

# IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

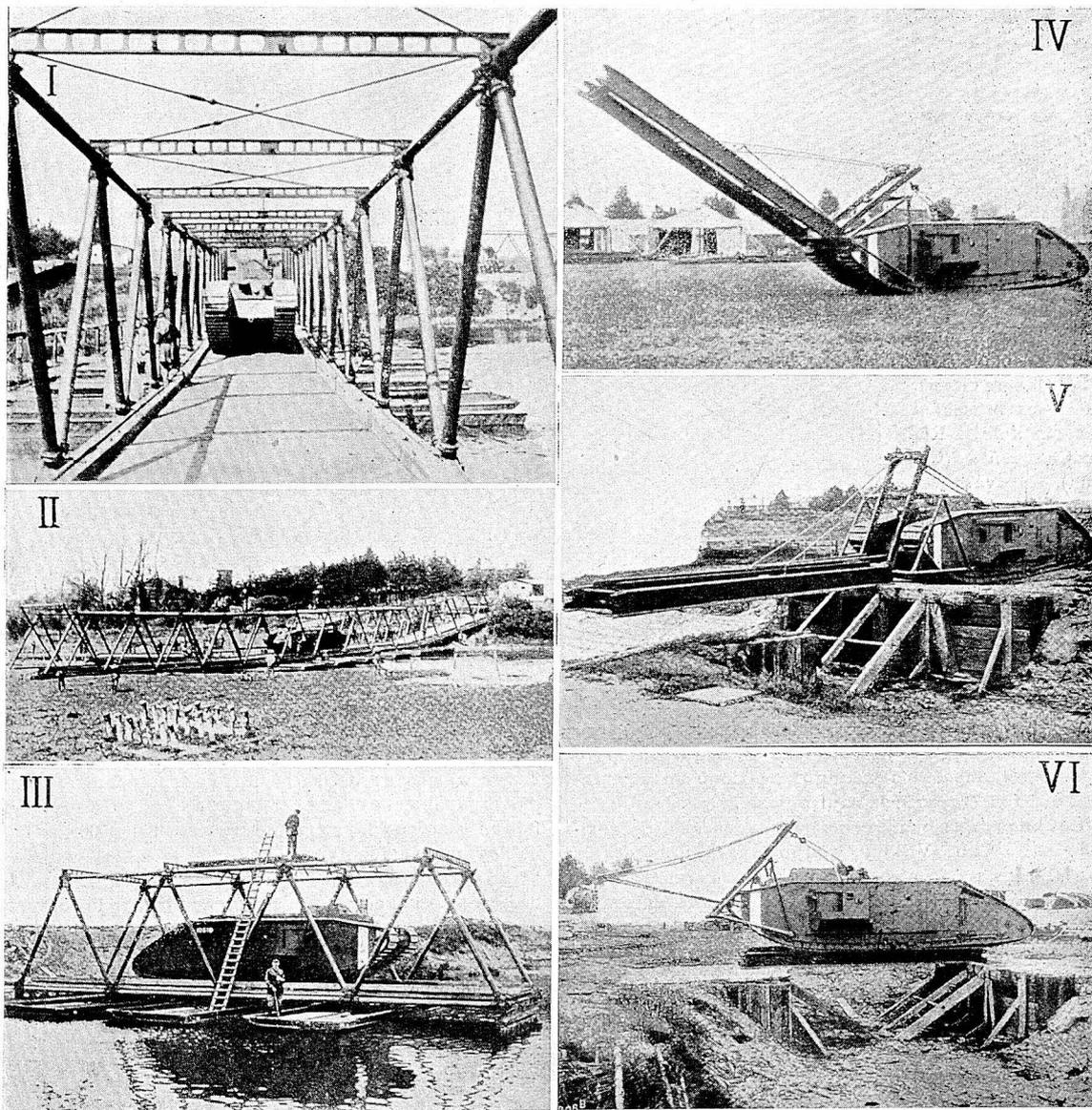
REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

AÑO VII. Tomo 1.º

3 ENERO 1920

VOL. XIII. N.º 309



## PUENTES MILITARES SISTEMA «INGLIS»

I. Tank de 40 toneladas atravesando un puente de pontones — II. Aspecto lateral de un puente de pontones — III. Tramo flotante transportando un tank — IV. Tank llevando un puente de 75 metros — V. Tank lanzando un puente — VI. El tank pasando el puente lanzado por él

(Véase el artículo, pág. 10)

OBSERVATORIO DE L'EBRE  
BIBLIOTECA  
ROQUETES

## Crónica iberoamericana

### España

**Salvamento de calderas marinas.**—El trozo de costa comprendido entre el río Miño y la Coruña, montañoso, escarpado y erizado de peñascos, es de los más temibles del litoral de la Península, por lo quebrado y lleno de bajos y arrecifes peligrosos, por ser azotado, casi continuamente durante el invierno, por fuertes temporales de travesía, del SW y NW, acompañados de gran cerrazón; por la frecuencia con que lo cubren densas nieblas y por la acción de las fuertes corrientes que se experimentan en dirección hacia la tierra.

Los incontables naufragios ocurridos en estos parajes, justifican debidamente el nombre de *Costa de la Muerte* con que es designada por los navegantes esta porción de costa gallega.

El punto culminante de ella es el Cabo Villano, lugar obligado de recalada para todas las rutas del Norte y del Atlántico, y ante el cual pasan innumerables buques de todas las naciones. En el extremo del Cabo, al N de la Ría de Camariñas (Coruña), se levanta el faro, que es el más importante de nuestras costas; su alcance es de 40 millas, y su característica, un grupo de relámpagos blancos cada quince segundos. La luz de este avanzado y vigilante centinela sirve de segura guía a los buques que con gran precaución cruzan a prudente distancia de la costa.

La guerra submarina, obligando a los navegantes a enseñarse en la costa temerariamente, para no abandonar las aguas jurisdiccionales, seguro amparo contra el ataque de los enemigos, ocasionó en esta región una funesta serie de naufragios.

Los numerosos buques embarrancados en las proximidades de Cabo Villano, dieron lugar a importantes salvamentos marítimos, en especial de los restos de las infortunadas naves perdidas para siempre entre las rocas inhospitalarias.

Uno de los elementos de mayor valor y más fácilmente aprovechables son las calderas marinas, que en casi todos los casos son objeto preferente de atención, pues aún después de largas permanencias en el fondo del mar, son hábilmente reparadas y puestas de nuevo en servicio.

Nuestros grabados muestran varias de las numerosas calderas de buques naufragados en las proximidades de Cabo Villano, extraídas por la Compañía de Salvamentos Marítimos de los señores Barbeito, Rodríguez y C.<sup>ª</sup> (S. en C.) de la Coruña; algunas de las cuales están hoy instaladas y en pleno servicio a bordo de vapores españoles de nueva construcción.

La citada Compañía de Salvamentos Marítimos dispone de dos vapores dedicados exclusivamente a operaciones de salvamento y reparaciones de buques averiados; y cuenta entre su numeroso y perfeccionado material con un flotador especial para la suspensión de las calderas, dotado de un cabrestante capaz de izar hasta cien toneladas; cuenta también con bombas de achique de 12, 8 y 6 pulgadas, y otras de menores dimensiones, capaces entre todas de extraer unas 1400 toneladas de agua por hora.

Tampoco se descuida en el extranjero el salvamento de calderas marinas: baste citar el caso del vapor *Bear*, que encalló en la costa N de California, de tal modo, que no pudo intentarse su salvamento, pero pensóse en aprovechar su maquinaria, cargamento, etc., especialmente las 6 calderas, cuyo precio era de unos

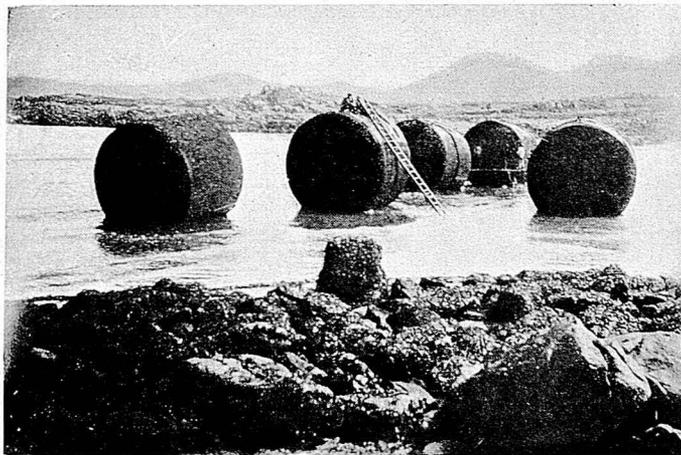
5000 dólares cada una. El plan era trasladarlas al puerto de Eureka, unas 25 millas más al N, y desde allí a Shanghai, para ser colocadas en otro barco. Se tropezó con serias dificultades para el transporte de las calderas, que tenían 3'66 m. largo, 4'15 diámetro y pesaban 45 toneladas cada una: trasladarlas por mar era dificultoso, lo mismo que cargarlas en un barco o remolcarlas; se aceptó el sistema de trasladarlas por tierra

a lo largo de la costa, hasta la bahía de Humboldt, lo cual ofrecía también grandes dificultades, especialmente por tenerse que atravesar dos ríos. Una compañía de Eureka contrató este trabajo.

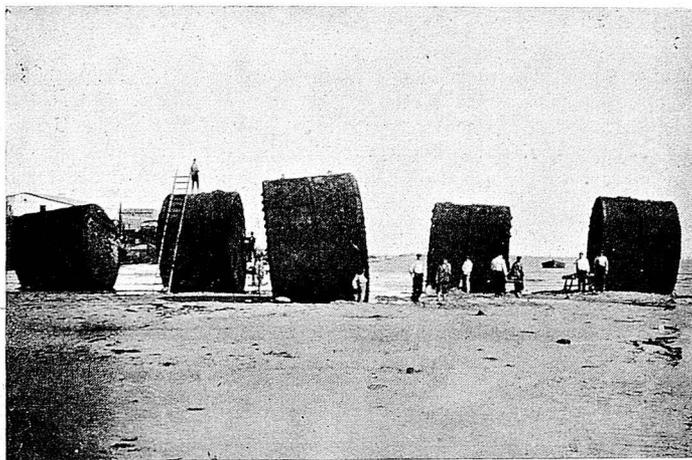
Por encima de un lecho de unos 400 metros de longitud, formado de maderos tendidos a lo largo de la costa, para que las calderas no se enterraran en la arena, se fué tirando de ellas por medio de un cable de unos 2 centímetros de diámetro unido a una máquina locomóvil que iba marchando delante de las calderas. Así fueron recorriendo, a trechos de unos 400 a 500 metros, en los que se iban colocando cada vez los maderos, un recorrido total de de 34 kilómetros, no sin dificultades, pues en el camino tuvieron que luchar los obreros con fuertes tempestades y con mareas que cubrían la playa.

En el río Bear se buscaron vados a propósito, y en el Eel se cargaron las calderas en una barcaza. Al llegar a la bahía de Humboldt, se trasladaron en una barcaza a Eureka, y desde allí al puerto de Shanghai.

**Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.**—En la sesión reglamentaria correspondiente al mes de diciembre, celebrada por esta Sociedad, el académico numerario doctor don Ramón Jardí leyó su trabajo de turno sobre el tema «Curvatura de las rayas en los espectros multiprismáticos».



