

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

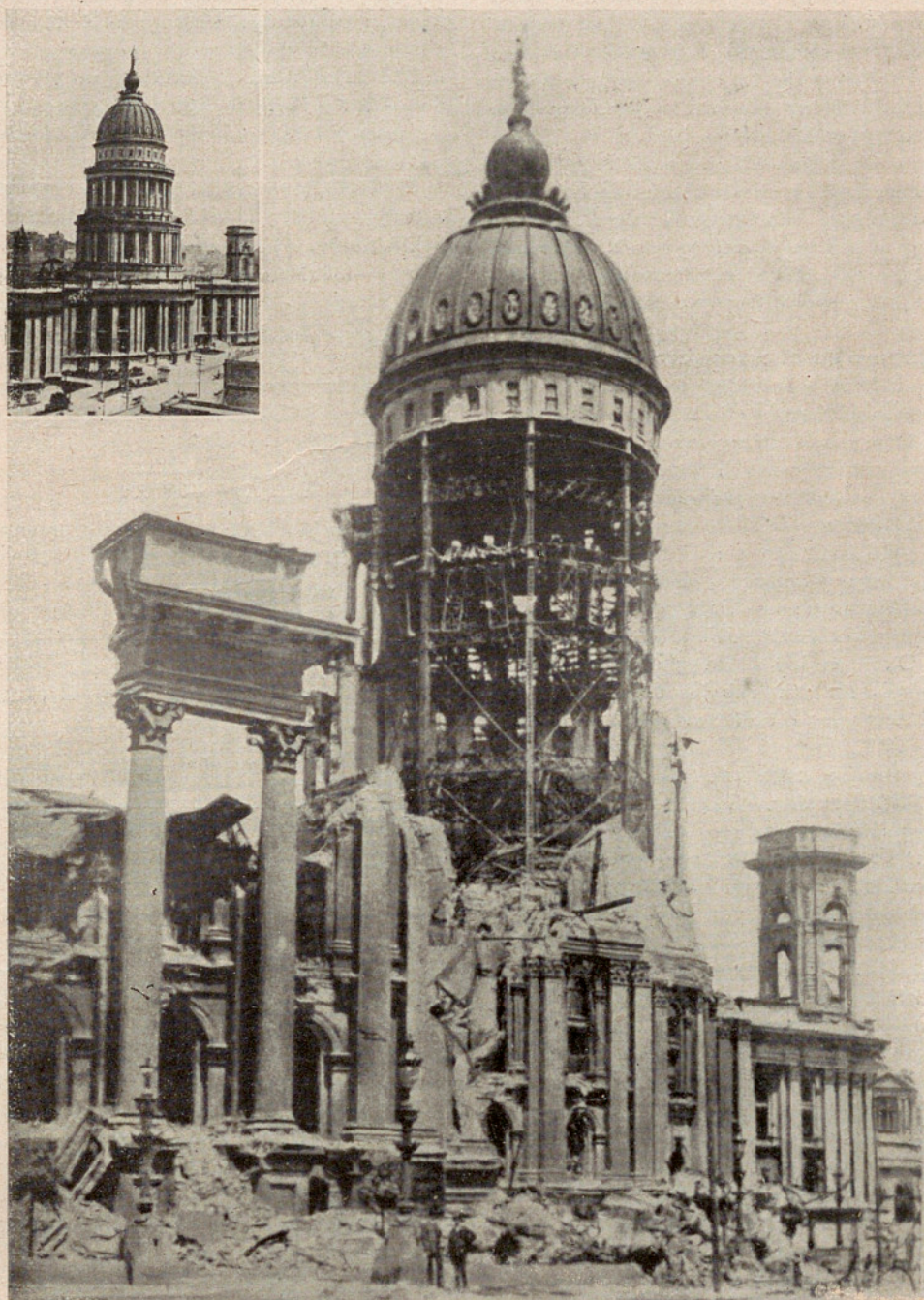
REVISTA SEMANAL

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

AÑO XIX. TOMO 1.º

30 ENERO 1932

VOL. XXXVII. N.º 913



ARQUITECTURA ANTISÍSMICA

La torre-biblioteca del Ayuntamiento de San Francisco de California, después del terremoto del 18 de abril de 1906 y del incendio que le siguió. En el ángulo, la misma torre antes de la catástrofe (Véase el art. de la pág. 72)

Crónica hispanoamericana

España

Importancia económica de los aprovechamientos apícolas en España (1).—La variada y riquísima flora que puebla nuestros montes ofrece a la Apicultura un anchuroso campo para su desenvolvimiento: son más de 700 las especies conocidas en España como útiles a las abejas, y están distribuidas sobre una extensión superficial tan inmensa, que con razón los apicultores eminentes de todas las naciones juzgan a la Península Ibérica como el país a propósito para producir las más variadas y exquisitas clases de miel, en cantidades considerables.

Esta rama de la industria pecuaria forestal está abandonada en España, sin duda alguna, por desconocer los pingües beneficios que de ella pueden obtenerse; su abandono contrasta con el desarrollo que tiene en otros países, cuya extensión, flora y clima son inferiores a los nuestros para la vida de las abejas.

La Apicultura en el extranjero.—En los Estados Unidos de N. A. y en todas las naciones de Europa, aun en aquéllas de clima rudo situadas al norte, la Apicultura constituye una enseñanza obligatoria en numerosos centros; vagones de ferrocarril y automóviles recorren las líneas y los campos, enseñando prácticamente a los campesinos el manejo de la moderna colmena; y numerosas instituciones—entre las que destaca el «Bienen Garten» de Erlagen, en Alemania; el «Gabinete de Entomología» de Washington, en EE. UU. de N. A., y el Laboratorio de Oxon, en Inglaterra—publican con profusión boletines con los trabajos de investigación apícola que efectúan y estadísticas de producción y consumo de miel.

Estado actual y estadística de la apicultura en España. Su porvenir.—El estado de la apicultura en un país puede medirse por el porcentaje de colmenas modernas instaladas, con relación: primero, a las existentes; segundo, a las que podrían existir (capacidad apícola), y por el desarrollo de la enseñanza y centros apícolas.

Capacidad apícola en España.—Medida en número de colmenas movilizadas susceptibles de sostenerse en buenas condiciones, se calcula en tres o cuatro millones de colmenas. Alemania, con flora melífera inferior y menos extensión, tiene tres millones de colmenas.

Estadística.—Trascribimos los datos reunidos por el Sindicato Nacional de Apicultores, auxiliado por la Guardia Civil, que efectuó en 1929-1930 una estadística modelo de precisión y ejecución.

Número de colmenas en 1930.—Modernas 60000; antiguas 940000; el número de apicultores es de 96300; el número de colmenas que pueden instalarse es de 3 a 4 millones.

Hoy día, después de 80 años del invento simultáneo de la colmena movilista por el alemán barón de Berlepsch y el norteamericano Langstroth, de la experiencia de los años transcurridos y de la adopción del sistema en todas las naciones, no hay razón para que subsista una sola colmena antigua, si consideramos que:

a) *La colmena movilista moderna* produce anualmente de 10 a 80 kg., según año y región, de una miel de gran pureza. Un promedio nada excepcional, y si bien aproximado, es 25 kg. de miel por colmena.

b) *La colmena figista antigua* produce anualmente de 5 a 12 kg. de una miel impura, por contener polen y cera, y admite un promedio de 6 kg. por colmena y año.

El precio de la miel, vendida en cantidad, oscila, según la calidad y la comarca, de una a dos pesetas el kilogramo; adoptando un promedio de 1'25 pesetas el kilogramo, la producción de miel y su valor será:

Colmenas modernas	Producción anual por c. kg.	Producción total kg.	Precio kg.	Valor total ptas.
60000	25	1500000	1'25	1875000
Colm. antig.				
940000	6	7140000	»	7050000
Total...		8640000		8925000

Si el millón de colmenas que tenemos fuesen todas modernas, producirían:

Colmenas modernas	Producción anual por c. kg.	Producción total kg.	Precio kg.	Valor total ptas.
1000000	25	25000000	1'25	31250000

Y si la capacidad apícola estuviera totalmente aprovechada:

Colmenas modernas	Producción anual por c. kg.	Producción total kg.	Precio kg.	Valor total ptas.
3000000	25	75000000	1'25	93750000
6				
4000000		100000000		125000000

La riqueza que representa la diferencia entre el valor actual de la miel, 9000000 en números redondos, y el que podría alcanzar, 100000000, constituye 91000000 de pesetas, que mejorarían la vida y la alimentación de millares de familias humildes, repartidas por todas las regiones españolas. No hemos consignado la producción de cera, que viene a ser del 5 al 10 % de la de la miel.

Mercado interior y exterior.—El interior es susceptible de aumentarse extraordinariamente, mediante la propaganda; en España, se consume poca miel, debido, sin duda, a que su comercio no está organizado.

En cuanto al comercio exterior, las mieles españolas gozan, por sus cualidades de aroma y finura, de general aceptación y, sin duda, serían los países del norte de Europa los principales consumidores.

(1) Artículo publicado en la revista «Montes e Industrias».

Medios adecuados para el rápido desenvolvimiento de la industria apícola.—La enseñanza de la Apicultura en España está reducida oficialmente a las clases que se dan en las escuelas de ingenieros de Montes y agrónomos a los alumnos de esos centros; con carácter social o particular, realizan meritorios esfuerzos la Asociación General de Ganaderos que da un curso anual en el mes de mayo, las escuelas y cotos apícolas escolares de Miraflores, Bordecorex, Chite, etc. Ilustres personas son propagandistas de la causa, y es digno de mención el Sindicato Nacional de Apicultores que cuenta hoy día con 700 socios, los más entusiastas y mejores apicultores de España; pero todo esto, con ser bastante, es todavía poco, pues sólo el 6 % de las colmenas existentes son modernas, y entre antiguas y modernas no llegan a la tercera parte de las modernas que podrían instalarse.

Tenemos muchos montes y matorrales, y en ellos la flora forestal, que no aprovechamos por sus esencias ni por sus propiedades medicinales, podemos aprovecharla mediante el trabajo de las abejas, por sus nectararios.

La Administración forestal, dependiente de la Dirección General de Montes, tiene a su cargo montes y personal más que suficiente para que pueda acometer sin demora el problema de la industria apícola forestal y el de su enseñanza, y estimamos conveniente el desarrollo de las ideas expresadas en los siguientes apartados:

Enseñanza.—Urge la creación del Instituto Apícola Nacional a cargo de los centros de enseñanza o investigación forestal que existen en Madrid; estos centros, que son la Escuela Especial de Ingenieros de Montes, el Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias y el Laboratorio de la Fauna Forestal, disponen de local y personal que pueden dedicarse a estos problemas. En él cursarían Apicultura:

- 1.º Los alumnos de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes.
- 2.º Los ayudantes facultativos del Cuerpo de Montes.
- 3.º Todos los sobreguardas forestales.
- 4.º Los particulares que lo solicitaran.

