

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

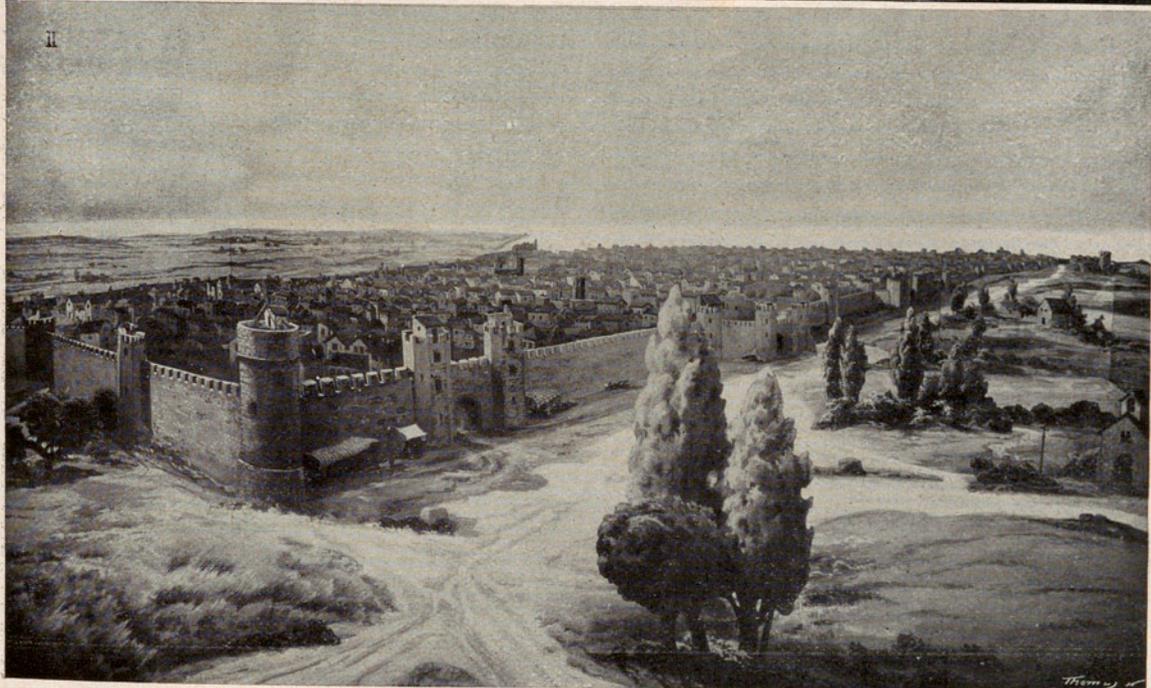
REVISTA SEMANAL

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

AÑO XVII. TOMO 1.º

8 FEBRERO 1930

VOL. XXXIII. N.º 814



DIORAMAS DE BARCELONA EN EL PABELLÓN QUE LA CIUDAD TIENE EN LA EXPOSICIÓN

I. Barcelona a principios del siglo XIX. II. Barcelona medioeval (Véase la nota de la pág. 82)

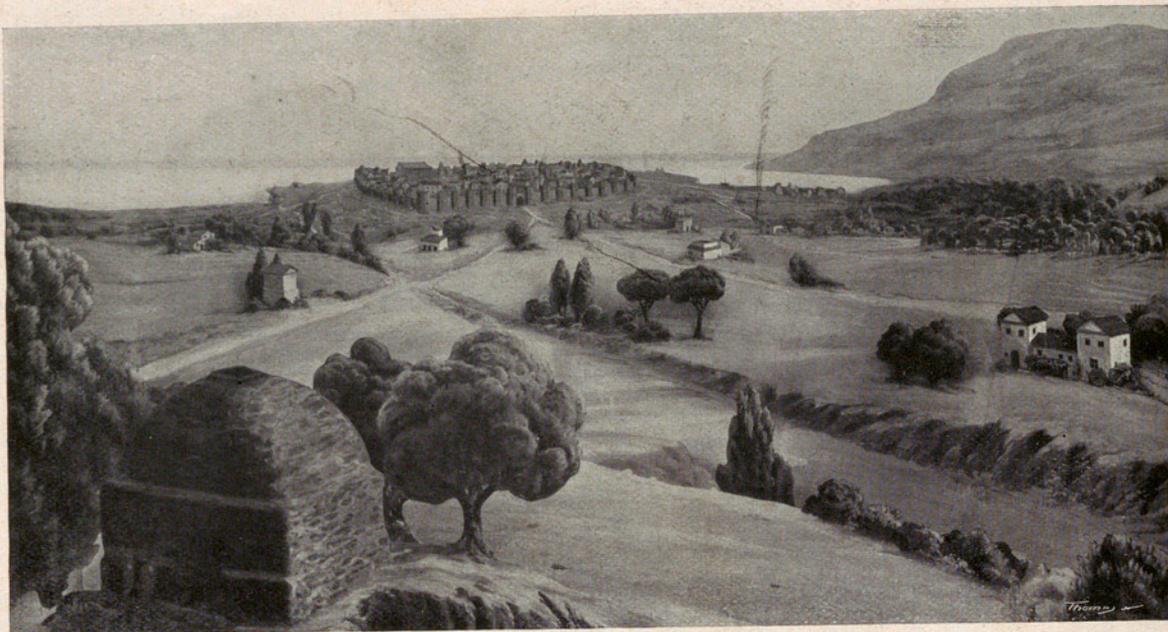
Crónica hispanoamericana

España

Dioramas de Barcelona en el pabellón que la Ciudad tiene en la Exposición.—Al finalizar la visita de las salas en donde aparece ordenada cronológicamente la visión sucesiva de la ciudad de Barcelona que evoluciona, aparece una serie de tres dioramas de divulgación, contruídos por el escenógrafo don

Pelayo. Por la ventana abierta se distingue el arenal que mucho más tarde debía convertirse en paseo de la Rambla y centro de la ciudad moderna.

En el siglo XIV, época que quiere representar el diorama, la ciudad, obligada por su crecimiento, se había encerrado dentro de muros nuevos, de los cuales, pueden identificarse el de Santa Ana, el de la Puerta Ferrisa, el de la Boquería, que se llamó también de Santa Eulalia, y el de Trenta Claus o de los Escudillers. En primer término, hacia la derecha,



Diorama de Barcelona romana en el pabellón de la Ciudad

(Fots. Maymó)

José Rocarol, bajo la dirección del Archivo Histórico de la Ciudad (Casa del Arcediano).

Barcelona Romana. (Véase el grabado adjunto).—La ciudad del siglo III, que fué llamada «Colonia Faventia Julia Augusta Pia Barcino», aparece a lo lejos, a través de un ventanal de la casa de un alfarero que figura situada por las alturas de la actual plaza de Cataluña.

Los torrentes y *rieras*, que aun en tiempos modernos, convertidos en calles, conservan su antigua toponimia, corren junto a las murallas, a uno y otro lado del pequeño núcleo urbano, hasta el mar, cuyas olas alcanzan casi a las torres de la parte de mediodía. La Riera del Pino y la ya desaparecida Riera de San Juan tienen su curso señalado por el de las antiguas corrientes de aguas.

Por encima de los muros asoma el templo de Augusto, cuyos vestigios ocupan todavía su emplazamiento primitivo dentro del Centro Excursionista, en la calle del Paradís.

Barcelona Medioeval. (Véase el grabado II de la portada).—El espectador está situado en el interior de una torre que se supone emplazada en las afueras de la ciudad, hacia la parte alta de la calle de

una pequeña ermita recuerda la que estuvo dedicada a San Juan del Herm, en el emplazamiento de la actual calle de Tallers.

Barcelona a principios del siglo XIX. (Véase el grabado I de la portada).—Un nuevo empuje de la ciudad hizo necesario su tercer y último recinto amurallado, obra, principalmente de los siglos XV, XVI y XVII. El mejor mirador para contemplarlo era sin duda la montaña de Montjuich, en donde aparece situada la casita de campo con su emparado en la puerta que reproduce el diorama. Ésas fueron las murallas que vieron las guerras de Juan II, de Felipe V y aun pudieron contemplar la dominación napoleónica y las revueltas populares de la época constitucionalista.

Desarrollo de la industria eléctrica nacional durante el 1929.—La nota más saliente del año que acaba de finalizar para la industria eléctrica nacional, es, sin duda, el comienzo de las obras para el aprovechamiento de los grandes saltos del Duero, de los que es concesionaria la «Sociedad Hispano-Portuguesa de Transportes Eléctricos Saltos del Duero, S. A.». Dichos saltos suponen una potencia

total de 826 000 CV. en estiaje y de 1 068 000 durante el invierno. Los trabajos han comenzado por el salto del Esla, cuya presa se ha emplazado en Ricoballa, a 11'6 km. aguas arriba de la confluencia de dicho río con el Duero; embalsará dicha presa, cuya altura es de 90 metros, unos mil millones de metros cúbicos, alcanzando el remanso una longitud de 70 kilómetros, obteniéndose en el salto una potencia de 66 000 CV. en el estiaje y 140 000 durante nueve meses, utilizándose seis grupos de turbinas alternadores de 25 000 kilowatts de potencia normal cada uno, estando proyectada una línea de transporte de 600 kilómetros. Las obras auxiliares para la construcción del salto del Esla comenzaron en junio último, estimándose que éste podrá prestar servicio dentro de cuatro años, invirtiéndose en total 110 millones de pesetas. Si se tiene en cuenta que, desde la zona de estos saltos (del Duero, Esla, Aliste y Tormes), hay sólo 20 km. a Zamora, 50 a Salamanca, 260 a Madrid y 330 km. a Bilbao, distancias todas que la técnica admite como apropiadas para el transporte de la energía eléctrica, se comprenderá la posibilidad de que hasta las más potentes empresas hidroeléctricas españolas cuyo mercado está distribuido por el centro, norte y oeste de la Península, tengan que temer, por lo menos para las nuevas necesidades, una seria competencia con los saltos del Duero, que les forzarán a buscar, cuanto antes, una inteligencia prudente con esta nueva y potente empresa.

El régimen de amplia protección del Estado, no sólo para las grandes obras de regularización y aprovechamiento hidráulicas (que han comenzado a realizar las confederaciones del Ebro, Duero, Segura, Guadalquivir y Pirineo oriental), sino a determinadas empresas hidroeléctricas que realizan las obras exigidas para la creación de nuevos aprovechamientos (Saltos del Alberche, Canalización y Fuerza del Guadalquivir, etc.), o mejora de los ya en servicio (presa de embalse de la Hidroeléctrica de Castilla), ha continuado durante el 1929 en condiciones idénticas al año anterior.