Calderas marinas salvadas de buques naufragados en Cabo Villano



Cinco de las calderas puestas en seco en la playa de Camariñas (Coruña)

Empezó exponiendo la imposibilidad de ajustar exactamente un espectrofotómetro Martens, a causa de que en la teoría del instrumento no se tuvo en cuenta la curvatura en el espectro formado por el prisma, por lo cual el autor de este trabajo se propuso modificar dicho instrumento, sustituyendo la rendija rectilínea por otra curva de forma conveniente, para que las rayas del espectro resulten rectas. Por un sencillo procedimiento de cálculo, obtiene la ecuación de la curva que adquieren las rayas del espectro formado por un número cualquiera de prismas, y luego la aplica a diversos casos particulares. Estudia luego el disertante, el caso del prisma compuesto de Rutherford, parte esencial del mencionado espectrofotómetro de Martens. Por la dificultad de construir una rendija curva, propone sustituirla por una rendija angular, convenientemente calculada, con lo cual el instrumento mejorará de modo notable la homogeneidad de la luz estudiada. Aplicadas estas modificaciones al espectrofotómetro que posee el Laboratorio de Física de la Facultad de Ciencias de la Universidad, los resultados han sido completamente satisfactorios.

El académico señor Comas y Solá, dió cuenta de algunas observaciones hechas en el Observatorio Fabra durante el eclipse de Sol de 22 del último noviembre, durante las cuales, con la colaboración de la Casa Pathé se logró obtener con el ecuatorial y un teleobjetivo, varios fragmentos de película cinematográfica, donde se reproducen diversas fases del fenómeno.

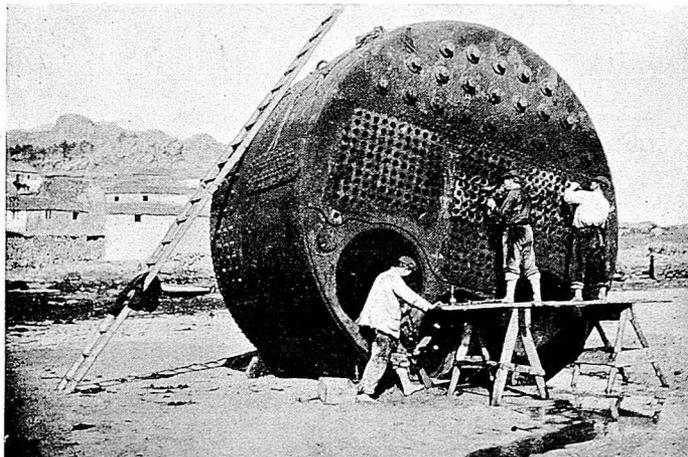
**Semana radiagráfica en Valladolid.**—Del 12 al 18 del pasado diciembre se celebró en la Universidad de Valladolid un cursillo de radiactividad agrícola, organizado bajo la protección del ministerio de Fomento, por el Instituto de Radiactividad de Madrid.

Durante él han dado interesantes conferencias los señores Díaz de Rida, Gil Bermejo y Muñoz del Castillo. El primero desarrolló los temas: «La radiactividad en la naturaleza.—Ligera idea de la fabricación de sales de radio.—Mediciones radiactivas.» Expuso primeramente la generalidad

de los fenómenos radiactivos en la naturaleza, y señaló los principales minerales que poseen radiactividad rádica, tórica o compleja, algo considerable, aunque sólo la pechblenda, la autunita y la chalcólita hayan podido utilizarse para la obtención de sales de radio y para la de abonos radiactivos, así como la torita y la torianita son las especies minerales que sirven de base a los estudios sobre la familia tórica y a sus aplicaciones en radiagricultura. Dió luego idea de la fabricación de las sales de radio y de los abonos radiactivos, y por último describió los aparatos y procedimientos que se emplean para medir la radiactividad en sólidos, líquidos y gases, efectuando al propio tiempo curiosos experimentos prácticos.

El señor Gil Bermejo, preparador físico del Instituto de Radiactividad, trató de la ley baroagráfica formulada por el Director del Instituto señor Muñoz del Castillo (IBÉRICA, Vol. VIII, pág. 243), como síntesis y corolario de una labor sostenida durante cinco años por todo el personal de aquel Centro, que justifica dicha ley; y practicó experimentos que prueban que el aire cargado de emanación radiactiva se porta como un abono.

El señor Muñoz del Castillo trató también de la ley baroagráfica, y enumeró sus importantes consecuencias en el orden práctico; llamó la atención acerca de su trascendencia en el problema de los riegos, y estableció que la técnica de éstos debe modificarse mirando al mejor aprovechamiento de la radiactividad gaseosa del suelo. Del desarrollo de este tema surge la conveniencia de que la preparación mecánica del suelo debe sufrir modificaciones en sentido progresivo, que tiendan al mejor aprovechamiento agrícola de las emanaciones del radio, torio y actinio, sin perjuicio de que se idee alguna nueva operación que utilice aún más perfectamente la radiactividad gaseosa actual. En otra sesión disertó el mismo señor Muñoz del Castillo sobre la ley de la restitución radiactiva al suelo, la fabricación de abonos radiactivos, y asuntos relacionados con éstos, haciendo especial mención de los estudios acerca



Operarios reparando una de las calderas extraídas en las cercanías de Cabo Villano

de la fonolita de Canarias, efectuados por el señor Gil Bermejo.

En uno de los días de la *Semana radiagrícola*, la Comisión del Instituto, acompañada por buen número de agricultores y distinguidas personalidades, visitaron la Granja Escuela de Agricultura de Valladolid, cuyo director don Carmelo Benaiges, mostró a los visitantes los trabajos de la misma, especialmente los de obtención de variedades híbridas de cereales tremesinos y no tremesinos; y la marcha de sus experimentos referentes al empleo de los abonos radiactivos.

El día 18 se celebró la sesión de clausura, bajo la presidencia del Rector de la Universidad de Valladolid, doctor Valverde. En ella el director del Instituto de Radiactividad manifestó que las doctrinas y consideraciones que se habían expuesto durante la *Semana*, no eran sino la aplicación concreta de los tres grandes impulsos que ha recibido la agronomía en el espacio de un siglo, por parte de los químicos principalmente, por los progresos de la maquinaria después, y por último por los estudios de radiactividad, que completan la actual evolución progresiva de la agricultura científica en sus principales manifestaciones.

El diputado a Cortes don Justo Garrán elogió la labor de propaganda, a la vez científica y práctica, que realiza el Instituto de Radiactividad, y la oportunidad de la celebración de la semana de radiactividad agrícola, que coincide con un acontecimiento de gran trascendencia para la agricultura de Palencia y Valladolid, cual es la reversión al Estado del canal de Castilla, que data de muy pocos días. En virtud de la misma, al aprovechamiento del canal para el movimiento de fábricas, podrán unirse, previas las adaptaciones necesarias, los servicios de navegación y de riego. Desde Alar del Rey hasta Rioseco y Valladolid, cruza el canal 36 términos municipales, en los que, según cálculos, podrían regarse hasta 36 000 hectáreas. Esta transformación del cultivo de secano al de regadío no puede llevarse a efecto sin estudiar, entre otros asuntos, la combinación e intensidad de los cultivos, lo que exige el conocimiento de los análisis de las tierras y el de aplicación de enmiendas y abonos, por lo cual tienen ahora en aquella localidad, extraordinaria importancia las doctrinas difundidas durante la semana de radiactividad.

□□□

## América

**Chile.**—*Obras públicas en construcción y en proyecto.*—El Departamento de Obras Públicas trabaja actualmente en la realización de gran número de proyectos, la mayor parte de los cuales debían haberse terminado hace ya tiempo; pero la guerra europea, imposibilitando la importación de los materiales necesarios, paralizó casi por completo los trabajos en algunos de ellos. Los proyectos realizados ya, o por realizar, tienen un coste total de unos 58 millones de pesetas.

Las obras públicas realizadas en 1917, ascienden a 35, con un coste de un millón de pesetas. De estas obras, cinco consisten en abastecimientos de agua, seis en la reconstrucción o reparación de muros de defensa, cuatro en nuevos muros o escolleras, y doce en redes de alcantarillado. Se empezó además la realización de otros trece proyectos, y actualmente se halla en estudio en el Departamento de Obras Públicas, la concesión de 25

contratas, que representan un coste total de cuatro millones y medio de pesetas.

Antes de la guerra la mayor parte de las primeras materias y materiales de construcción se importaban de Europa, pero durante la guerra, los Estados Unidos de N. A., se han aprovechado de las dificultades con que tenían que luchar los proveedores europeos, y casi han monopolizado la importación.

*Desarrollo de las industrias.*—Durante los últimos 15 años se ha desarrollado considerablemente en Chile el uso de los motores de petróleo, especialmente en los distritos productores de nitrato y de carbón. Las Compañías nitrateras suelen emplear motores tipo Diesel para la producción de fuerza y luz eléctrica, y es tal la demanda que se hace de combustible líquido que hay temores de que no pueda quedar satisfecha en todas las ocasiones, ya que casi todo el petróleo que se consume es de procedencia extranjera.

La cantidad de carbón que se emplea en las diversas industrias es también muy considerable, y el profesor González la calcula en 2500 000 toneladas métricas anuales, distribuidas del modo siguiente: En las fábricas de nitrato y ferrocarriles dependientes de ellas, 800 000 ton.; en las otras vías férreas, 500 000 ton.; en la navegación, 450 000 ton.; en minería y metalurgia, 150 000 ton.; en las fábricas de gas, 150 000 ton.; en otras industrias, 350 000 ton., y para usos domésticos, 100 000 toneladas.

Una de las más importantes industrias de Chile es la del cobre, que sólo es aventajada por la de los nitratos. Existen también minas de hierro, que hasta ahora no han sido eficazmente explotadas, aunque probablemente no tardarán en serlo, puesto que la Compañía Bethlehem ha realizado ya algunos importantes trabajos para este objeto, y terminado una moderna instalación para extraer y cargar el mineral. La Compañía ha determinado usar la energía eléctrica para todas las operaciones de minería, desde el arranque del mineral hasta las últimas manipulaciones.

Una empresa para la fundición de cobre, la Compañía Braden, posee dos fábricas hidroeléctricas, y tiene otra en construcción: otra empresa, la Compañía Chilena de Exploración, posee una fábrica en Tocopilla donde se produce energía eléctrica para la reducción del mineral, y para los otros trabajos y el alumbrado de las minas. Con objeto de contar siempre con la cantidad suficiente de combustible líquido para sus calderas, ha construido dos depósitos de petróleo de cerca de 9 000 000 litros de capacidad cada uno. La Compañía de Cobre de los Andes va a construir una fábrica hidroeléctrica en Chañaral, centro de una importante industria minera.

Otras industrias empiezan a florecer en Chile, aunque algunas sean de reciente creación. Se estima que el valor anual de los productos, muchos de los cuales eran en otra época importados del extranjero, asciende a unos 650 millones de pesetas. Consisten principalmente en productos alimenticios y químicos, construcción naval, y otras industrias. El centro industrial más importante es la capital, Santiago, y algunas localidades inmediatas a ella.

**Guatemala.**—*La Central eléctrica de Palín.*—Hace unos 25 años que se otorgó la concesión para construir en Palín, una Central eléctrica destinada a suministrar fuerza y luz a la ciudad de Guatemala, y la obra fué

llevada al cabo por una casa alemana. El 90 % de las acciones de la Sociedad que se constituyó con el nombre de «Empresa Eléctrica de Guatemala», fueron adquiridas por el Banco Alemán, de Berlín.

Hace cosa de un año, la fábrica fué decomisada por el Gobierno, y nacionalizada, y más recientemente, en virtud de un Decreto del Poder Ejecutivo, ha sido concedida en arriendo a un norteamericano, Mr. H. Catlin, de Nueva York, por un período de diez años prorrogable por otros diez, y mediante el pago anual de 200 000 pesetas. La fábrica, una de las mejores de la América Central, fué construída por la Compañía Siemens-Halske; es hidroeléctrica, con una capacidad actual de 2 000 kilowatts. La corriente trifásica es transmitida a 4 000 volts desde la estación de Palín, situada a 45 kilómetros de la ciudad de Guatemala, y reducida a 1 000 volts, en la estación local, para la distribución primaria en la ciudad, siendo el servicio a domicilio a 120 volts. La energía sirve para unas 16 000 lámparas de incandescencia, 280 arcos voltaicos de alumbrado público, y para motores, que consumen un total de 2 000 caballos. Antes de los terremotos de 1917-1918, el número de lámparas de incandescencia era de unas 30 000.