Se establecería obligatoria para los indicados en los párrafos primero, segundo y tercero, la aprobación del mencionado curso, para recibir el título profesional correspondiente.

Se estimulará la organización de cursos breves de Apicultura en todas las capitales y poblaciones en que la Administración Forestal disponga de personal, estando los cursos a cargo del ingeniero, ayudante o guarda forestal que la Jefatura del Distrito o División correspondiente designe. Por la íntima relación que tiene con los montes el aprovechamiento de que nos ocupamos, la Dirección General de Montes, Pesca y Caza cuidará de estimular y subvencionar, si es posible, las escuelas fundadas por sindicatos, maestros nacionales, particulares, etc.,

alguna de las cuales viene, desde hace años, realizando una labor de mérito, digna de tenerse en cuenta y de premiarse.

Disposiciones.—Ordenar incluir con carácter obligatorio, en el plan anual de aprovechamiento de cada monte, los aprovechamientos apícolas, que pueden fundamentarse en estas dos siguientes conclusiones presentadas al I Congreso Nacional de Ingeniería, por don Narciso J. de Liñán y Heredia:

1.ª Aprovechamiento de los montes públicos apicolamente.

- a) Por el Estado directamente.
- b) Por los particulares.

2.ª Para este aprovechamiento debe darse facilidades a los apicultores, simplificando trámites, eximiendo de tributos durante períodos determinados de instalación y ensayos y protegiendo moral y materialmente el desarrollo de las prácticas modernas.

Aprovechamiento por el Estado directamente.—La Administración Forestal podrá disponer el establecimiento de colmenares y tenerlos a su cargo directamente, siendo cada Distrito o División forestal completamente autónoma, tanto en la decisión de establecerlos, como en la distribución de los fondos, que destinará a premios para los guardas encargados de los colmenares, mejoras de los colmenares y del propio monte.

Aprovechamiento por los particulares. Bases.

1.ª Facultad de solicitar la concesión del aprovechamiento cualquier particular que ofrezca garantías: Preferencia para los ingenieros y ayudantes de Montes, sobreguardas, guardas y demás dependientes forestales, en igualdad de condiciones.

2.ª Intervención exclusiva para la tramitación de concesiones y administración de los ingresos, cuando existan, de las Divisiones respectivas, con absoluta autonomía, dando a los fondos el empleo que por las Divisiones se acuerde, que será siempre en beneficio de los montes a su cargo, en que estén instalados los colmenares.

3.ª Exclusividad de concesiones para la instalación de colmenas de sistemas modernos; mínima cantidad, cinco colmenas; mínima duración de la concesión, diez años.

4.ª Gratuidad de las concesiones, durante los cinco primeros años, y percibo de un canon los siguientes; el importe se empleará en el monte en que las colmenas graviten.

Estas cuatro bases son las primera, segunda, tercera y cuarta bases presentadas en el I Congreso Nacional de Ingeniería, 1919, por el señor Liñán.

5.ª La distancia a que debe estar una concesión de otra las fijarán, en los Distritos correspondientes, según las características del monte y el número de colmenas concedidas.

6.ª Encargar a una Comisión de ingenieros de Montes la redacción de la reglamentación apícola y de una cartilla apícola para uso de los guardas.

Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—Bajo la presidencia del señor marqués de Camps, esta corporación celebró la Junta general ordinaria, el día 15 del presente mes.

El académico numerario don Paulino Castells leyó su trabajo de turno, titulado «La preparación matemática en la carrera de ingeniero». Constituye un detenido estudio de la extensión y carácter que ha de darse a la base matemática del ingeniero, del lugar más adecuado para adquirir esta preparación y de los métodos para la selección de los alumnos. Se comentan, en dicho trabajo, las conclusiones que han ido prevaleciendo en buen número de congresos y asambleas y las soluciones adoptadas en las escuelas técnicas de mayor renombre, especialmente, para establecer la línea divisoria entre la parte de preparación que ha de exigirse en el período de ingreso y la que ha de ser desarrollada en la propia escuela. Se comparan después aquellas orientaciones con las que se siguen en las escuelas de ingenieros de nuestro país; y, ante la posibilidad de que se acometa una organización racional de la enseñanza, con motivo del paso de todas las escuelas de ingenieros al Ministerio de Instrucción Pública, se señalan, por lo que respecta a dicha preparación matemática, los puntos que podrían ser objeto de mejora.

El doctor E. Fontseré presentó una memoria del doctor E. Stenz, sobre las condiciones climatológicas del altiplano de Bolivia. Sirven de base a este trabajo las observaciones efectuadas por el doctor R. Kozlowski, profesor de la Universidad de Varsovia, durante los años en que fué director de la Escuela de Ingenieros de Minas, de Oruro.

Según los resultados a que llega el doctor Stenz, la alta planicie boliviana, que forma una cuenca cerrada y sin desagüe, a unos 3800 m. sobre el mar, entre elevados cerros de los Andes, presenta caracteres intermedios entre los de las altas estepas y los desiertos. La temperatura media es de unos 8°, poco variable de unos meses a otros; en cambio, las oscilaciones diurnas exceden de 20° algunos días. Influyen en este resultado la gran irradiación nocturna, por una parte, y, por otra, la intensidad de las radiaciones solares durante el día, que alcanzan el valor de 1'7 calorías por centímetro cuadrado y por minuto, llegando a ser de 35° el exceso de temperatura del suelo con relación al aire ambiente.

En la marcha anual de algunos elementos meteorológicos, se presentan dos máximos y dos mínimos, como consecuencia de pasar dos veces el Sol por el cenit; y en la marcha diurna, aparece, además de la onda de 24 horas, otra bien evidente de 12 horas, lo cual asemeja el régimen diurno al de las mesetas, más que al de las montañas.

Las estaciones del año, más que en verano o invierno, se distinguen en estación seca y estación de lluvias: durante la primera, la humedad relativa desciende hasta medias mensuales de 24%, con mí-

nimas cercanas a la sequedad absoluta. En aquella época, los vientos levantan gran cantidad de arena finísima y salina (punas) que hacen penosa la respiración y forman dunas semicirculares (barjanas) con la concavidad hacia el NW y que van progresando lentamente hacia el SE.

Esta climatología especial hace, naturalmente, que sea exigua la vegetación espontánea del altiplano, reducida a unas pocas plantas muy resistentes a la sequía, entre las cuales predominan los cactus.

Crónica general

El profesor W. C. Brögger.—En Oslo, se han celebrado los 80 años del profesor W. C. Brögger, antiguo rector de la Universidad, miembro de numerosas sociedades científicas, corresponsal del Instituto francés, etc.

Las felicitaciones llegadas de toda la nación fueron a rendir homenaje al sabio, cuyos trabajos en Geología y en Mineralogía son harto conocidos; su exploración de la cuenca de Kristiania, sobre todo, ha hecho época y constituye un modelo en su clase.

El profesor Brögger ha sido uno de los que más han estimulado la vida científica en Noruega.

Cuando dejó la «Stockholm Höögskola» y pasó a la Universidad de Oslo, pudo comprobar la superioridad de los suecos en materia de generosidad hacia las instituciones científicas y su espíritu de organización.

La generosidad fué por él provocada, y le dió a conocer como incomparable organizador. Bastará recordar que, después de la famosa expedición de Nansen, pudo crear el «fondo Nansen» que algo más modestamente, pero con plena eficacia, viene a representar lo que el «fondo Carlsberg» para Dinamarca.

A él se debe, en gran parte, el que las investigaciones científicas y las publicaciones noruegas se mantengan en el elevado nivel a que se mantienen. Él es quien ha dado también a la Universidad de Oslo su moderna organización, fundando los museos de Toien y otros. Su largo rectorado ha sido sumamente fecundo. Sigue en plena posesión de sus facultades intelectuales, a pesar de su vejez cargada de fruto y de merecidos honores.

Su hijo, el profesor A. W. Brögger, es uno de los arqueólogos más reputados de Noruega.

Las «varillas» Telefunken.—En la Exposición de Radio celebrada en Berlín el año anterior, llamaron grandemente la atención las válvulas o lámparas electrónicas designadas, a causa de su forma, con el nombre de *varillas* (*Stäbe*), por la casa Telefunken.

Los detalles sobre su constitución y funcionamiento eran muy vagos e imprecisos, hasta que en la *Telefunken Zeitung* apareció un trabajo debido a tres miembros del equipo de investigaciones de la compañía, de donde entresacamos los siguientes datos pedidos por algunos de nuestros lectores.

Estas lámparas se distinguen de los triodos ordinarios, por carecer de rejilla, la cual está sustituida por un recubrimiento metálico externo de la ampolla; la idea no es nueva, puesto que de Forest la patentó ya en 1906, un año antes de ocurrírsele la introducción de la rejilla entre placa y filamento. Posteriormente, Weagant, en 1913, resucitó la misma idea, patentando varias disposiciones que no llegó a poner en práctica. Ello no es de extrañar, si se tiene en cuenta las múltiples dificultades que los ingenieros de la «Telefunken» han tenido que vencer, después de largas y pacientes investigaciones, bajo las indicaciones del doctor Möller.

Con una válvula ordinaria, la amplificación que se consigue es muy pequeña para llegar a poner en práctica las previsiones teóricas, y por eso se ha dado a la ampolla la sección especial en forma de óvalo alargado, siendo su longitud de unos 10 a 12 centímetros. El cátodo consiste en un filamento rectilíneo extendido por una de las esquinas o cara curva de la ampolla entre la punta y la base de la misma, mientras que en la otra cara de la ampolla está dispuesto el ánodo de lámina metálica en forma ovalada y comprimida contra las paredes interiores de la ampolla que le sirven de soporte mecánico.

Como ya hemos dicho, el electrodo regulador consiste en una capa metálica que recubre la superficie externa de la ampolla casi por completo; con la forma especial de esta última se consigue que, gracias a la gran proximidad al filamento del electrodo regulador, éste ejerza suficiente acción sobre la carga de espacio para alcanzar de este modo una amplificación y conductancia mutua notables.

Estas lámparas, llamadas Arcotron, son de construcción más económica y tienen la gran ventaja de que su filamento puede ser calentado directamente con corriente alterna, sin zumbido sensiblemente perceptible. En cambio, resulta prácticamente imposible el obtener las curvas *características estáticas* de las varillas, puesto que, aplicando una tensión positiva al electrodo regulador, éste atrae una carga electrónica negativa sobre la pared interna de la ampolla, que neutraliza el efecto de la primera. Por la misma razón, no hay necesidad de aplicar tensión negativa de rejilla, así como puede conectarse directamente la capa metálica exterior, con el ánodo de la lámpara precedente, sin intermedio de condensador alguno, lo que simplifica mucho el diseño y construcción de un receptor (véase la figura adjunta).

Estas *varillas* no son aplicables para la amplifi-

cación en alta frecuencia; para la detección, se emplean lámparas *blandas*, es decir, con un residuo gaseoso (vapor de mercurio), mientras que en frecuencia audible únicamente deben utilizarse lámparas *duras* o sea vaciadas lo más perfectamente posible.