Durante el año 1929 se han puesto en servicio:

El salto de Urdiceto, de la Hidroeléctrica Ibérica, instalándose en él dos turbinas de una potencia total de 11 000 CV., teniendo dicho salto la particularidad de que en la prolongación del eje del grupo hay montadas dos bombas capaces de elevar 500 litros por segundo a 425 metros de altura. Estas bombas están destinadas a aprovechar el exceso de agua en las épocas de abundancia, acumulándola en el llamado embalse del Urdiceto, a fin de darle salida en los períodos de sequía.

La central de Puente Nuevo, del salto «Charco del Cura», de la sociedad «Saltos del Alberche» (Madrid). En dicha central se han instalado tres grupos de generadores de 8150 CV. cada uno, que prestan servicio desde mediados de año. De la presa arranca una galería de presión de cuatro metros de diámetro y seis kilómetros de longitud, hasta el de-

pósito de carga de la central mencionada (Puente Nuevo), de la que parte la línea de transporte de la energía, a 110 000 volts, a Madrid (75 km). El embalse «Charco del Cura» sirve de regulador diario, desempeñando la misión de regulador anual el de Burguillos (90 millones de metros cúbicos), que se obtienen mediante una presa de 90 metros de altura, que alcanza ya más de la mitad de ésta.

La central de Burguillos, que empezará a prestar servicio dentro del año actual, dispondrá de tres grupos de 22 000 CV. cada uno, proponiéndose la sociedad con ambos saltos (Burguillos y «Charco del Cura») transportar a Madrid, durante el 1930, unos 60 millones de kilowatts-hora.

Además de la línea de transporte Puente Nuevo-Madrid, que tiene una capacidad de 50 000 kilowatts de potencia instantánea, se ha terminado en 1929 la subestación de Madrid, con dos grupos transformadores de 15 000 kilowatts.

Ampliación en 3 000 CV. de la potencia del salto del Cortijo, en el Ebro (cerca de Logroño), que con ello producirá 9 000 CV. La sociedad «Saltos del Cortijo» ha construido, a la entrada del canal-túnel, una nueva presa de 150 metros de longitud y 16 metros de altura, provista de siete compuertas móviles Stony; esta presa produce un embalse de 6 km.

Central térmica de 2 000 CV., de la «Eléctrica de Orense», en término de Las Lagunas, la que sirve de reserva a la hidroeléctrica del salto del río Mao (4 000 CV.), que explota dicha sociedad.

Ampliación de la central de Cledes (hasta 16 000 caballos) en el río Garona, de la Sociedad Productora de Fuerzas Motrices, y línea de transporte, uniendo esta central de Cledes con la del salto de Poble de Segur (24 000 CV.), en el Flamisell, de la misma compañía. La mencionada línea de transporte atraviesa el puerto de la Bonaigua (valle de Arán), a más de 2 000 m. de altura, para internarse en Francia.

El salto de Geslargar (de 1 500 CV.), en el río Mijares, de la Energía Eléctrica de Mijares, S. A., domiciliada en Valencia.

La central de la Arboreda, de 600 CV., en Miranda de Ebro, de la que es propietaria la Sociedad Anónima Hidráulica del Ebro, y en la que se está instalando un nuevo grupo de 1 000 CV.

Las pequeñas centrales de Torre Alba Ruiz (200 CV.), en el río Balazote, en Albacete; Puente Congosto (120 CV.), de la «S. A. Hidroeléctrica del Tormes», y la de Elizondo (50 CV.), de la sociedad navarra «Molinos del Centro de Elizondo».

El ferrocarril electrificado de Ripoll a Puigcerdá (50 km.), sección española del transpirenaico Ripoll a Ax les-Thermes. La construcción de este ferrocarril, que arranca de Ripoll (estación de la línea Barcelona a San Juan de las Abadesas), comenzó el 1911 y en 1919 se inauguró la sección Ripoll-Ribas (14 km.) con tracción a vapor (véase IBÉRICA, vol. IX, n.º 220, pág. 184; vol. XVIII, n.º 442, pág. 130). Lo abrupto del terreno (la línea sube de los 680 metros en Ripoll a

los 1200 en la frontera) han obligado a establecer la tracción eléctrica con las siguientes características del trazado: radio mínimo de curvas, 230 metros; pendiente máxima, 4'10 ‰; distancia entre curvas de distinto sentido, 100 m. Para unificar las características eléctricas con el Midi francés, se ha adoptado la tensión de 1500 volts; locomotoras de cuatro motores (uno por eje) de 375 CV. semihorarios y 300 continuos; longitud, 11'85 m.; peso total, 745 000 kg.; esfuerzo de tracción, 15 000 kg.; diámetro de las ruedas, 1'35 m. (IBÉRICA, vol. XXXII, n.º 790, pág. 103).

Electrificación del trozo Zumárraga-Irún (72 kilómetros), del ferrocarril del Norte, correspondiente a la sección Alsasua frontera, en la que continúan los trabajos.

Electrificación de la línea Bilbao - San Sebastián (158 km.), de los Ferrocarriles Vascongados.

Electrificación de la línea Palma de Mallorca (Baleares) a Sóller (32 km.).

Electrificación de la sección Vitoiar-Estella (70 kilómetros), del ferrocarril Vasco-Navarro.

Líneas Cuatro Caminos - Tetuán (1856 metros; coste, 7'5 millones de pesetas, y Quevedo-Cuatro Caminos (1464 m.); coste, 5'5 millones de pesetas, del Metropolitano Alfonso XIII (Madrid). Longitud actual de líneas subterráneas, 14816 metros, en su totalidad de doble vía.

Electrificación de la sección Bilbao-Plencia, del ferrocarril de Las Arenas (12 km.).

Funicular aéreo de Santa Cecilia a San Jerónimo, en Montserrat (Barcelona). Desnivel entre las estaciones, 363 metros; longitud de la proyección horizontal, 410 metros; rampa máxima, 200 ‰.

Funicular de la Cueva de la Virgen al Monasterio de Montserrat. Desnivel, 118'47 metros; recorrido, 262 metros; pendiente máxima, 56'5 ‰.

Tramo segundo del funicular de Montjuich (de la Exposición al Castillo).

Ramales de tranvía de Sevilla a La Puebla; de la calle de San Andrés (Coruña) al Campo de Marte; de la plaza de la Conquista, en Palma de Mallorca, a la Plaza de Toros (16 km. en total).

Se ha inaugurado, también en 1929, el teléfono automático en Murcia, Vigo, Granada, Valladolid, Sevilla, Salamanca y Cádiz, así como la comunicación telefónica entre las islas de Gran Canaria y Tenerife, a través del cable submarino tendido por la Compañía Telefónica Nacional de España; y también el servicio radiotelefónico de España con Argentina, Uruguay, Chile y Brasil, establecido por la Sociedad «Sara» (S. A. Radio Argentina), y la central construída en Aranjuez por la «Transradio Española, S. A.», para la comunicación radioeléctrica directa de España con la Argentina, Brasil, Cuba y los Estados Unidos de N. A.

Los datos para esta nota y para la que se publicará en un número próximo, están tomados del acostumbrado resumen anual que publica el señor E. Gallego en «La Energía Eléctrica».

América

Colombia.—*Trasportes aéreos.*—Uno de los factores más importantes para el intercambio comercial, es el servicio de trasportes aéreos de correo y pasajeros, que viene prestando con firmeza y regularidad, desde 1920, la Sociedad Colombo-Alemana de Trasportes Aéreos, SCADTA, entre las ciudades de la costa atlántica y las de mayor importancia en el interior del país (IBÉRICA, vol. XX, n.º 502, pág. 293).

Los hidroaviones que la SCADTA tiene para su servicio de trasportes aéreos, representan la última palabra en materia de construcciones aeronáuticas, pues su construcción íntegramente metálica fué adaptada para los climas tropicales y permiten de esta manera el viaje en las mejores condiciones de comodidad y rapidez apetecibles.

La SCADTA, desde el establecimiento del servicio de trasportes aéreos, se ha preocupado en extender y ampliar su campo de acción que enlaza actualmente las más apartadas regiones de la República con las costas atlántica y pacífica, y los centros comerciales más importantes del país.

El desarrollo que ha obtenido la SCADTA, durante el año 1928, constituye un verdadero *record* de innovaciones para el servicio de trasportes aéreos, pues actualmente cuenta con las siguientes líneas, cuyo servicio se presta con regularidad matemática.

Línea del Magdalena.—Este servicio aéreo se presta siguiendo la ruta del río Magdalena, conectando la costa atlántica con Bogotá, capital de la República, y las demás ciudades importantes de los departamentos en el interior del país. Desde el 1.º de abril del año 1928, se ha establecido un servicio diario en esta línea, entre Barranquilla y Girardot (puerto fluvial de Bogotá), cuya longitud de 1000 kilómetros se recorre en un vuelo de siete horas.

De esta línea principal se deriva una de Barranquilla a Ciénaga (puerto fluvial de Santa Marta), cuyo servicio bisemanal se ha establecido para hacer las conexiones marítimas de correos y pasajeros a los principales puertos del tráfico internacional; otra línea que se presta entre Barranquilla y Cartagena, haciendo conexión marítima con vapores que atracan en dicha ciudad, procedentes de los Estados Unidos de N. A. y de América del sur; otra línea que se presta semanalmente entre Girardot y Neiva, capital del departamento del Huila, enlazando las ciudades de dicho departamento con todas las demás del interior del país y de la costa atlántica. Además, la línea del Magdalena hace una conexión trisemanal con la línea que tiene establecida la Compañía Santanderina de Aviación, COSADA, entre Puerto Wilches y Bucaramanga, capital del departamento de Santander.

Línea interoceánica.—La SCADTA, considerando la trascendental importancia que obtendría la extensión de sus líneas aéreas hasta Buenaventura, puerto marítimo sobre el Pacífico, tuvo el acierto de

establecer, desde principios de noviembre de 1927, un servicio aéreo semanal, regular y fijo entre Barranquilla y Buenaventura, línea interoceánica que conecta así los principales puertos marítimos del Atlántico y Pacífico. Las ciudades de los departamentos occidentales de Colombia se han beneficiado enormemente con el servicio de esta línea, pues se ha desarrollado favorablemente el intercambio intelectual y comercial de las mencionadas regiones con el resto de la República.

Línea del Pacífico.—El acontecimiento de más importancia y consecuencia para el desarrollo de la SCADTA, es el hecho de que ésta ha establecido, desde el 29 de julio de 1928, un servicio aéreo internacional con la vecina República del sur, Ecuador, que se presta semanalmente desde el 1.º de enero de 1929, entre Buenaventura y Guayaquil, recorriendo en unas 8 horas de vuelo unos 1100 kilómetros.