La nueva Compañía ha adquirido también el derecho de construir una central eléctrica en San Luis, a unos 9'5 kilómetros de Palín, que podrá suministrar una fuerza adicional de 3 000 kilowatts. Esta nueva central será construída probablemente muy en breve, en vista de la considerable demanda de energía eléctrica para el alumbrado. Una de las causas es el desarrollo que han adquirido en la ciudad los anuncios luminosos. En la mayor parte de las edificaciones que han reemplazado a las destruídas por los terremotos, se han instalado establecimientos que hacen uso de este sistema de anuncios, que contribuye a dar durante la noche animación y agradable aspecto a la ciudad.

El valor de la Central eléctrica actual se calcula en unos 5 millones de pesetas; y el de la que se proyecta construir, de un millón y medio de pesetas.

**Uruguay.**—*Aprovechamiento de las langostas como abono.*—La Revista de la Asociación Rural del Uruguay, publica el informe dado por la Comisión nombrada por el Ministro de Industrias acerca de los experimentos efectuados para el aprovechamiento de las langostas como abono.

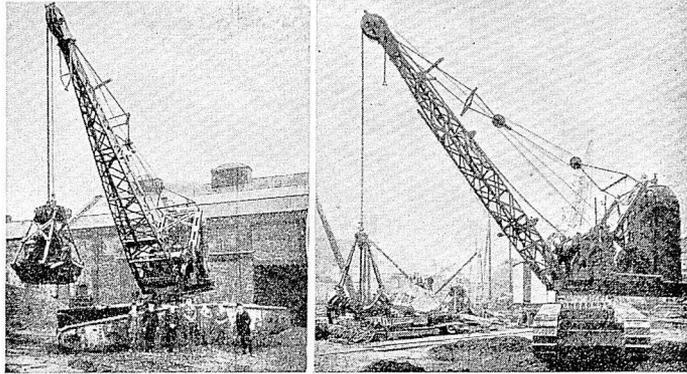
Los experimentos se verificaron con langostas saltanas, que eran introducidas en una tolva, y transportadas por una tela sin fin, a un horno apropiado; se completaba luego la desecación del insecto exponiéndolo al sol. El análisis del producto obtenido por desecación en el aparato, dió 8'93 % de agua y 91'07 % de materia seca, que contenía 10'28 % de nitrógeno, 64'25 de proteína total, 38'94 de proteína diges-

tible, 9'39 de materia grasa, 5'31 de cenizas totales, 1'87 de cenizas solubles en el ácido nítrico, 0'73 de anhídrido fosfórico y 0'316 de cal en las cenizas.

Si el producto se deseca a más de 100°C, la cantidad de nitrógeno es de 11'30, la de proteína total, 70'62, la de proteína digestible 42'79, y la de grasa 10'31.

Según estos resultados, puede emplearse como abono el residuo de la extracción de la materia grasa por la bencina u otro disolvente volátil, porque este residuo es más rico en nitrógeno y en anhídrido fosfórico que la sangre desecada y que el «guano de carne» en polvo.

Además, las langostas desecadas pueden utilizarse como alimento para el ganado, ya que su valor nutritivo integral es superior al de las tortas oleaginosas, y por consiguiente, pueden servir como suplemento de los forrajes, para engordar los bovinos, los suidos, los équidos y los ovinos, que las consumen sin repugnancia.



Tanque-grúa para la remoción de escombros en los pueblos destruídos de Francia

□□□

## Crónica general

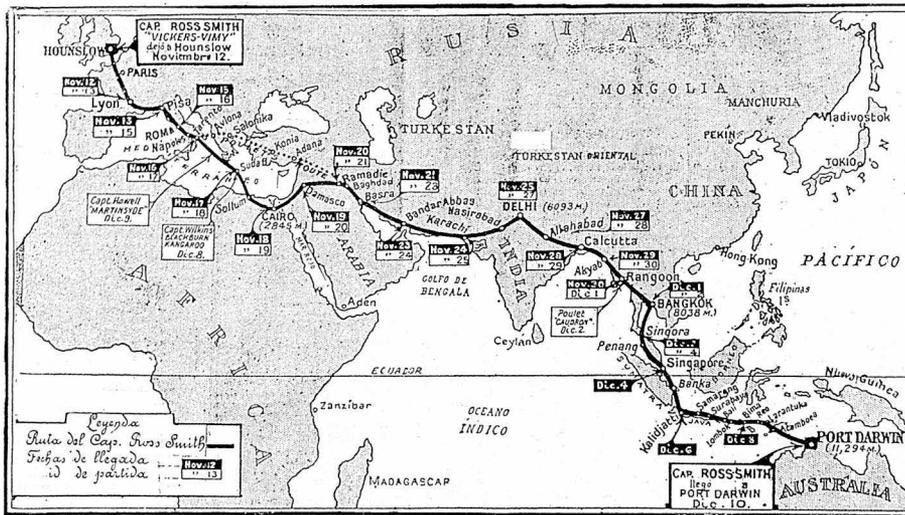
**Grúa montada sobre un «tanque».**—En las regiones del N de Francia devastadas por la guerra, se encuentran muchos pueblos cuyos edificios están casi en su totalidad convertidos en un montón de escombros. No es tarea nada fácil quitar esas informes acumulaciones de materiales, y si el trabajo intenta realizarse a mano, resulta muy largo y dispendioso.

Entre los diversos medios empleados hay uno, con el que parece haberse obtenido un éxito muy satisfactorio. Consiste en instalar sobre el chasis de un tanque, provisto como todos esos vehículos, de ruedas sistema caterpillar, una grúa giratoria, que sostiene un canjilón como los que se usan en los cargadores de carbón y otras sustancias más o menos sueltas o pulverulentas. Este canjilón coge materiales de todas clases y hasta piedras de bastante tamaño y las carga en vagonetas o camiones.

Una ventaja de este procedimiento, es que el aparato puede trasladarse por sus propios medios al pie de la obra, y cambiar fácilmente de lugar a medida que adelantan los trabajos, pasando por los sitios quebrados que convenga; y otra ventaja es la de que limpia el terreno no sólo de cascote y gravas, sino de ladrillos, piedras, trozos de tabique y hasta de maderos entrelazados.

Una grúa de esta clase instalada en Arrás, pudo escombrar un volumen de 15 a 25 metros cúbicos por hora de trabajo, con mucha mayor economía que si se empleasen otros procedimientos.

**Anibal Riccò.**—Recientemente ha fallecido el notable astrónomo italiano Anibal Riccò, que había nacido en Módena en 1844. En su juventud se dedicó a la Ingeniería, pero pronto se sintió inclinado hacia los estudios



Ruta seguida por el capitán Ross Smith en su viaje aéreo de Inglaterra a Australia

meteorológicos y astronómicos, entre cuyos cultivadores alcanzó preeminente lugar. Después de haber desempeñado una cátedra de Física en Módena y la de Tecnología física en la Escuela de Ingeniería de Nápoles, entró como ayudante en el Observatorio de Palermo, donde realizó interesantes observaciones acerca de las manchas y protuberancias solares, de los cometas y del planeta Júpiter. En 1890 fué nombrado director del Observatorio de Catania y Etna, cargo que ha desempeñado hasta su muerte.

Formó parte de las expediciones científicas a Rusia en 1887, Argelia en 1900, España en 1905 y Crimea en 1914, para la observación de eclipses de Sol. En este último descubrió una nueva banda roja en el espectro de la corona solar, cuya línea principal parece concordar con una serie descubierta por Nicholson, que tiene las raíces cúbicas de sus longitudes de onda en progresión aritmética.

Se le deben también otros trabajos sobre astronomía sidérea, meteorología, sismología y geodesia; y asimismo la laboriosa tarea de fotografiar una de las zonas del Catálogo Astrográfico (declinación norte 54° a 44°), y no obstante haber de luchar con dificultades económicas, publicó el catálogo de las tres primeras horas en ascensión recta.

El profesor Riccò pertenecía a distintas sociedades científicas, y en julio último se le nombró uno de los cuatro vice-presidentes de la Unión Astronómica Internacional.

**Viaje aéreo de Inglaterra a Australia.**—El Gobierno australiano ofreció hace algunos meses un premio de 10000 libras esterlinas, al primer aviador de nacionalidad australiana que volase desde Inglaterra a Australia en un período máximo de 30 días.

Cinco aviadores se propusieron concurrir a este premio: el teniente Douglas en un aeroplano *Alliance*, el capitán Mathews, en una máquina *Sopwith*; el capitán Wilkins en un aparato *Blackburn*; el capitán Howell, en un aeroplano *Martinsyde*; y el capitán Ross Smith, en un aparato *Vickers-Vimy*. Además concurrió el aviador francés M. Poulet, quien como recompensa, aspiraba sólo al honor de realizar esta travesía, ya que por su

nacionalidad no estaba en condiciones de ganar el premio ofrecido. De todos ellos, sólo Ross Smith ha podido hasta ahora llegar al término del viaje. Un accidente ocurrido en Surbiton (Inglaterra), a poco de la partida, al aparato de Douglas, costó la vida a éste y a su observador; los otros aviadores que tomaron parte en el concurso no habían salido aún de Europa cuando Ross Smith llegó a Australia (Wilkins y Howell (1) partieron de Inglaterra mucho después que él). Poulet

ha sido quien ha competido verdaderamente con Ross Smith, ya que cuando éste llegó a Bangkok (Indo China), en 1.º de diciembre, Poulet en su aparato *Caudron* se hallaba en Rangoon, a unos 560 kilómetros detrás de aquel aviador, y había adelantado ya bastante desde Bangkok, a donde llegó el 30 noviembre, cuando una violenta tempestad le hizo retroceder en su camino, con ventaja para Ross Smith.

Este último salió del aeródromo de Hounslow (Inglaterra) el 12 de noviembre, a las 9<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> de la mañana; pasó por Lyon el 13, por Roma el 15, por el Cairo el 18, por Damasco el 19, por Delhi el 25, por Calcutta el 28, por Bangkok el 1.º de diciembre, por Singapur el 4, por Java el 6, y llegó a Port Darwin (Australia) el 10 de diciembre a las 5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> de la mañana (tiempo de Greenwich) o a las 3<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> de la tarde (tiempo de Australia), habiendo por consiguiente hecho el trayecto de 18170 kilómetros en 668<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>, o sea en 51<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> menos del tiempo señalado por las condiciones del concurso. Las horas de vuelo efectivo han sido 124, a una velocidad media de 146 kilómetros por hora; y el vuelo parcial de mayor duración fué desde Karachi a Delhi (India inglesa), durante el cual el aparato estuvo 9<sup>h</sup> 5<sup>m</sup> horas en el aire, y recorrió un trayecto de 1013 kilómetros. Ross Smith pudo distinguir el continente australiano desde una altura de 1800 metros, cuando le faltaban unos 65 kilómetros para llegar a él.

Según el diario de ruta del aviador, las condiciones del tiempo han sido en general pésimas, ya que se ha encontrado durante la travesía con tempestades de nieve y de lluvia, con espesas nieblas, con frío y calor intensísimos y con fuertes vientos monzones.

