que, después de lavada y secada en la estufa, se pulverizó, quedando bajo el aspecto de un polvo rojo castaño, de olor franco a cuerpo nitrado. Este producto, también amorfo, es parcialmente soluble en benceno, en alcohol, éter y etanoico fríos: en el agua fría es insoluble, pero en la hirviendo se disuelve algo, dejando un líquido amarillo de oro. Este mismo color toma cuando, tratado por carbonato potásico neutro, se diluye mucho la solución,

ca de la construcción de locomotoras en España, tanto en los talleres de la Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona, como en los de la Compañía Euskalduna de Bilbao, Astilleros del Nervión y en la Sociedad Española de Construcciones Babcock & Wilcox, en Galindo (1). De estos últimos talleres ha salido recientemente un nuevo tipo de locomotora y ténder, destinados a la línea del ferrocarril Ontaneda-Calatayud, que describe el ingeniero industrial don José J. Santos, en «Dyna», revista de la Asociación de Ingenieros industriales de Bilbao, de la cual tomamos algunos datos e ilustraciones para esta nota que nos ha ampliado la sección técnica de la casa Babcock & Wilcox.

Se trata de una potente máquina 2-8-0 (consoli-

(1) IBÉRICA, vol. XXVII, n.º 661, pág. 34; n.º 679-80, pág. 322; volumen XXVIII, n.º 701, pág. 274; n.º 704, pág. 322, y n.º 706, pág. 356.

dación) con tender de dos carretones giratorios para tráfico mixto. Las fuertes rampas que se suceden en algunos trozos de la nueva línea, exigen máquinas con amplio margen de potencia, y la Compañía Santander-Mediterráneo, previo el correspondiente estudio y deliberación de sus ingenieros, decidió adoptar un tipo único, del cual la Sociedad Española de Construcciones Babcock & Wilcox presentó un esquema que llenaba las condiciones impuestas por los ingenieros de la Compañía ferroviaria.

metros de diámetro por 660 mm. de carrera; presión de trabajo 14 kg./cm.²; ruedas acopladas 1560 milímetros de diámetro; diámetro del cuerpo de la caldera 1800 mm.; longitud entre placas tubulares 5 m.; superficie de calefacción: tubos 183 m.², caja de fuego 15 m.², recalentador 52 m.²; superficie de parrilla 3'50 m.²; peso adherente en servicio 70000 kilogramos; peso total en servicio 83500 kilogramos; peso en vacío 75500 kilogramos; esfuerzo tractor, al 65 % de admisión, 13860 kilogramos.



Calderas terminadas para las locomotoras 2-8-0 de los ferrocarriles del Norte construidas en los mismos talleres (Fots. «Dyna»)

Éstas, en líneas generales, son: Curvas en el trayecto, de 250 m. de radio mínimo, pero la máquina será capaz de pasar por curvas de 150 m.; rampa máxima de 2 % en curva de 400 m. El combustible será carbón de 7500 calorías aproximadamente con 12 % de cenizas. Se remolcarán trenes de 230 toneladas en rampas de 1'85 % a la velocidad de 35 kilómetros por hora.

Una vez aprobado el esquema general, se procedió a proyectar y construir la máquina y el tender en las oficinas y talleres de Galindo, habiéndose construido, del pedido de 10 locomotoras completas, seis máquinas que han hecho ya satisfactoriamente sus pruebas oficiales en Burgos. Las cuatro restantes están todavía en construcción.

Sus características generales son como sigue:

Locomotora.—Vía 1'672 m.; cilindros 600 milí-

Ténder.—Carbón 6000 kg.; agua 20000 kg.; peso total en servicio 48000 kg.; peso en vacío 22000 kg.

Locomotora y tender.—Peso total en orden de marcha 131500 kg.; peso total (neto) 97500 kg.

La caldera es de amplias proporciones, y está proyectada para trabajar a la presión normal de 14 atmósferas. Su hogar, tipo «Belpair», es de cobre atirantado con virotillos, unos de cobre y otros de bronce-manganeso. Tiene una ancha puerta basculante, desde la cual el fogonero domina toda la superficie de parrilla que es necesariamente más bien larga. Esta parrilla es de barrotes articulados patente «Egui» y con rejilla basculante para volcar las escorias, accionada por volante de mano y husillo. El cenicero tiene puertas en ambos lados para regular la admisión de aire a la parrilla, y otra puerta en el fondo para evacuar las cenizas con facilidad.

El regulador, de modelo compensado, está instalado en la cúpula; y el agua de alimentación es inyectada a la caldera por encima y un poco delante de la cúpula, siendo esparcida por una serie de bandejas antes de caer sobre el agua caliente. Hay dos inyectores tipo «Friedman-A. S. Z.» para el agua de alimentación. Las válvulas de seguridad son dos de tipo «Ross» y para limpieza de la caldera se ha provisto un buen número de registros de lavaje convenientemente dispuestos.

La caja de humos es igualmente amplia, contiene sus accesorios peculiares, el cabezal del recalentador tipo «Schmidt» con dos válvulas aliviaderos y está provisto además, en estas locomotoras, de un eyector de cenizas y tolva al frente, desde la cual se vierten directamente al interior de la vía.

La construcción del bastidor es de chapas de acero bien atirantadas de una parte por el soporte de acero moldeado para la caja de humos y en toda su longitud por fuertes riostras de chapa.

Los cilindros de gran diámetro están provistos de válvulas de pistón de admisión interior accionadas por mecanismo de distribución Walschaert. Los muelles de suspensión están compensados, de modo que aseguran una marcha suave.

El sistema de frenado comprende: freno de vacío automático que obra sobre todas las ruedas del tender y las acopladas de la máquina con igual presión, freno de mano en el tender y freno de contrapresión en la máquina.

En la cabina del maquinista están montados con amplitud, y fácilmente accesibles, todos los mandos para el gobierno de la locomotora.

El tender, como se ha dicho, es de dos carretones giratorios con freno en todas las ruedas y se le ha provisto de un pozo de alimentación especial que puede limpiarse sin tener que vaciarlo previamente.

Es fácil ver que el esfuerzo tractor que esta máquina desarrolla normalmente es muy suficiente para remolcar la carga especificada de 230 ton. a 35 km. por hora en rampa de 18'5 milésimas.

Con el peso adherente de 70 ton. se obtiene un coeficiente de adherencia muy elevado, que asegura contra cualquier probabilidad de que la máquina patine, aun en las condiciones más duras del servicio.

A la velocidad de 35 km. por hora, las revoluciones serán 119 por minuto. El volumen de un cilindro es de 186000 cm.³, y el volumen desalojado por los dos pistones en una revolución es de 744000 cm.³

A la presión media en el cilindro, en marcha económica, de 6 kg./cm.², el peso de 1 m.³ de vapor recalentado es, aproximadamente, 2'7 kg., y el consumo de vapor por hora sería, por tanto, de 14300 kg.; pero, como nunca se solicitará de la locomotora sostener la marcha durante una hora remolcando la carga de 230 ton. en rampa de 18'5 milésimas a 35 km. por hora, esta cantidad de vapor es muy superior a las necesidades del servicio. Un 75 % de 14300 kilogramos, o sea 10700 kg., representará más

aproximadamente el consumo máximo continuo.

A la presión supuesta de 6 kg./cm.², el esfuerzo tractor será de 9150 kg., el cual cubre la resistencia total de locomotora y tren en las condiciones impuestas con un grado de expansión elevado, o lo que es igual, a pequeña admisión, evidenciando que se dispone de amplia potencia en la máquina.

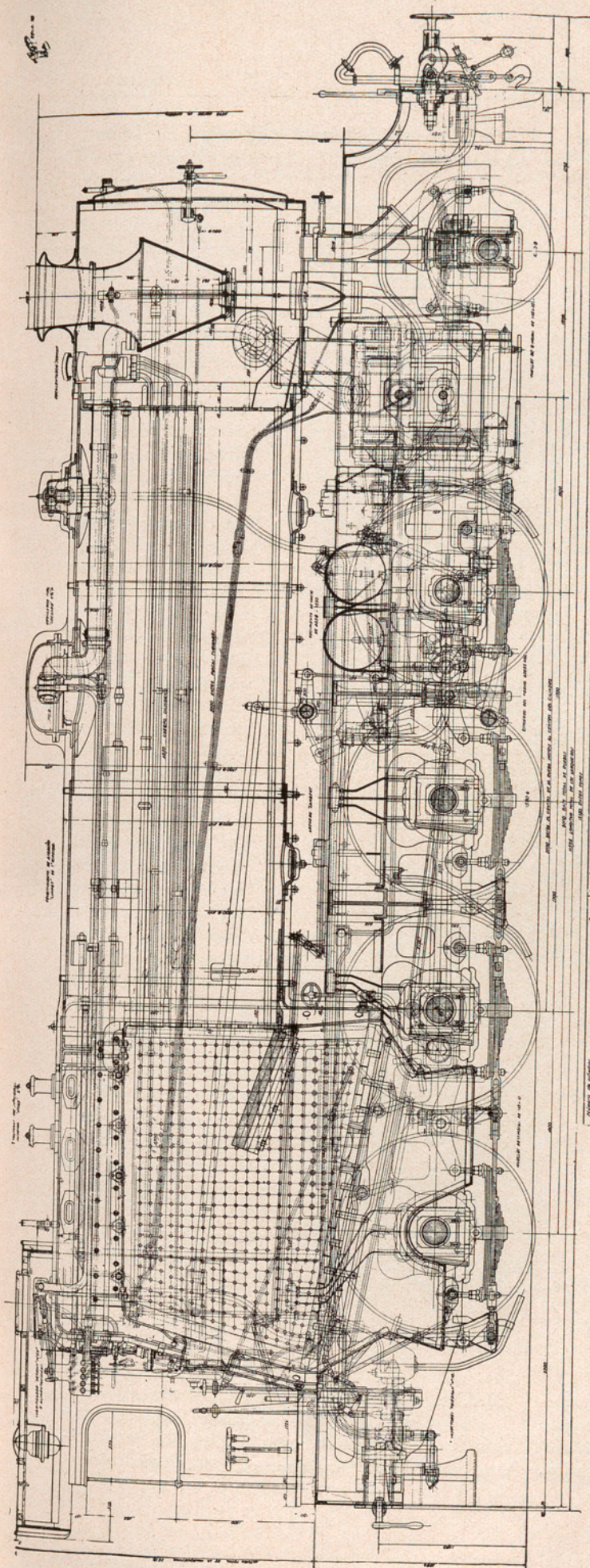
La caldera es también muy capaz de suministrar la cantidad requerida de 10700 kg. de vapor por hora.