Una importante innovación.—Para ayudar a la movilización de carga que, por motivo de equipajes y otros objetos, vienen transportando los hidroaviones de pasajeros, la SCADTA ha inaugurado un servicio de hidroaviones acondicionados para el transporte exclusivo de carga, a una tarifa bastante reducida, en lo que se refiere especialmente a la movilización de equipaje y encomiendas de mayor peso.

En el año 1929, los aparatos de la SCADTA recorrieron 329354 kilómetros; transportaron 4515 pasajeros; 426 toneladas de equipajes y mercancías y 36 toneladas de correspondencia. —FR. BERNARDO MERIZALDE, Prefecto apostólico de Tumaco.

Guatemala y El Salvador. — Ferrocarril. — La Compañía de Ferrocarriles Internacionales de Centroamérica terminó la construcción de una línea férrea que enlaza las de Guatemala con las de El Salvador. La nueva línea se extiende entre Zacapa (Guatemala) y Santa Ana y Ahuachapan (Salvador).

La nueva línea proporciona una comunicación entre El Salvador y el mar de las Antillas.

Se espera que, gracias al servicio de la nueva línea, gran parte del café de El Salvador se exportará por Puerto Barrios, con gran economía de tiempo.

Gracias al ferrocarril citado, El Salvador queda ya unido por vía férrea con América del norte.

Crónica general

Los progresos en la extracción del helio en los Estados Unidos de N. A.—Según ya se refirió en otra ocasión (IBÉRICA, vol. XXXII, n.º 784, pág. 8), la extracción del helio se inició en los Estados Unidos de Norteamérica como consecuencia de unos experimentos del profesor Mac Lennan, de Toronto, en 1916, obteniéndolo de los gases naturales. En la época del armisticio había disponibles unos 6000 m.³ de dicho gas, preparados para ser enviados a Europa.

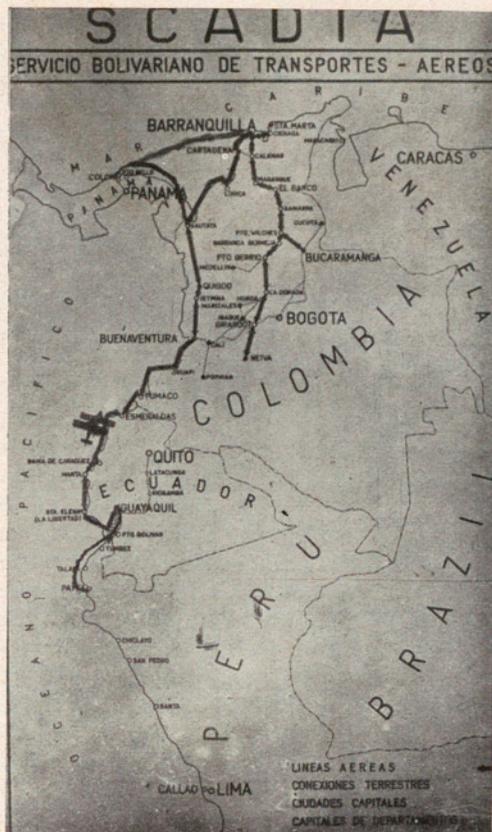
Después se montaron cuatro instalaciones experimentales distintas, en Fort Worth (Texas), para estudiar cuál de los procedimientos de extracción era mejor y más económico. Por fin, se adoptó el proceso Linde modificado, que empezó a trabajar en abril de 1921. Los precios fueron bajando desde unas 900 pesetas metro cúbico en los primeros tiempos, hasta unas 7 pesetas m.³ en junio de 1925. Más tarde la instalación de Fort Worth se trasladó a otro lugar, y poco tiempo después fué cerrada, por estarse agotando los manantiales. Previamente, el «Bureau of Mines» montó una nueva instalación en Amarillo (Texas), como ya dijimos, donde el gas natural contenía el 1'75 % de helio.

Los tres aparatos que se han de ir montando, serán de una capacidad de unos 25000 m.³ cada uno al mes; pueden considerarse como producción efectiva las $\frac{3}{4}$ partes, por lo menos.

La «Kentucky Oxygen and Hydrogen», bajo cierta proposición presentada, recibió el encargo de suministrar 112000 m.³ de helio a la Armada. La instalación de esa compañía está en Dexter (Kansas) y explota también el gas natural de aquella región, que contiene cosa de un 2 % de helio: más, por lo tanto, que el gas de Fort Worth y de Amarillo.

Se montó al principio la instalación para 112000 metros cúbicos anuales, pero pronto se triplicó. El capital de la compañía es de 4000000 de ptas., siendo la mitad de esta cifra el coste de las instalaciones.

Hecha una investigación oportuna, se vió que el coste del gas que se obtenía en Fort Worth y Amarillo era muy superior al contratado a la compañía de Dexter; si al principio no parecía ser así, era porque no se calculaba más que el coste de explotación,



Los tres aparatos que se han de ir montando, serán de una capacidad de unos 25000 m.³ cada uno al mes; pueden considerarse como producción efectiva las $\frac{3}{4}$ partes, por lo menos.

sin interés ni amortización del capital invertido. Hechas las rectificaciones convenientes, la compañía suministradora demostró que, actualmente y supuesta una producción de 250 000 m.³ anuales, no era posible descender del precio de 9 ptas. por m.³

Según datos de dicha compañía, el total disponible de helio en los EE. UU. de N. A. asciende a unos 200 000 000 de m.³; tomando las precauciones oportunas, podría contarse con gas de sobra para cubrir todas las necesidades de la nación, que se calcula son de 280 000 m.³ anuales.

En 1928, el suministro de helio excedió por primera vez a la demanda; y se calcula que en 1.º de julio de 1929 se disponía de 280 000 m.³ de gas de reserva almacenados. Se cree que el primero de los dos nuevos dirigibles rígidos encargados, estará terminado en abril de 1931. Se había de cargar de gas en el pasado septiembre; para ello se necesitaban 180 000 metros cúbicos y quedarían en reserva 100 000 m.³ El segundo dirigible tiene que estar terminado 15 meses después de terminado el primero. El retraso de 5 meses en la construcción del cobertizo, podría aplazar algo esas fechas. Cuando estén disponibles ambos dirigibles, el consumo de helio necesariamente aumentará. En vista de ello, se procura estimular la iniciativa particular, para la instalación de nuevas fábricas extractoras de helio.

Actualmente sólo hay medios adecuados de almacenaje del helio en el aeródromo de Lakehurst, donde se encuentra la estación de los dirigibles de la Armada. A fines de 1928, había un gasómetro grande (de 28 000 m.³) y otro pequeño (de 700 m.³); además, gran número de cilindros de gas comprimido (para 14 000 m.³) situados en el subsuelo, y otros (50 000 m.³) sobre el suelo. Su número ha sido aumentado durante el último año, hasta el punto de que la capacidad total de almacenaje pasa de 200 000 m.³ en la actualidad.

Para el transporte del gas, desde las fábricas hasta Lakehurst, se emplea un vagón tanque que puede llevar 5 600 m.³, así como 22 000 cilindros para gas comprimido, que suman una capacidad de unos 100 000 m.³ de gas y que se transportan en vagones ordinarios de ferrocarriles. Parece, sin embargo, preferible el sistema de vagones-tanques.

En Lakehurst hay una instalación para purificar el gas que ha estado en servicio en los dirigibles. Cuando las impurezas llegan a un 10 ó 15 %, se extrae el gas del dirigible, se pasa por el depurador y el gas queda de nuevo limpio, con una pérdida insignificante. El depurador es un aparato análogo al extractor de los manantiales, si bien mucho más pequeño, por las menores cantidades de gas que ha de tratar. Según los datos oficiales, la pérdida de helio en los dirigibles es del 8 al 10 % mensual.

El resumen precedente demuestra que la extracción del helio, en los Estados Unidos de Norteamérica, ha sido establecida sobre una base sólida y ha alcanzado respetables proporciones que irán proba-

blemente en aumento, así que se vayan llevando a la práctica algunos de los proyectos de servicios aéreos comerciales que hay planeados o en estudio. El coste del helio es aún elevado (seis o siete veces el del hidrógeno, en los EE. UU. de N. A.); sin embargo, el Gobierno norteamericano considera que la seguridad mucho mayor que ofrece, compensa sobradamente el exceso de coste.

Desde el punto de vista de la economía de producción, la ventaja parece hallarse del lado de las empresas particulares. Otro grupo, la «Helium Company Louisville», ha entrado en liza y, según se dice en la prensa, dispone de manantiales de gas natural en que la proporción de helio es de 77 %. Recientemente parece que esta compañía se ha puesto de acuerdo con la «Kentucky» para formar la «Girdler Corporation» con un capital de 5 000 000 de dólares, que extraerá el helio del gas natural más rico. Si el nuevo manantial resulta suficiente, como parece probable, la instalación del Estado en Amarillo podrá ser cerrada, dada lo caro que resulta allí el gas.

Nuevas señales ópticas en el mar.—En el vapor holandés para pasajeros y cargas, «Batavier V», ha sido instalado un nuevo sistema de señales luminosas que en lo sucesivo habrán de llevar todos los barcos de la misma compañía de vapores. Estas señales despertaron gran interés en Londres, a la llegada del mencionado vapor el 18 de octubre último.

Las señales a que nos referimos tienen la forma de tres flechas de 2'50 m. de largo, con suficiente ancho para poder ser fácilmente vistas, que se colocan al través del puente y están iluminadas por medio de lámparas eléctricas potentes, a fin de que sean fácilmente visibles a gran distancia, así de día como de noche. Las tres flechas están dispuestas del modo siguiente: una horizontal con la punta hacia babor, otra también horizontal con la punta hacia estribor, y una tercera vertical con la punta hacia arriba. Cuando está iluminada la señal de babor, indica que el barco se dirige a este costado, si la de estribor, quiere decir que toma esa dirección, y si la iluminada es la vertical, eso significa: «continúo en mi dirección y ruego me indique la que ese barco va a tomar».

Las nuevas señales han sido empleadas con buen éxito por el «Batavier V» en los accesos fluviales a Londres y Rotterdam, sin omitir las señales fónicas ordinarias, para garantizar la seguridad del barco; se comprende, en efecto, que, mientras no se haya generalizado el conocimiento de las nuevas señales, ellas sólo no bastarían para la salvaguardia del barco.

Es probable que las nuevas señales adquieran carácter internacional, examinadas y aceptadas por la Conferencia sobre Prevención de Accidentes Marítimos.

La instalación ha sido estudiada por la sección marítima de W. Müller y Cía., propietarios del barco, y suministrada por la casa Vahlkamp, de Amsterdam.

Medida de las vibraciones mecánicas, con aparatos radioeléctricos.—El estudio de las vibraciones mecánicas es esencial en la construcción de las máquinas en general, sobre todo de las que funcionan a gran velocidad o que sufren choques repetidos y frecuentes.