La clase de vidrio que constituye la ampolla es muy importante, puesto que juega un papel decisivo la resistencia de aislamiento y la consiguiente derivación que se establece a través de las paredes de aquélla, entre el recubrimiento metálico exterior y el estrato interno de iones y electrones; este *escape* o derivación es el que hace inadecuadas las válvulas blandas para la amplificación en baja frecuencia.

Sin embargo, a pesar de las ventajas anteriormente expuestas, no parece que el empleo de las varillas Telefunken se haya generalizado, ni aun en los aparatos de esta marca, siendo probablemente la causa de ello el grave defecto que poseen de quedar insensibles por algún tiempo, cuando se da al recubrimiento metálico un potencial positivo elevado, aunque sea momentáneamente, cosa que puede ocurrir por contactos involuntarios o cualquier otra causa fortuita.

La explicación de este curioso fenómeno es como sigue: la aplicación de un elevado potencial positivo sobre la capa metálica exterior, origina una gran carga negativa sobre la pared interna de la lámpara, que, al desaparecer aquel potencial positivo, anulará la corriente anódica, paralizándose, por consiguiente, el funcionamiento de la lámpara, ya que sin flujo electrónico en el interior, no es posible la producción de iones positivos que, aun en los vacíos más elevados, tiene lugar por colisión

de los electrones con las moléculas gaseosas que todavía pululan. De consiguiente, el estrato electrónico ya citado sólo podrá ser neutralizado, por escape o derivación a través del vidrio de la ampolla; de aquí la gran importancia que, como ya se ha indicado, tiene la calidad de este último. — J. B. E.

Reaparición de los rotores Flettner.— En los Estados Unidos de N. A., se han asociado seis compañías de abastecimiento eléctrico, para instalar una estación de pruebas, destinada a la fabricación de fluido eléctrico por medio de *rotores* movidos por el viento, cuyo principio no discrepa del aplicado en los un tiempo famosos rotores Flettner, que hace años impulsaron un barco a través del Atlántico y que, por entonces, fueron minuciosamente estudiados en todas las publicaciones científicas

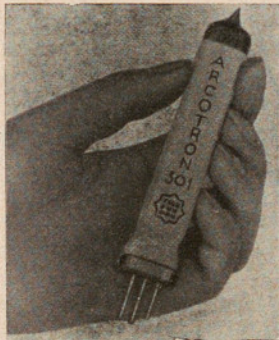


Fig. 1.ª—La válvula Arcotron comparada con una mano

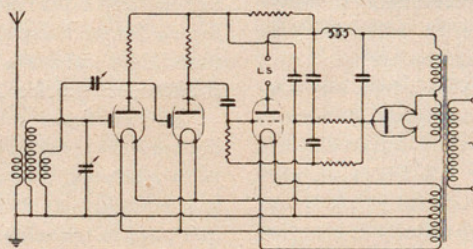


Fig. 2.ª—Circuito de un Telefunken con dos válvulas Arcotron, una como detector y otra como amplificador

(véase IBÉRICA, vol. XXVIII, núm. 708, pág. 390).

La estación se instalará en las inmediaciones de la que en West Burlington tiene la Compañía del Gas y Electricidad, de Nueva Jersey. Se erigirán de 15 a 40 rotores verticales de 50 ton., montados sobre carretones, que correrán en una vía circular de 9 metros de galga y 900 de diámetro aproximadamente. Cada rotor consistirá en una concha de aluminio, sostenida por un armazón de duraluminio. El sistema rotatorio es impulsado por el viento a la largo de la pista y cada rotor mueve un generador eléctrico, con el cual está acoplado. Los generadores trabajarán en paralelo y el fluido generado será transmitido por intermedio de *trolleys* a una conducción aérea. Para conseguir que la rotación no se interrumpa, será menester invertir el sentido del giro en cada rotor dos veces por ciclo completo. Se espera que cada rotor, en condiciones de viento favorable, será capaz de producir unos 1000 kilowatts por hora.

Variación diurna de la concentración en núcleos de condensación y en determinados elementos eléctrico-atmosféricos.—Mr. G. R. Wait, del Departamento de magnetismo terrestre de la «Carnegie Institution of Washington», publica sobre este tema un interesante artículo en *Terrestrial Magnetism*. En el mencionado centro de investigación, se han llevado al cabo observaciones relativas a la variación diurna de la concentración que ofrecen los núcleos de condensación (tanto eléctricos, como neutros) y otros elementos meteorológicos, simultáneamente con las del gradiente de potencial y de la conductividad eléctrica de la atmósfera.

La curva de variación diurna de los núcleos de condensación es semejante a la curva general de temperatura, presentando valores elevados durante el día y valores bajos durante la noche. La curva es algo parecida a la del gradiente de potencial y, en líneas generales, es inversa de la que representa la conductividad atmosférica. El porcentaje de ionización, calculado por la ley lineal de recombinación, da una curva de variación diurna muy semejante a la que da la corriente negativa aire-tierra, calculada multiplicando el gradiente de potencial por la conductividad negativa (ambos referidos a la misma clase de unidades).

Los resultados de esta investigación inducen a pensar en que la humedad relativa no es ningún factor importante para la determinación del número de núcleos que hay en la atmósfera. Los valores calculados de la conductividad negativa, tanto por medio de la ley lineal de la recombinación, como por la ley de la raíz cuadrada, ofrecen una concordancia bastante aceptable con los valores de la conductividad total. Se han aplicado varios procesos que pueden servir para explicar la variación diurna del gradiente de potencial (en Washington), por medio del número de núcleos de condensación, cargados o sin cargar, que la observación señala.

En atención al conocido carácter universal de la variación diurna del gradiente de potencial, se consideró necesario atribuir tan sólo una parte de la variación diurna por medio de los mencionados procesos. Partiendo de resultados experimentales, se ha demostrado que esta porción puede ser explicada por completo, mediante las variaciones en altura y densidad de una carga espacial local. La variación necesaria en altura, puede ser satisfactoriamente explicada por la acción de las corrientes locales de convección en la atmósfera, en tanto que la variación necesaria en densidad puede ser explicada por medio de una variación en el número de los núcleos de condensación.

Se han presentado pruebas en apoyo de una teoría que explica el mínimo secundario que presenta la curva de la variación diurna del gradiente de potencial, durante la época de los calores, en muchas estaciones del interior, atribuyéndolo al mecanismo de las corrientes de convección en la atmósfera.

Elección del tipo de corriente eléctrica para el transporte de energía a larga distancia.—Hasta estos últimos años, se había considerado que la corriente alterna era la más apropiada para estos transportes a larga distancia y no se conocía más que una transmisión en corriente continua a alta tensión: la que une Montiers a Lyon (sistema Thury). Los progresos recientes de la técnica, en lo que concierne a la transformación de la corriente alterna en corriente continua e inversamente, permiten pensar nuevamente en el transporte de fuerza en corriente continua. Esta cuestión la ha estudiado Gosebruch en *Elektrotechnische Zeitschrift*.

La comparación entre las dos corrientes hace evidentemente resaltar la ventaja de la corriente alterna, en lo que concierne al peso del cobre necesario para la transmisión: es 33 % más elevado para la continua que para la trifásica. Pero los esfuerzos soportados por el dieléctrico de los aisladores son 41 % más elevados para la trifásica, pues la tensión nominal es $\sqrt{2}$ veces más grande, si la tensión eficaz de la trifásica es igual a la tensión de la continua. Si se considera una línea en la cual los aisladores pueden soportar una tensión de 300 kilowatts eficaces en corriente trifásica, estos mismos aisladores podrán soportar $\sqrt{2} \times 300 = 424$ kilowatts en corriente continua; en este último caso, se podrá realizar sobre la trifásica una economía de cobre de 25 %.

La trifásica, teniendo en cuenta los aisladores, es más costosa que la continua; y tanto más, cuanto la tensión es más elevada, pues para tensiones del orden de 400 kilowatts, el efecto corona es muy importante y exige el empleo de cables huecos, muy costosos. Con la corriente trifásica las líneas solamente pueden ser aéreas, mientras que es posible hacer el transporte subterráneo de corriente continua de alta tensión.

Sin embargo, hasta el presente, la economía rea-

lizada sobre el establecimiento de la línea propiamente dicha tenía por contrapartida los gastos elevados de instalación de una central que produzca corriente continua a alta tensión; hoy día el problema está resuelto, gracias al empleo de los rectificadores de mercurio combinados con los alternadores. Se puede decir lo mismo de los medios de utilización de la corriente a su llegada a las estaciones receptoras: los tubos de vacío permiten hoy día la transformación en corriente alterna, de manera de poder obtener todas las tensiones deseadas. Entre estos tubos, unos utilizan, como el *rectinverter* Mitsuda, la rotación de una válvula en el vacío separando un cátodo y dos ánodos; otros utilizan, entre estos mismos órganos, la acción de una rejilla llevada a un potencial alternativo.

El autor, para esclarecer la comparación, da las cifras que se prevén, en los dos casos, para transporte de fuerza entre las centrales de Suecia y Hamburgo.

Señales modernas de navegación en la niebla.—

En la Real Sociedad Escocesa de Artes, ha disertado recientemente el ingeniero Alan Stevenson, acerca del tema enunciado en el epígrafe. Las señales fónicas aéreas aumentan constantemente en número y potencia, pero están afectadas todas de un grave inconveniente, debido a la inconstancia del viento, en fuerza y dirección; esta inconstancia da lugar a que las ondas de sonido sean retardadas o aceleradas en tal forma, que con frecuencia las señales, si el viento es contrario, no pueden ser oídas a distancia que exceda de milla y media (2700 m.). Se está instalando ahora alrededor de las costas inglesas una cadena de radiofaros de 500 watts, cuya adopción ha sido objeto de críticas, comparando su eficacia con las de otros sistemas de radiofaros, tales como los de haz reflector giratorio y los de aro giratorio (IBÉRICA, vol. XXXIV, n.º 835, pág. 24).

También habló el disertante de los cables conductores submarinos y de las señales submarinas.

Se refirió, finalmente, al faro parlante, que ha tenido un éxito completo, desde que fué instalado en el antiguo faro Cumbrae, del Clyde. Su funcionamiento ha demostrado que posee todas las ventajas que puedan alegarse en favor de otros sistemas, sin ninguno de sus inconvenientes: con claridad de palabra, y sin que sea menester ningún cálculo, comunica las distancias a barcos grandes o pequeños que oigan la señal y, con poco coste, da a conocer los rumbos al personal de los faros y al de los barcos. Su advenimiento ha cambiado las señales de nieblas en instrumentos de precisión.

Locomotora con rodamientos de rodillos.— La «Revista de Ingeniería Industrial», tomando la noticia de «The Railway Gazette» (octubre 1931), da cuenta de que la *American Locomotive Co.* ha construido recientemente una potente locomotora, tipo 4-8-4, que presenta la particularidad de que sus ejes van

montados en cojinetes de rodillos, efectuándose los primeros ensayos de esta máquina en el *New York Central Railroad* y posteriormente en el *Pennsylvania*. Ofrece interés, en esta locomotora, la distribución *duplex* de peso y de presión a vapor, por cuyo medio puede disponerse de dos presiones de vapor y pesos diferentes en las ruedas motrices acopladas y en los carretones.