Esto supone, partiendo de que 1 kg. de carbón evapora 8 kg. de agua, un consumo de carbón de 1485 kilogramos por hora, o sea 425 kg. de carbón por m.² de parrilla y por hora, que es una marcha de fuegos muy moderada. Naturalmente, en caso de necesidad, puede obtenerse una vaporización mayor avivando los fuegos, pero el rendimiento desciende con una marcha de fuegos demasiado acelerada. La potencia desarrollada en las condiciones expuestas es de 1170 HP.

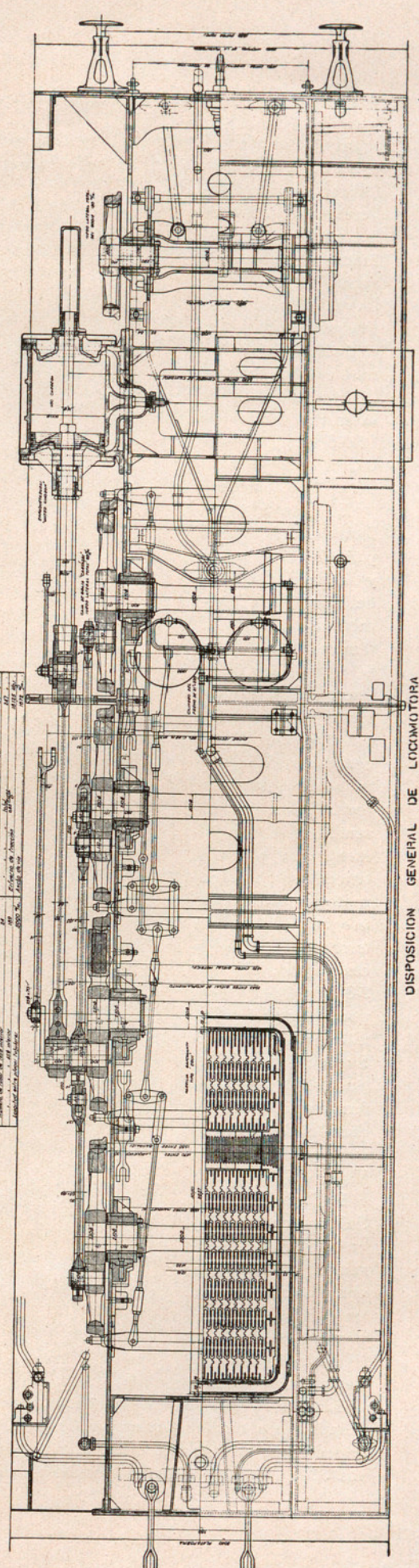
El gran diámetro de cilindros, combinado con una presión de trabajo elevada, exigen extraordinaria solidez en las bielas motrices y acopladas. El botón de la manivela motriz está calculado para resistir un empuje máximo de 40000 kg., en vista de lo cual se ha construido de un acero especial al cromo-níquel, que da un límite elástico de 52 kg./mm.²

La compensación de las masas giratorias excéntricas se ha calculado, según el método Dalby, equilibrándolas, respecto a sus ejes de giro, con un 40 % del contrapeso total, igualmente distribuido entre los ejes acoplados. A causa del elevado contrapeso, necesario en el eje motor, se ha construido con relleno de plomo, para asegurar el momento compensador indispensable.

Todo el material para estas locomotoras, salvo algunos artículos patentados, es de producción nacional; y, como se ha dicho, tanto el proyecto como la construcción han sido ejecutados por la Sociedad Española de Construcciones Babcock & Wilcox, en sus talleres de Galindo (Bilbao). En estos mismos talleres se han reparado buen número de locomotoras para los ferrocarriles de Medina del Campo a Salamanca; Madrid, Zaragoza y Alicante; Madrid, Cáceres y Portugal, y en mayor cantidad para el Norte; y se han construido para Santander-Mediterráneo, a más de las diez 2-8-0 descritas en esta nota, una locomotora-tender 0-4-0 con 16200 kg. de peso, en vacío; cuatro locomotoras-tender 0-6-0, de 35000 kg. de peso, para el ferrocarril de Langreo; ocho locomotoras-tender 0-6-0 de 42000 kg., para la Compañía Asland; dos locomotoras-tender 0-8-0 de 45400 kg., destinadas a la línea Villaluenga-Villaseca; para los ferrocarriles Andaluces, doce locomotoras 2-8-0 de 56500 kg. de peso, con tenders, y quince 4-6-0 de 53000 kg. de peso, con sus tenders; para la Compañía del Norte setenta y cuatro tipo 2-8-0 de 69680 kilogramos de peso, diez y seis tipo 4-8-0 (mastodonte) con un peso de 79680 kg. y sus tenders, y quince 4-8-2 (montaña) con 99500 ki-



DETALLE DE LA BOILER		
1	Boiler	1000 mm
2	Boiler	1000 mm
3	Boiler	1000 mm
4	Boiler	1000 mm
5	Boiler	1000 mm
6	Boiler	1000 mm
7	Boiler	1000 mm
8	Boiler	1000 mm
9	Boiler	1000 mm
10	Boiler	1000 mm
11	Boiler	1000 mm
12	Boiler	1000 mm
13	Boiler	1000 mm
14	Boiler	1000 mm
15	Boiler	1000 mm
16	Boiler	1000 mm
17	Boiler	1000 mm
18	Boiler	1000 mm
19	Boiler	1000 mm
20	Boiler	1000 mm
21	Boiler	1000 mm
22	Boiler	1000 mm
23	Boiler	1000 mm
24	Boiler	1000 mm
25	Boiler	1000 mm
26	Boiler	1000 mm
27	Boiler	1000 mm
28	Boiler	1000 mm
29	Boiler	1000 mm
30	Boiler	1000 mm
31	Boiler	1000 mm
32	Boiler	1000 mm
33	Boiler	1000 mm
34	Boiler	1000 mm
35	Boiler	1000 mm
36	Boiler	1000 mm
37	Boiler	1000 mm
38	Boiler	1000 mm
39	Boiler	1000 mm
40	Boiler	1000 mm
41	Boiler	1000 mm
42	Boiler	1000 mm
43	Boiler	1000 mm
44	Boiler	1000 mm
45	Boiler	1000 mm
46	Boiler	1000 mm
47	Boiler	1000 mm
48	Boiler	1000 mm
49	Boiler	1000 mm
50	Boiler	1000 mm
51	Boiler	1000 mm
52	Boiler	1000 mm
53	Boiler	1000 mm
54	Boiler	1000 mm
55	Boiler	1000 mm
56	Boiler	1000 mm
57	Boiler	1000 mm
58	Boiler	1000 mm
59	Boiler	1000 mm
60	Boiler	1000 mm
61	Boiler	1000 mm
62	Boiler	1000 mm
63	Boiler	1000 mm
64	Boiler	1000 mm
65	Boiler	1000 mm
66	Boiler	1000 mm
67	Boiler	1000 mm
68	Boiler	1000 mm
69	Boiler	1000 mm
70	Boiler	1000 mm
71	Boiler	1000 mm
72	Boiler	1000 mm
73	Boiler	1000 mm
74	Boiler	1000 mm
75	Boiler	1000 mm
76	Boiler	1000 mm
77	Boiler	1000 mm
78	Boiler	1000 mm
79	Boiler	1000 mm
80	Boiler	1000 mm
81	Boiler	1000 mm
82	Boiler	1000 mm
83	Boiler	1000 mm
84	Boiler	1000 mm
85	Boiler	1000 mm
86	Boiler	1000 mm
87	Boiler	1000 mm
88	Boiler	1000 mm
89	Boiler	1000 mm
90	Boiler	1000 mm
91	Boiler	1000 mm
92	Boiler	1000 mm
93	Boiler	1000 mm
94	Boiler	1000 mm
95	Boiler	1000 mm
96	Boiler	1000 mm
97	Boiler	1000 mm
98	Boiler	1000 mm
99	Boiler	1000 mm
100	Boiler	1000 mm



DISPOSICION GENERAL DE LOCOMOTORA
TIPO 2 - B - D
ESCALA 1:40

SUCESORES DE CARRIERS
BARCK & WILCOX
1910

logramos de peso, en vacío. Estas últimas locomotoras del tipo 4-8-2 tienen un peso en servicio de 110 ton., un peso adherente de 67 200 kilogramos y un esfuerzo máximo de acción de 15 690 kg. La velocidad máxima que pueden alcanzar es de 108 km. por hora. La distancia entre los ejes extremos de la máquina es de 12'675 m.; y la distancia de tope a tope, de 16'950 metros.

El peso total en servicio de máquina y tender, es de 160 t.; y la distancia total del tope de la locomotora al tope del tender, es de 25'50 m.

Con objeto de no hacer demasiado extenso este trabajo, omitimos las demás características de esta potente locomotora. Solamente diremos que actualmente hay en construcción varias locomotoras de este mismo tipo para los ferrocarriles Andaluces. Otras, del tipo 2-8-0 y 4-6-0 (compound), para los Caminos de Hierro del Sur de España; del tipo 2-8-0, para los ferrocarriles de Medina del Campo a Zamora y de Orense a Vigo; del 4-6-0, para el F. C. de Medina a Salamanca, y muy en breve se construirán, en combinación con Brown Boveri, un grupo de locomotoras eléctricas.