El aparato en que se ha realizado esta travesía es un *Vickers-Vimy*, similar al que usó Alcock (2) para efec-

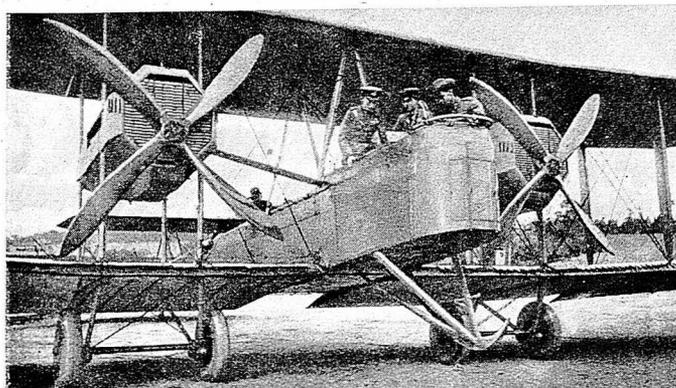
(1) El aparato de Howell cayó al mar el 9 de diciembre, cerca de la Bahía de San Gregorio (Corfú), pereciendo ahogado el aviador, con su pasajero Fraser.

(2) Este intrépido aviador, cayó el día 20 de diciembre último, cerca de Dieppe, en su vuelo de Londres a París, y encontró la muerte en un vulgar accidente (el haberse enganchado su aparato a un árbol), quien tantos peligros había desafiado en la travesía del Atlántico.

tuar la travesía del Atlántico, ganador del premio ofrecido por el *Daily Mail* (IBÉRICA, Vol. XII, pág. 38). Sus dimensiones son: envergadura 20'5 metros, longitud antero-posterior 13 m. y altura 4'65. El peso del aparato con sus cuatro tripulantes, incluidos también 2350 litros de petróleo, 180 litros de aceite, 45 litros de agua, instrumentos, municiones, etc., es de 5'5 toneladas. Va accionado por dos motores Rolls-Royce *Eagle*, de 350 caballos cada uno.

Sus tripulantes eran, además del capitán Ross Smith, (australiano nacido en Adelaide en 1893), su hermano el teniente Macpherson Smith, y los sargentos Shiers y Bennett, todos expertos aviadores, tres de los cuales habían realizado el vuelo desde el Cairo a Calcuta, junto con el general Salmond (IBÉRICA, Vol. XI, pág. 116).

Esta proeza aviatoria ha causado gran entusiasmo en Inglaterra y Australia, tanto por la pericia y arrojo demostrado por quienes la han realizado, como por las excelentes condiciones del aparato. El rey de Inglaterra envió a los aviadores un expresivo telegrama de felicitación, en el que se congratula del resultado obtenido, «que acerca Australia a la madre Patria».



El aparato Vickers-Vimy, en el que se ha realizado el vuelo Inglaterra-Australia

#### La cinematografía en colores.

—En la sesión de la Academia de Ciencias de París, del 10 del pasado noviembre, llamó poderosamente la atención el ensayo de una película cinematográfica preparada por el señor Gaumont, que representaba un desfile de tropas, y en la que la ilusión era completa por presentarse los objetos con los colores propios de la realidad.

Ya en el Vol. II de esta Revista, pág. 164, se explicaron algunas de las tentativas llevadas al cabo con objeto de resolver prácticamente este problema, aplicando los principios de la fotografía tricrómica: es decir, con cromos filtros de tres colores complementarios, rojo, amarillo y azul. Y precisamente uno de los procedimientos que, como decíamos allí, presentaba pocos inconvenientes, difíciles de resolver, ha sido adoptado últimamente por el señor Gaumont, por razones que se refieren a la iluminación de la película. Tanto la obtención de las negativas, como la proyección de las diapositivas monocromas, se verifican con tal sencillez y precisión, que bien puede afirmarse que la cinematografía en colores ha entrado en el terreno de la práctica. (*Comptes Rendus*, T. 169, pág. 889).

Se trata del sistema en que las tres positivas monocromas pasan simultáneamente, cada una por un objetivo diferente, provisto del filtro de su correspondiente color. Una de las dificultades principales mencionadas en el lugar citado de esta Revista, consiste en la coincidencia perfecta y continua de las imágenes sobre la pantalla. Para comprender la dificultad de realizar esta condición, hay que saber que las diapositivas proyectadas

miden 13 mm. por 24 mm., y que el aumento en superficie se aproxima al coeficiente 15000; y como el menor cambio de lugar de una o dos de las monocromas origina, en los contornos de las imágenes, bordes coloreados, que perturban el buen resultado, y destruyen los pormenores delicados, y por ende la finura de la proyección; puede considerarse cuán pequeño movimiento del cliché basta para que se produzca en la pantalla una exorbitante separación de las tres imágenes.

Para restablecer la coincidencia de las tres monocromas, basta evidentemente, volver a colocar dos de ellas sobre la tercera, tomada como centro. Por otra parte, para mover sobre la pantalla la imagen producida por una monocroma, basta mover convenientemente el objetivo que la proyecta.

Todo se reduce, por lo tanto, a poder regular exactamente la posición de dos de los objetivos, y esto es lo

que permite efectuar fácilmente, a distancia, un ingenioso artificio al que se ha dado el nombre de *corrector*. Consiste éste en una pequeña caja; a través de cuya pared superior pasan dos palancas verticales, que pueden girar en todos sentidos, como las que en los aviones sirven para accionar los planos-timón; cada una de estas palancas, que el operador puede coger entre sus dedos, go-

bierna una de las monocromas móviles, y su acción, que depende de la posición que recibe, es transmitida al instante, mediante un hilo elástico, y con extrema sensibilidad, al objetivo correspondiente. En cualquier posición en que esté colocado el operador, basta que tenga los ojos fijos en la pantalla y maneje las palancas para conseguir, a voluntad, hacer subir o bajar, mover hacia la derecha o hacia la izquierda, una u otra de las monocromas, cuando advierte que tienden a apartarse de su posición normal. Esta maniobra es tan fácil y eficaz, que cualquiera la ejecuta ya desde la primera vez que lo intente, y para un operador ejercitado es instantánea y como instintiva.

Otros perfeccionamientos caracterizan también este procedimiento del señor Gaumont, entre los que ocupa lugar importante la elección de las tintas de los cromofiltros, que permite alcanzar un nuevo grado de exactitud en la reproducción de los colores.

**El principio de Doppler-Fizeau en su relación con la ley de Kirchhoff.**—Sobre este tema el Padre Luis Rodés, S. J., ha publicado en la «Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales» de Madrid, tomo XVII, segunda serie, un luminoso trabajo del cual vamos a dar un extracto a nuestros lectores.

El intento del autor es presentar de una manera elemental y desde el punto de vista de la astrofísica, el efecto que en la estructura de un espectro discontinuo puede ejercer la velocidad relativa del medio absorben-

te con respecto al foco luminoso. Recuerda para esto la ley de Kirchhoff, la cual establece de una manera absoluta que un gas a baja temperatura absorbe vibraciones del mismo período o de la misma longitud de onda que las emitidas por el mismo cuando irradia luz.

Pero ahora cabe preguntar: ¿Las vibraciones que absorberá el gas son las vibraciones de un período *absoluto*, igual al período de las vibraciones emitidas por el gas, o más bien las que llegan al seno del gas con un período *relativo*, igual al propio del gas? Es decir, según el principio de Doppler-Fizeau, las ondas etéreas se refractan o interfieren, no según el período *absoluto* con que fueron originadas, sino según el período vibrativo *relativo*, con que llegan al prisma o Rowland, que es función de la velocidad con que el foco luminoso se mueve respecto del instrumento receptor. ¿Pasará lo mismo con el principio de Kirchhoff referente a la absorción?

La respuesta que se da es afirmativa, pues la reclama tal, la naturaleza misma de la absorción, cuyo proceso guarda íntima analogía con el de la resonancia; inducen también a ella, implícitamente, las aplicaciones del mismo principio de Kirchhoff en un todo iguales a las del principio de Doppler, y a las que dedica el P. Rodés la mayor parte de su trabajo.

Para esto establece la fórmula analítica general que relaciona los períodos, absolutos y relativos de las ondas con las velocidades relativas del medio absorbente respecto al observador, y del foco con respecto al mismo observador, discutiendo los seis casos a que dicha fórmula da lugar.

Algunos de ellos arrojan bastante luz sobre fenómenos característicos de las estrellas nuevas, que hasta el presente no se han explicado de una manera cabal y satisfactoria. Tales son: *a*) Que presenten rayas brillantes y oscuras originadas por un mismo elemento. *b*) Que las rayas de absorción aparezcan a veces dobles y hasta triples como las debidas al hidrógeno. *γ*) Que las rayas de absorción aparezcan siempre movidas hacia el violeta. *δ*) Que dichas rayas presenten un carácter muy inestable, tanto en su posición, como en su aparición e intensidad. *ε*) Que la desviación de las rayas de absorción sea mucho mayor que la de las rayas de emisión.

¿Podría también explicarse con la presente hipótesis del movimiento relativo entre el cuerpo radiante y el cuerpo absorbente, el cambio de brillo y carácter inestable de las rayas del hidrógeno en algunas estrellas? Aunque no se decide a dirimir la cuestión, cree el autor del trabajo que extractamos, que podría ser ésta la causa probable o por lo menos posible de este fenómeno. En general, según muestra el P. Rodés, la ampliación del principio de Kirchhoff y su conexión con el de Doppler-Fizeau, da mayor unidad a las aplicaciones que de ambos hace la Astrofísica en la espectroscopía estelar.

**Importancia de las aves como protectoras de la vegetación.**—Sabido es el importantísimo papel que desempeñan las aves en agricultura, ya que destruyen los insectos perjudiciales, y sus huevos y larvas; se alimentan algunas de pequeños mamíferos que devastan las cosechas, y de semillas de plantas parásitas, y hasta limpian los campos de muchos restos orgánicos tan perjudiciales a la vegetación como a la higiene pública.

Se ha calculado que los destrozos ocasionados por los parásitos de las plantas ascienden a veces a la quinta parte, o más, de las cosechas; no es de extrañar, por

consecuente, que las diversas naciones se preocupen en disminuir esta considerable pérdida, y se hayan fundado en ellas instituciones cuyo objeto es estudiar cuáles son los enemigos de las plantas, y cuáles los medios más eficaces para combatirlos. La Convención internacional reunida en Roma en marzo de 1914, en la que estuvieron representadas 32 naciones, se encargó de establecer un acuerdo internacional para la protección de los vegetales.

El número de especies de insectos que atacan a las raíces, tallos, hojas, frutos y semillas de las plantas, es enorme. Kalténbach cuenta nada menos que 537 para la encina, 396 para el sauce, 299 para las coníferas, 285 para el manzano y peral, 237 para el ciruelo, 53 para el trigo, 49 para la col, 33 para la viña, 8 para el olivo, etc. Casi todos gozan de un asombroso poder de multiplicación; el *Doryphora* colorado de la patata, puede dar origen en una sola puesta de primavera, a 60 millones de individuos, y a este propósito puede recordarse lo que dijimos en otra ocasión acerca de la mosca doméstica (Vol. III, pág. 300). La voracidad de las larvas es también asombrosa, por razón de su rápido crecimiento; así un gusano de seda consume en 36 días una cantidad de hojas de morera equivalente a 86000 veces el peso de su cuerpo al nacer.

Con todo y ser las aves los principales enemigos de los insectos, su número va disminuyendo en casi todos los países, debido a diversas causas. Además de la afición a la caza, y la multiplicidad de procedimientos para la captura de las aves, como trampas, redes, ligas, armas, etc., la roturación de campos incultos, el desecamiento de pantanos y la regularización de corrientes de agua, da por resultado la desaparición de muchos parajes donde las aves encontraban abrigo y seguridad, lo que lleva consigo la disminución de estos hermosos y útiles animales. Los modernos procedimientos de cultivo imponen la existencia de campos inmensos y uniformes, desprovistos de árboles y de setos, y en los bosques no se tolera la presencia de malezas y de troncos de árboles viejos o huecos, que constituían un cómodo refugio para las aves; además, la intensidad en la circulación y medios de transporte, que ha hecho penetrar por todas partes las vías de comunicación, ha arrojado a las aves de muchos de sus abrigos naturales. Por último, los elementos atmosféricos, lluvias, tempestades, inviernos rigurosos, etc., son también factores que contribuyen a veces a la destrucción del ave.