Los cilindros tienen un diámetro de 68'5 mm. y una carrera de 750 mm.; el diámetro de las ruedas acopladas es de 1825 milímetros. El peso total de la máquina es 189 ton. y su superficie total de calefacción de 676 metros cuadrados. Para una presión en la caldera de 16'5 kg./cm.², el peso se reparte cargando 111'5 ton. sobre los ejes acoplados, y la locomotora desarrolla un máximo esfuerzo tractor, al arranque, de 32400 kilogramos. Para una presión de 18 kg./cm.², las ruedas acopladas soportan un peso de 119'7 ton. y, bajo estas condiciones, el esfuerzo tractor máximo es de 34400 kilogramos. En esta locomotora, se espera reducir a un mínimo las reparaciones, tanto en lo que se refiere a las ruedas acopladas como a los demás rodamientos. El rozamiento en los cojinetes al arranque es, aproximadamente, 1/20 del que corresponde a los cojinetes corrientes, lo que permite un aumento de peso que podrá añadirse al tren, sin que sobrepuje el límite de carga admisible para el conjunto de locomotora y tren.

Además, el peso, en las ruedas acopladas, se halla sometido a la acción del movimiento de los émbolos, que representa un esfuerzo equivalente a unas cuatro veces el peso estático. Por todo ello, una locomotora, equipada con rodamientos de rodillos, haría arrancar un tren de unas 400 ton. más que otra locomotora con cojinetes ordinarios e igual esfuerzo tractor.

Bajo grandes cargas, el rozamiento a la rodadura, en los cojinetes principales, se reduce próximamente a la mitad; se ha deducido este valor, partiendo de ensayos realizados en cojinetes cargados en forma análoga, como son los de los laminadores. La reducción del rozamiento a la rodadura en los ejes secundarios, incluso los del tender, varía del 5 al 15 por 100, siendo mínimo para una velocidad de unos 50 km. por hora.

La semana de la rata.— Una de las modalidades de la guerra que la Humanidad hace a las ratas, so pena de verse seriamente amenazada por este prolífico animal, es la semana dedicada a la caza y destrucción de la dañina especie. La *rat week* de los ingleses (véase IBÉRICA, vol. XVIII, n.º 453, página 310), organizada recientemente en Plymouth, estimulará esta persecución por todos los medios.

En el arsenal, operarán dos técnicos en el asunto, que, además de emplear venenos en forma líquida, usarán perros y hurones. A bordo de los buques se prohíbe el veneno; solamente se emplearán trampas.

ARQUITECTURA ANTISÍSMICA

I

Diversos tipos de construcciones, y su resistencia al terremoto (1)

En distintas ocasiones, y más bien de pasada (2), nos hemos ocupado de los efectos de los terremotos sobre los edificios, causa principal de las pérdidas de vidas y haciendas que hacen de este fenómeno geológico un terrible azote, para las regiones donde da muestras de su ingente potencia destructora; en estas pocas páginas, y cuidando de no repetirnos, volveremos a hacerlo, por tratarse de un asunto de palpitante interés para muchos países, entre los que se cuentan nuestra España y casi toda la América española.

Los tipos de construcción, lo mismo que los materiales empleados, varían sobremanera y todavía, en pueblos atrasados, y más entre salvajes, se encuentran reminiscencias, cuando no copias literales, como pudiera decirse, de los tiempos prehistóricos: tales son las aldehuelas de costas y riberas de Nueva Guinea, sobre sus estacas, clavadas en aguas algo profundas, idénticas a lo que debieron ser los palafitos de los lagos de Suiza: y, mientras que la

(1) La primera pregunta que suelen hacer los visitantes de una estación sismológica, es la relativa a la predicción de los terremotos, la que, de ser posible (que no lo es, ni mucho menos) y hasta con la misma o mayor exactitud que la trayectoria que ha de seguir un tifón, no acarrearía más ventajas que las de evitar desgracias personales, a costa de innumerables falsas alarmas, imposibles de evitar, en el larguísimo período de ensayos. Ese recurso (algo al revés de lo que hacen las pequeñas embarcaciones, cuando ven izada la señal de peligro) es poco digno del hombre, pues equivale a declararse impotente, para conjurar el posible daño que pudiera resultar, lo cual es falso, y todo se reduce a construir los edificios, lo mismo que se hace con los buques de gran tonelaje, en condiciones de sufrir los embates posibles, aun los más violentos, sin sufrir notables averías. En la impresión desagradable que suele ocasionar un terremoto no muy débil, entra, como factor eficiente, el riesgo de sufrir lesiones, y aun la misma muerte, si el edificio que nos cobija se derrumbase, lo que no nos ocurre al experimentar sacudidas, incomparablemente más violentas, en un vehículo cualquiera; y aun, dentro de la misma casa, un vendaval corriente nos tendría muy sin cuidado, y lo mismo nos pasaría con un terremoto, si nos constase su inocuidad, por ser capaz de resistirlo victoriosamente la tal casa.

Sin tener nada de especialistas, ni en Arquitectura ni en Ingeniería, y sólo a título de sismólogos (cuyo oficio nos ha puesto entre manos, abundante documentación sobre este asunto, incomparablemente más práctico y ciertamente más científico que el de las predicciones, hasta ahora fracasos, en toda la línea), creemos hasta humanitario el ocuparnos algo de una de las aplicaciones de la Sismología, si bien con la escasa extensión que permite el carácter de esta Revista. Nuestro fin principal es el de llamar la atención de los profesionales sobre un asunto, en muchas partes, donde no debiera estarlo, bastante descuidado, cuando no desconocido, a pesar de su innegable importancia, en lo que debe influir, y no poco, el sistema de compartimientos estancos, entre las diversas ciencias, del que tanto se abusa.

(2) Además de la obrita, a cargo de IBÉRICA, «Terremotos, Sismos y Edificios», pueden verse, en dicha Revista, entre otros: «Los terremotos y sus efectos» (vol. XXVI, n.º 647, pág. 216; n.º 648, p. 233), «Efecto de los terremotos sobre las cañerías» (vol. IX, n.º 222, pág. 222), y las «Notas sismológicas (1930)» (vol. XXXV, n.º 878, pág. 310) y «Notas sismol. del primer semestre de 1931» (v. XXXVI, n.º 894, p. 167).

vida cavernícola sin modificaciones en el antro natural, como sería cerrar, siquiera parcialmente, la entrada, etc., es muy rara, las habitaciones y aun casitas excavadas en rocas tiernas, o en tierras compactas, son muy corrientes; y, sin salir de Granada, se hallan las tan pintorescas cuevas, entre chumbebras, del camino del Sacro Monte, y, en su provincia, descuellan, por su originalidad, las talladas en los conos de erosión, que, semejantes a enormes nidos de termitas, o a colosales pilones de azúcar, se ven desde la estación de Benalúa. En China, ese tipo de construcción, en los bancos de *loess* de muchos metros de espesor, que allí abundan, es muy corriente, sobre todo en el Kan-Su, donde, con ocasión de los terribles terremotos del 16 de diciembre de 1920 y 22 de mayo de 1927, ha ocasionado innumerables víctimas, y tenido buena parte en el hambre que les siguió: pues, al hundirse, enterrando a sus infelices moradores, hicieron lo mismo con sus graneros, unos y otros cubiertos, gracias a los deslizamientos de tierras y derrubios, debajo de montones de tierra, a veces hasta de decenas de metros de espesor. En el primero de estos desastres, perdieron la vida unas 100000 personas, y pocas menos en el segundo, si bien, en ambos casos, muchas de las víctimas han perecido al derrumbarse los edificios de mampostería que las cobijaban. Aun prescindiendo de ese riesgo, nada despreciable, de morir enterrados, las cuevas, si tienen en su abono, además de la baratura, el ser frescas en los veranos y templadas en los inviernos, por la poca conductividad calorífica de rocas y tierras y el enorme espesor que pueden tener sus muros, exceptuando el que sirva de fachada; en cambio, suelen ventilarse mal, y con facilidad resultan húmedas, trasformándose, así, en malsanos tugurios, cuando no focos de infección. Claro se está que aquí no tratamos de casos excepcionales, como los maravillosos templos del Egipto y de la India, y también que la resistencia a los terremotos puede ser mayor que en ninguna otra construcción, si se trata de roca muy dura; pero, de ordinario, se eligen las tiernas, pues, en caso contrario, saldría demasiado costosa la tal fábrica.

El barro, esto es, la misma arcilla empleada en la fabricación de los ladrillos, y sin moldear, o los adobes o ladrillos sin cocer, y simplemente secos al sol, ahorrando el combustible, a costa de su resistencia, tanto a la ruptura y aplastamiento, como a la acción disgregadora del agua, constituye un material de construcción muy económico, para los países donde no acostumbra a llover; y no faltan en el Perú, tierra clásica de los adobes, ya empleados, en gran escala, en tiempo de los Incas, edificios muy notables y de bello aspecto, y hasta gran resistencia a los terremotos, por contar algunos de los existentes hasta tres siglos largos, debido, sin duda, a la

excelente calidad de los adobes y demás materiales, mano de obra y plan seguido en la construcción, no rara vez con aditamentos poco recomendables, como cornisas y balcones o cierres pesados. Muy de ordinario cuentan estas construcciones con un armazón de madera, y siempre se les protege, siquiera con un revocado y varios encalados, para librarlos algo de los efectos de un chaparrón no muy duradero. Una lluvia prolongada puede tener funestas consecuencias; así, en un año lluvioso, verdadero fenómeno en un país en el cual los paraguas son un mito, y en los alrededores de Trujillo, las casas y hasta alguna iglesia comenzaron a deshacerse, cual la nieve se derrite a los rayos del sol, y las ruinas precolombinas de Chan-Chan, ciudad de los antiguos chímus, por largos siglos bien conservadas, se transformaron en un fangal (1). En muchas construcciones de adobes, se le asocia a la arcilla algo de arena y de paja (esta última empleada también en Egipto, cuando la cautividad de los hebreos), o de estiércol seco, y se usan sólidas armazones de madera y aun de hierro o de acero dulce, las que, de estar bien hechas, con gruesos apropiados, y provistas de los correspondientes tirantes y cruces **X**, prestan mediana solidez al edificio. En cambio, los de barro, o las tienen como las casas de algunos ribereños del Miño, bastante cómodas y sólidas, según el profesor A. Bensaude (2), o carecen de ellas, como en muchas de Colombia, donde es frecuente dar a los muros mayor grosor del corriente en otras partes,



La iglesia de Aldama (Colombia), después de los terremotos del 14 y 18 de junio del año 1923



Caserío de la Hacienda de la Joya (Ecuador) destruido por los mismos terremotos

lo que, si tiene la ventaja de evitar los cambios bruscos de temperatura, es a costa de dos graves defectos: el brindar una falsa seguridad y el aumentar los daños y, posiblemente, las víctimas, al derribarse: que la resistencia a la rotura está en función directa de la que tenga el material emplea-

do, por unidad de sección, e inversa de la fuerza que tiende a destruir, igual al peso del muro, y de su carga, multiplicado por la máxima aceleración del terremoto que estremece sus cimientos.