La construcción de locomotoras se desarrolla en España con pujanza, gracias a la capacidad de nuestros ingenieros y obreros, y permite esperar que sean pronto de construcción nacional las 3345 que hoy circulan por las vías españolas.

La aviación comercial española.— En IBÉRICA, número 711, página 35, dimos a conocer el pro-

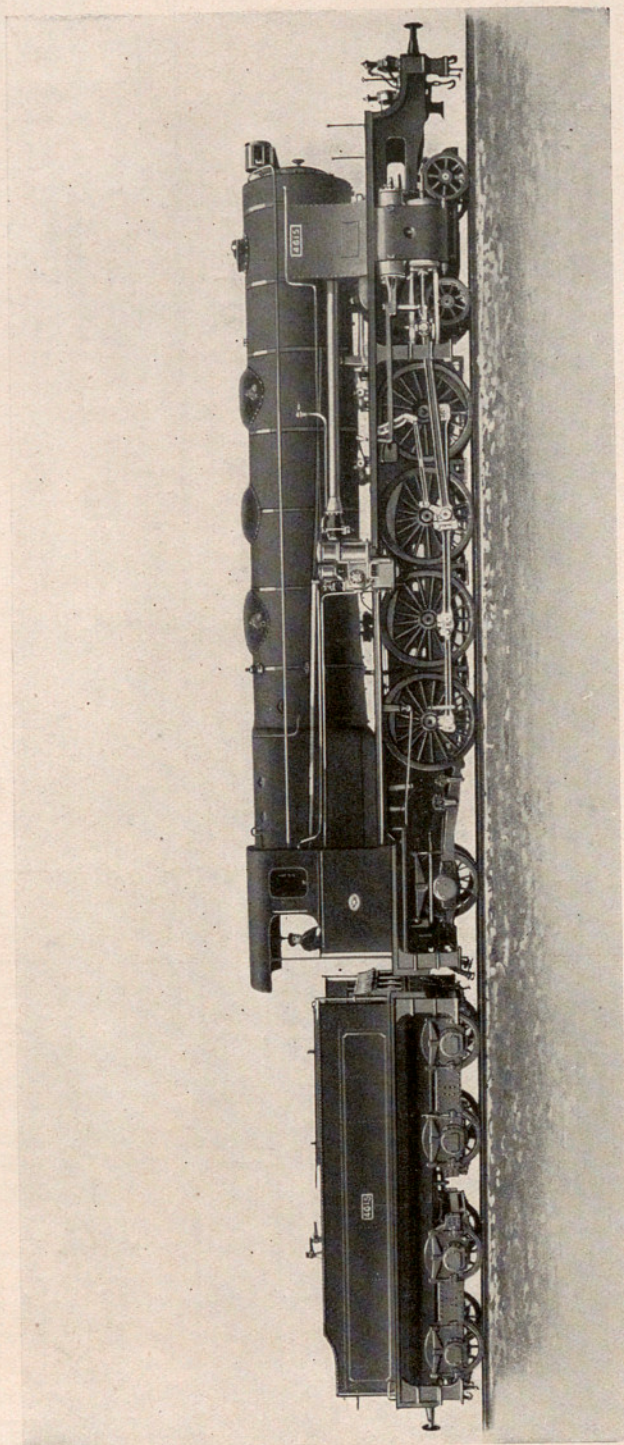
yecto de red española del Consejo Superior de Aeronáutica. Por R. D. L., publicado en la *Gaceta de Madrid*, se declaran de interés general y de utilidad pública las líneas aéreas regulares, comprendidas en el siguiente plan inicial de comunicaciones aéreas:

Líneas aéreas nacionales. — Madrid-Barcelona, con escala potestativa en Valencia, y viceversa; Madrid-Valencia y viceversa, si la línea anterior no se hace con escala en Valencia; Madrid-Sevilla-Cádiz y viceversa; Sevilla-Larache, con escala facultativa en Tetuán, y viceversa; Madrid al aeropuerto nacional de Galicia y viceversa; Madrid-Burgos y viceversa; Barcelona-Valencia-Alicante-Málaga-Sevilla y viceversa; Barcelona-Palma de Mallorca y viceversa; Vigo-Coruña-Gijón-Santander-Bilbao-San Sebastián y viceversa; Melilla-Málaga-Ceuta-Cádiz y viceversa; Cádiz al aeropuerto nacional de Canarias y viceversa.

Líneas aéreas internacionales. — Sevilla-Portugal y viceversa; Burgos-Francia y viceversa; Barcelona-Francia y viceversa; Madrid-Portugal y viceversa;

Barcelona-Italia y vicev., y Galicia-Portugal y vicev.

En el articulado de la citada disposición se establece también que todas las líneas aéreas comprendidas en el plan anterior, serán instaladas y



Locomotora «montaña», tipo 4-8-2, de cuatro cilindros y doble expansión, construida por la Babcock Wilcox para la Compañía del Norte de España (Fot. Babcock Wilcox)

explotadas por la entidad que resulte adjudicataria en el concurso que ha de celebrarse.

Por otra R. O., publicada en la *Gaceta de Madrid*, se convoca para el 15 de abril próximo la celebración del concurso para la adjudicación del servicio de comunicaciones aéreas en las líneas anteriormente citadas.

El plan ferroviario para el presente año.—Ha sido aprobado el plan de obras ferroviarias para el año 1928, que comprende las obras de mejora y ampliación en las líneas en explotación adheridas al Consorcio con el Estado y la construcción de nuevos ferrocarriles. Es el tercer plan que se lleva a la práctica, desde que rige el presente régimen ferroviario, y su importancia señala un momento culminante de la política de ferrocarriles.

Alcanza en la totalidad de ambos aspectos una cifra superior a los 850 millones de pesetas, de los que 530 millones corresponden a las obras de mejora y adquisición de material para las líneas en explotación, y los 295 millones restantes a las obras de construcción de nuevos ferrocarriles.

En el primero de los citados planes se atiende con escrupulosidad a conseguir una positiva mejora en el tráfico, siguiendo la táctica iniciada en años anteriores, y que ha rendido visibles frutos. Entre las principales cifras se le asignan a la Compañía del Norte 158'7 millones de pesetas; a la de M. Z. A., 187'5 millones, y 37'3 a la de Ferrocarriles Andaluces.

Figura para ejecución de dobles vías en el año la cantidad de 64'4 millones, y se aplica, entre otras, a las de Ávila a Medina, Játiva a Valencia, Orduña a Bilbao, Alcázar a Alicante, Madrid a Zaragoza, Alcázar a Sevilla, Tarragona a San Vicente, San Vicente a Reus, Cercadilla a Valchillón y San Jerónimo a Utrera.

Corresponde a renovación y refuerzo de vía y puentes una cifra aproximada de 70 millones de pesetas, aplicada a continuar las obras de esta clase iniciadas en años anteriores y a completar el plan correspondiente a cada compañía.

Para adquisición de material móvil y de tracción se han consignado 157'3 millones, y con cargo a ésta se proyecta adquirir 40 locomotoras, 57 coches y 1500 vagones con destino al servicio de la Compañía del Norte; 40 locomotoras, 142 coches y 1040 vagones para la Compañía de Madrid, Zaragoza y Alicante, y otra parte considerable entre el resto de las compañías, con arreglo a sus necesidades, amén de lo que importa el pago de atenciones contraídas anteriormente y aun no satisfechas, por no estar entregado el material respectivo. Bueno es advertir en este capítulo, que en los dos años anteriores ha sido adjudicado material móvil y de tracción por valor de más de 276 millones de pesetas, la mayor parte del cual está ya recibido y en circulación.

En el capítulo de electrificaciones se proyecta continuar las de Barcelona a Manresa y San Juan de

las Abadesas, la de Alsasua a Irún y comenzar la de las líneas de Barcelona a Mataró, a Molins de Rey, a Villanueva y a Granollers, así como la de Palma al puerto de Sóller. Se aplican para ello 55 millones de pesetas.

Se consignan seis millones para la transformación en ancho normal de algunas líneas de vía estrecha. Están comprendidas en estas atenciones las que corresponden a las líneas que explota el Estado.

El plan de construcción de nuevos ferrocarriles atiende al pago de obras y suministros que todavía se deben en líneas ya construídas, así como al de los expedientes de expropiación aun no abonados. Contiene, por otra parte, las consignaciones precisas para sufragar las obras que se han subastado con arreglo al plan de urgente construcción, y en este concepto se dedican al ferrocarril de Soria a Castejón, 11 millones de pesetas; al de Cuenca a Utiel, 19 millones; al de Madrid a Burgos, 22 millones; al de Zamora-Orense-Coruña, 36 millones; al de Jerez a la Sierra, 10 millones; al de Alicante a Alcoy, 12 millones, y cantidades de orden inferior para el resto de las obras que se ejecutan con sujeción al referido plan (IBÉRICA, vol. XXV, n.º 625, p. 258) y para las que se llevan al cabo conforme a planes anteriores.

La bahía de los Nodales.—Los navegantes españoles Bartolomé García Nodal y Gonzalo de Nodal, en su viaje a las costas de América del sur en 1618-19, reconocieron, entre otros parajes, una bahía al sur de la desembocadura del río Deseado, en los 48º de latitud sur, a la que llamaron «Bahía de los Nodales». Hicieron su descripción detallada y levantaron de ella un plano. Desde entonces se ha usado en nuestra cartografía marítima dicho nombre para aquel paraje de la costa argentina. Posteriormente lo llamaron los ingleses «Spiring bay», nombre que amenazaba suplantarlo al primitivo, aunque en algunas publicaciones alemanas se usan los dos.