Consecuencia de todo ello es que, según los naturalistas, en un período de quinientos años, han desaparecido de la superficie del globo unas 140 especies de aves; otras 47 especies están casi extinguidas, y 51 amenazadas de desaparición en un plazo más o menos breve.

**Velocidad de locomoción de las bacterias.**—Si se observan con el ultramicroscopio los gérmenes que se agitan en una gota de agua, llama la atención no sólo la forma de las trayectorias descritas por ellos, diferentes según sean las especies bacterianas, sino también la diversidad de las velocidades. Hay gérmenes que se mueven muy perezosamente, mientras otros lo hacen con notable agilidad, ya en una dirección, ya en otra, y se encuentran algunos que atraviesan el campo del microscopio con una velocidad tal que dan la impresión de una flecha disparada del arco.

Puede calcularse de un modo aproximado la velocidad media de cada especie bacteriana, si se sigue con

la vista en una gota de agua suspendida, que contenga pocos gérmenes, la trayectoria de los individuos que aparecen en un momento dado en el campo del microscopio, y lo atraviesan poco más o menos diametralmente; luego se determina la duración de la travesía.

Sanarelli, director del Instituto de Higiene de la Universidad de Roma, ha continuado anteriores investigaciones de Gabritschewsky, Stigell y Lehman, y Fried, y ha podido determinar la velocidad de locomoción del vibrión colérico, a la temperatura ambiente de 25 °C, con cultivos de diversos orígenes, después de 24 horas, desarrollados en agar y luego desleídos en suero de conejillo de Indias. Según aquel experimentador, la velocidad media aparente es de 10 centímetros por segundo, y la velocidad real correspondiente, de 0'125 mm. por segundo, es decir, 7'5 mm. por minuto o 45 cm. por hora. Sin embargo, estas cifras no bastan para darnos idea de la vertiginosa velocidad con que el vibrión colérico atraviesa el campo del microscopio, porque la impresión de velocidad no depende de la velocidad efectiva sino de la angular. Considerado así, el movimiento del vibrión colérico produce la misma impresión que un tren que pasara a una velocidad de 57'6 km. por hora.

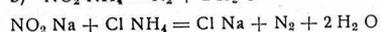
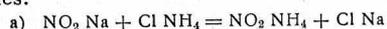
La velocidad de este vibrión es muy superior a la de todos los otros microbios observados por el mismo experimentador; ya que es 3 veces más grande que la del *Bacillus prodigiosus*, 5 veces la del *B. typhosus*, 10 veces mayor que la del *Proteus vulgaris*, y 12 veces la del *B. megatherium*. Todos estos últimos se hallan dotados de pestañas, a veces en número muy grande, mientras que el vibrión colérico no posee ordinariamente más que una, por lo cual puede admitirse que la velocidad de los microbios no está relacionada con el número de sus órganos de locomoción.

**El amoniaco sintético a bajas temperaturas.**—Para efectuar la síntesis del amoniaco partiendo de sus elementos hidrógeno y nitrógeno, es preciso calentar la mezcla a 550°, en presencia de catalizadores como el osmio, uranio, hierro, y someterlos a una presión de 180 atmósferas. Por este método se obtiene un rendimiento de 10 a 12 %.

La gran dificultad de combinarse el nitrógeno e hidrógeno moleculares se debe a que, antes de poderse unir, se han de disociar las moléculas, y esto consume una gran cantidad de trabajo. Zenghelis ha tratado de efectuar esta síntesis a la temperatura ordinaria, usando dichos gases en estado atómico.

Haciendo pasar una corriente de nitrógeno por un tubo calentado a 90°, que contenía 10 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico diluido y 3 gramos de zinc en polvo, ha conseguido la formación de amoniaco a la presión ordinaria. En este experimento sólo el hidrógeno se encuentra en estado naciente, mientras el nitrógeno lo está en estado molecular: pero si toman ambos el estado naciente, la cantidad de amoniaco formada es mucho mayor.

Calentando a 70°—90° una solución que contenga cloruro de amonio y nitrito de sodio, en proporciones equimoleculares, dará nitrógeno naciente, según las reacciones:

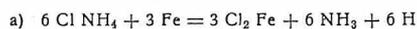


Si se hace pasar una corriente de hidrógeno sin catalizador alguno, se produce un poco de amoniaco; pero

si se introduce en la solución platino o paladio coloidal, que ocuyen el hidrógeno poniéndolo en estado atómico, la cantidad de amoniaco producida es unas sesenta veces mayor. El paladio favorece más la reacción que el platino. Como se ve, estos procedimientos no son industriales, y sólo se han ensayado desde el punto de vista teórico.

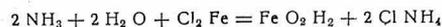
No sucede lo mismo con el método propuesto por Hampel y Steinau, que tampoco exige temperaturas elevadas ni fuertes presiones, aunque sí algo mayores que las ordinarias.

Se funda en el principio de que calentando cloruro amónico y limaduras de hierro, se obtendrá cloruro ferroso, amoniaco e hidrógeno naciente. Si al mismo tiempo se hace pasar una corriente de nitrógeno a presión de 50 atmósferas y calentada a 300°, el hidrógeno se combinará con el nitrógeno dando amoniaco, según las reacciones:



Por cada seis moléculas de cloruro de amonio se obtienen otras dos de amoniaco.

Se tiene preparada una solución de cloruro ferroso procedente de las operaciones anteriores, y en ella se hace burbujear el amoniaco; el hidrato ferroso se precipita, formándose otra vez cloruro de amonio.



Se filtra el hidrato ferroso, que es reducido al estado de hierro por el gas de agua. En el filtrado queda el cloruro de amonio, que por consiguiente puede ser recuperado.

Como los vapores de cloruro de amonio producen ácido clorhídrico, al disociarse, son corrosivos, y éste es un inconveniente del método. Por esto los autores han ensayado la formación del amoniaco por medio de soluciones, y parece que han conseguido un rendimiento de 94 a 99 % de amoniaco.

**Los premios Nobel de Física y Química.**—La Academia de Ciencias de Estokolmo ha otorgado los tres premios Nobel de Física y Química, que habían de concederse este año, a tres sabios alemanes, que son, el profesor Stark, de la Universidad de Greifswald, y los profesores Planck y Haber, de la Universidad de Berlín.

El profesor Max von Planck, a quien se le concede el premio de Física del año 1918, nació en Kiel el 23 de abril de 1858. Fué profesor en Berlín el año 1889: luego desempeñó en Viena la cátedra de Física matemática, y más tarde fué nombrado Rector del Instituto de Física teórica de Berlín.

Juan Stark, a quien le corresponde el premio de Física del año 1919, nació el 15 de febrero de 1874, y es profesor de Física en la Universidad de Greifswald.

Haber, designado para el premio de Química, nació en Breslau el 9 de diciembre de 1868. Fué profesor de la Academia Politécnica de Carlsruhe, y actualmente lo era en Berlín. Es autor de un procedimiento para la producción sintética del amoniaco, que se utilizó por los alemanes durante la guerra para la fabricación de municiones, y cooperó muy activamente en la preparación de los gases asfixiantes.

## PUENTES MILITARES SISTEMA «INGLIS»

La libertad de movimientos que los ejércitos necesitan, exige que vayan provistos de abundante material, que acomodándose a todas las circunstancias, permita atravesar los más variados obstáculos con toda rapidez y absoluta seguridad. Estas condiciones han sido consideradas en todas las épocas como las más necesarias y preciadas, para que los ejércitos puedan obtener los éxitos que persiguen. La historia nos cuenta que en los tiempos más remotos los mismos guerreros transportaban diferentes elementos para atravesar los ríos; las huestes de Semíramis y Alejandro, poseían material muy adecuado para salvar toda clase de obstáculos. Y desde entonces todos los ejércitos han tenido material y han atribuido la trascendental importancia que tienen a los puentes militares y al paso de ríos.

Antes de empezar la gran guerra 1914-1918, el número de puentes militares reglamentarios, en las diferentes naciones era muy considerable. Además, en los llamados *puentes de circunstancias* se dejaba libre iniciativa a los ingenieros constructores, para que aprovecharan los elementos que encontrasen en el país. En los tratados se encuentran modelos—algunos muy ingeniosos—de *puentes de cabalotes, de pilotes, de cuerdas, de troncos de árbol, de cuerpos flotantes, como toneles, balsas, odres, cañas, etc.* (IBÉRICA, Vol. X, p. 313).

La aparición en los campos de batalla de los cañones de grueso calibre y de los camiones automóbiles pesados, obligó a modificar el material de puentes, en el sentido de dar mayor resistencia a los elementos componentes. El problema ha sido resuelto de distintas maneras por los ingenieros de las naciones beligerantes, durante el curso de la guerra. Una de las soluciones más prácticas ha sido la que presentó en 1915, el Mayor inglés C. E. Inglis; en este artículo vamos a describirla con toda la brevedad posible.

El Mayor Inglis es una autoridad en materia de puentes, conocido entre los técnicos en estas cuestio-

nes; la guerra le sorprendió cuando ensayaba en Cambridge su puente transportable para grandes pesos. Los ensayos que realizó sobre el río Cam, no dieron el resultado que esperaba, y continuó sus estudios hasta que a fines de 1915 tuvo la satisfacción de ver aceptado su modelo para el ejército inglés.

Los puentes Ingles se construyen por medio de tubos de acero, que se montan formando una pirámide cuadrangular; uniendo el número de pirámides necesario para tener la longitud del obstáculo—canal, río, barranco, etcétera—que se trata de salvar, se tiene formado el puente en una orilla;

todas las pirámides son exactamente iguales y cada una constituye un tramo que se compone de las siguientes partes, que pueden verse desmontadas en la fig. 1.<sup>a</sup> y formando el puente en la figura 2.<sup>a</sup> y en el n.º I de la fig. 3.<sup>a</sup>: dos tubos horizontales que trabajan por extensión, un tubo horizontal que trabaja por compresión, un travesaño, una pirámide formada por cuatro tubos, y unos tabloncillos de madera por donde se pasa. El vértice de la pirámide es una pieza de acero, que tiene el alojamiento para los cuatro tubos que forman los lados y para el tubo *B* que constituye la cumbre. Una pieza análoga montada sobre los travesaños recibe los pies de los tubos de la pirámide y de los tubos laterales *A* que van de travesaño a travesaño.

En la fig. 3.<sup>a</sup>, n.º II, se ve el esquema, y en la citada fig. 2.<sup>a</sup> el aspecto de un puente destinado al paso de la infantería en fila de a uno; cada pirámide tiene por base un cuadrado de 2'44 metros de lado, siendo su altura también de 2'44 m. En un puente de esta

clase de 28'8 metros de longitud, la rigidez es tal, que la flecha no llega a 5 cm. El peso de cada tramo es de 231 kilogramos.