Si en este último tipo de construcciones de barro, con muros de gran espesor, encontramos, sin haberlo pretendido, una aspiración hacia el monolito,

con la ligera choza de enramada de los palafitos papúas y sumatreños, o de sus predecesores, los centro-europeos de fines de la edad del bronce y comienzos de la del hierro, se ha conseguido, gra-

cias a su ligereza y al material que la integra (ramas de árboles, bambúes, lianas y bejucos...), la elasticidad que hallaremos en gran número de las más modestas construcciones, y más en campos que en poblados, en América, Filipinas,... Buen ejemplo de este tipo lo hallamos en las casas de bahareque, de Centro-América y

Méjico, y otras construcciones análogas, con sus armazones de madera o de bambú, y cubiertas de palmas, bálago, nipa, y aun uralita, eternit, zinc y hasta palastro ondulado, y, en último caso, tejas (nada recomendables, por su peso excesivo); es cierto pueden alcanzar gran solidez, pero es en el caso en que no se escatime el material, se distribuya bien, habida cuenta de cargas y esfuerzos, y si ni la pudrición ni el comején, u otros xilófagos no han avanzado en su obra destructora. En sitios donde cada uno edifica para sí con lo que tiene más a

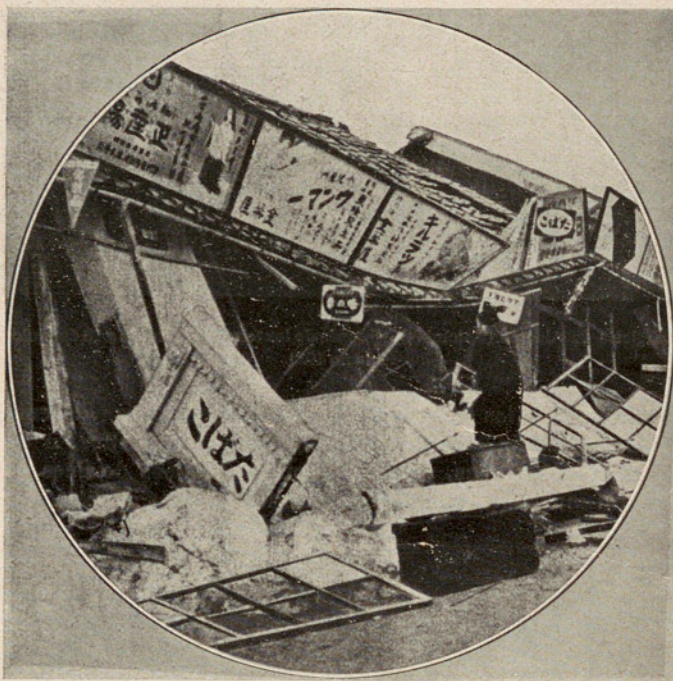
(1) HYATT VERRIL, A. «Built of Mud», Scientific American, August 1930, pag. 110-111, fig. 6.

(2) BENSAUDE, A. «Le tremblement de terre de la vallée du Tage», pag. 24.

mano y como sabe o cree saber, se ven construcciones inverosímiles, que sólo se mantienen de pie, por no soplar allí, siquiera uno de esos levantes gaditanos, y mejor los de Medina Sidonia, los que se habrían encargado de derribarlos, cuando no de esparcir a lo lejos sus disgregados restos. Con no poca extrañeza, y gracias al caritativo celo de uno de nuestros fervorosos misioneros, pudimos convencernos—al ver los grabados de los efectos del terremoto destructor del 7 de marzo de 1927, en una revista japonesa—de que por allá, a pesar de tratarse de una región bastante agitada dentro del país más sísmico del Mundo, no faltaban sus verdaderos castillos de naipes, hasta con el aditamento de papeles gruesos y cartones, y que parecen esperar un vendabal o algún mediano terremoto, para venirse al suelo, y hasta quedar deshechos. Esa misma ligereza puede trasformar en leves contusiones los más de los golpes recibidos en los derrumbes; pero eso no siempre, y, además, es poco razonable el construir tan a «la ligera», aunque en

ello influya mucho la triste seguridad moral de que, tarde o temprano, será pasto de las llamas, tanto el continente como el contenido, que no se puede sacar más que de prisa.

Donde abunde mucho la madera y, por otra parte, los cambios de temperatura no sean muy fuertes, o se trate de gentes poco quejumbrosas y avezadas a las molestias que esto proporcione, se utiliza este material de construcción, hasta casi exclusivamente, fuera de las cubiertas, o asociado a otros análogos. En buen estado de conservación, y empleada con arreglo a un razonable plan, y siempre sin mezquindades peligrosas, la madera es un buen material para construcciones antisísmicas, con dos graves inconvenientes, aparte del de su menor duración: lo conductora que es de los cambios térmicos (a no dar a las paredes un espesor exagerado, o hacerlas dobles, con su cámara de aire, entre ambas) y lo combustible que es, con todas las terribles consecuencias del incendio.



Modestas tiendas de Yamada-Mura, derribadas por el terremoto del 7 de marzo del año 1927

En el Japón, las más de las casas (aun en la misma metrópoli) antes del desastre del 1.º de septiembre de 1923 (1), eran, y continúan siendo, de madera; y, fuera de los tipos inverosímiles antes citados, y que deben escasear todavía en construcciones más razonables, abundan las que presentan serios defectos, entre los que se cuentan, como frecuentes, el excesivo peso de las cubiertas de tejas, lo débil de las armaduras de los muros laterales, sin los travesaños exigidos para la colocación de puertas y ventanas, y la mala unión de los postes entre el primero y el segundo

piso, con escasísima resistencia los del primero, con lo que se hunde del todo el piso bajo, quedando la casa pasablemente en pie, pero con un piso de menos, y las pérdidas de vidas y haciendas consiguientes. Y no es porque falten allí, desde tiempos ya antiguos, quienes hayan dado prudentes consejos, sobre la manera de construir razonablemente, sin romper con las costumbres tradicionales y casi sin más que modificar las ensambladuras y aumentar los tirantes, pendolones

y resfuerzos en X, distribuyendo mejor las cargas: labor iniciada por Tokei Oda, a raíz del terrible terremoto del 23 de diciembre de 1854 de Yeddo (hoy Tokio), con la publicación de su «Prevención ilustrada contra los daños producidos por los terremotos y los ciclones», con muy razonables consejos y bien estudiados dibujos de armazones de edificios, y seguida después por el célebre Comité Imperial para el estudio de los terremotos, con sus modelos y aun edificios contruidos en sitios de los más peligrosos, tanto a título de ensayo, como para que sirviesen de patrones. Ciertamente que tienen el inconveniente de exigir demasiada madera, si se copian integralmente; pero todavía, con algunas prudentes sustracciones, resultan muy resistentes, aun con terremotos de los más destructores.

En las casas con armazón de madera, figuran muchas de las viejas de Lisboa, y todavía alguna

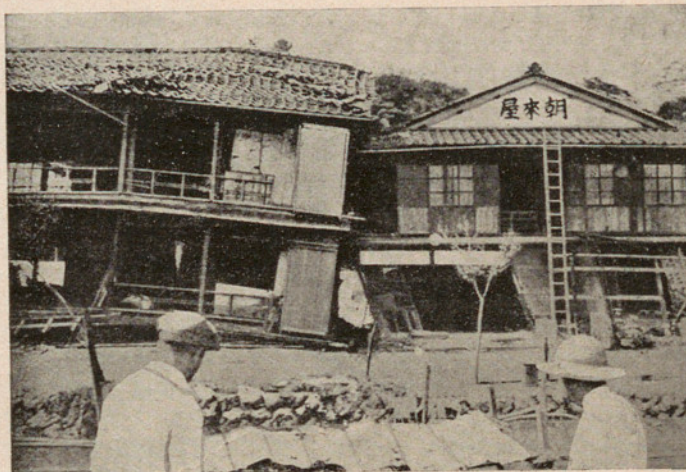
(1) «Los terremotos y sus efectos» (IBÉRICA, volumen XXVI, I. c.

de las más viejas de Madrid, del mismo tipo que las anteriores, esto es, con tabiques sostenidos por muros y sólidas armazones de madera, imitación de las casitas que contribuyen a hacer tan pintorescos los canales de Holanda, donde son muy antiguas, y en las que se inspiró Carlos Mardel, cuando propuso ese tipo para reconstruir en Lisboa lo asolado por el terrible megasismo del 1.º de noviembre de 1755. Tienen el grave inconveniente de favorecer la extensión de los incendios y el bastante desagradable de transmitir demasiado bien el sonido sus debilísimos muros si bien son bastante resistentes y aun suelen durar sus armazones, como hemos visto en Madrid, en algunos derribos para ensanches. En el S de Italia, comenzaron a usarse edificios análogos, después del terremoto o, mejor dicho, serie de terremotos napolitanos en el año 1783. Estas construcciones tienen, más o menos, tendencia a cimbrarse, al estremecerse el suelo, portándose algo a la manera que lo haría un cuerpo elástico, un diapasón, por ejemplo, si lo golpeásemos.

No siempre resultan merecidas las alabanzas que se les suele prodigar, tal vez por costumbre o sistema, a las tales *case baraccate*. Camerana, en su informe, decía: «... en su mayor parte, dieron malos resultados, lo que depende esencialmente del vicio de construcción y, en especial, del material de relleno de los vanos, demasiado pesado. El sistema *baraccato* es lógico, pero exige que el material de relleno sea tal, que acompañe, durante una sacudida, al movimiento de la armazón: por eso debe ser ligero y hallarse contenido dentro de la misma armazón, condiciones ambas indispensables; ahora bien, el material de relleno,

empleado en Calabria, es de piedras pesadas, casi independientes de la armazón y simplemente apoyadas sobre la misma» (1).