El Servicio Hidrográfico argentino, al hacer ahora el levantamiento de aquella costa, ha adoptado exclusivamente el nombre puesto por los navegantes hidrografos españoles; ha comprobado también la exactitud (relativamente a la fecha y a los medios de que dispusieron) del plano levantado por los Nodales, y, al fijar este nombre en las cartas marítimas argentinas, ha dejado asegurada su permanencia.

El jefe del Servicio Hidrográfico argentino, actualmente capitán de fragata señor don Juan E. Cánepa, ha tenido la amabilidad de comunicar la adopción de aquel nombre a nuestro director general de navegación, el cual ha contestado agradeciendo la atención y felicitando al Servicio Hidrográfico argentino, porque, además de servir así a la verdad histórica y geográfica, ha rendido el mejor homenaje a la memoria de aquellos navegantes hidrografos que, con otros muchos, contribuyeron a cimentar la comunidad idiomática, indestructible lazo espiritual de unión entre las naciones argentina y española.

Crónica general

Las consultas radiomédicas en alta mar.—En el número 711 de IBÉRICA, pág. 40, dábamos noticia de las aplicaciones de la T. S. H. a las consultas médicas en alta mar. En lo que se refiere a estas consultas, la iniciativa de algunos capitanes de barco, sin médico, y la particular de algunos países ha venido supliendo hasta ahora la falta de una organización internacional que parece hallarse en vías de realización, merced a la Liga de Cruces Rojas y a la oficina internacional de Higiene Pública. El asunto encierra gran importancia social. En los países escandinavos se han puesto de acuerdo los hospitales con las administraciones radiotelegráficas para contestar gratuitamente todas las consultas médicas que les sean hechas desde los barcos; en América una sociedad privada ha organizado asimismo un servicio de esta naturaleza que pueden utilizar también los navegantes en caso de necesidad. Las consultas radiomédicas en el mar pueden tener lugar directamente entre un barco que no lleva médico y otro que lo lleva, o indirectamente por intermedio de otro u otros barcos, sin médico también, que se encuentran al alcance del primero o del sucesivo y se encargan de hacer llegar la consulta hasta un barco con médico o hasta una estación costera.

Para hacer más rápidas las comunicaciones, se ha hablado de codificar las preguntas y las respuestas; pero ello supondría, por el contrario, una pérdida de tiempo considerable para buscar en el libro de a bordo las letras abreviaturas de un síntoma o de una enfermedad: aparte de que la codificación aumentaría seguramente las probabilidades de error, pues bastaría la menor alteración de una palabra para producir consecuencias deplorables. Otra cosa sería la confección de una ficha especial que comprendiese los síntomas principales de la patología navegante y que podría servir de ayuda-memoria a los capitanes de los navíos sin médico; pero a condición de que, tanto las demandas de socorro como las respuestas prescribiendo el tratamiento, sean redactadas en lenguaje claro y sencillo. Ejemplo: «Pregunta: Hombre, cuarenta y ocho años, dolor atroz flanco izquierdo, comienzo brusco, orina ligeramente sanguínea, prescribid.—Respuesta: Diagnóstico probable, cólico nefrítico; tratamiento: reposo, dieta hídrica, 30 a 40 gotas de láudano en varias veces, fomentos húmedos calientes».

En un trabajo de los higienistas R. Bernard y J. Haeck, que vemos resumido en «Siglo Médico», se dice que, para la organización eficaz de las consultas radiomédicas en el mar, es indispensable la estandarización de los botiquines de los barcos, a fin de que el médico consultado conozca de antemano los medicamentos de que puede disponer, sin necesidad de tener que esperar a que desde el barco le transmitan el nombre de los remedios que llevan.

Desde luego, debe otorgarse prelación a los men-

sajes radiomédicos. En la práctica actual, las llamadas de socorro de un navío que se ve apurado, tienen prioridad sobre todas las demás comunicaciones radiotelegráficas; y, desde el momento en que un barco recibe un aviso de esta naturaleza, todas las estaciones de telegrafía sin hilos guardan silencio, hasta que la situación del barco en peligro queda solucionada. El tráfico radiotelegráfico queda, pues, suspendido para no interferir las comunicaciones entre el barco comprometido y los que se dispongan a acudir en su auxilio.

Ahora bien; las consultas radiomédicas deben ser colocadas en un orden inmediato de prioridad sin que, a juicio de los autores, sea necesaria la suspensión completa de todo el tráfico sobre la onda internacional, pues bastaría cambiar la longitud de la onda. Por lo tanto, al recibir un navío petición de asistencia médica, acusaría recibo del aviso en el lenguaje internacional y anunciaría al mismo tiempo que cambiaba la longitud de su onda por otra de tantos o cuantos metros; el navío apelante la cambiaría también y entablarían en esa forma la conversación oportuna, al abrigo, en cierto modo, de interferencias y en beneficio de la rapidez y de la seguridad en el cambio; pues las emisiones sobre la onda de 600 metros (onda internacional) no se oyen sobre la onda de 300 metros, por ejemplo, y, en consecuencia, podría continuar el tráfico radiotelegráfico de los demás barcos sin molestia para las dos o más estaciones interesadas, según que se tratase de comunicación directa o indirecta. La Cruz Roja debiera establecer estaciones continentales dispuestas especialmente para ese objeto, esparcidas por todo el Globo, en beneficio de las gentes de mar.

La potasa en el mar Muerto (*).—Existen en la superficie terrestre lagos en forma de extensas cubetas naturales, donde el agua allí acumulada no tiene salida sino por evaporación. En estas circunstancias, las sales en ella disueltas se concentran y depositan en el fondo poco a poco, y al propio tiempo el agua queda saturada. De dichas sales no son las que se hallan en menos cantidad las potásicas.

Lagos típicos de este género son los *chott* de Argelia y Marruecos; de ellos extrajeron los franceses, durante la guerra, buenas cantidades de sales de potasio y magnesio y además bromo.

En los Estados Unidos de N. A. se han explotado con este intento los lagos de Searles al sur de California y los del estado de Nebraska. También se encuentran lagos parecidos en México, de los que se saca un producto llamado tequesquite (véase IBÉRICA, volumen XI, número 264, página 84).

Lagos de esta clase tampoco faltan en España, tales son: la laguna de Gallocanta (Zaragoza) y la famosa de La Higuera (Albacete).

Pero, como ejemplo clásico de lagos sin bocas de

(*) Véase IBÉRICA, vol XI, núms. 262, 265 y 266, págs. 61, 109 y 122.

desagüe, es el mar Muerto, célebre por muchos conceptos en la historia bíblica, donde se le designa con el nombre de mar Salado y mar del desierto. Los griegos lo llamaron mar de asfaltites y de betún. Se extiende de N a S comprendido entre los paralelos $31^{\circ} 45' 36''$ y $31^{\circ} 5' 30''$ N. Está cortado por el meridiano $35^{\circ} 30'$ E Greenwich. Mide 76 km. de largo y su anchura, bastante uniforme, alcanza 16 km. salvo en el extremo meridional donde se forma una angostura de 4'5 km. Ocupa una superficie de 926 km.² Entrán en su álveo aguas de una extensa cuenca de cerca 300 km. de largo por 30 km. de ancho y, como hemos dicho antes, de él no sale corriente alguna. Queda, pues, por su posición física absolutamente aislado en el fondo de una gran depresión, a un nivel de 394 m. por debajo del Mediterráneo y es la depresión más profunda en el continente terráqueo. El volumen de agua evaporada por día se calcula en 6 millones de toneladas.

Las sales acumuladas en este mar se calculan en 1300 millones de toneladas, y el agua está tan cargada de ellas que, al evaporarla, deja en depósito sales que representan un peso de cerca de un tercio del total de la solución.

He aquí el análisis químico de sus aguas:

Cloruro de magnesio	145'87 g.	por litro de agua					
» » calcio	31'07 »	» » » » »	»	»	»	»	»
» » sodio	78'55 »	» » » » »	»	»	»	»	»
» » potasio	6'58 »	» » » » »	»	»	»	»	»
Bromuro »	1'37 »	» » » » »	»	»	»	»	»
Sulfato » calcio	0'70 »	» » » » »	»	»	»	»	»
Total	264'14 »	» » » » »	»	»	»	»	»

De modo que las sales que en otros mares se hallan en la proporción de 4 ‰ llegan a 26'4 ‰ en dicho mar. Su agua, aunque límpida, dista mucho de ser trasparente.

Para aprovechar esta fabulosa riqueza, se ha constituido hace poco en Inglaterra, según se dice en la prensa, una sociedad industrial y se ha dado comienzo a las obras preliminares, que han de convertir dicha región en un centro de industrias químicas de suma importancia.

Los espectros Röntgen continuos.—Uno de los más interesantes problemas relacionados con los rayos Röntgen (IBÉRICA, vol. XXVIII, n.º 708, página 390) es el del origen del espectro continuo. W. Duane describe en los *Proceedings of the National Academy of Sciences* un estudio experimental del mismo.

Se construyó un *coolidge* en el que el anticátodo verdadero era un pequeño volumen de vapor de mercurio a baja presión. Éste se excitaba por medio de un haz homogéneo de electrones cuya energía era ligeramente inferior a la indispensable para desalojar a los electrones L (véase lo dicho en IBÉRICA, vol. XXIII, n.º 560, pág. 18, y en los lugares allí citados). Además, esta energía era tal que las radia-

ciones blandas M quedaban detenidas por la ventana de mica del tubo, que no podían franquear. Como la débil intensidad del haz resultante impedía el uso del espectrómetro, para hallar la longitud media de onda, tuvo que medir el coeficiente de absorción en el aluminio.

En uno de los cuadros de resultados obtenidos, el promedio de longitud de onda era de $1'10 \text{ \AA}$, siendo el promedio correspondiente al potencial aplicado de $1'04 \text{ \AA}$. La diferencia fué, pues, en dicho caso, de un 6 ‰ únicamente. La conclusión que de estos datos se deduce, es que en gran número de impactos los electrones convierten la mayor parte (por no decir la totalidad) de su energía cinética en radiación, y que ésta es casi totalmente monocromática.