Presentaba gran interés la sustitución de las indicaciones puramente auditivas por las más precisas, proporcionadas por un aparato sensible y constante, principalmente para el estudio de las vibraciones de los diferentes órganos de un automóvil.

A petición de la casa Citröen, la «S. F. R.» ha construido un aparato de medidas radioeléctrico; en él las vibraciones mecánicas sonoras se transmiten a un micrófono especial, conectado a un amplificador de lámparas electrónicas.

Este micrófono se fija a la pieza que se desee estudiar, y así, por medio de ésta, las vibraciones sonoras se transmiten a la membrana sensible: como este órgano debe ser *únicamente* sensible a las vibraciones originadas en dicha pieza, la membrana ha sido sustituida por un pequeño disco metálico, sostenido sobre la cápsula de carbón por un disco de mica; el disco metálico lleva en su extremidad el sistema de fijación a la pieza en estudio. Así el disco obedece fácilmente a las vibraciones de esta última, pero presenta gran inercia para los ruidos exteriores. Este micrófono está intercalado en el primario de un transformador de entrada, cuyo secundario va conectado al circuito de rejilla de una lámpara amplificadora de débil resistencia interna e intensa corriente de placa, capaz de disipar 10 watts en régimen permanente.

Una resistencia variable, montada en potenciómetro, shunta el secundario de dicho transformador, con lo que se puede variar la sensibilidad del aparato, de tal modo que con una resistencia de valor determinado corresponda el doble de la sensibilidad obtenida con la que le precede inmediatamente.

En el circuito anódico del tríodo amplificador, hay intercalada una gran impedancia, constituida por una bobina con núcleo de hierro, en cuyos extremos se recoge la diferencia de potencial, que se mide mediante un *vóltmetro iónico* de gasto pequeñísimo, constituido por un tríodo de gran coeficiente de amplificación e intensa emisión electrónica, cuya corriente anódica se conoce por medio de un miliamperímetro de cuadro móvil.

Como es necesario separar completamente este circuito del anódico de la lámpara amplificadora, por donde circulan corrientes de alta tensión, el acoplamiento entre ésta y la final se efectúa mediante dos condensadores fijos de gran capacidad, montados respectivamente en los bornes de la impedancia y entre cuyas armaduras exteriores está derivada una resistencia, la cual, a su vez, lleva derivada la tensión alternativa que actúa sobre la lámpara del *vóltmetro iónico*.

La rejilla de éste debe polarizarse positivamente

mediante una batería auxiliar, de manera que la lámpara funcione en la porción rectilínea de su característica, es decir: que haya proporcionalidad entre los valores de la corriente anódica y la tensión aplicada a la placa.

Para comprobar este extremo, se sustituye la primera lámpara amplificadora por un generador de corriente alterna cuya tensión se mide mediante un *vóltmetro térmico* montado sobre la resistencia, con lo que se puede trazar la característica en función de las indicaciones de este *vóltmetro* y de las del miliamperímetro anódico de la última lámpara.

Manantiales submarinos.—La Geología nos da a conocer las alternativas continuas que, desde el origen de los tiempos, han ido sustituyendo las tierras por los mares y viceversa. De ello resulta la legitimidad de la hipótesis de que en el fondo de los océanos actuales existen rocas idénticas a las que se encuentran fuera del mar.

Es sabido, por otra parte, que en los continentes aparecen numerosas fuentes de agua dulce o de agua mineralizada, más o menos relacionadas con la actividad volcánica del Globo, frías o calientes, que deben su mineralización más o menos considerable a las rocas subterráneas.

Es lícito, pues, pensar que también en el fondo de los océanos actuales debe suceder lo propio y que, tanto de su suelo costero como del abisal y en el seno del agua ambiente, brota una multitud de manantiales fríos o termales y más o menos mineralizados.

Esta hipótesis está justificada por la observación directa de lo que ocurre en las regiones costeras, así como por el examen de las curvas densimétricas tomadas de las regiones abisales, o sean las curvas de salinidad obtenidas con muestras extraídas de una misma línea vertical a distintas profundidades. Cuando esta curva es una línea horizontal indica que el agua posee la misma salinidad en todo su espesor y que, por consiguiente, no brota ningún manantial del fondo.

Si la curva, sensiblemente rectilínea, se levanta en su parte inferior indica la existencia de un manantial de salinidad superior, que en algunos casos puede llegar a alcanzar la violencia de una erupción volcánica.

En fin, si la curva desciende, indica, por el contrario, la presencia de una fuente de agua de menor salinidad o aun de agua totalmente dulce. El caso puede presentarse a débiles profundidades, cuando el agua que brota no ha tenido tiempo todavía de mezclarse con el agua salada que la rodea.

Se conocen numerosos casos, en algunos de los cuales incluso podrían los buques aprovisionarse de agua potable en plena mar (a pequeña distancia de la costa, desde luego). En el Mediterráneo podemos citar los casos de la Spezzia Cannes, Menton y, en nuestra costa de Garraf, La Falconera; al SE de

Cuba, la base de Xagua; en el mar de las Indias hay una a unos 220 km. de Chittagong y a 170 km. de la costa más cercana, etc.

La existencia de los manantiales salinos hace pensar que con el tiempo la salinidad de los mares tenderá a aumentar, aunque sea con gran lentitud.

¿Antenas de cuadro o antenas exteriores?—Entre los aficionados y poseedores de radiorreceptores, frecuentemente se plantea el dilema de la adopción de antena de cuadro o antena exterior; en general, es difícil dar una contestación categórica, puesto que las condiciones locales juegan un importantísimo papel y de ellas, en definitiva, depende la elección de uno o de otro tipo de antena.

Las antenas de cuadro, a causa de su efecto direccional, tienen la gran ventaja de que permiten eliminar las emisoras locales, aun con receptores poco selectivos y, por lo tanto, exentos de deformación sonora; son, por consiguiente, las más apropiadas para recepciones a gran distancia.

Si bien el conjunto de cuadro y receptor funciona en condiciones irreprochables, sin embargo, sus propiedades direccionales están sujetas a la influencia de muchas causas perturbadoras, que se originan entre estaciones lejanas y también, aunque en menor importancia, a los *atmosféricos* o *parásitos*; esta superioridad de las antenas de cuadro está contrarrestada por la energía ínfima por él recogida y, por consiguiente, es necesario acoplarlas a receptores que estén dotados de gran sensibilidad.

Así pues, siempre que se disponga de un receptor de cinco o más lámparas, es aconsejable el empleo de una antena de cuadro; por el contrario, con receptores sencillos conservan su valor las antenas exteriores o las interiores en las habitaciones. También, si en las proximidades del receptor existen focos de perturbaciones (p. ej., centrales de máquinas), es favorable el empleo de una antena exterior, puesto que proporcionalmente capta mayor energía de las estaciones distantes que de las causas perturbadoras ya citadas.

Cuando el aparato receptor está instalado en el interior o en las proximidades de una gran construcción en cemento armado, igualmente es siempre de recomendar el empleo sistemático de una antena exterior.—M. VON ARDENNE.

La lámpara «tiratron».—La lámpara «tiratron» (*thyatron*, del griego *θύρα* = puerta) es una lámpara de tres electrodos, parecida a las de radiotelefonía; la diferencia esencial está en que en ella se introduce algo de gas inerte, que trasforma la descarga ordinaria en un arco, tan pronto como la tensión negativa de la rejilla adquiere un valor determinado.

Una vez establecido el arco entre rejilla y ánodo,

la rejilla pierde la facultad de regular esta descarga, no pudiendo ni modularla, ni extinguirla. La aplicación de una tensión alternativa a la placa dará por resultado una serie de encendidos y extinciones del arco, distribuidos a intervalos regulares. Es evidente que, funcionando así la rejilla, su oficio será el de regular el valor medio de la corriente.

La disposición de la lámpara *tiratron* puede apreciarse en la figura 1.^a El cátodo A y el ánodo B están uno sobre otro; en cuanto a la rejilla C, está formada por un cilindro de metal perforado. En una lámpara de esta clase, la acción de la rejilla para producir el encendido o la extinción del arco, es debida a la formación de una capa de iones positivos (o a la ionización del gas) alrededor de los elementos de la rejilla; esta capa actúa de aislante. Siendo negativa la rejilla (fig. 2.^a), atrae los iones positivos y repele todos los electrones que se encuentran en sus proximidades; por consiguiente, toda la región de potencial negativo alrededor de los elementos *a, b*, de la rejilla, no puede contener más que iones positivos; aparece bajo el aspecto de un espacio oscuro uniforme, y su espesor es función del voltaje negativo de la rejilla y de la corriente de iones positivos; como forma un obstáculo (más o menos espeso) al paso del arco, resulta que el arco no podrá encenderse más que cuando la rejilla haya alcanzado un potencial superior a un cierto potencial negativo, a partir del cual puede producirse el arco.

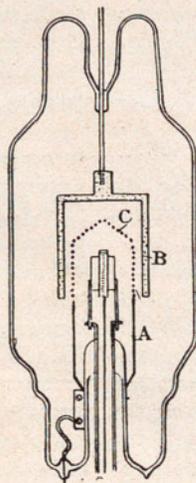


Fig. 1.^a Sección de la lámpara *tiratron*.
A, cátodo; B, ánodo;
C, rejilla

Uno de los principales motivos del alto rendimiento de la lámpara *tiratron*, es el de ser posible dar al cátodo una forma adecuada para que la pérdida de calor por irradiación pueda resultar muy reducida. La presencia del gas dentro de la lámpara permite a los electrones contornear los obstáculos y no necesitar marchar en línea recta; es, pues, posible poner obstáculos a la marcha de la radiación calorífica sin impedir el paso a los electrones.

Así, por ejemplo, un cátodo de forma espiral, constituido por una cinta de 5 cm. de anchura, arrollada con un paso de 3 mm., exigirá solamente $\frac{1}{12}$ del calor que sería absorbido por un filamento ordinario de la misma superficie.

En resumen, la *tiratron* constituye una nueva lámpara de tres electrodos, que permite el empleo de altos potenciales y el paso de corrientes de gran intensidad, con las cuales se obtiene, además, un rendimiento sumamente elevado.

En la mayor parte de las aplicaciones, la tensión de placa será alternativa; pero la *tiratron* puede funcionar también con una tensión continua en la placa y sirve entonces de transformador de corriente continua en alterna.

Se aplicará la tensión alterna a la placa, cuando, por ejemplo, se desee regular la tensión de los hor-

nos o regular el voltaje de los alternadores; esta última aplicación, sobre todo, ofrece gran interés y ya se han hecho ensayos con alternadores de 100 kw.

Se obtienen también aplicaciones interesantes, utilizando corriente alterna, tanto en el ánodo como en la rejilla. Entonces la *tiratron* sirve para regular el paso de corriente, en función de la diferencia de fases entre la de placa y la de rejilla.