Para poder utilizar este puente para el paso de la infantería marchando de a dos o de a tres, y para el tránsito de los carruajes ligeros, se puede invertir, quedando

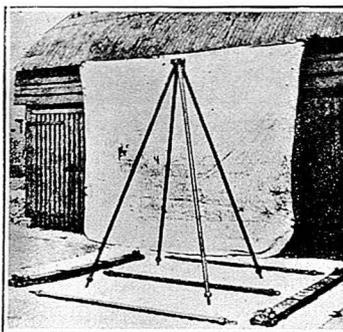


Fig. 1.ª Piezas que componen un tramo

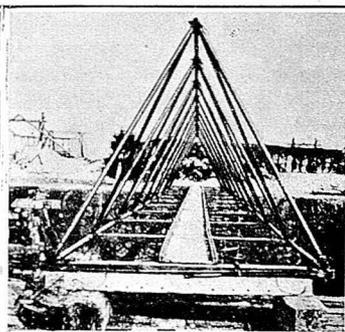


Fig. 2.ª El puente después de montado

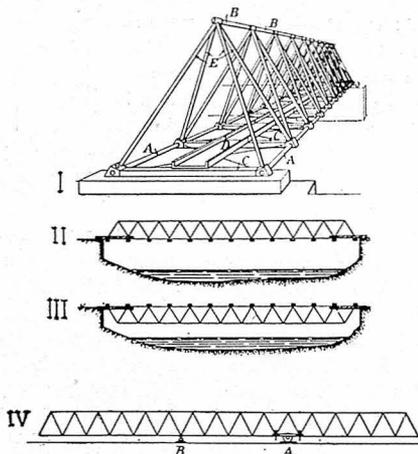


Fig. 3.<sup>a</sup> I. Puente «Inglis»: A, Tubos que trabajan por extensión. B, Tubos sometidos a compresión. C, Travesaños. D, Pasadera. E, Pirámide - II. Esquema del puente - III. Inversión del puente para el paso de carruajes ligeros - IV. Lanzamiento del puente: A, Poleas de lanzamiento. B, Soporte transitorio

el puente del modo como aparece en la fig. 3.<sup>a</sup> (III), si bien presenta el inconveniente de la mayor dificultad que ofrece la maniobra del lanzamiento del puente, al mismo tiempo que se efectúa la inversión; pero una vez establecido, los distintos elementos trabajan en buenas condiciones.

La maniobra del lanzamiento se efectúa del modo indicado en la fig. 3.<sup>a</sup> (IV): las ruedas se colocan en el que ha de ser primer tramo, una vez corrido el puente; los tramos que se añaden son los necesarios para que puedan servir de contrapeso, con una carga de hombres variable según su longitud. El puente se construye siempre que sea posible, en dirección paralela al curso del agua o a la dirección del obstáculo que se trata de salvar; las ruedas se colocan fácilmente y están montadas del mismo modo que las ruedecillas de las mesas giratorias en todos sentidos, y esto facilita la

mente, y luego se apoyan en el centro de los travesaños unas vigas que han de constituir la parte más ancha y despejada del puente, que se cubre con un tablero desmontable, quedando como se ve en la fig. 5.<sup>a</sup>, destinándose la parte central, a la que se da una anchura de 2'44 m. para el tráfico de carruajes ligeros, y las dos laterales para el tránsito de los peatones. Para el paso de automóviles y carruajes pesados se emplea el mismo sistema, pero los puentes gemelos se construyen con

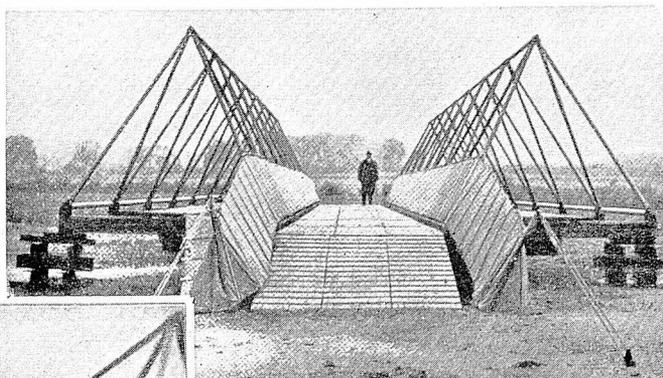


Fig. 5.<sup>a</sup> Puente gemelo para tráfico ligero

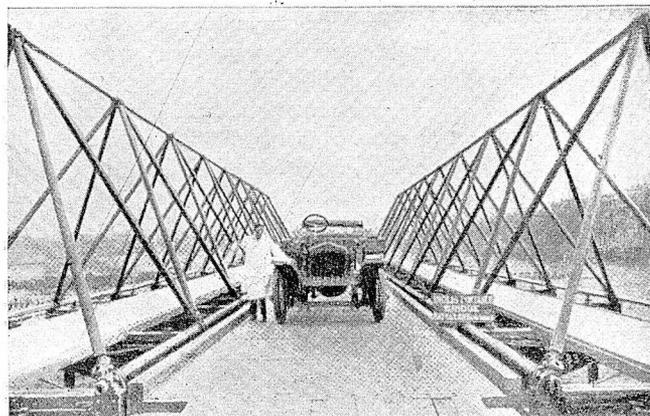


Fig. 4.<sup>a</sup> Puente gemelo para tráfico pesado

maniobra para colocarlo en dirección perpendicular al obstáculo que se debe salvar, y efectuar el lanzamiento valiéndose de unos apoyos que se quitan en el momento oportuno.

El citado puente de 28'8 metros de longitud, se monta y queda en disposición de ser empleado en 7 1/2 minutos; de los cuales 4 1/2 se emplean en montarlo y 3 en correrlo y afianzarlo. Dada la sencillez de las piezas y la facilidad de la maniobra, no hace falta ningún aprendizaje costoso para alcanzar estos resultados con cualquier clase de soldados.

Los ensayos definitivos de este tipo de puentes se realizaron en Inglaterra en diciembre de 1915, y en seguida se construyeron en gran cantidad para ser empleados en los campos de batalla europeos; pero el problema no quedaba resuelto del todo, por dos razones muy importantes: primera por su escaso *rendimiento*, y segunda por no servir para el tráfico pesado. El Mayor Inglis resolvió ambas dificultades dentro de este sistema por medio del empleo de los *puentes gemelos*. Una vez construídos los dos puentes se corren independientemente,

tubos y vigas de mayores dimensiones, como puede verse en la fig. 4.<sup>a</sup>

Los puentes descritos fueron empleados hasta el fin de la guerra, siendo frecuentemente utilizados por la infantería y la caballería; pero los puentes gemelos necesitaban demasiado material, y aunque éste no faltó nunca, se vió que era un gran inconveniente, por lo cual Inglis, pensó en la conveniencia de reducirlo y dar a las piezas mayor resistencia, para que los puentes pudieran ser utilizados por los camiones automóviles y por los pesados tanks.

Para satisfacer esas necesidades, Inglis abandonó la forma de pirámide, dando a los tramos la que se ve en la fig. 6.<sup>a</sup> La mayor dificultad que se presentó, fué la adopción de las piezas de conexión de los distintos tubos; se ensayaron diferentes procedimientos, incluso la soldadura oxi-acetilénica, llegándose por fin a aceptar la unión que muestran los esquemas de la fig. 9.<sup>a</sup> La unión es de acero fundido y está formada por una caja *A* que tiene los alojamientos para los cuatro tubos que ha de recibir, ya se emplee en la parte superior o en la inferior del puente; los tubos terminan en una lengüeta *B* de acero, que se sujeta por medio de la clavija *D* y el collar *C* que entra a rosca. Esta unión ha dado excelentes resultados, pero exige que el acero empleado sea de la mejor calidad; los aceros empleados procedían de hornos eléctricos y fueron obtenidos con todo esmero, rechazándose los que no reunían todas las características exigidas con estrecha tolerancia.

Los tubos tienen unos 16 cm. de diámetro, y el peso de cada tramo, se aproxima a las dos toneladas; unas varillas con sus tensores mantienen el arriostamento

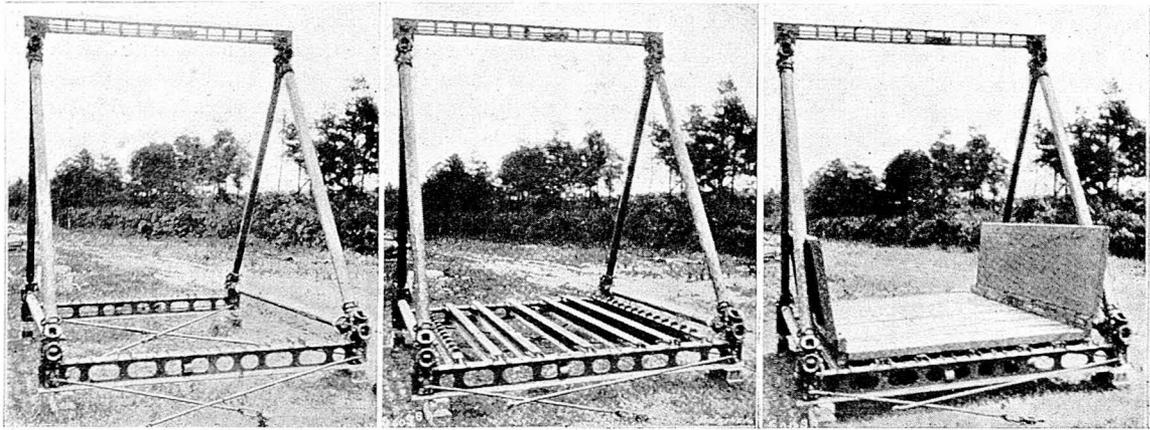


Fig. 6.<sup>a</sup> Tramo de puente para grandes pesos Fig. 7.<sup>a</sup> Viguetas que sostienen el tablero Fig. 8.<sup>a</sup> Tramo con tablero y defensas laterales

formando una cruz de San Andrés en el interior de cada cuadrado; para cubrir los tramos llevan los travesaños los alojamientos para siete viguetas de hierro que quedan en la dirección del puente; sobre ellas se pone el tablero formado por gruesas tablas colocadas en sentido transversal; lateralmente se ponen unas tablas de

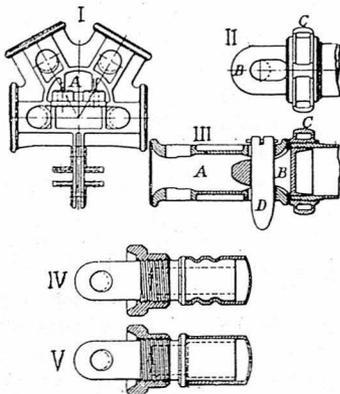


Fig. 9.<sup>a</sup> Pieza de unión de los tubos en los puentes para grandes pesos

menor espesor, para facilitar la dirección y marcha del tráfico rodado. En las figs. 7.<sup>a</sup> y 8.<sup>a</sup> se ve la disposición de las viguetas y el tablero.

La maniobra que exige el corrimiento de un puente de esta clase, es análoga a la descrita para los puentes del sistema piramidal, y se efectúa con la misma sencillez, pero

el montaje es mucho más lento, habiéndose llegado en ocasiones a necesitar toda una noche, para dejar establecido un puente de unos 40 metros.

La última evolución que sufrieron en la guerra estos puentes, fué impuesta al aparecer los tanks más pesados, pues en vista del éxito que alcanzaban estos artefactos, se construían otros nuevos de mucho mayores dimensiones, llegándose a los tanks de 40 toneladas. Los puentes del sistema tubular Inglis resultaron débiles para cargas tan pesadas, comprobándose que esta debilidad o falta de resistencia residía no en los tubos, sino en las viguetas que formaban los travesaños, y en el tablero; además los puentes resultaban estrechos para el paso de los tanks, del último modelo, que llegaban a alcanzar una anchura de 4 metros. Para el paso de estos tanks se construyó el material de puentes del mismo sistema tubular; pero aumentando su resistencia

en un 50 % y dándole una anchura de 4'6 metros.