Cinematografía de movimientos muy rápidos.

En un folleto recién editado por la casa Cooke, Troughton & Simms, de Londres, entre otros aparatos curiosos, se da cuenta de una máquina perfeccionada para la toma de vistas cinematográficas a grandes velocidades, que pueden variar entre 500 y 5000 fotografías por segundo; a esta última velocidad, la duración de la exposición de cada fotografía no excede de $1/65000$ de segundo. (Véase algunos procedimientos descritos en IBÉRICA, vol. XVII, número 430, pág. 337 y 342, y lugares allí citados).

En tales condiciones, resulta factible impresionar cintas cinematográficas que registren perfectamente el vuelo de las aves (IBÉRICA, vol. XIV, n.º 346, pág. 198), o la marcha de un proyectil al salir de la boca del arma. Proyectando después dichas cintas a la velocidad ordinaria de 16 imágenes por segundo, el objeto parece moverse con suma lentitud, por lo cual pueden ser fácilmente analizados con todo pormenor movimientos tan rápidos como los citados.

La industria del ácido cítrico.—Es muy notable la rapidez con que Italia se ha apoderado del mercado mundial de este producto. Su aumento de producción ha coincidido con el progresivo descenso de la producción germánica. El ácido cítrico producido en Europa es exclusivamente procedente de los limones. Entre Sicilia y la parte continental inmediata (Reggio di Calabria) producen de 7000 a 7600 toneladas de citrato cálcico. La producción italiana asciende en total a unas 7600/7800 ton. y la total en el mundo entero a 8400/8600 ton.

Durante el período de 1910-1912, Italia importaba aún más ácido cítrico del que exportaba. Hoy se han trocado los factores y en 1925 exportó ya cerca de 2800 toneladas.

Inglaterra, por ej., que importaba antiguamente grandes cantidades de citrato cálcico de las Indias occidentales británicas, ha ido sustituyendo actualmente esta procedencia por la italiana. En Sudamérica está ocurriendo también algo parecido. La república Argentina, en 1926, importó 250 toneladas de ácido cítrico, en su mayor parte de origen italiano.

INSECTOS PALEOZOICOS EN LOS BOSQUES HULLEROS

Principio enseñado por la Filosofía cristiana es que produjo Dios los seres mundanos, no por determinación necesaria, ni según exigencias de la naturaleza, sino según el orden de su sabiduría y libre elección de su voluntad soberana; y pensamiento delicado de San Agustín es el de fijarse en la circunstancia de que Dios produjo el mundo a la vista intelectual de los ángeles.

A esta luz se esclarece maravillosamente la aparición de los insectos paleozoicos en los bosques del carbónico superior. El catálogo de los insectos paleozoicos publicado por Handlirsch («Fos. Cat.» I, pars 16, Berlin, 1922) empieza advirtiendo que no son insectos los fósiles silurianos de Jurques en Francia, ni los de Killeroed en Suecia: que se clasificaron mal los pisos de Little River en New Brunswick, pues no son del devónico como se había dicho, sino del carbónico superior, tramo medio. Restos de amonites y no insectos son los atribuidos al Culm de Silesia: no hay, por tanto, noticia de insectos fósiles anteriores al carbónico superior. A la verdad, ¿cómo en buen orden podía haber insectos hasta que se desarrollase la flora? Pero adviértase que Handlirsch divide el carbónico en inferior y superior, y el superior lo subdivide en tramo inferior, medio y superior.

Consultando su estadística, resulta que el orden de insectos que apareció primero fué el de *Palaeodictyoptera* Handl. con 8 especies, de ellas 2 en Europa (Inglaterra y Silesia superior), las 6 en Norteamérica, de las cuales 3 en Alasca, indicio de clima benigno en esta región boreal. Las 8 aparecieron en el tramo inferior del carbónico superior.

Ascienden súbitamente a 474 las especies europeas del tramo medio y a 208 las especies norteamericanas: es, pues, el tramo medio el tiempo de apogeo de los insectos paleozoicos. Tal multiplicación de especies, ordenadas en géneros, familias y órdenes distintos, derriba todos los ensueños evolucionistas de la materia dejada a sí sola, con tanto mayor razón cuanto la uniformidad del clima en los bosques hulleros cierra la puerta a mutaciones de adaptabilidad.

Aunque todavía pujantes, bajan a 259 las especies europeas en el tramo superior, y a 150 las norteamericanas. En el pérmico inferior se observa que, si las especies europeas bajan hasta 56, las norteamericanas suben hasta 175: mas en el pérmico superior quedan sólo 3 en Europa y Asia, desaparecen por completo las de Norteamérica: se refugian en Australia donde se enumeran 12 y en el Brasil en número no consignado en el catálogo. La rápida disminución en el pérmico, sobre todo inferior, prueba un clima invernal en Europa, Asia y Norteamérica.

Los órdenes de insectos paleozoicos que hasta hoy duran, son: *Blattariae* Latr., desde el carbónico superior, tramo medio; *Ephemerida* Leach. y *Per-*

lariae Latr., desde el pérmico inferior; *Saltatoria* Latr., *Mantodea* Burm., *Panorpatae* Brauer, desde el pérmico superior.

El orden de los *Blattariae*, por su difusión geográfica (Europa, Asia, Norteamérica) y multitud de especies paleozoicas (805) y por su duración geológica (desde el carbónico superior hasta el día de hoy), manifiesta poseer gran potencia biológica y singular adaptabilidad a las condiciones del medio ambiente. La semejanza y comunidad de especies entre Francia y Norteamérica indica comunicación entre ambos continentes: la cual debería hacerse por el norte, por Groenlandia. La comunidad de especies en el pérmico superior entre Rusia y Australia (las 3 únicas persistentes en Europa son rusas), autoriza la denominación de pérmico dado a ese período, por la importancia excepcional de Rusia, y obliga a separar por un mar la Rusia con su costa cercana a Perm de lo restante de Europa: corrientes marinas del sur suavizarían el clima ruso de Perm. Y siempre en pos de la flora van los insectos en su aparición y ruta expansiva.

Si atendemos al epíteto con que han diferenciado las especies los naturalistas, hallaremos diversidad completa en tamaños, formas, colores, elegancia y otros caracteres.

Por el tamaño las hay *nana*, *pygmaea*, *minutissima*, *minuta*, *parvula*, *parva*, *minima*, *minor*, *pusilla*, *exigua*, *medialis*, *intermedia*, *mediana*, *ingens*, *grandis*, *maior*, *maxima*, *gigantea*, *grandissima*.

En la anchura son *lata*, *latissima*, *extensa*, *elatio*, *laxa*, *porrecta*, *elonga*, *elongata*, *curta*, *curtula*, *abreviata*, *attenuata*, *angustata*, *angusta*, *constricta*, *tenuis*, *obtusa*.

Por su forma general se distinguen la *regularis*, *irregularis*, *ovalis*, *ovata*, *plana*, *aeroplana*, *complanata*, *rotunda*, *rotundata*, *sulcata*, *perplexa*, *retroflexa*, *curvata*, *flexuosa*, *contorta*, *sinuosa*, *eversa*, *rugulosa*, *rugosa*, *depressa*, *albolineata*, *compacta*, *arcta*, *deducta*, *communis*, *reniformis*, *cordiformis*, *trapezoida*, *triangularis*, *longitudinalis*.

Por sus alas se llaman *macroptera*, *latipennis*, *longipennis*, *facipennis*, *paucinervis*, *meganeura*, *clarinervis*, *platyptera*, *reticulata*, *diversipennis*, *oligoneura*, *multinervis*, *pictipennis*, *alata*, *volans*, *acutipennis*, *curvipennis*, *pulchripennis*, *angustipennis*.

Atendiendo al cuello las hay *collaris*, *longicollis*, *giraffa*.

Mirando a las extremidades se dicen *longipes*, *brevicubitalis*, *cubitalis*, *rapax*, *titana*, *robusta*, *valida*, *heros*, *ataxica*, *manca*, *mutila*, *lenta*, *agilis*, *ambulans*, *rigida*.

Por su porte se apellidan *misera*, *debilis*, *per-*

macra, mortua, paupercula, funesta, immolata, exsecuta, mactata, fracta, macerata, mendica, munda, amoena, tenera, iuvenis, adolescens, grata, plena, alacris, generosa, delicatula, abdita, prisca, residua, inculta, antiqua, vetusta, efferata, confusa, exasperata, tristis, exilis, imbecillis, macilenta, occidua, obsoleta, blanda, mollis, solida, coriacea, ferrea, lapidea.

De algún carácter orgánico se nombran *thoracica, apicalis, variegata, camerata, stipata, fenestrata, mucronata, hastata, asciata, marginata, ramosa, ramificata, cordata, sagittaria, lanceolata, ensifera, furcifera, laqueata, fascigera, piscicula, paralela, fere ocellata, pleurigera, longicaudata, plicata, perforata, gemella.*

Por su color se conocen la *nigra, maculata, picta, punctata, fulva, fulvella, fulvans, lugubris, fusca, variegata, radiata, radians.*

Finalmente, por su elegancia o fealdad se clasifi-

can *hispidia, hirsuta, monstrosa, venusta, iucunda, amabilis, concinna, elegans, ornata, gracilis, pulchella, pulchra, speciosa, spectabilis, gratiosa, formosa, superba, insignis, bella, splendens, splendida, excellens, eximia, regia.*

De suerte que en la riquísima colección de insectos paleozoicos la variedad, perfección orgánica, colores y formas de elegancia están revelando que su origen no viene de la evolución ciega, sino del artista incomparable que, aun en seres tan diminutos y despreciables, se complace en estampar primores de bellezas y hermosura entre contrastes de oscuridad e ingratas formas. La hermosura del universo y de los seres que lo pueblan no es un resultado feliz, casualmente logrado por un conjunto de causas y de esfuerzos supremos de la materia, sino un efecto y plan premeditado en la mente del Creador y ejecutado a su hora debida y con sorprendente sencillez.