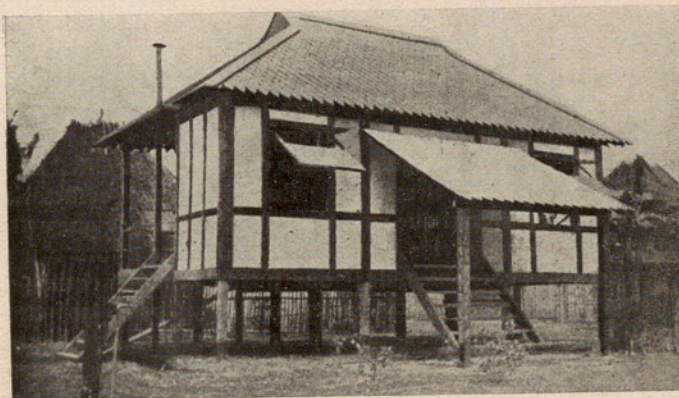
Resultan interesantes los edificios construidos en Holanda y otras partes, también con armazones de madera o hierro, pero con muros de paja comprimida y aglomerada con sustancias que la hagan incombustible, como sería el silicato de potasa, etcétera, con lo que es posible edificar muy rápidamente, a poco precio y en condiciones de habitar lo construido, apenas terminado. En Filipinas, el «Public Health Service» ha construido varias casas de este tipo, con relleno de los vanos con ripias hechas y partes iguales de



Casas típicas del Japón central, después del terremoto de Ayooka y Toyooka, del 23 de mayo de 1925. La de la izquierda ha perdido su piso bajo, literalmente estruado por el peso de los otros dos. Un incendio, tan fácil de provocar, lo hubiera transformado todo en un montón de cenizas

paja de arroz o nipa, cemento y arena, las que sirven para la cubierta, si bien los muros pueden moldearse en grandes trozos, con la misma mezcla;

se consigue una gran ligereza, baratura, mayor resistencia a los terremotos que los edificios corrientes del país, y mucho menor propensión a los incendios que las casitas de nipa y, además, mayor duración (2). Estos modelos resultan muy interesantes, y más el último, por la competencia del personal que lo



Casita filipina, a la vez, higiénica, antisísmica y poco combustible

estudió, tanto bajo el punto sanitario y sísmico, como respecto a los incendios, y sería útil el ensayarlo en los países de mayor sismicidad, donde pudiera prestar excelentes servicios.

En nuestras ciudades y pueblos y, podemos decir, en más de la mitad del Mundo, y, sobre todo, tratándose de edificios antiguos o modernos de modestas dimensiones, el tipo más corriente de cons-

(1) El terremoto del 16 noviembre 1894, «Relazione Tecnica» (Roma, 1907), pag. 25.

(2) «Scientific American», July, pag. 13, fig. 1.ª.

trucción es el de piedra y ladrillos, para los muros, tanto interiores como exteriores, con mortero de cal y arena; y para las techumbres, puertas y ventanas, madera, si bien cada vez se use más el hierro, para la viguería, y cubiertas de tejas o pizarras, ladrillos y aun metálicas. Según las características climatológicas, etc., de la región, se presentan variantes, más o menos importantes, como ocurre con las azoteas, de uso tan extendido en los países cálidos; el tan frecuente uso de bóvedas, ya casi planas, para pisos, ya hemisféricas, en vez de tejados, lo primero, corriente en toda Italia, lo segundo, más restringido y característico de los pueblecitos situados en las faldas del Vesubio, y en ambos casos inspiradas en la necesidad de economizar la madera, si bien, en el segundo, puede influir la excelencia de las cenizas del peligroso vecino, la *puzzolana*, con la que se obtiene un excelente mortero, y la piedra pómez, tan ventajosa, por su ligereza extraordinaria. En todas estas construcciones, que pudiéramos llamar de albañilería ordinaria, como en todas, la calidad, cantidad, distribución de materiales y mano de obra, influyen sobremanera en la resistencia a los terremotos: así, los ladrillos buenos dan mejores resultados que las piedras corrientes; y los cantos rodados, cuya superficie lisa no da agarre al mortero, y, peor aun, si a esto unen el no penetrar en ellos el agua, hay que desecharlos por completo, lo mismo que las cales dolomíticas, las arenas de detritus de rocas y las terrosas, y los yesos margosos, y las aguas demasiado salobres. Las mejores cales, si se tienen mucho tiempo al aire, tanto vivas, como apagadas, se trasforman en detestables, por fraguar mal, y hay mortero que no lo hace, ni al cabo de años; utilizarlos para los muros, equivaldría a construirlos *a hueso*, y rellenar con una papilla de polvos los huecos. Un buen cemento, asociado a arena de buena calidad, en partes iguales y aun al tercio, y bien preparado, poco tiempo antes de usarse, da un mortero superior al que se obtendría con las mejores cales; y de no ser los ladrillos muy superiores a los buenos corrientes, de romperse el muro o el pilar, lo hará por los ladrillos y no por las juntas, de ser lo que debe la mano de obra.

Se tiene a esta clase de edificios por los menos apropiados para los países donde tiemble alguna vez muy fuerte, y no sin razón, aunque la culpa de ello la tienen, por partes iguales, las más de las veces, los proyectos a capricho, o mal estudiados, los materiales peores y la mano de obra de análoga categoría; pues los bien contruidos, en la genuina significación de la palabra, salvo el caso de caer sobre una falla que se abra, en aquellos momentos, suelen padecer muy pocas averías.

Como regla general, el tipo monolito (al que tienden las construcciones que acabamos de citar, sin alcanzarlo) es muy superior al del edificio clásico, puesto que es mucho más fácil acercarse, y

aun casi conseguir el ideal, en el primer caso que en el segundo, fuera de que en éste, causas secundarias, como el terrible comején, etc., pueden anular la resistencia de la armazón; por otra parte, la unión de materiales de distinta elasticidad, etc., sin que formen un todo íntimamente unido, cual ocurre con el hormigón armado, es peligrosa, como lo probó la armazón de acero de la torre del Ayuntamiento de San Francisco de California, cuando el terremoto del 18 de abril de 1906, destrozando, al balancearse, las magníficas columnas de mármol de una sola pieza, que le rodeaban. No poco debió contribuir la armazón de acero de las oficinas de la «Japanese Standard Oil Co.», de Tokio, cuando el aciago sismo del 1.º de septiembre de 1923, en las graves lesiones que sufrieron los muros de mampostería, a los que se pretendió sirviesen de refuerzo, los que, de haber sido de excelente calidad, se hubieran portado mejor, sin el tal aditamento.

Con el hormigón armado, usado integralmente, esto es, reemplazando las maderas, hasta las de pisos, puertas y ventanas, por el hormigón y el acero dulce, con arreglo a planos bien estudiados, con material y personal de lo más selecto y sin mezquindades, y, apoyando los muros sobre una ancha zapata de lo mismo, se pueden construir edificios, hasta de enormes dimensiones, a la vez, incombustibles y dotados de tal resistencia ante la acción destructora de los más violentos sismos, como para merecer el título de indestructibles, o poco menos, bajo ese punto de vista, que la mala voluntad del hombre resulta más dañina. Los ejemplos de resistencia, en casos de sismos luctuosísimos, abundan; mas es en el caso de que hayan concurrido todas las circunstancias, antes rápidamente enumeradas, pues de faltar alguna, y peor si varias, resulta un material peligroso, por dar una falsa seguridad, dado que es el más difícil de usar de todos.

En toda clase de edificios, y más en los que tienden al monolito, hay que evitar las torres, alas sueltas o de distinta altura o material, esto es, todo lo que pueda producir el disincronismo, al agitarlo el terremoto; y todas las partes del edificio deben apoyarse las unas en las otras, evitando las formas en **L**, **U**, o sus análogas, y más las alturas diferentes, en un centro o en las alas. Las molduras grandes, ventanales con mucho saliente, etc. son, a la vez, peligrosos, tanto para el edificio, al que sobrecargan inútilmente, cuanto a los transeuntes, y lo mismo ocurre con las tejas mal sujetas, etc.

Con los mismos terremotos más formidables, y en la zona más agitada, o pleistósista, la máxima aceleración no parece haber nunca alcanzado la de la gravedad; y ya, con solo 1/10 de la misma, son notables sus efectos, tanto sobre el suelo, como en los edificios corrientes, y nada digamos de los decididamente malos; con los 2/5 de la gravedad resultan ya formidables, y solos los edificios muy buenos escapan de la destrucción, o de sufrir graves averías.

La influencia de la mayor o menor cohesión y aun dureza del suelo, y aun del agua que pudiera impregnarlo, modificando sus características elásticas, es enorme y está plenamente demostrada, y cada día más, con ejemplos tales, que no dan lugar a la menor discusión. Así, en Yokohama, que padeció mucho más del terremoto que Tokio, en el aciago de 1.º de septiembre de 1923, el profesor Aikitu-me Imamura, discípulo y sucesor del gran Omori, comprobó que, en un barrio situado en la parte baja de la ciudad, la máxima aceleración alcanzó los 2/5 de la gravedad, mientras que en el terreno diluvial sólo llegó a 1/6 ó 1/4, a lo más, y a 1/10 en las rocas terciarias y en las recentísimas volcánicas de las penínsulas de Bo-so, Miura e Idu, precisamente donde debiera haber sido mayor, por hallarse más cerca del epicentro de aquel terrible megasismo. En el Instituto Sismológico Central de Tokio, las amplitudes alcanzaron hasta 10 cm., lo que, con 1'5 segundos de período, da una máxima aceleración de algo menos de 2/5; y, dada la proporción observada con otros terremotos, debió rebasar, en algún punto, la enorme cifra de 5 metros por segundo, en un segundo. La primera cifra es algo inferior a la deducida por Omori, para los violentísimos terremotos de San Francisco y de Messina, de acuerdo con sus propias observaciones, sobre el terreno.

Dos palabras sobre la acción demoledora del movimiento sísmico. La causa que más influye en la destrucción de los edificios es la inercia: así, cuando el sismo impulsa los cimientos y la base de los muros en una dirección y con determinado rumbo y amplitud, esos mismos muros, y más en sus porciones medias, se encuentran sometidos a una especie de cizallamiento, por no haber participado aún del movimiento con la misma amplitud, mientras que todavía permanecen inmóviles las porciones altas, como pisos elevados, techumbres, etc., en completa desviación respecto a las partes bajas, cuando éstas hayan vuelto a su antigua posición de reposo, y aun la hayan rebasado en dirección con-

traria: de aquí el que deban evitarse las cargas excesivas en las cubiertas y pisos, adornos, etc., y más si obran con gran brazo de palanca. Durante el terremoto, se producen impulsos, en diferentes direcciones, los que tienden a desvincular a los edificios y hasta a la disgregación de sus partes integrantes. Tampoco hay que echar en olvido la resonancia, que tiene lugar cuando el período propio del edificio, o de una porción del mismo asíncrona con las demás, sintoniza con las ondas más destructoras del terremoto (con períodos, las más de las veces, entre 1 y 2 segundos), períodos, por otra parte, no infrecuentes en los edificios menos sólidos o de excesiva altura. Esos períodos es dable el reducirlos, construyendo bien, y con materiales selectos; y en el Japón se ha conseguido, en las nuevas construcciones de hormigón armado y zunchado, el no pasar de 0'5 segundos, lo que, no sólo evita las resonancias, sino que, al mismo tiempo, disminuye la amplitud del movimiento, conforme a fórmulas de aplicación diaria en las estaciones sismológicas.

Con trerómetros apropiados se puede calcular con la mayor facilidad el período propio de un edificio, siempre que un fuerte viento, etc. lo mueva, lo que hace el tañer las campanas, en las torres de las iglesias o análogas, y aun la tracción se ha ensayado, con buenos resultados, por más que no siempre sea recomendable. Además de numerosos experimentos llevados al cabo por el profesor Omori con chimeneas y una torre-antena en el Japón, tampoco faltan ejemplos de ello en la vieja Europa, como los notables trabajos del sabio sismólogo escolapio, P. don Guido Alfani, con la maravillosa torre de Arnolfo di Cambio, terminada en 1298, y con sus 99 metros de altura y bellísimo estilo, a la vez que audaz construcción, y que constituye uno de los más notables monumentos de Florencia.