Un montaje interesante es el destinado a encender o apagar automáticamente el alumbrado. Consiste en intercalar en el circuito de rejilla una resistencia variable, constituida por una célula fotoeléctrica, en combinación con capacidades y autoinducciones; se obtiene así una corriente alterna de rejilla cuya fase variará al variar la resistencia del circuito, y, por lo tanto, al variar la luz incidente en la célula. Si el circuito de placa está constituido por circuitos de corriente alterna que alimenten lámparas del alumbrado, se logrará que, cuando la fase de dicho circuito y la del de rejilla concuerden, pasará la corriente por el circuito del alumbrado; al contrario, no habrá corriente en ese circuito cuando las fases sean opuestas. Como, por otra parte, la resistencia de la célula fotoeléctrica varía progresivamente, la variación de fase será también progresiva; por consiguiente, las lámparas del alumbrado se encenderán poco a poco, para llegar a alcanzar su máxima intensidad cuando la noche haya cerrado por completo.

El tercer Congreso internacional de Mecánica técnica.—Se celebrará del 24 al 29 de agosto de 1930 en Estocolmo. Las discusiones científicas durarán del lunes 25 al viernes 29 de agosto y tendrán lugar en la Academia Técnica. Los idiomas oficiales del Congreso son el alemán, inglés, francés e italiano. Para aumentar las posibilidades de que las discusiones del Congreso tengan valor práctico, se limitarán a unos pocos problemas que habrá tiempo de tratar con detenimiento. Se ruega a los especializados de todos los países se sirvan inscribirse para pronunciar discursos, sobre todo para las secciones siguientes:

I. Hidrodinámica y Aerodinámica: a) teoría de propulsores; b) el problema de la resistencia.

II. Teoría de elasticidad y firmeza: a) estabilidad de construcciones de paredes delgadas; b) la teoría de la plasticidad.

III. Mecánica racional: problema de vibraciones: a) las vibraciones de los buques y vehículos; b) la acústica del espacio y problemas anejos.

Las deliberaciones serán inauguradas cada día por conferencias científicas de cuarenta y cinco minutos de duración, seguidas por otras más cortas de quince a veinte minutos. Para facilitar las deliberaciones, todas las conferencias mayores se imprimirán

antes de ser pronunciadas, en todo lo posible.

Se ruega envíen los avisos de conferencias hasta el 1.º de marzo y los de participación al Congreso hasta el 1.º de abril de 1930, al señor secretario general del Congreso internacional de Mecánica técnica, profesor W. Weibull, Kgl. Tekniska Högskolan, Valhallavaegen, Estocolmo. Los derechos de inscripción son de diez coronas suecas.

La hulla y el petróleo en la propulsión de los buques.—Continúa la construcción de barcos de petróleo, cada vez en mayor escala. Algunos periódicos ingleses dicen que esta situación preocupa seriamente a la industria carbonera, que atraviesa en la actualidad por una crisis intensa. Para dar una idea del perjuicio que origina a las minas de carbón, se

cita el caso de dos o tres grupos de líneas de navegación británica, que, durante los dos años últimos, no se han servido de la hulla, lo cual supone el trabajo de 30000 mineros menos al año.

En estos últimos años, los *tramps* (barcos que trasportaban mercancías sin itinerarios fijos) han seguido el ejemplo de los *liners* de servicios regulares y han adoptado la combustión de petróleo. Cada instalación de aparatos de petróleo sustituyendo

a los de carbón, en los *cargaboats*, se estima que da lugar a una pérdida de trabajo de 20 mineros al año.

En julio de 1929, había 2929113 toneladas de *oil tankers* clasificadas en el registro del Lloyd inglés; las cifras para el año 1928-29, eran de 7071015 ton.

Las ventajas de los barcos de petróleo harán que su construcción siga aumentando. El cargamento de combustible se hace con más rapidez, la fuerza de vapor se aumenta, la estabilidad del barco es mayor, la velocidad está más regularizada, y hay, además, mayor limpieza. Todas estas razones preocupan a los ingleses, que, por un lado, se ven obligados a dar impulso a los barcos movidos por el petróleo para soportar la concurrencia extranjera, y, por otro, esto es asestar golpes a su industria hullera.

En 1919, la navegación con petróleo ascendía a 5336000 ton., y en 1929, se cifraba en 19420000.

Una nueva isla.—El Ministerio de Marina de los Estados Unidos de N. A. ha enviado tres destroyers para comprobar la exactitud de un rumor, según el cual, cerca de la isla Nueva Providencia, perteneciente al archipiélago de las Bahamas, ha salido un islote del mar, como consecuencia de una sacudida sísmica submarina. Los buques de guerra enviados han encontrado, efectivamente, en aquella región una isla que no consta en ningún mapa; pero lo más interesante del caso es que se han descubierto en ella las ruinas de una ciudad que debió ser bastante populosa y que se supone son de gran antigüedad.

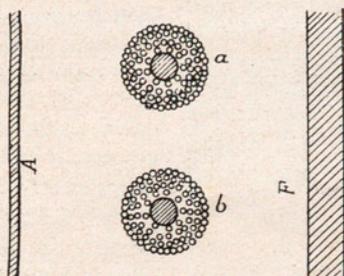


Fig. 2.ª Sección esquemática del ánodo A, filamento F y dos elementos de rejilla a, b, rodeados de iones positivos

LA FABRICACIÓN EN ESPAÑA DE ACEROS AL MANGANESO

Por el gran desarrollo que en los últimos años está adquiriendo el acero al manganeso, principalmente en sus aplicaciones a cruzamiento de vías y mandíbulas para quebrantadoras de piedra, etc., la Compañía Euskalduna de Bilbao, siguiendo sus nor-



Fig. 1.^a

mas de antiguo ya establecidas, de estudiar y asesorarse de las mejores firmas antes de lanzarse definitivamente a una nueva fabricación que encaje dentro de su programa, y considerando el gran consumo que en España habrá de estos aceros, ha llegado a un acuerdo con la firma «Hadfield» de Sheffield, para la fabricación en sus talleres de fundición de acero, en los que cuenta por otra parte con los elementos necesarios para asegurarle el éxito, de aceros al manganeso por los procedimientos y patente de Hadfield. Siempre se ha distinguido este departamento de la Compañía Euskalduna por la bondad de sus productos, pues existe un riguroso control de todas sus coladas, que permite conocer las causas del mal resultado que pueda obtenerse con cualquier pieza, corrigiéndola inmediatamente; y esto hace que, en general, sus productos sean mejor pagados y puedan resistir admirablemente su comparación con productos extranjeros: lo mismo en aceros corrientes que en los especiales que hasta ahora ha fabricado, tales como el acero TUN, especial para matrices de estampación de fabricación de tornillos y remaches; acero CNMo, para las mismas aplicaciones que el anterior; aceros cromo-níquel, muy empleados en muñequillas y manivelas para locomotoras; aceros MAN, empleados en rodillos de rodamiento; aceros al carbono; acero rápido de 12 a 14 % de tungsteno, empleado para la fabricación de fresas; aceros rápidos de 18 y de 22 % de tungsteno, empleados para cuchillas de torno y cepillos, y otras clases de aceros para distintos usos y aplicaciones.

Estudio del acero al manganeso.—El acero al manganeso Hadfield contiene, generalmente, de 11 a 13 % de Mn y de 1 a 1'30 % de C. El mérito más pe-

culiar de este acero está en su resistencia al roce, en combinación con las suficientes tenacidad y ductilidad. El tratamiento térmico de estos aceros es la parte más importante para el buen éxito en su aplicación.

Como estos aceros no tienen puntos de transformación por encima de 0° C, es necesario recurrir al microscopio, para resolver los problemas que se presentan en la determinación del tratamiento térmico.

El tratamiento térmico envuelve dos factores, aunque correlativos, distintos: 1.º El cambio en el tamaño del grano; 2.º La afinidad de la austenita y carburo con o sin la precipitación de este último.

Lo más importante en su fabricación es la relación apropiada de carbono y manganeso, pues debe contener una cantidad de carbono suficiente para que todo el manganeso se combine bajo la forma Mn_3C , evitando que quede manganeso libre que daría fragilidad al metal resultante: Así, un acero que contenga 15 % de Mn y 0'80 % de C, nos daría:

$$15 \% Mn \times 1'073 = 16'09 \% Mn_3C$$

$$16'09 \% Mn_3C \times 0'068 = 1'09 \% C$$

de donde se deduce que este acero debiera contener, como cantidad mínima, 1'09 % C, lo cual demuestra que existe manganeso en exceso y el acero será de mala calidad. Además, está demostrado que debe

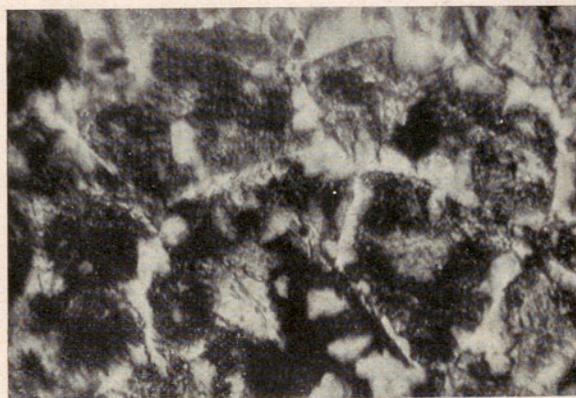


Fig. 2.^a

haber una pequeña cantidad de carburo de hierro Fe_3C , cuya relación al Mn_3C sea $\frac{1}{3'5}$. En el caso de nuestro acero estudiado, que contiene 12'611 % Mn y 1'186 % C, tendremos:

$$12'611 \times 1'073 = 13'53 \% Mn_3C$$

$$13'53 \times 0'068 = 0'920 \% C$$

$$1'186 - 0'920 = 0'266 \% C \text{ restante}$$

$$0'266 \times 15 = 3'99 \% Fe_3C$$

que, como se ve, reúne todas las condiciones para un buen acero al manganeso.

Los constituyentes estructurales de estos aceros son austenita y carburo manganítico.

Austenita.—Es la solución sólida de carburo de

hierro en hierro gamma (en este caso, la solución sólida de carburos de manganeso y hierro en hierro gamma), y esta solución puede contener desde vestigios hasta 1'7 % de C. A medida que aumenta su contenido en carbono, aumenta su resistencia a la tracción y su dureza, pero disminuye su ductilidad; y, cuando contiene las dos terceras partes del carbono máximo que puede absorber, da la máxima tenacidad y ductilidad, con la máxima resistencia al desgaste por fricción.