Como el manejo de las pesadas vigas que exige un puente de tales condiciones, es una operación muy lenta si se emplea sólo el esfuerzo humano, se adoptó para facilitar la maniobra el uso de palancas, grúas y poleas diferenciales. Con esto resultó que el montaje de los puentes más pesados pudo hacerse en la mitad del tiempo que se necesita, para los anteriores. En la figura 11 se presenta la maniobra que ejecutan fácilmente sólo dos hombres, para montar un tramo con el auxilio de una grúa. Cada tramo de estos puentes llega a pesar 6 toneladas. La máxima longitud que se les ha llegado a dar puentes ha sido de 32 metros. La maniobra del lanzamiento se hace también por medio de ruedas, pero para facilitarla se ha dado a la cola la disposición articulada, que puede verse en la fig. 10.<sup>a</sup>, I y II.

Para salvar cursos de agua de una anchura superior a 32 metros, y dar paso por los puentes a los tanks de 40 toneladas, hubo que recurrir al empleo de apoyos intermedios. En la fig. 10.<sup>a</sup>, III, se muestra el esquema de un puente de 72 metros de longitud, por el que puede circular un tank de los más pesados; la parte central de 36

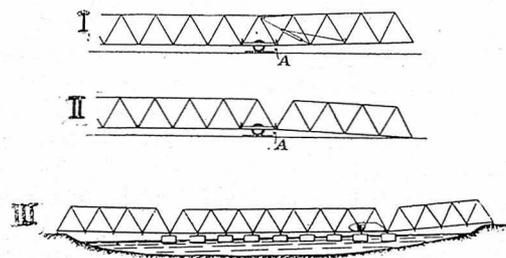


Fig. 10.<sup>a</sup> I y II. Disposición articulada para el lanzamiento de los puentes pesados. III. Puente de pontones para tanks

metros, está apoyada en 9 pontones, y las dos laterales de 18 metros cada una, apoyan en cada orilla y en un pontón. Los tramos son los mismos que se han descrito. Los pontones fueron construídos expresamente dándoles las dimensiones de 12 metros de eslora,

2'70 metros de manga y 1 metro de puntal; pesan 4 toneladas y pueden soportar 27 sin sumergirse; van divididos en seis compartimentos estancos, completamente cubiertos, de modo que aun cuando se sumerjan los pontones, conservan su fuerza de flotación. En la figura I de la portada se ve un puente de esta clase por el que circula un tank de 40 toneladas.

Para que los tanks pudieran salvar cortaduras del terreno de 6 a 8 metros de anchura, ideó Inglis el curioso puente que puede verse en las figuras IV, V y VI de la portada, que dan clara idea del puente y de su maniobra, que puede ejecutarse sin que ningún hombre de los que tripulan el tank, tenga que salir al exterior. El puente pesa sólo unas 3 toneladas, y el tank lo lleva con gran facilidad. Estos puentes fueron ensayados en junio de 1918, y en vista del resultado satisfactorio de las pruebas, se ordenó su construcción, pero fueron poco empleados, pues llegaron a los campos de batalla a últimos de septiembre, y como es sabido a primeros de noviembre terminó la guerra. El Mayor Inglis dió a conocer estos interesantes trabajos en una memoria que leyó en la «British Association» de Bour-

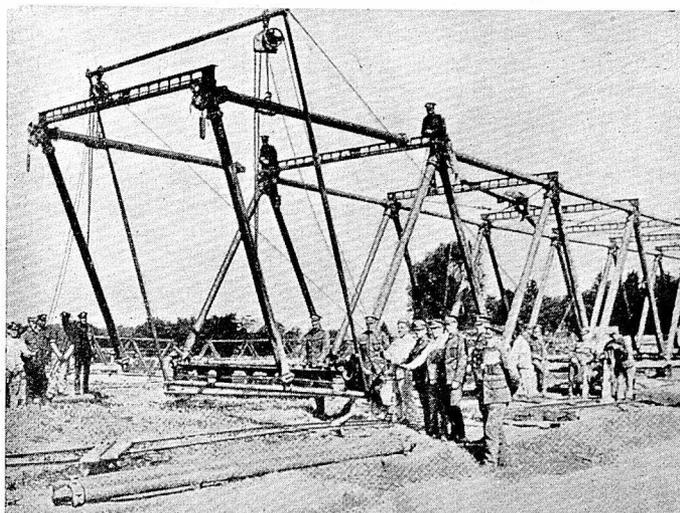


Fig. 11.ª Maniobra para montar un tramo

nemouth, el 10 del pasado septiembre. De ella hemos tomado los datos y grabados que componen el presente artículo.

Barcelona

HERIBERTO DURÁN,  
Comandante de Ingenieros  
Con diploma de E. M.



## CÓMO SE ESTUDIA UNA PLACA FOTOGRÁFICA

Las modificaciones que sufre una placa fotográfica bajo la acción de la luz y por la acción de los diversos baños de revelado, es un asunto de gran interés, no sólo para el fabricante de placas, sino también para el consumidor, que necesita conocer los caracteres de ellas, tanto para elegir la que le será más conveniente, como para conocer el mejor medio de utilizarla.

Hoy día se encuentran multitud de marcas de placas fotográficas; cada fabricante lanza al mercado toda una gamma de clases, y en su propaganda les atribuye más o menos ventajas, que las hacen preferibles a las de sus competidores.

A veces las rodean de denominaciones vagas, como de *extrarrápidas*, o *rapidísimas*, *para instantáneas*, etcétera, calificaciones que en sí no expresan nada. Otras casas ya indican su grado sensitométrico, pero la variedad de unidades puede engendrar dudas. Así, por ejemplo, en las sensibilidades expresadas en grados Hurter y Driffield, los números son mucho más elevados que en grados Scheiner, y lo mismo ocurre, aunque en menor escala, con los grados Warnerke. Se habla a lo mejor de que tal marca de placas da negativos de mucho contraste, y que tal otra da el máximo de pormenores en las sombras, o la mejor gradación de clarooscuro, etc.

Ahora bien, para poder apreciar el verdadero valor

de una placa, debe prescindirse de semejantes afirmaciones y propagandas, y sujetar la placa a un examen que nos lleve al conocimiento de sus características.

Este conocimiento puede requerirse para dos fines: 1.º Cuando se trata de un estudio serio de la placa, con la determinación de su sensibilidad y características, como ocurre en las fábricas de placas, que realizan los ensayos tanto para las emulsiones que van produciendo, como para las que las otras casas presentan en el mercado; o también en los laboratorios fotoquímicos, para emitir dictamen sobre ellas. En este caso es preciso poseer sólidos conocimientos de sensitometría y disponer de buenos aparatos de medición sensitométrica.

2.º Cuando se trata del estudio que puede hacer el consumidor, y que se refiere, más que a otra cosa, a la comparación entre dos o más clases de placas, hecha de un modo aproximado. En este caso no es necesario ningún aparato especial.

En estos artículos me propongo dar una ligera idea de cómo se efectúa el estudio de las placas para conseguir lo primero, y al final añadiré una breve instrucción sobre el modo de efectuar el ensayo, cuando se pretende lo segundo.

El problema del estudio sensitométrico de cualquier placa sensible comprende dos partes:

1.<sup>a</sup> Medición de la mínima cantidad de luz capaz de producir una impresión en la capa sensible.

2.<sup>a</sup> Determinación de la escala de opacidades, que se obtiene en la capa sensible en función de las diversas intensidades luminosas que actúan sobre la preparación, y del revelador empleado.

Por la acción de la luz sobre las placas al gelatinobromuro de plata, se produce una imagen latente, la cual se pone de manifiesto por la acción de los baños llamados reveladores. Éstos producen un ennegrecimiento de la emulsión en las partes donde ha actuado la luz. Este ennegrecimiento, que es el que debe tenerse en cuenta para la medición de la sensibilidad y sus características, depende: 1.<sup>o</sup>, de la intensidad y longitud de onda

de la luz incidente; 2.<sup>o</sup>, de la duración de la exposición; 3.<sup>o</sup>, de la sensibilidad de la placa a la luz; 4.<sup>o</sup>, del modo de revelado (composición química, temperatura, duración del revelado, etc.)

Lo interesante para nosotros es conocer no solamente la sensibilidad de la capa sensible, sino también su mayor o menor facilidad en dar una buena gradación de tintas, aparición de velo, tendencia a la insolución, etc. Para venir en conocimiento de todas estas propiedades, se hace obrar sobre la capa sensible, una gradación de intensidades luminosas conocidas y crecientes, según una progresión exactamente fijada de antemano. Se miden los grados de ennegrecimiento, que, por la acción del revelador, se ha producido en cada una de las regiones distintamente iluminadas, y con ambos datos se construye la llamada *curva característica*, de la cual se deduce el modo cómo se comporta la placa sensible objeto de estudio.

Tres son los aparatos que requiere la práctica sensitométrica: un sistema iluminador, un sensitómetro, y un medidor de opacidades.

Si las mediciones que se efectúan tienen el carácter de mediciones absolutas, se utilizan lámparas-tipo. En el Congreso Fotográfico de París de 1889, se adoptó la

bujía Hefner de acetato de amilo. Se han propuesto posteriormente otras lámparas que queman bencina (Eder), acetileno (Fery), etc., con tendencia a que la luz tenga una composición más parecida a la luz del día. En muchos casos no se necesitan datos absolutos sino relativos, y entonces puede utilizarse una lámpara eléctrica cuya intensidad luminosa ha de estar en relación con la distancia a que se halla situada del sensitómetro.

Como unidad de iluminación se ha fijado la bujía-metro-segundo.

El sensitómetro tiene por objeto iluminar las distintas regiones de la placa sensible, por una gradación de intensidades luminosas exactamente conocidas. Varios son los sistemas existentes hoy día, algunos de ellos caídos en desuso (Warnerke, Spurge, etc.).

Los más usados son: el Hurter y Driffeld (adoptado por las casas inglesas y americanas) y el sistema Scheiner, que es el preferido, en el continente europeo, y del cual hablaré únicamente, por haber operado con él en el Laboratorio Fotoquímico del Prof. Namias, de Milán.

Consta de un disco metálico *S* (fig. 1) provisto de una abertura dentada *A*. Este disco es giratorio, y el movimiento se le comunica por la manivela *K*; la velocidad de giro se mantiene de 400 a 800 vueltas por minuto, entre cuyos valores, el número de vueltas no influye

para nada en el resultado final (Scheiner).

Las cantidades luminosas que reciben las distintas zonas, están en progresión geométrica, y varían de unas a otras en la relación de 1 a 1'27, siendo las más iluminadas las cercanas al centro, y las menos, las próximas a la periferia.

Cada diente limita una zona, y éstas, van numeradas del 1 al 20, número que expresa la máxima sensibilidad, no alcanzada aún por ninguna placa fotográfica.

Detrás del disco está dispuesto el chasis *C* donde se coloca la placa objeto de ensayo. En otros modelos se disponen varios chasis en forma radial, para poder hacer simultáneamente varias pruebas. Frente al disco, y a la distancia prefijada, se coloca la lámpara-tipo, que

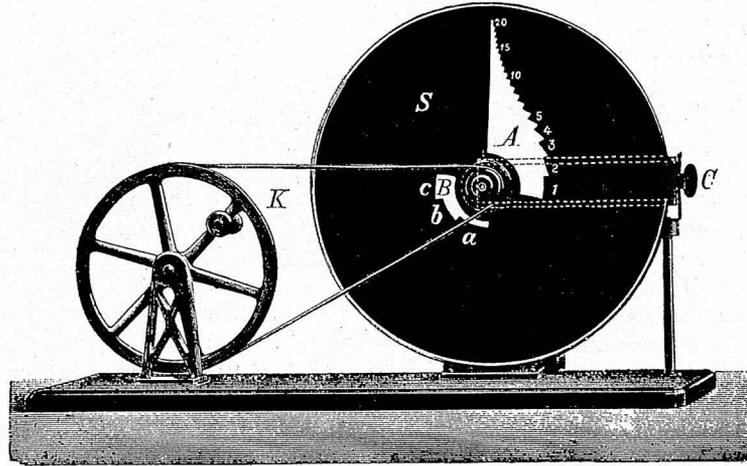


Fig. 1. Sensitómetro Scheiner

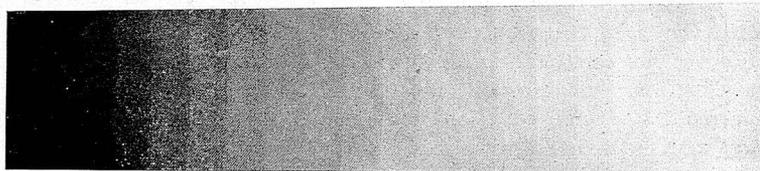


Fig. 2. Prueba sensitométrica de una placa «Ilford Special rapid»

envía sus rayos luminosos a la placa, los cuales son interceptados parcialmente por las partes llenas del disco giratorio, provocando así las diferencias de iluminación.