Oña.

J. M.^a IBERO, S. J.



LOS CAMPOS MAGNÉTICOS INTENSOS Y LAS ALTAS TENSIONES (*)

Antiguamente los laboratorios tenían que contentarse con los campos magnéticos relativamente débiles que podían producirse por los electroimanes ordinarios y con las tensiones que podían suministrar sencillas máquinas electrostáticas y bobinas de inducción. Con objeto de dar impulso a los estudios e investigaciones de diversos órdenes, se ha hecho necesario que los laboratorios dispusiesen de campos magnéticos mucho más intensos y de tensiones sumamente elevadas. Mediante las máquinas electrostáticas modernas, no es difícil producir corrientes de débil intensidad, pero con potenciales de 200 000 a 300 000 volts. Asimismo, un carrito bien aislado puede dar tensiones momentáneas del mismo orden de magnitud.

El amplio uso que hoy se viene haciendo de los rayos X, tanto en diagnóstico como en terapéutica, ha hecho perfeccionar notablemente los aparatos productores de intensas radiaciones de aquella clase. La conveniencia de disponer de rayos X muy penetrantes para la terapia profunda en clínicas y hospitales, ha abierto camino a la construcción de transformadores ligeros, capaces de dar corrientes de pequeña intensidad a las tensiones de 300 000 a 500 000 volts. Uno de los procedimientos más sencillos para producir tensiones muy elevadas, es el transformador Tesla, en el cual la descarga oscilante de una botella de Leyden se hace pasar por el primario de un transformador de aire. De este modo no ofrece dificultad la obtención de tensiones secundarias del orden de un millón de volts, y parece que en el Instituto Carnegie de Washington se ha llegado a obtener los 5 millones de volts.

La frecuencia excesivamente rápida y la energía relativamente pequeña transmitida al secundario del solenoide de Tesla ha restringido, sin embargo, su uso para fines industriales en general, como productor de altas tensiones, si bien se le ha hallado una aplicación interesante en el ensayo de materiales aislantes. Tratando de transportar energía eléctrica en forma económica y a grandes distancias, la tendencia constante es a elevar el voltaje de las líneas de transporte, y este aumento ha tenido que reflejarse en el de las tensiones empleadas en los laboratorios para comprobar las condiciones de los elementos aisladores de aquellas líneas y de los correspondientes transformadores.

En pocos años se han montado, en distintos países, muchas instalaciones de alta tensión que dan de 1 a 2 millones de volts. Estos voltajes pueden ser obtenidos, ya sea mediante un transformador muy grande, potente y bien aislado, ya sea mediante una serie de transformadores montados en cascada, de manera que la corriente del secundario de cada uno pase por el primario del siguiente y así sucesivamente. Este montaje en cascada ofrece muchas ventajas, porque permite gran reducción de peso y dimensiones en los transformadores. El espectáculo de una de esas centrales de alta tensión en funcionamiento es de un efecto impresionante, con sus torrentes de chispas de varios metros de longitud, que reproducen en pequeña escala y en serie ininterrompida los rayos o descargas atmosféricas. Claro está que, en realidad, los más elevados voltajes alcanzados por tales métodos son una insignificancia, comparados con las diferencias de potencial que dan lugar a las descargas entre las nubes y la tierra y que pueden llegar a ser del orden de 1000 millones de

(*) De una conferencia de sir E. Rutherford en la «Royal Society».

volts. Teóricamente no parece que exista límite para las tensiones que pueden alcanzarse mediante el montaje de transformación en cascada, como no sean las consideraciones de orden económico y las dimensiones del edificio en que se hagan las instalaciones.

La «General Electric Co.», de Shenectady, dispone de una instalación que da una tensión máxima de 2800000 volts (véase en IBÉRICA, volumen XX, número 483, pág. 151), y confía en tener pronto en marcha una que le permitirá llegar a los 6000000 de volts. Aunque indudablemente el rápido progreso en materia de altas tensiones obedece a la finalidad práctica de su utilización industrial, el interés científico que despiertan se concentra principalmente alrededor de la aplicación de esos elevados potenciales a los tubos de vacío, para conseguir manantiales abundantes de electrones y átomos lanzados a grandísimas velocidades. Aun así, no se ha podido lograr aproximarse, ni de mucho, a lo conseguido mediante los elementos radiactivos, que nos permiten disponer de las rapidísimas partículas α y de veloces electrones. La partícula α de rádium C se desprende con una energía de 7'6 millones de electrón-volts, que es la energía que adquiriría un electrón cayendo en el vacío entre dos puntos situados a esa diferencia de potencial. Los rapidísimos rayos β del rádium tienen una energía de unos tres millones de electrón-volts, y hace falta elevar la tensión a más de 2000000 de volts, para producir rayos X del poder de penetración de los rayos γ .

Aunque la aplicación de los elevados voltajes a los tubos de vacío presenta serias dificultades técnicas, recientemente el doctor Coolidge se ha empeñado decididamente en la solución del problema.

En 1894, Lenard descubrió que los rayos catódicos de gran velocidad, engendrados en un tubo de descarga, podían hacerse salir de él a través de una ventanilla de débil espesor, y él mismo realizó muy importantes observaciones relativas a las leyes de absorción de esas rápidas partículas. Las tensiones empleadas para producir la aceleración de los electrones rara vez excedían entonces de 80000 volts y los rayos perdían su energía, con sólo recorrer unos pocos centímetros de aire.

Aprovechando los grandes progresos que la técnica del vacío ha realizado y la facilidad con que un filamento incandescente emite electrones, el doctor Coolidge ha construido un tubo electrónico (descrito en IBÉRICA, vol. XXVII, n.º 682, pág. 372), el cual, sometido a 300000 volts, da radiaciones que atraviesan una lámina de hierro-cromo-níquel de 0'01 mm. de espesor. No ha sido posible aplicar mucho más de 300000 volts a un solo tubo, por el peligro de descarga disruptiva, producida probablemente por la acción del cátodo sobre los electrones (debida al intenso campo eléctrico). Para la aplicación de tensiones aun mayores, se montan varios tubos en serie, en comunicación unos con otros y de modo que la caída de potencial sea de 300000 volts en cada uno.

En estos primeros experimentos preliminares, se ha empleado una bobina de inducción suficientemente grande, para engendrar los elevados potenciales requeridos. De este modo, se han hecho ensayos con 3 tubos en serie y 900000 volts, que daban una emisión de electrones correspondiente a 1 ó 2 miliamperes a través de una delgada ventanilla del último tubo. Así se obtiene un inmenso haz de electrones de gran velocidad, que se extiende según una semi-esfera, a causa de la dispersión que sufren los electrones al atravesar la ventanilla metálica del último tubo y el aire inmediato a ella. Aun así, llegan a una distancia de unos 2 metros de la ventanilla. Se producen característicos efectos luminosos en el mismo aire y en los cuerpos fosforescentes interpuestos en la trayectoria de las radiaciones. El doctor Coolidge sigue preparando nuevos ensayos, para ampliarlos a mayores tensiones todavía.

La energía adquirida individualmente por cada electrón, cayendo desde 900000 volts, es menor que la que poseen las rápidas partículas β emitidas por el rádium; pero, en cambio, el número de los electrones que emite el tubo es muy superior: por ejemplo, el número de electrones por segundo correspondientes a una corriente de 2 miliamperes es equivalente al número de partículas β emitidas, por segundo, por 150000 gramos de rádium en equilibrio.

Aunque se ha adelantado notablemente en los métodos para la producción artificial de corriente de electrones rápidos, queda todavía mucho por hacer antes de que podamos confiar en producir corrientes de átomos y electrones de energía individual mucho más elevada que la de las partículas α o β espontáneamente puestas en libertad por los cuerpos radiactivos. Ya hemos visto que la partícula α del rádium C es impulsada con una energía inicial de cerca de 8000000 de electrón-volts: la partícula α es la que está dotada de mayor energía individual entre todas las que se conocen. Por tal motivo, ha sido de un valor inestimable para explorar la estructura interna del átomo, proporcionándonos importantes datos acerca de la magnitud del campo de desvío en las inmediaciones del núcleo atómico, y de las dimensiones de dicho núcleo. En algún caso de átomos ligeros, la partícula α tiene energía suficiente para penetrar profundamente en el núcleo y producir su desintegración, puesta de manifiesto por la liberación de rápidos protones.

Revestiría gran interés científico, si se pudiese disponer para los ensayos de laboratorio de un manantial productor de electrones y átomos de materia en general, cuya energía individual fuese aún mayor que la de las partículas α . Esto abriría un interesante campo de investigación que nos proporcionaría datos valiosos, no sólo acerca de la constitución y estabilidad de los núcleos atómicos, sino también acerca de otros muchos puntos; y sería un ideal muy halagüeño, poder disponer para su estudio de abundantes manantiales de electrones y átomos, cuya

energía individual sobrepusase a la que encierran las partículas α y β de los cuerpos radiactivos. Es de esperar que, en plazo más o menos próximo, podrá verse realizado este ideal; pero indudablemente habrá que vencer muchas dificultades de orden experimental, antes de conseguirlo, siquiera sea en la escala de los ensayos de laboratorio.

Pasando ahora a resumir el estado actual de los progresos realizados en materia de campos magnéticos intensos, que se acostumbran a obtener por medio de electroimanes, las intensidades a que se llega quedan limitadas casi solamente por la saturación magnética del hierro. Gracias al empleo de grandes electroimanes provistos de piezas polares cónicas, puede llegarse a concentrar bastante la inducción magnética. Por ejemplo, con el gran electroimán de Weiss se ha llegado a concentrar un campo de unos 50 000 gauss en un volumen de unos 20 mm.³ En general, los experimentos no suelen realizarse en campos superiores a 35 000 gauss.