Como el acero al manganeso es fundamentalmente austenítico, los cristales son con frecuencia excesivamente grandes y muy maclados y a veces forman una estructura columnar débil. Este acero debe estar exento de carburo libre, y los cristales de austenita deben aparecer poco maclados, cosas ambas que se obtienen con un buen tratamiento térmico.

Cementita.—Es carburo de hierro Fe_3C , correspondiendo a 6'67 % de C. Este carburo es el único compuesto de carbono y hierro que se ha reconocido con el microscopio, pero con el carburo de manganeso Mn_3C forma mezclas isomorfas a las que se da también el nombre de cementita, cuando la cantidad de manganeso es pequeña; pero, en el caso de aceros al manganeso, a las citadas mezclas se las llama carburo doble o carburo manganítico ($Fe_3C + Mn_3C$). El carburo es el constituyente más duro de los aceros y muy quebradizo. Aparece como lámi-



Fig. 3.^a

nas irregulares que tienen la forma de agujas cuando está en pequeñas proporciones, pero se muestra en masas o lagunas cuando existe en gran proporción.

Ensayo de la colada n.º 2169.—Composición química: Si 0'565, Mn 12'611, C 1'186, S 0'022, P 0'043. En el momento de colar, se tomaron tres pruebas y se determinó la dureza de cada una de ellas, después de enfriadas, como se indica:

| Enfriamiento después de solidificadas | Diámetro de la impresión | Número Brinell, bola de 10 mm. y carga de 3000 kg. |
|---------------------------------------|--------------------------|--|
| Aire | 4'0 mm. | 228 |
| Cal. | 3'7 » | 269 |
| Agua desde 1100° C. | 4'6 » | 170 |

De esta colada se moldearon varios redondos, de

los cuales dos se forjaron a temperaturas comprendidas entre 930 y 880° C, y se comportaron en la forja como un acero extradulce.

Tratamiento térmico.—Las dos pruebas forjadas y otras dos brutas, de colada se calentaron durante 15 minutos a 1090° C, y luego se sumergieron en agua corriente a 16° C.

Para tornearse las pruebas, para verificar los ensa-



Fig. 4.^a

yos mecánicos, se utilizaron cuchillas de acero rápido de nuestra fabricación, convenientemente templadas y revenidas, trabajando en el torno a una velocidad de 42 metros por minuto, avance 0'4 milímetros y profundidad de corte 1'5 mm.

Al principio, las virutas tenían 35 mm. de longitud; pero, a medida que aumentaba el número de pasadas, el acero se endurecía hasta el punto de borrar el corte de las cuchillas y hacerse muy difícil la operación, que se terminó con rectificadoras.

Ensayos mecánicos del acero tratado térmicamente.—Probetas de 13 mm. de diámetro y 100 milímetros de longitud útil:

| Resistencia a la tracción (kg. × mm. ²) | Forjado | | Moldeado | |
|--|---------|------|----------|-----|
| | 107'5 | 106 | 92 | 91 |
| Alargamiento % | 53 | 55 | 40'5 | 41 |
| Estricción % | 34'7 | 33'5 | 35 | 36 |
| Dureza Brinell. | 197 | 196 | 221 | 225 |

Microestructura.— *Acero bruto de colada.*—Cristales grandes de austenita, rodeados de carburo libre en finas membranas y diseminado en huecos (fig. 1.^a), ataque 10% NO_3H en alcohol.

Acero calentado 20 minutos a 900° C y enfriado lentamente durante 48 horas.—Cristales más pequeños de austenita, rodeados de grandes masas de carburo libre formando redes y aun aisladas (figura 2.^a), ataque 10% NO_3H en alcohol.

Acero moldeado, calentado 15 min. a 1090° C y enfriado en agua corriente a 16° C.—Estructura austenítica completa. Los cristales de austenita son de tamaño uniforme y poco maclados, no existe carburo libre (fig. 3.^a), ataque, como en los demás, con ácido nítrico al 10 % en alcohol.

Acero forjado y tratado igual que el anterior.
—Estructura austenítica completa. Los cristales de austenita están deformados por haber sufrido una compresión en el forjado, pues la microfotografía corresponde a una sección transversal de la probeta. Se observa la ausencia de carburo libre (fig. 4.^a), aumento 160. Ataque 10 % NO_3H en alcohol.

Resumen.—El acero bruto de colada, tiene poco valor industrial, por ser frágil con muy poca ductilidad, por la presencia de una considerable cantidad de carburo libre y, al mismo tiempo, porque los cristales de austenita son de tamaño exagerado.

El acero recocido como en el caso de los demás aceros, o sea calentado y enfriado lentamente, no tiene ningún valor industrial, porque es extremadamente frágil y sin ductilidad, debido a una extraordinaria cantidad de carburo libre, separado durante el enfriamiento lento.

El acero moldeado y tratado como se indica, es de gran importancia industrial, pues crecen de un modo extraordinario sus resistencia y ductilidad, y este cambio es debido a que el carburo de hierro y manganeso, que se observa libre en los aceros sin tratar o mal tratados, es absorbido a alta temperatura y retenido en forma de solución sólida en hie-

ro gamma, al enfriar rápidamente, poseyendo entonces el acero la estructura poliedral característica de la austenita.

El acero forjado y tratado como el anterior, demuestra, debido al forjado, que la estructura austenítica es más fina, porque destruye el maclado y, por lo tanto, hay más cohesión en los cristales de austenita. En este estado es algo más tenaz el acero, pero sobre todo da entonces su máxima ductilidad.

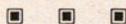
El carburo de hierro y manganeso actúa como en el anterior.

Después de todos estos ensayos, queda confirmado que es indispensable un tratamiento térmico adecuado (enfriamiento en agua), así como es contraproducente el recocido (enfriamiento lento).

La dureza no es grande, pero aumenta extraordinariamente cuando se le somete a esfuerzos violentos por compresión, tensión o choques repetidos, debido a que los cristales tienden a deslizarse a lo largo de sus planos cristalográficos y desarrollan una estructura dura; entonces esta dureza puede alcanzar el número 500 Brinell.

JOSÉ M.^a DELICADO,
Jefe del Laboratorio Físico-químico
de la Compañía Euskalduna

Bilbao.



LOS PROBLEMAS DE CANARIAS

I. EL PROBLEMA DEL AGUA (*)

Gran Canaria (1), la tercera isla por su extensión (1623 km.²), ocupa el centro del Archipiélago, posee hoy el mejor puerto de todos los canarios, y tiene una grande y bella ciudad—Las Palmas—, capital de una de las dos provincias en que se dividen las Canarias. Tiene un contorno casi circular, con dos pequeños salientes: la Isleta al NE, unida al cuerpo de la isla por el istmo arenoso y bajo de Guanarteme; la península de Gando, mucho menos extensa, con su istmo arenoso muy corto, en el centro de la costa oriental; ambos apéndices constituyen moles relativamente elevadas, de naturaleza basáltica.

Las costas septentrionales y occidentales son abruptas, interrumpidas por las desembocaduras de grandes barrancos, donde se forman pequeñas playas; las costas orientales, desde Las Palmas hasta la

punta de Maspalomas, en que se alza el hermoso faro del mismo nombre, son más bajas, están dominadas generalmente por terrazas de poca altitud, y en ellas las playas son más frecuentes y extensas.

La topografía es típica: un macizo rocoso, que se alza en el centro hasta cerca de los 2000 m. («La Gorra» 1950 m., el risco de «La Agujerada» 1920 metros, la roca del «Saucillo» 1850 m., todas muy próximas entre sí), a partir del cual se dirigen radiantes grandes barrancos, de curso más o menos tortuoso, con paredes altas y abruptas, que hacen difícil el paso por tierra, de unos a otros. Los más importantes son: el de Fataga al sur, con la desembocadura inmediata a Maspalomas, con una formación de dunas y una laguna salobre («El Charco»), cubierta de tamarindos y palmeras; el barranco de Tirajana, más al oeste, se abre en la enorme caldera del mismo nombre, al pie de los más altos picos, siendo acaso el mayor de todos; comparable a los anteriores por sus dimensiones y accidentación es el barranco de Tejeda, que se dirige de la cumbre hacia el oeste, constituyendo acaso el paisaje más típico de Gran Canaria.

Son frecuentes, accidentando el suelo, los «farallones», grandes diques de materiales aislados por la erosión, semejanando murallas ciclópeas; las «calderas», depresiones formadas por antiguos volcanes

(*) Continuación del artículo publicado en el n.º 812 pág. 59.

(1) Véanse para esta isla: FRITSCH, K. v. *Reisefilder von den Kanarischen Inseln*. «Pet. Mitt.», 122, p. 1-44 (1867); CALDERÓN, S. *Reseña de las rocas de la isla volcánica Gran Canaria*. «An. de la Soc. española de Hist. Nat.», t. IV (1875); CALDERÓN, S. *Nuevas observaciones sobre la litología de Tenerife y Gran Canaria*. «An. de la Soc. española de Hist. Nat.», t. IX (1880); ROTHPLETZ und SIMONELLI. *Die marinen Ablagerungen auf Gran Canaria*. «Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch.», Bd. 42 (1890). — Hay una traducción española en el «Bol. de la Com. del Mapa geológico de España», t. 23 (1898)—; KNEBEL, W. v. *Die vulkanische Aufbau Insel Gran Canaria*. «Globus», XCII (1907), n.º 21-22.

explosivos, y los «Roques», piedras a pico, casi siempre inaccesibles, algunos célebres como el «Nublo» y el de «Bentaiga» sobre el barranco de Tejeda.

Las rocas que parecen formar el núcleo de Gran Canaria son, sobre todo, fonolitas y basaltos antiguos, ricos en minerales secundarios (ceolitas, calcitas, aragonitos, formas variadas de la sílice, etc.). En este núcleo se apoyan rocas traquíticas y traquifonolíticas que suben hasta la cumbre central de la isla. En las zonas bajas, todos estos antiguos materiales están recubiertos por coladas lávicas de tipo siempre basáltico y por grandes masas de productos explosivos (lápilis, vidrios volcánicos, escorias, etc.), materiales sin duda modernos (geológicamente hablando).

Los materiales holocristalinos, que tan gran desarrollo tienen en Fuerteventura, no se presentan en Gran Canaria (no están citados, al menos) más que al estado de enclaves en las rocas volcánicas.

En esta isla alcanzan su máximo desarrollo los materiales sedimentarios, formando extensas terrazas que se pueden estudiar muy bien en los alrededores de Las Palmas, y que son prueba concluyente del movimiento de emersión que todo el Archipiélago viene experimentando desde su constitución, que sin duda empezó en el terciario medio (en el Helveciense?). Estas terrazas, constituídas por conglomerados y formaciones de playa, o puramente marinas de tipo poco profundo, alternan con basaltos modernos, o son cubiertas por ellos, y alcanzan en algún punto (cerca de Tafira, por ejemplo) más de 300 m. de altitud, habiéndolas a 100 m., a 30 m., a 15 m. y a 6 u 8 m., sobre el nivel de las altas mareas; al nivel del mar, en las playas actuales, abundan los conglomerados fosilíferos en que se mezclan especies marinas y de agua dulce, casi siempre al estado de subfósiles, lo que denota depósitos de estuario de fecha reciente, y asimismo prueba que el movimiento de emersión se continúa actualmente.