(Continuará)

Granada.

M. M.^a S. - NAVARRO NEUMANN, S. J.,
Director de la Est. Sismológica de Cartuja.



LA NUEVA CLASIFICACIÓN DE LA GASOLINA NÚMERO DE OCTANO

La industria petrolífera está todavía en la infancia. El producto que da la tierra por medio de los llamados *pozos de petróleo*, conocido por los nombres de *petróleo crudo* o *petróleo bruto*, la industria petrolífera lo transforma y descompone, llegando a obtener 600 productos diferentes. Pero, en el estado actual de la Ciencia, desconocemos mucho de su composición, cualidades, formación, etc. Y nos quedamos maravillados, cuando vemos que de un líquido negruzco y viscoso, como es el petróleo crudo, lle-

gamos a obtener productos tan útiles como la gasolina, las bencinas, el petróleo, las ceras, la vaselina, el coke, los combustibles líquidos pesados, los aceites minerales lubricantes y muchísimos productos químicos de gran utilidad.

Refiriéndonos únicamente al más importante de todos los productos: la *gasolina*, debemos decir que su conocimiento está todavía tan atrasado, que aun no se sabe clasificar acertadamente las distintas calidades de gasolina. Es evidente que hay gasolinas

buenas, medianas y malas, pero también es cierto que no poseemos los elementos científicos necesarios para clasificarlas de una manera exacta y definitiva.

Hasta hace poco tiempo, toda la gasolina que se empleaba para el consumo en los automóviles, procedía de la destilación del petróleo bruto. Su limpieza le daba el aspecto del agua cristalina al salir de una fuente; y no se empleaba otro método para distinguir una clase de otra, que el de medir con un densímetro la densidad. Cuanto más ligera era una gasolina, tanto mejor se consideraba. Y, desde luego, en el mercado los precios variaban según la densidad. La más ligera era considerada como gasolina de aviación; la más densa se empleaba para los automóviles pesados y para los camiones.

La destilación del petróleo bruto no daba el rendimiento en gasolina, que exigía la continua demanda de este producto, pero esta dificultad quedó resuelta con la invención del *cracking*. La industria del *cracking* consiste en el empleo de altas temperaturas y fuertes presiones; con este tratamiento, el petróleo disocia sus moléculas pesadas, dando origen a productos de moléculas más ligeras, como es la gasolina.

A medida que las gasolinas procedentes de *cracking* se fueron introduciendo en el mercado, surgieron dificultades para su clasificación. Mientras que la gasolina procedente de destilación tiene siempre el aspecto de agua clara, la que se ha obtenido por medio del *cracking* presenta un color amarillento, a menos que no se la haya sometido a un largo refinado. Y tal color es debido a la existencia de compuestos sulfúricos, que dañan generalmente la buena calidad del producto. Sin embargo, no fué esta razón técnica la que obligó a los productores a buscar un remedio, sino la razón comercial que pedía la decoloración, por estar habituados los consumidores a la idea de que una buena gasolina tenía que ser como el agua clara y pura.

La decoloración de la gasolina de *cracking*, por medio del refinado, es una operación larga y costosa. Los progresos de la industria colorante han permitido resolver muy económicamente este problema. Aplicando el mismo principio que se utilizaba para blanquear el azúcar, o dar un poco de azul a la ropa blanca, se ha logrado tener gasolinas verde, azul, roja, etc.

Por lo que acabamos de decir, se ve claramente que la pretendida clasificación, según el color, carece por completo de fundamento científico, y la boga que alcanzaron en Norteamérica, durante el año pasado 1931, cierta gasolina verde y una famosa gasolina azul, fué debida solamente a las grandes campañas de anuncios que se hicieron.

Los grandes consumidores de gasolina, principalmente las compañías de líneas aéreas, cuentan con técnicos especializados en los análisis de gasolinas. Y, al hacer cada pedido, establecen las caracte-

rísticas que desean tenga la gasolina. La densidad, que antes tenía importancia primordial, ha pasado a segundo lugar; hoy se exige que la gasolina tenga una excelente curva de destilación, con un punto inicial lo más alto posible, mientras que el punto final sea, cuanto más bajo, mejor. Se pide que la prueba de plumbito (doctor Test) sea negativa, con lo que se asegura tener una gasolina sin compuestos sulfúricos. Se exige una determinada presión, etcétera. La volatilidad pasó a tener la importancia que antes tenía la densidad.

Sin embargo, la práctica ha demostrado que ni la densidad ni la volatilidad deben ser considerados como los factores más importantes para clasificar la gasolina. Y actualmente se cree que el índice para juzgar de la bondad de una gasolina es su poder antidetonante.

La detonación en los motores de automóviles es un fenómeno con el que el gran público no está muy familiarizado. Este fenómeno se provoca por la velocidad excesiva de la onda explosiva en el interior del cilindro; ésta se refleja en las paredes, y vuelve al interior donde produce la explosión espontánea del combustible aun no quemado. Las explosiones brutales que resultan se siguen a una cadencia tan rápida, que todos los cilindros y sus pistones son violentamente sacudidos, causando desagradables impresiones a los automovilistas, además de los grandes desgastes que producen en los motores. Este fenómeno existe en los motores que consumen la gasolina ordinaria, pero sus nocivos efectos se han aumentado grandemente en los motores que tienen una fuerte compresión.

Para reducir en lo posible la detonación, se han hecho múltiples estudios y experiencias, con objeto de encontrar un carburante antidetonante. Primero, se averiguó que el *benzol* daba buenos resultados, pero la producción de este producto es cara y, por consiguiente, escasa. Los trabajos para encontrar sustancias antidetonantes condujeron a la mezcla del *plomo tetraetilo* que, añadido en débil cantidad a la gasolina, reduce notablemente las detonaciones. Después se vió que la presencia de ciertos carburos en la gasolina ordinaria, tales como los *carburos bencénicos* y los *carburos no saturados*, atenuaba mucho los efectos detonantes. Además, esto resulta muy fácil de obtener, pues basta mezclar gasolina producida por destilación con gasolina obtenida por *cracking*. El resultado actual de todos estos trabajos lo podemos resumir en la siguiente afirmación: «Un supercarburante tiene que ser más rico en carburos bencénicos y en carburos no saturados que una gasolina ordinaria».

Puesto que parece plenamente confirmado que hay carburos con propiedades antidetonantes, parece que un análisis químico debería ser bastante para fijar las cualidades de una gasolina. Pero desgraciadamente no es así, porque además de las dificultades analíticas, los diversos carburos de una misma fa-

milia se portan muchas veces de un modo completamente distinto, y este solo hecho impide sacar del análisis químico conclusiones de orden general. Por ahora no hay otra solución, que acudir al mismo motor para hacer la comparación de las distintas clases de gasolina.

El primer módulo adoptado fué el benzol, porque posee la preciosa cualidad de no detonar, aun cuando se le someta a comprensiones muy elevadas. La dificultad consiste en que no es posible procurarse benzol puro, en las cantidades necesarias para hacer las experiencias. Tampoco puede adoptarse prácticamente el plomo tetraetilo, pues no hay medio de hacerlo uniforme.

En 1927, Mr. Graham Edgar había aprobado las propiedades antidetonantes del *iso-octano* y las detonaciones formidables que producía el *heptano*, en un motor, aunque estos dos cuerpos son vecinos en la serie de los carburos parafinosos. Como estos cuerpos son muy fáciles de obtener en estado puro, Mr. Graham Edgar propuso comparar el valor antidetonante de las gasolinas a mezclas de heptano y octano.

Número de octano es el porcentaje de *iso-octano* en volumen, en una mezcla de *iso-octano* y de heptano normal, que da el mismo valor antideto-

nante que la gasolina considerada. Para hacer la experiencia, hay que tomar un motor *standard* y para ello se ha fijado el motor de M. Horming de la «Waukeska Motor Co.».

Todas las grandes compañías norteamericanas han acogido muy favorablemente la nueva clasificación, y el *número de octano* sirve ya para designar las diferentes clases de gasolina. Tanto mejor es una gasolina, cuanto más elevado es su número de octano. Actualmente, en los Estados Unidos de N. A., se venden las gasolinas según su número de octano. Para que una gasolina se considere aceptable, debe tener un número de octano mínimo de 59, mientras que las llamadas supercarburantes deben tener un número de octano superior a 72.

En el estado actual de las industrias petrolíferas y de construcción de motores, el número de octano ofrece una escala racional y práctica para la clasificación de la gasolina; pero no conviene olvidar, como hemos dicho, que la industria petrolífera está aún en la infancia y que los motores aprovechan muy poca energía de la gran cantidad que contiene una gasolina.

HERIBERTO DURÁN,
Ingeniero.

Barcelona.

BIBLIOGRAFÍA

ESNAULT-PELTERIE, R. L' *Astronautique*. 248 pag., 19 fig. et 9 grands aquas. 19, rue de Fleurus. Paris. 1930.

Desde el título (nuevo vocablo debido al literato francés H. Rosny) hasta la última página de esta atrevida, pero interesantísima obra, todo trasciende tal carácter de originalidad y modernidad, que muchos pasajes podrían creerse producto de la imaginación desbordada de soñador poeta, si los largos desarrollos matemáticos, que tanto abundan en sus páginas, no patentizaran en seguida la vasta y sólida erudición científica del ingeniero autor de la obra.

El nombre de Esnault-Pelterie va unido, desde sus comienzos, al progreso de la aviación, en la cual fué un verdadero precursor; a él se debe la palanca de mando único, hoy día universalmente adoptada en la mayor parte de aviones, y ya en 1906 ideó la colocación del motor en la parte delantera de un monoplano, lo que en aquella época tuvo gran resonancia. Su originalidad e inventiva, que se extiende a otras cuestiones de automovilismo y de Mecánica en general, ha culminado en estos últimos años en el estudio de la posibilidad de los viajes interplanetarios, problema que tanto ha fascinado a la Humanidad, en todos los tiempos: basta recordar las soluciones más o menos fantásticas sugeridas ya en la antigüedad por el escritor griego Luciano, en la edad media por Cyrano de Bergerac y las novelas científicas de nuestros contemporáneos Julio Verne, H. G. Wells y Coronel Ignotus.

La lectura de esta obra (que requiere cierta preparación científica y matemática, especialmente) produce profunda impresión, pues aun el más escéptico no dejará de reconocer que, lo que hasta ahora era considerado como una fantasía utópica, quizá en un porvenir no muy lejano pueda llegar a tener plena realidad: todo depende de la conquista de la energía intratómica y, al paso que hoy lleva la Ciencia, ¿quién es capaz de negar tal posibilidad?