Con objeto de llevar las intensidades de los campos magnéticos de ensayo hasta su límite práctico, el profesor Cotton, de París, ha proyectado y tiene en construcción un enorme electroimán. La sección transversal será del orden de un metro cuadrado y su excitación exigirá 500 kw. Este gigantesco electroimán no está destinado a producir campos mucho más intensos que los ya disponibles hoy día; pero los campos que engendrará, sostendrán dichas intensidades en zonas de volúmenes mucho mayores.

Para intensidades del orden de medio millón de gauss, hay que desistir del empleo de electroimanes. Hace algunos años, el doctor Kapitza indicó la posibilidad de obtener campos magnéticos momentáneos de gran intensidad, enviando una corriente muy intensa a una bobina, durante un intervalo de tiempo suficientemente corto, para que el calentamiento no pasase de los límites admisibles. Es sabido que, descargando a través de una bobina un condensador grande cargado a alta tensión, pueden hacerse pasar por ésta corrientes de gran intensidad.

El doctor Wall ha llevado al cabo experimentos de esta clase, en que la duración de la descarga era del orden de una milésima de segundo. Se estima que la intensidad del campo magnético, así obtenido, es de unos 200 000 gauss. El doctor Kapitza, para obtener campos magnéticos intensos en sus experimentos, empleó primeramente un tipo especial de acumulador, que le permitía enviar una corriente sumamente intensa a través de una bobina, durante una milésima de segundo, interrumpiéndola bruscamente, si era necesario, después de este período.

Por este procedimiento pudieron realizarse experimentos sobre el efecto Zeeman, y desviar partículas α en campos magnéticos mucho más intensos que los realizables por los métodos ordinarios. En otros experimentos ulteriores, se instaló un generador de tipo especial, capaz de proporcionar una intensísima corriente del orden de 70 000 amperes a 2000 volts,

al ponerse en corto circuito. La corriente se lanzaba a una bobina, circulaba por ella durante una centésima de segundo y en seguida era interrumpida bruscamente, mediante un interruptor automático. De este modo se llegaban a producir campos de intensidad sumamente elevada. La mayor dificultad con que se tropezó en tales experimentos fué la de poder construir una bobina capaz de resistir las enormes tensiones disruptivas que se engendran al pasar por ella corrientes de tal intensidad. Estudiando ese punto, se logró construir una bobina que llega a dar un campo de 320 000 gauss sobre un volumen de unos 3 cm.³, sin presentar señales de deterioro. Gracias a ella, se han podido realizar regularmente mediciones en campos de tal intensidad. Actualmente se prepara otra bobina que permitirá llegar a los 500 000 gauss y se confía así alcanzar campos aun más intensos.

Durando la corriente tan sólo una centésima de segundo, hay que recurrir a métodos oscilográficos para determinar su intensidad y la del campo magnético (el oscilógrafo de Dufour, por ejemplo). Parece que la brevedad de la duración de estos campos no da lugar a ninguna dificultad de importancia para llevar al cabo los experimentos sobre magnetismo. Su corta duración queda compensada en muchos casos por su gran intensidad y la energía de los efectos.

La puesta en práctica de estos nuevos métodos de producción de campos intensos abre una amplia zona de investigación y, mediante ella, podrán revisarse todas las leyes y propiedades magnéticas en el caso de campos de 10 a 20 veces más intensos que los que hasta ahora se conocían y aplicaban. Tales estudios y ensayos no pueden menos de conducir a resultados muy interesantes y de trascendencia para el conocimiento de los fenómenos magnéticos.

Aunque es indudable que, si se pudiese llegar a aplicar campos magnéticos de 1 000 000 de gauss, se introducirían evidentes perturbaciones en las órbitas de los electrones de las capas externas del átomo, no puede predecirse, en cambio, que se llegase a alterar seriamente la estabilidad de los núcleos atómicos. Todo lo que de ellos se va averiguando induce a creer que los campos magnéticos existentes en el interior de los núcleos son demasiado intensos para que un campo exterior relativamente débil pueda ocasionar la ruptura de tales núcleos. Es probable, que a tal fin sean de más eficacia los bombardeos con partículas de gran velocidad, más bien que los potentes campos magnéticos que pueden llegarse a producir aun en el caso más favorable.

Este progreso científico es en gran parte el resultado del adelanto experimentado por los métodos técnicos y de su aplicación a los problemas científicos. Tanto las grandes tensiones como los campos magnéticos intensos ofrecen aspectos de gran interés, no sólo para los hombres de ciencia, sino también desde el punto de vista práctico, ya que representan nuevos y poderosos métodos para resolver gran número de problemas de importancia fundamental.

NOTA ASTRONÓMICA PARA MARZO

Sol.—Ascensión recta a las 12^h de tiempo medio de Greenwich (tiempo universal), de los días 5, 15 y 25 (entiéndase lo mismo de los otros elementos y al hablar de los planetas): 23^h 4^m, 23^h 40^m, 0^h 17^m. Declinación: $-6^{\circ} 2'$, $-2^{\circ} 7'$, $+1^{\circ} 50'$. Paso por el meridiano superior de Gr.: 12^h 11^m 39^s, 12^h 9^m 3^s, 12^h 6^m 6^s. Sol en Aries (0° =punto vernal, origen de las ascensiones rectas y longitudes) el 20 a las 20^h 45^m, con lo que comienza la PRIMAVERA en el hemisferio boreal y el OTOÑO en el austral.

Luna.—LLI en Virgo el día 6 a 11^h 27^m, CM en Sagitario el 14 a 15^h 20^m, LN en Aries el 21 a 20^h 29^m, CC en Cáncer el 28 a 11^h 54^m. Sus conjunciones con los planetas se sucederán por el siguiente orden: el día 4 con Neptuno a las 22^h, el 14 con Saturno a 6^h, el 18 con Marte a 13^h, el día 19 con Mercurio a 17^h y con Venus a 18^h, el 21 con Urano a 21^h, el 22 con Júpiter a 13^h. Apogeo el día 11 a 11^h, perigeo el 23 a 11^h.

Mercurio.—AR (ascensión recta): 21^h 52^m, 22^h 1^m, 22^h 37^m. D (declinación): $-10^{\circ} 29'$, $-12^{\circ} 4'$, $-10^{\circ} 25'$. P (paso): 11^h 1^m, 10^h 30^m, 10^h 27^m. En buenas condiciones para ser observado como astro matutino, sobre todo durante la segunda quincena, entre θ y λ Aquarii; brillará como una estrella de 1.^a magnitud. Estacionario el día 7. Máxima elongación occidental (28°) el 22. Conjunción con Venus el 17 a 18^h (Mercurio distará 36' hacia el N).

Venus.—AR: 21^h 8^m, 21^h 57^m, 22^h 44^m. D: $-16^{\circ} 56'$, $-13^{\circ} 26'$, $-9^{\circ} 18'$. P: 10^h 16^m, 10^h 26^m, 10^h 34^m. Continúa siendo visible como astro matutino, que correrá desde cerca de θ Capricorni hasta φ Aquarii, cada vez más cerca del Sol; pero, por su notable brillo (su magnitud apenas variará: de $-3'4$ a $-3'3$), podrá seguirse observando durante el día. En conjunción con Marte el 12 a 19^h (Venus 2' al S) y con Mercurio el 17 a 18^h (36' al S).

Marte.—AR: 20^h 29^m, 21^h 0^m, 21^h 31^m. D: $-20^{\circ} 3'$, $-18^{\circ} 9'$, $-15^{\circ} 57'$. P: 9^h 37^m, 9^h 29^m, 9^h 20^m. En malas condiciones para ser observado, por su proximidad al Astro-rey y su debilísimo brillo; marchará junto a Venus hacia δ Capricorni, pero quedán-

dose cada vez más rezagado. En conjunción con Venus el 12 a las 19^h (Marte quedará separado 2' al N).

Júpiter.—AR: 0^h 34^m, 0^h 43^m, 0^h 52^m. D: $+2^{\circ} 30'$, $+3^{\circ} 26'$, $+4^{\circ} 23'$. P: 13^h 42^m, 13^h 12^m, 12^h 41^m. Visible, muy poco tiempo (al final del mes se ocultará juntamente con el Sol), entre 20 Ceti y δ Piscium.

Saturno.—AR: 17^h 11^m 20^s, 17^h 12^m 39^s, 17^h 13^m 15^s. D: $-21^{\circ} 22' 25''$, $-21^{\circ} 22' 56''$, $-21^{\circ} 22' 36''$. Visible, próximo a ξ Ophiuchi, desde 2^h al principio y desde

media noche los últimos días del mes. Estacionario el día 28.

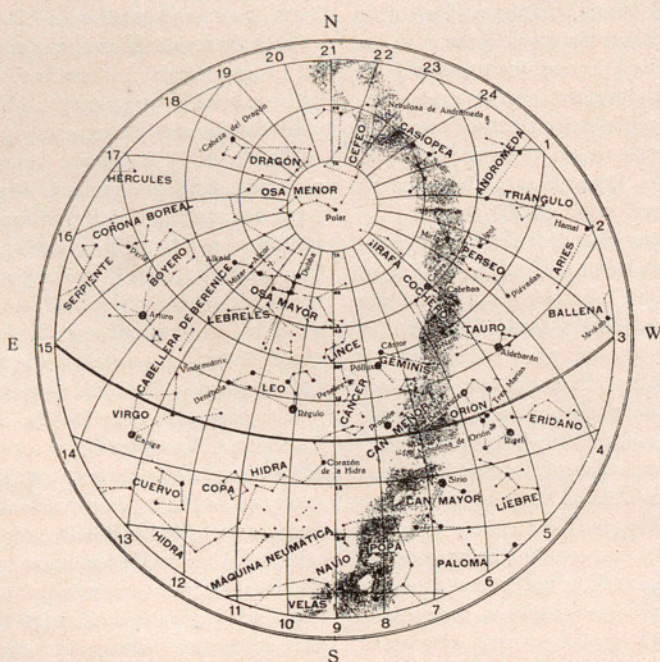
Urano.—AR: 0^h 10^m, 0^h 12^m, 0^h 14^m. D: $+0^{\circ} 17'$, $+0^{\circ} 30'$, $+0^{\circ} 44'$. P: 13^h 17^m, 12^h 40^m, 12^h 3^m. Prácticamente inobservable, pues se ocultará ya bastante antes que Júpiter. Entrará en conjunción con el Sol el día 24.