La estructura de Gran Canaria y la composición y localización de los diversos materiales que la constituyen, así como su característica topográfica y sus condiciones climatológicas, se prestan indudablemente a una gran riqueza hidrológica subterránea. Aunque no podemos hacer un estudio detallado, isla por isla, de las condiciones hidrológicas de todo el Archipiélago, haremos algunas indicaciones sobre ello, para dar una idea de la posibilidad de resolver este problema del agua.

Los nacimientos de agua más altos de la isla están al pie del saliente de la Gorra, a más de 1900 metros sobre el mar, en condiciones, por consiguiente, en que no pueden proceder sino de la condensación directa de la humedad atmosférica. Nacen de un basalto alterable en capas concéntricas o en masas poliédricas, y corren al principio ocultas entre el cascajo del barranco, es decir, como aguas subálveas.

Más abajo, en una galería que han perforado próxima a San Mateo, el agua sale muy abundante

(unos 50 litros por segundo) por debajo de una roca basáltica y sobre un lecho de tierra laterítica impermeable. Como condiciones análogas a éstas se pueden reconocer en otros muchos lugares próximos, es de suponer que se pierden cantidades considerables de agua, que podrían fácilmente alumbrarse.

Otro lugar rico en aguas subterráneas, es el barranco del Sao o del Sauce, poco o nada explorado. Espontáneamente nacen en él unas aguas suficientes para mover dos molinos, que brotan espontáneamente en una capa de zona basáltica, comprendida entre dos lechos de basalto de andenes; un poco más arriba surge otro chorro algo menor y más arriba, a unos 900 m. de altitud, salen hacia la base de la zona volcánica bastantes nacientes por diversos puntos. En El Hornillo, pequeño barranco afluente, hay también muchos nacientes, sin que se haya hecho nada para captarlos.

Por la parte alta del barranco de los Berrazales, bastante más arriba del hotel de la Salud, mana abundante por toda la barrancada, saliendo de las grietas del basalto y de la zona en que éste se apoya en la toba, un caudal de agua dulce que nadie había intentado aprovechar, cosa que hubiera sido muy fácil.

Son curiosos los nacimientos que ha explorado don Juan Negrisa, uno en El Toscón y otro en una finca del barranco de Teror, en término de Tenoya, cerca de la desembocadura.

En El Toscón había una roca muy alterada, donde brotaba un poco de agua, que no servía para el riego por lo muy salobre. Haciendo una galería no muy considerable, se encontró un chorro de agua buena y abundante. Sin duda el agua se mineralizaba al pasar por la roca alterada y bastó tomarla antes de que llegara a ella y conducirla en buenas condiciones para trasformarla en útil.

En la finca de Tenoya, donde un barranquito de la finca se vierte en el de Teror, se perforó un pozo que, al llegar a los 54 m. de profundidad, dió del barranco principal un gran abanico de agua agria por una grieta descubierta; y del lado opuesto, otro chorro, algo menor, de agua completamente dulce, resultando de la mezcla de ambas un caudal abundante y de buena calidad para el riego. La venta del agua que no hace falta para la finca, da de sobra para cubrir todos los gastos de ésta (cultivo, abobos, máquina elevadora del agua que es de vapor, etc.). Contra lo que suele ocurrir ordinariamente en los alumbramientos artificiales, en éste el caudal ha ido aumentando, aunque lentamente.

En Carrizal e Ingenio hay extensas llanuras terrosas, que se prestan muy bien al cultivo del tomate. Todo ello está lleno de molinetas, que elevan el agua de un extenso manto que parece existir a poca profundidad por toda la llanura.

En el barranco del Guinguada está la fuente de Morales, con una galería muy corta, abierta al pie

del antiguo trapiche. Seguramente hay en este barranco muchas aguas subterráneas que podrían ser fácilmente alumbradas.

En el barranco de Agaete, a poco más de 300 metros de altitud, mana un manantial abundante y bastante mineralizado, que si se quitaran los guijeros de entre que sale y se descubriera la roca viva por cuyas grietas brota, se tendría un rico naciente. El agua para el pueblo que da nombre al barranco, surge por debajo del malpaís, a la entrada del pueblo, y más abajo de éste hay pozos abundantes con máquinas elevadoras que no se utilizaban. El agua debe venir de lejos, de las laderas del barranco, corriendo por el lecho impermeable del mismo, oculta por el cascajo y los malpaíses: es decir, que es agua subálvea de gran importancia.

En Telde hay una hermosa acequia que recoge el agua de un naciente natural y que surte al pueblo.

Las principales fuentes del Heredamiento de Galdar están por Hoya Viciosa, Lomo del Poleo, El Saucillo, El Licencial, etc. Las aguas de Guía, buenas y abundantes, vienen de la cuenca del Palmital principalmente.

Hacia el final del barranco de Fataga hay tres minas que recogen las aguas subálveas del mismo, pero sólo la más alta da un caudal considerable.

En la aldea de San Nicolás está el pozo del cercado de la Rosa, en pleno barranco, con 13 m. de profundidad y 4 a 5 m. de diámetro, que no ha atravesado más que materiales sueltos, y tiene en el fondo cuatro cortas galerías en cruz, dando algo más de una azada de agua constante. Todo el cauce del barranco, hacia su desembocadura, está lleno de molinetas que sacan agua para regar sus cultivos, que cubren su suelo en una anchura media de 1 km.

«La Mina», hermoso nacimiento de agua en el barranco de Tejeda, que da agua a este pueblo, a La Culata y a la capital Las Palmas, está por debajo de las coladas lávicas claras, alteradas, menudamente poliédricas, en una gran zona de tobas muy revueltas, con diques sinuosos por cuyas grietas sale el agua.

Camino de Artenara a Tejeda, por debajo del risco de Juan Fernández, hay numerosas fuentes, y asimismo nacientes abundantes en los barranquillos subordinados al de Tejeda.

Para ir de la caldera de los Pinos de Galdar a Valleseco, se pasa por el barranco de La Virgen, también muy rico en nacimientos de agua, medianamente aprovechados.

En Arucas hay una cantera antigua ya agotada, cuyo hueco se aprovecha para hacer en invierno un gran depósito de agua. Allí cerca están también las dos grandes presas, acaso las obras hidráulicas más importantes de todo el Archipiélago canario.

Una riqueza hidrológica de Gran Canaria son las aguas agrias, muy abundantes, que se prestan a la construcción de balnearios y que podrían ser objeto en gran escala para la exportación de aguas de mesa. Se usan particularmente las de Firgas, las de Teror, la de Azuaje, las de Telde, las de San Roque, las de Agaete (Los Berrazales), Arucas (fuente del Hierro), Las Palmas (Santa Catalina) y otras muchas menos conocidas.

Estas aguas estípticas brotan con fuerza de grietas en los basaltos de andenes, viniendo sin duda de niveles inferiores, a juzgar por su caudal y temperatura constantes. Uno de los nacientes más importantes ha dado lugar al establecimiento del hotel de la Salud, en el barranco de Los Berrazales, muy frecuentado. Además del venero que se utiliza, hay otro igual a unos cuantos metros más abajo del caserío y otros cuantos menos abundantes a nivel inferior, de agua menos agria.

Muy estimadas son las aguas ácidas de Firgas, en el barranco de La Virgen, por encima de Azuaje. Brotan de una extensa capa de «volcán» que está por debajo del basalto columnar, cerca del fondo del barranco. Las grietas por donde sale están cogidas con cemento y conducidas por tubería, pero las botellas se llenan directamente del caño de salida sin precaución ninguna. Adquirieron una serie de aparatos para limpiar, embotellar y encorchar, pero están abandonados, pues parece que no daban resultado.

Indudablemente las aguas subterráneas de Gran Canaria están imperfectamente estudiadas y podrían producir una riqueza considerablemente mayor que la que actualmente producen. Si se fomentara la condensación mediante el aumento del arbolado, se multiplicaran las conducciones cuidadas y se aumentara el número de presas y estanques, los cultivos de plátanos, tomates, patatas, café, tabaco y otras materias harían de la isla un emporio de riqueza difícilmente superable, que podría mirar con toda tranquilidad el porvenir.

(Continuará)

LUCAS FERNÁNDEZ NAVARRO,
Catedrático de la Universidad Central,
De la Real Academia de Ciencias.

Madrid.



ESTADO DE LA CUESTIÓN SOBRE LA TRASMUTACIÓN DE LA MATERIA

Los lectores de IBÉRICA conocen ya los trabajos de Rutherford, relativos a la desintegración de la materia, empleando el sistema de «bombardear» los átomos por medio de las partículas α emitidas por las sustancias radiactivas (véase IBÉRICA, vol. XXI,

núm. 511, pág. 44; vol. XXXII, núm. 805, pág. 341 y números allí citados).

Las experiencias empezaron por el estudio de los fenómenos que se producían al atravesar las partículas α una masa de hidrógeno. Su masa, doble de

la correspondiente a la molécula de hidrógeno, se halla dotada de una velocidad 10000 veces mayor (16000 km. p. seg.): su fuerza viva es, pues, 200 millones de veces mayor. Basta, sin embargo, un recorrido de 7 cm. de hidrógeno para que los choques con las moléculas del gas anulen casi totalmente la energía cinética de las partículas α . Entonces aparecen otras partículas que recorren 28 cm. de hidrógeno: son las partículas H, y, según Rutherford, son protones, o núcleos de hidrógeno despojados de su electrón satélite por los choques antes mencionados, que los lanzan con una velocidad superior a la de la partícula α que produce el movimiento.

Rutherford prosiguió los experimentos con el nitrógeno y, con admiración, comprobó que los choques de las partículas α libertaban también *partículas H*, o sea *potrones de hidrógeno* (IBÉRICA, volumen XXII, n.º 551, pág. 280). Se produce, pues, una desintegración o transmutación. Los protones H liberados del nitrógeno recorren 40 cm. de aire y no pueden ser confundidos con los procedentes del hidrógeno que sólo recorren 28 cm.

Prosiguiendo los ensayos, Rutherford y Chadwick estudiaron otros cuerpos simples y obtuvieron los resultados siguientes:

Todos los elementos ligeros, hasta el potasio, pueden ser desintegrados por el choque de las partículas α de 7 cm. de recorrido, a excepción del helio, litio, berilio, carbono y oxígeno. En éstos, así como en los átomos pesados, la desintegración no se manifiesta de modo suficientemente claro.