El autor parece haber agotado el tema en este libro; pues, recogiendo las sugerencias de otros investigadores extranjeros (tales como los ingenieros alemanes Valier y Oberth y el profesor norteamericano Goddard), ataca el problema en toda su amplitud, sentando la teoría

científica de un sistema de propulsión capaz de trasportar seres vivos a los misteriosos espacios interplanetarios.

Claro que el problema, como antes ya hemos dicho, dista mucho de estar resuelto todavía; pero indudablemente representa una importante etapa el haberlo planteado tan claramente, señalando los obstáculos que se oponen actualmente a la realización del gigantesco *cohetes volador*, capaz de llegar a los otros astros de *nuestro sistema planetario*: porque ésta es una de las más sorprendentes conclusiones a que el autor llega, teniendo en cuenta las leyes de la Relatividad, es decir: la imposibilidad de franquear por nuestra parte los abismos que nos separan de los otros sistemas estelares, aun los más próximos. Aparte de estas limitaciones propias de nuestro Mundo físico, existen las de orden fisiológico, pues son muy fundados los temores del efecto desastroso que ejercería en el organismo humano la supresión del campo terrestre o su *aceleración*, sometiéndolo a una continuada *sensación de caída* durante un tiempo más o menos largo.

Como se ve, el estudio de la Astronáutica requiere conocimientos profundos de Balística, Mecánica celeste, Astrofísica, Fisicoquímica, Fisiología... y el espíritu sagaz de inventor que posee Esnault-Pelterie y de que se encuentran impregnadas las páginas de esta interesante obra.

En la imposibilidad de dar aquí, ni siquiera un extracto de su contenido, indicaremos a continuación los epígrafes de sus ocho capítulos:

Capítulo I. *Movimiento de un cohete en el vacío*; movimiento de un punto material en el campo gravitatorio de un astro; movimiento del cohete durante su propulsión; procedimientos para sobreacelear el chorro gaseoso.

Cap. II. *Movimiento del cohete en el aire*: período de propulsión. *Densidad y composición de la alta atmósfera*; capa adiabática o troposfera. *Atmósfera exterior isotérmica o estratosfera*.

Cap. III. *Expansión de gases de combustión en un tubo eyector*. Ecuación de Saint-Venant y problemas con ella relacionados.

Cap. IV. *Combustión en una cámara*. Teoría de la combustión a presión constante. Mezclas gaseosas complejas.

Cap. V. *Posible utilización de cohetes voladores*. Exploración de la alta atmósfera. Lanzamiento de un proyectil a la Luna. Transportes circunferenciales a gran velocidad. Travesía de la atmósfera: ida y vuelta.

Cap. VI. *Viajes interplanetarios*. Viaje alrededor de la Luna. Gobierno de una astronave. Condiciones de habitabilidad.

Cap. VII. *Interés de la exploración planetaria*.

Cap. VIII. *Consideraciones finales*. —J. BALTA ELÍAS.

MATAIX ARACIL, C. *Álgebra práctica*. 370 páginas. Madrid. 1931.

La selección de los aspirantes a ingreso en las Escuelas técnicas superiores, es problema que cada día ofrece mayores dificultades, tanto para los encargados de la eliminación de candidatos, dado el número creciente de éstos y la necesidad de ajustar las pruebas de suficiencia a cauces prefijados en los respectivos cuestionarios, cuanto para los mismos aspirantes, cuyo éxito en el examen depende frecuentemente, más que del bagaje conceptual, fruto de largas meditaciones sobre los libros, de la destreza y rapidez en el manejo de la parte formulista, adquirida frente a un encerado.

Facilitar la preparación de los escolares, encuadrando en un libro los temas de Álgebra exigidos en los programas de ingreso, al mismo tiempo que contribuir a la adquisición de aquella soltura en el planteamiento y resolución de problemas y ejercicios prácticos, es la finalidad declarada en el prólogo de este nuevo volumen, debido a la pluma del profesor de la Escuela Central de Ingenieros Industriales señor Mataix Aracil, ya conocido de los lectores de esta sección, por otras publicaciones de tipo análogo a la que acabamos de recibir recién salida de las prensas tipográficas.

Y esa misma finalidad de la obra, bien ostensible en el título a que responde, justificaría en cierto modo los desvíos de la senda obligada a todo autor de un libro de Matemática, si no condujesen al señor Mataix por peligrosos derroteros hacia los que se dejó arrastrar, sin duda bajo la influencia de determinadas fuentes de consulta: tal ocurre, por ejemplo, con la demostración del teorema de Lefebure de Fourcy (pág. 33); con la definición de límite (pág. 114); y, sobre todo, en el pasaje, poco feliz a nuestro juicio, referente a la condición necesaria y suficiente de convergencia de una serie (página 320), cuya demostración rigurosa radica en conceptos que suelen soslayarse en los cuestionarios que sirvieron de base al libro. Y, ante el dilema, optó el autor por el camino más breve; pero, en vez de limitarse a dar simplemente el enunciado del teorema de Cauchy (que hubiese sido lo más procedente), añadió por cuenta propia algunas frases que, lejos de ser aclaratorias, contribuirán seguramente a oscurecer el verdadero alcance de aquel teorema y a despertar recelos injustificados, en torno a las atinadas observaciones que en esta cuestión figuran en uno de nuestros más reputados autores.

Por lo demás, y prescindiendo de otros detalles que no consignamos para no convertir esta nota en una constante glosa, el libro del señor Mataix está destinado a prestar grandes servicios a los estudiantes que se preparan para el ingreso en la Escuela de Ingenieros Industriales, no sólo por el hecho de estar ajustado a los programas de admisión, sino también por el gran número de ejercicios que contiene, como complemento a los diversos capítulos de la obra, acompañados todos de sus respectivas soluciones. —JOSÉ M.^o ORTOS.

Mapa Geológico de España. Hoja 792. *Alpera*. Memoria explicativa. 46 pág. Numerosos grabados, láminas y cortes geológicos. Madrid. 1929.

Pertenece esta hoja a la región de Levante y está toda ella incluida en la provincia de Albacete.

En la breve introducción, se indican algunos de los trabajos anteriores, referentes a este territorio, que se completan con la enumeración bibliográfica, geológica y prehistórica.

Un capítulo de *Geografía física* reseña el aspecto fisiográfico de

extensa llanura en la parte meridional y unos macizos montañosos que culminan en el Molatra al N y Chinar al S, completándose la sucinta descripción en un bloque panorámico y unos cuadros meteorológicos. Sigue luego un capítulo de *Historia geológica*, estudiándose los elementos tectónicos que la integran y su relación con la tectónica general de la Península. En la *Descripción geológica*, se describen los tramos geológicos reconocidos, juntamente con dos apuntamientos hipogénicos de diabasa dentro del triásico: éste es el depósito sedimentario más antiguo que ofrece la región estudiada y está integrado por la arenisca roja y las calizas oscuras con *Myophoria*. Se dispone por encima el cretácico inferior, correspondiente al aptiense con *Toucasia* y *Polyconites Verneuilii*; en los niveles superiores calizos, no se han reconocido fósiles. El terciario comprende dos pisos del miocénico: helveciense y pontiense, de los que sería muy interesante estudiar la fauna, pues daría la clave para descifrar los enigmas que el neogénico ofrece hacia Murcia; queda limitado al sur y levante; el cuaternario rellena buena parte de la zona central. Aunque no entra en esta hoja, sino en la limítrofe, se incluye aquí en el capítulo de Prehistoria una descripción del interesantísimo abrigo con las notables pinturas rupestres de Alpera, y termina con unas notas sobre Minería, canteras, Hidrología y Agrología. Unos cortes geológicos teóricos dan idea de la estructura geológica del país, de tectónica bastante complicada. El trabajo ha sido realizado por los competentes miembros del Instituto: Dupuy de Lôme, Gorostiza y Novo. Se ha utilizado, como base para el mapa geológico, la hoja geográfica correspondiente del Instituto Geográfico y Catastral. —J. R. B.

DREYFUS, R. *La téléphonie*. 194 pag., 48 fig. Armand Colin. 103, boulevard St. Michel. Paris. 1931.

A pesar del gran desarrollo adquirido por la telefonía en lo que va de siglo, una buena parte del gran público, e incluso una gran proporción de personas cultas, ignoran casi por completo los fundamentos del invento de Graham Bell.

Sin pretender agotar materia tan vasta (de la que existen excelentes tratados y obras magistrales), el presente manual tiene por objeto dar a conocer los diversos problemas que plantea la comunicación telefónica y las soluciones que reciben en cada caso; éste ha sido el propósito del autor, ingeniero especialista (de los P. T. T.), que ha escrito una sucinta y clara iniciación a la técnica telefónica.

La obra está dividida en cinco capítulos, de los cuales, el primero contiene las nociones fundamentales referentes al principio del teléfono, corrientes telefónicas y fenómenos que tienen lugar en su propagación.

El capítulo II trata del receptor telefónico y sus accesorios, como el micrófono, bobina de inducción, timbre, magnetos, así como de los distintos montajes utilizados con respecto a la central (con batería local o central, etc.).

El capítulo III es un resumen, de mano maestra, sobre la cuestión de las líneas, empezando por un conciso pero sustancioso estudio teórico de la cuestión, pasando luego a las líneas compuestas, combinación de circuitos, *pupinización* y aplicación de los amplificadores con triodos; la segunda parte está consagrada a las líneas aéreas y subterráneas y submarinas, aplicaciones de la telefonía por alta frecuencia, terminando con una ojeada de conjunto sobre la organización de una red urbana.

Todo lo referente a instalaciones está comprendido en el capítulo IV, en el que se empieza describiendo los principales órganos de las instalaciones manuales (*standards* con batería local o central, *múltiples*, etc.), para después entrar de lleno en las instalaciones automáticas, cuya exposición abarca más de la segunda mitad del capítulo, comprendiendo la descripción de los diversos sistemas actualmente utilizados en las grandes ciudades, y los problemas relacionados con su explotación.

Termina con un estudio económico de las comunicaciones telefónicas en sus diversos aspectos, y de las reglas de explotación y tarificación vigentes en Francia y principales naciones. —J. BALTA ELÍAS.

SUMARIO Importancia económica de los aprovechamientos apícolas en España. — Academia de Ciencias de Barcelona. El profesor W. C. Brögger. — Las varillas Telefunken, J. B. E. — Reparación de los rotores Flettner. — Variación diurna de la concentración en núcleos de condensación y en determinados elementos eléctrico-atmosféricos. — Elección del tipo de corriente eléctrica para el transporte de energía a larga distancia. — Señales modernas de navegación en la niebla. — Locomotora con rodamiento de rodillo. — La semana de la rata. — Arquitectura antisísmica, M. M.^o S. Navarro Neumann, S. J. — La nueva clasificación de la gasolina. Número de octano, H. Durán. — Bibliografía. — Suplemento. Nota astronómica para febrero. — La numeración de los planetillos. — Las observaciones durante los eclipses de Sol y la desviación einsteiniana. — Fases y diámetros de Venus en 1932. — Corrimiento del perihelio de Mercurio. — Información meteorológica de noviembre