Neptuno.—AR: 9^h 59^m, 9^h 58^m, 9^h 57^m. D: $+12^{\circ} 54'$, $+12^{\circ} 59'$, $+13^{\circ} 4'$. P: 23^h 5^m, 22^h 25^m, 21^h 45^m. Visible, hasta la madrugada, junto a α Leonis (Régulo).

OCULTACIONES.—Al sur de la Península (para el centro no hay) podrá observarse el día 7 (según el Alma-

naque Náutico del Observatorio de San Fernando) la ocultación por la Luna de la estrella γ Virginis (magn. 4'2) con inmersión a 0^h 56^m por un punto del disco lunar separado angularmente -107° (izquierda del observador, en visión directa) del vértice superior (punto en que el borde del disco es cortado por el plano azimutal que pasa por el centro de la Luna), emersión a 2^h 13^m por $+49^{\circ}$ (derecha). El día 11, la de μ Libræ (5'4), de 4^h 54^m (-27°) a 5^h 12^m (0°). El día 14, la de 39 Ophiuchi (5'1), de 6^h 2^m (-62°) a 7^h 10^m ($+44^{\circ}$). El día 28, la de 37 Geminorum (5'7) de 18^h 15^m (-79°) a 19^h 17^m ($+68^{\circ}$).

LUZ ZODIACAL.—Recordamos que esta época (marzo sobre todo) es la más a propósito en nuestras latitudes para observar la luz zodiacal, al anochecer (el máximo brillo suele ser 3 horas después del ocaso): como el plano de la eclíptica se halla muy levantado sobre el horizonte, al tiempo del ocaso del Astro-rey, no se experimenta la absorción siempre grande en las capas bajas. Véase en IBÉRICA, n.º 714, p. 88, una nueva explicación del fenómeno.



ASPECTO DEL CIELO EN MARZO, A LOS 40° DE LAT. N.
Día 5 a 22^h 6^m (t. m. local).—Día 15 a 21^h 27^m.—Día 25 a 20^h 48^m

DATOS SÍSMICOS DE ESPAÑA 4.º TRIMESTRE DE 1927 (*)

Octubre

Día 20.—Se siente a 11^h un temblor en Jijona (Alicante).

21.—Se registra en Cartuja un temblor a 23^h 7^m 51^s con el epic. a 60 km. y emerge en Toledo a 23^h 8^m 45^s con el epic. a 360 km.

24.—Se registra un temblor en las estaciones siguientes:

Cartuja a 13^h 37^m 8^s con el epicentro a 230 km.

Málaga » 13^h 37^m 27^s » » » 316 »

Toledo » 13^h 37^m 40^s » » » 240 »

El epicentro, según Toledo, aunque con datos poco aproximados, se halla a unos 30 km. al sur de Albacete (estribaciones de la sierra de Alcaraz). Fué sentido en Alhama de Murcia y en parte de la provincia de Alicante (*La Prensa*).

28.—En el Observatorio del Ebro emerge un temblor a 21^h 53^m 19^s.

Noviembre

Día 4.—El Observatorio de San Fernando registra un temblor cercano de fases dudosas y con el máximo a 4^h 8^m.

5.—Se registra un temblor en

Málaga a 5^h 14^m 44^s con el epicentro a 86 km.

Cartuja » 5^h 14^m 46^s » » » 100 »

6.—En Melilla se siente un temblor ligero y con mayor intensidad en la cábila de Tensaman. En días anteriores también se ha notado agitación sísmica en esas regiones (*La Prensa*).

8.—Se registra un temblor en las siguientes estaciones:

Málaga a 4^h 2^m 51^s con el epicentro a 414 km.

Toledo » 4^h 3^m 5^s » » » 550 »

Cartuja » 4^h 3^m 7^s » » » 490 »

Ebro » 4^h 5^m 27^s emerge.

Toledo calcula, aunque con datos poco aproximados, el epicentro en el Mediterráneo. El temblor fué sentido en Melilla (*La Prensa*).

Diciembre

Día 1.º.—El Observatorio de San Fernando registra un temblor a 10^h 10^m 16^s con el epicentro a 250 km.

3.—Se registra un temblor en las siguientes estaciones:

Málaga a 10^h 9^m 34^s con el epicentro a 200 km.

Cartuja » 10^h 9^m 38^s » » » 180 »

(*) Véase IBÉRICA, vol. XXVIII, n.º 704, pág. 334.

Toledo (emerge) a 10^h 10^m 14^s con el epicentro a 460 kilómetros.

Fuó seguido de una réplica registrada en:

Cartuja a 10^h 14^m 0^s con el epicentro a 180 km.

Málaga » 10^h 14^m 3^s » » » 112 »

Toledo » 10^h 14^m 36^s.

El epicentro, calculado por el personal de la estación de Toledo, según sus datos y los de Málaga y Cartuja, se halla en el Mediterráneo a 2º 20' W de Greenwich y a 35º 55' latitud N.

Tanto el temblor como la réplica se sintieron en Villa Sanjurjo (Alhucemas) y en Melilla (*La Prensa*).

15.—La Estación de Cartuja registra un temblor a 1^h 34^m 27^s con el epicentro a 40 km.

27.—La Estación de Cartuja registra un temblor a 9^h 21^m 23^s con el epicentro a 70 km.

31.—Se siente una sacudida sísmica en Almería de grado IV M. Fué registrada en Almería a 7^h 13^m 2^s y en Cartuja a 7^h 13^m 21^s con el epicentro a 130 km.

COMPLEMENTO DE LOS DATOS SÍSMICOS DE ESPAÑA EN 1927.—Faltan los siguientes registrados en:

ALMERÍA

Julio día 14 a 19^h 18^m 42^s con el epicentro a 120 km.

Agosto » 17 » 3^h 44^m 55^s » » » 20 »

Septiembre » 4 » 15^h 20^m 39^s » » » 80 »

» » 11 » 1^h 17^m 44^s » » » » »

» » 12 » 16^h 49^m 0^s » » » 230 »

» » 21 » 14^h 9^m 31^s » » » 10 »

» » 21 » 15^h 24^m 50^s réplica » » » » »

» » 30 » 6^h 42^m 27^s con el epicentro » 190 »

ALICANTE

Marzo » 12 » 20^h 37^m 55^s » » » 410 »

CARTUJA

Mayo » 8 » 0^h 45^m 21^s » » » 80 »

MÁLAGA

Febrero » 12 » 19^h 55^m 11^s » » » 165 »

» » 28 » 4^h 24^m 6^s » » » 125 »

Marzo » 23 » 8^h 49^m 30^s » » » 70 »

El temblor del 23 de marzo se sintió en Málaga de grado III M, y el del día 8 de septiembre en la isla de Alborán de grado III-IV M.

BIBLIOGRAFÍA

BRICARD, G. *L'organisation scientifique du travail*. 210 pages avec 33 fig. Armand Colin, 103, Boulevard Saint-Michel, Paris.

Este nuevo tomito de la colección Armand Colin da en forma condensada una exposición muy completa de la nueva ciencia de la organización del trabajo, creada por Taylor, y que gracias a los esfuerzos de éste y de sus continuadores ha alcanzado elevado grado de perfeccionamiento. En él se hallan los principios de Taylor, un ejemplo de su aplicación, la descripción de los servicios de una gran fábrica norteamericana, montados por el mismo Taylor, y tal como éste los dejó montados, la reproducción de los principales impresos que dicha fábrica utiliza, el estudio de las distintas formas de distribución del trabajo según los sistemas modernos de Halsey, Rowan y Cardulto, la llamada *taylorización* de diversas industrias, exposición de sistemas rivales del Taylor, etc.

La obra ofrece interés vivo para todo el que tenga que intervenir en el funcionamiento o explotación de talleres y fábricas. Asimismo el

lector que sólo desee satisfacer su curiosidad respecto a temas tan palpitantes y debatidos como el sistema Taylor, podrá hallar en esta obra las ideas generales que desee conocer.

RAIBAUD, J. *Appareils et méthodes de mesures mécaniques*. 214 pag. avec 87 fig. Armand Colin. 103, Boulevard Saint-Michel. Paris. 1928. Pr., 9 fr.

Este otro tomito, de la sección de Física de la colección Armand Colin, trata de enseñar a medir el tiempo, la velocidad, la aceleración, la masa, la fuerza, el trabajo, la potencia, la presión, es decir, las unidades que sirven de base a la mecánica experimental.

Se dan definiciones claras y precisas, se exponen los métodos y se describen los aparatos de medida, sin perder nunca de vista ni la mecánica teórica, ni las necesidades prácticas.

Leerán con provecho este librito los estudiantes de ciencias, los experimentadores de laboratorios científicos y aun los ingenieros.

SUMARIO. Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—La construcción de locomotoras en los talleres de la Babcock & Wilcox de Bilbao.—La Aviación comercial española.—El plan ferroviario para el presente año.—La bahía de los Nodales ■ Las consultas radiomédicas en alta mar.—La potasa en el mar Muerto.—Los espectros Röntgen continuos.—Cinematografía de movimientos muy rápidos.—La industria del ácido cítrico ■ Insectos paleozoicos en los bosques hulleros, J. M.^o Ibero, S. J.—Los campos magnéticos intensos y las altas tensiones ■ Nota astronómica para marzo ■ Datos sísmicos de España: 4.º trimestre de 1927 ■ Bibliografía ■ Temperaturas extremas y lluvias de diciembre