Midiendo la energía de los protones puestos en libertad en las desintegraciones por él observadas, Rutherford ha llegado a la consecuencia, verdaderamente sorprendente a primera vista, de que los protones proyectados por los átomos poseen una energía cinética superior a la de las partículas α incidentes. Este descubrimiento impone la conclusión de que la desintegración de los átomos ligeros, considerados hasta aquí como estables, lo mismo que la de los átomos pesados espontáneamente radiactivos, va acompañada de una *liberación* de energía. Independientemente de la mayor o menor complejidad de su estructura, y de su peso mayor o menor, el átomo parece ser, pues, un edificio más o menos inestable, capaz de transformarse, bajo una influencia adecuada (tal vez muy ligera), poniendo en libertad, al mismo tiempo, enormes reservas de energía.

Las experiencias de Rutherford suministran, por lo tanto, un argumento muy interesante en favor de la hipótesis de que los átomos son estructuras inestables, que encierran una reserva considerable de energía, la *energía intraatómica*, que pueden desprender en su desintegración.

En todas esas experiencias, la cantidad de hidrógeno producida es sumamente débil. Así, suponiendo que todas las partículas α emitidas por un gramo de rádiom pudiesen ser proyectadas sobre una placa de aluminio, la cantidad de hidrógeno desprendida

por desintegración del aluminio no sería, según Rutherford, superior a 0'001 mm.³ Rutherford se muestra, por lo tanto, bastante escéptico ante las numerosas tentativas de transmutación artificial, llevadas al cabo en estos últimos tiempos.

Ramsay, hace ya tiempo, utilizaba en sus ensayos el «radón» o emanación del rádiom. Haciéndolo actuar sobre soluciones de diversas sales de cobre, pudo encontrar en ellas ligeros indicios de litio; sostuvo también que, bajo la acción del radón, el agua desprende neon; que soluciones de diversas sales de silicio, zirconio, titanio o torio desprenden gas carbónico; y que, bajo la acción de los rayos catódicos, el hidrógeno rarificado de un tubo de Crookes da origen a helio y neon. Sin embargo, no se han podido comprobar tales afirmaciones.

Otros dos investigadores, Wendt e Ivon, haciendo pasar descargas eléctricas muy potentes por un filamento de tungsteno, que alcanzaba así temperaturas de orden del 30000° C, han indicado que en tales condiciones el tungsteno se desintegra produciendo helio. Los experimentos son, sin embargo, poco concluyentes y de difícil interpretación.

Las experiencias más recientes, se refieren más bien a los elementos pesados, desde el oro al bismuto, cuyos números atómicos son: oro (N = 79), mercurio (N = 80), talio (N = 81), plomo (N = 82), bismuto (N = 83). El mercurio, sobre todo, ha sido objeto de gran número de experimentos, ya que perdiendo un protón se trasformaría en oro.

El físico japonés Nagaoka pensaba que este protón podría ser expulsado, sin necesidad de hacer intervenir cantidades de energía excesivas. Emprendió ensayos con una bobina de inducción que daba chispas de 1'20 m. de longitud. El arco saltaba entre un electrodo de tungsteno y el mercurio, a través de una capa de aceite de parafina. El mercurio formaba al poco rato una emulsión con el aceite, y los campos eléctricos que entonces se formaban en la parafina, alrededor de cada gotita metálica, debían ser intensísimos, alcanzando, según el autor, varios millones de volts por centímetro.

Después de destilar la compleja mezcla contenida en el aparato, tras 10-15 horas de funcionamiento, el autor halló oro en el residuo carbonoso. No había cantidad suficiente para comprobar su presencia en el espectroscopio, pero sí bastó dicha cantidad para permitir la obtención de vidrio rubí. El mercurio destilado no contenía oro, pero pudieron señalarse en él indicios de un metal blanco que Nagaoka consideró como otro de los productos de la transmutación. Al mismo tiempo, resultaría también una notable cantidad de plata.

El físico alemán Miethe, por otro lado, habiendo comprobado la presencia de oro en las precipitaciones negruzcas sobre las paredes de lámparas antiguas de vapor de mercurio, supuso que ese oro había tenido su origen en la desintegración del mercurio bajo la influencia prolongada de las descargas

eléctricas (véase IBÉRICA, vol. XXV, n.º 624, pág. 244).

Como es sabido, en sus experiencias, Miethe halló 0'1 mg. de oro, después de 200 horas de funcionamiento de una lámpara a 170 v. y 12'5 a., y bajo una presión de 760 mm. de mercurio.

Sin embargo, Haber, en colaboración con Jänicke y Mathias, pudieron comprobar que la soldadura de los electrodos portadores de la corriente, contenía una pequeña cantidad de oro que, por efecto de las descargas, pasaba al mercurio. A este mismo resultado conducen los ensayos de Garrett que, rehaciendo experiencias análogas a las de Nagaoka y Miethe, y tomando grandes precauciones para estar seguro de la pureza de las materias empleadas, obtuvo siempre resultados negativos, a pesar de que podía haber apreciado la presencia de una cienmilésima de miligramo, mediante la observación al microscopio del diámetro de la pequeña esférula de metal que queda después de evaporar la última gota de mercurio.

Pocos han sido los ensayos sobre metales distintos del mercurio. Los más importantes son los realizados por Smits y Karssen con el plomo. Después de construir una lámpara de arco de vapor de plomo y cuarzo, vieron aparecer, al cabo de unas 10 horas de funcionamiento, las rayas del mercurio en el espectro de la luz emitida.

En una serie de ensayos se empezó por calentar, durante una hora a 800°C, en un recipiente de cuarzo recorrido por una corriente de nitrógeno. Se hacían saltar luego chispas, durante 12 horas, a través de un líquido aislador; se comprobaba la presencia del mercurio, calentando la masa en una corriente de aire y condensando luego los vapores producidos en un tubo capilar, en el cual, en contacto con el vapor

de yodo, aparecía el color rojo del yoduro mercuríco. Pero en comprobaciones recientes parece que la reproducción de tales experimentos ha ofrecido grandes dificultades.

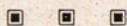
En un ensayo sobre el estaño, Garrett ha comprobado que el espectro del mercurio, débil al principio, se refuerza netamente durante el paso de la descarga, aun estando el tubo cerrado a la lámpara.

La objeción que se puede hacer a todas las experiencias en que se comprueba la producción de mercurio, es la de que, hallándose este metal tan difundido, es necesario rodearse de precauciones aun más rigurosas que para el oro.

Recordemos, finalmente, la aparente condensación de hidrógeno, formando helio, en presencia de un catalizador (IBÉRICA, vol. XXVII, n.º 683, página 391). El mismo Peters, en colaboración con Garrett, parece haber repetido su experimento, tomando mayores precauciones.

Según ellos, se forma helio cuando el hidrógeno permanece un cierto tiempo en contacto con musgo de paladio frío. Después de 12 horas, el examen espectroscópico de la luz producida por el gas excitado eléctricamente, revela la presencia de 4 ó 5 rayas del helio; una experiencia de comprobación hecha en las mismas condiciones, sobre el oxígeno, da resultado negativo, lo cual parece indicar que no hay contaminación por el aire. El platino produce una condensación análoga, aunque en menor grado. Con el níquel, los resultados han sido absolutamente negativos.

Estas experiencias son muy curiosas, pero conviene ser prudente, hasta que queden confirmadas por otros autores. Lo único verdaderamente seguro es lo hecho por Rutherford sobre átomos aislados.



BIBLIOGRAFÍA

PERICOT GARCÍA, L.; BATISTA Y ROCA, J. M.ª; BOSCH-GIMPERA, P.; CASTILLO YURRITA, A. DEL. *Las razas humanas. Su vida, sus costumbres, su historia, su arte.* Tomo II. Los pueblos de América. Los pueblos de África. Los pueblos de Europa. 461 pág., 8 tricromías, numerosas láminas fuera de texto e innumerables fotograbados intercalados. Instituto Gallach de Librería y Ediciones, Barcelona. (Véase la respuesta dada a la consulta n.º 47 en el SUPLEMENTO de octubre de 1928, con ocasión de la bibliografía del tomo I de esta obra).

Comencemos por las ilustraciones, que es lo que más sobresale en esta obra. Las láminas de color, debidas a un mismo pincel y no vulgar, tienen unidad de estilo, aunque representan tipos diferentes.

Los grabados nos ofrecen un sinnúmero de tipos étnicos: hombres, mujeres, ancianos, jóvenes y niños, junto con algunos objetos de arte, algunos cuadros de costumbres, algunas acciones domésticas.

No faltan, sino más bien abundan figuras en que el desnudo campea. Tratándose de tribus salvajes es esto indispensable, y hay que

convenir en que generalmente se ha tenido la conveniente discreción.

Los mapas etnográficos, que a trechos se intercalan, son asimismo de grande utilidad e ilustración: ítem los árboles genealógicos (p. 328), las ondas de Schmidt (pág. 329).

El texto no nos gusta menos. Con sobriedad y concisión relativa explica de cada región lo que puede interesar a las razas: su origen, naturaleza, costumbres, emigraciones, etc.

Sobre todo, lo referente a España nos satisface. Nos sabe a poco, aunque se le da la extensión que la obra permite y menudean las ilustraciones: los dos mapas de la pág. 422 dan una idea acabada de nuestras razas; y todos los tipos y trajes de la Península van pasando bella y magníficamente (pág. 443) ante nuestros ojos; el peinado de la fragatina (pág. 450) y su explicación nos llena.

El autor es doctísimo en su erudición, prudente en no dar por ciertas algunas explicaciones no bien asentadas. El carácter del pueblo español (pág. 455) está bien pintado. — LONGINOS NAVÁS, S. J.

SUMARIO. Dioramas de Barcelona en el pabellón que la Ciudad tiene en la Exposición. — Desarrollo de la industria eléctrica nacional durante el año 1929 ■ Colombia. Transportes aéreos, *Fr. B. Merizalde.* — Guatemala y El Salvador. Ferrocarril ■ Los progresos en la extracción del helio en los Estados Unidos de N. A. — Nuevas señales ópticas en el mar. — Medida de las vibraciones mecánicas con aparatos radioeléctricos. — Manantiales submarinos. — ¿Antenas de cuadro o antenas exteriores?, *M. von Ardenne.* — La lámpara «tiratron». — El tercer Congreso internacional de Mecánica técnica. — La hulla y el petróleo en la propulsión de los buques. — Una nueva isla ■ La fabricación en España de aceros al manganeso. *J. M.ª Delicado.* — Los problemas de Canarias. I. El problema del agua. *L. Fernández Navarro.* — Estado de la cuestión sobre la trasmutación de la materia ■ Bibliografía