Para cada placa se harán dos ensayos sensitométricos, uno con la lámpara a 1 m. de distancia y 1 minuto de exposición, que permitirá conocer la sensibilidad de la placa, por el número de la graduación Scheiner más elevado que se haya impresionado; y otra con la lámpara a la distancia de  $\frac{1}{2.94}$  m. y la exposición de 1 minuto, con la que estudiaremos más tarde la ley de opacidades, ya que, según Eder, puede considerarse como normal la gradación de opacidades obtenida en estas condiciones.

Una vez sometida la placa a la acción de la luz en el sensitómetro, se procede al revelado. Como la composición y la temperatura del baño tienen influencia muy marcada en la obtención de la escala de opacidades, se efectúan todas las pruebas con un *revelador de composición constante*, y se hacen todos los revelados a la misma temperatura.

La placa objeto de ensayo, una vez revelada y fijada, se somete a un lavado prolongado, y se deja secar.

La prueba sensitométrica se presenta, entonces, cual muestra la adjunta fig. 2., y puede procederse con ella a medir la opacidad de las distintas zonas de iluminación. Para ello, en los ensayos de precisión, se emplean los microfotómetros perfeccionados, como el de Hartmann, o el fotómetro polarizante de Martens, o bien, para ensayos de menos precisión, el intensitómetro de Sanger Shepherd.

Si  $I$  es la intensidad luminosa que incide sobre un punto de la placa, y  $I'$  la que atraviesa, la relación

$$O = \frac{I}{I'}$$

se llama *opacidad* de la placa, en este punto. Esta relación será mayor o menor según la transparencia en el punto considerado.

Si asimilamos estas zonas más o menos opacas a un medio transparente de espesor variable  $D$ , y cuya absorción de luz sea igual a la de cada zona, como para el medio transparente sabemos que se verifica

$$O = \frac{I}{I'} = e^{-D}; \text{ de la cual deducimos: } D = \log_n O$$

tendremos que, *el espesor  $D$  equivalente al grado de ennegrecimiento* en cada punto de la placa, será igual al logaritmo neperiano de la opacidad en el mismo punto. Este valor es el que se tiene en consideración como medida del *ennegrecimiento* en sensitometría.

De los aparatos citados más arriba, el segundo nos mide el valor de la opacidad  $O$ , y de ella hay que deducir el valor de  $D$ . En los otros dos encontramos directamente el valor del ennegrecimiento  $D$  (o densidad de negro, como también se llama), por comparación con una escala de opacidades-tipo completamente determinadas.

Una vez determinados los ennegrecimientos  $D$  para las distintas zonas del clisé obtenido en el sensitómetro, se procede a trazar la curva característica.

RAFAEL GARRIGA,  
Ingeniero industrial.

Barcelona.

(Continuad.)

## BIBLIOGRAFÍA

**Mesures pratiques en Radioactivité**, por W. Makower y H. Geiger. Traducción del inglés por E. Filippi. Editor, Gauthier-Villars y C.ª. Quai des Grands-Augustins, 55, París. 1919.

Aunque para recomendar esta obra bastaría la razón extrínseca de la competencia de sus autores, cuyos nombres figuran con loar entre la bibliografía de la radiactividad y materias afines; no faltan, sin embargo, razones intrínsecas a la misma obra, que la hacen recomendable. El fin que se han propuesto estos dos infatigables profesores de la Universidad de Manchester, ha sido, como indica claramente el título, proponer métodos y maneras de hacer realmente «prácticas» las «medidas de radiactividad»: es decir, facilitar en lo posible la investigación, y demostrar cómo sin notables dispendios y sin disponer de grandes cantidades de sustancias radiactivas, pueden llevarse al cabo estos experimentos, que son uno de los medios más fecundos para escudriñar los fenómenos intratómicos, y que sin embargo no figuran todavía en la mayor parte de los programas de Física o Química, por la idea errónea que tratan de desvanecer dichos señores.

Divídese esta obra en nueve capítulos, que son: I. El electrómetro de cuadrantes y los instrumentos empleados juntamente con él. II. Electroscopios. III. La ionización de los gases. IV. Los rayos alfa. V. Los rayos beta y gamma. VI. Los depósitos radiati-

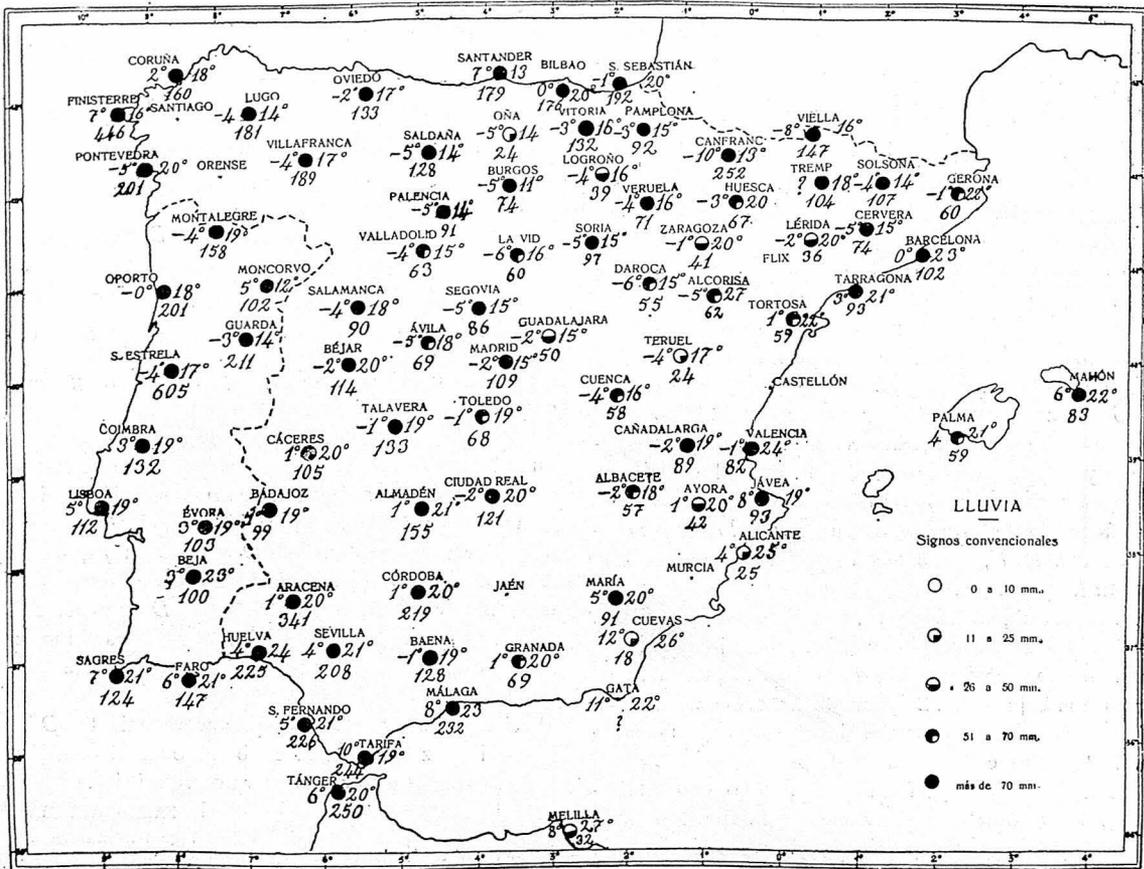
vos y el retroceso radiactivo. VII. Las transformaciones radiactivas. VIII. Medidas por medio de patrones. IX. Separación de sustancias radiactivas. Llenan estos nueve capítulos las 156 primeras páginas (en 8.ª), a las que siguen 26 páginas de apéndices, índice alfabético y de materias. Numerosas figuras ilustran los diversos capítulos.

Muchos de los experimentos insertos en la obra han sido indicados directamente por el prof. Rutherford, quien inspiró a los autores la idea de escribir este manual para servir de guía al curso práctico establecido en Manchester, bajo la sabia orientación de tan benemérito portaestandarte de esta pujante rama de la ciencia.

Pero aunque la obra vaya dirigida principalmente a los jóvenes que se preparan para investigaciones originales, en realidad los autores tratan a fondo ciertas materias, exponen brevemente la teoría de la mayor parte de los experimentos (aunque evitando discusiones profundas de puntos de vista teóricos), y han añadido tablas de constantes radiactivas y de la marcha de la destrucción de diversas sustancias; todo lo cual hace muy útil la obra, aun a los que ya se dedican a tales estudios originales.

Como la traducción está hecha sobre la edición inglesa de 1912, las citas bibliográficas sólo se extienden, naturalmente, hasta dicha fecha. La edición francesa está hecha con todo esmero y corrección, como podía esperarse de la casa editora Gauthiers-Villars y Cia.

**SUMARIO.**—Salvamento de calderas marinas.—Real Academia de C. y A. de Barcelona.—Semana radiográfica en Valladolid ☒ Chile.—Guatemala.—Uruguay ☒ Grúa montada sobre un tanque.—Aníbal Riccò.—Viaje aéreo de Inglaterra a Australia.—La cinematografía en colores.—El principio de Doppler-Fizeau en su relación con la ley de Kirchhoff.—Las aves como protectoras de la vegetación.—Velocidad de locomoción de las bacterias.—El amoníaco sintético a bajas temperaturas.—Los premios Nobel de Física y Química ☒ Puentes militares sistema «Inglis», H. Durán.—Cómo se estudia una placa fotográfica, R. Garriga  
Bibliografía ☒ Temperaturas extremas y lluvias de noviembre



Temper. extr. a la sombra, y lluvia de noviembre de 1919, en la Península Ibérica

A la izquierda del círculo va indicada la temperatura mínima del mes; a la derecha, la máxima; en la parte inferior, la lluvia en mm.

NOTA. Sentimos no poder incluir en el mapa adjunto los datos de algunas estaciones, que aún no han llegado, al tiempo de cerrar la redacción de esta página.

Día	Temp. máx. <sup>1</sup>	Localidad	Temp. mín. <sup>2</sup>	Localidad	Lluvia máx. en mm.	Localidad	Día	Temp. máx. <sup>1</sup>	Localidad	Temp. mín. <sup>2</sup>	Localidad	Lluvia máx. en mm.	Localidad
1	23	Melilla	-6	Canfranc	45	Mahón	16	20	Tarragona	-5	Burgos (4)	29	Santander
2	23	Melilla	-5	Canfranc	14	Bilbao	17	19	Melilla	-6	Daroca	23	Melilla
3	23	Melilla	-6	Canfranc	6	Albacete (1)	18	19	Huelva (2)	-5	Daroca	0	
4	22	Gata (2)	-5	Canfranc	72	San Fernando	19	21	Huelva	-6	Daroca (7)	8	Lugo
5	26	Cuevas	2	Burgos	84	Málaga	20	21	Alicante (8)	-2	Vitoria	17	Villafranca
6	27	Alcorisa	2	Villafranca	64	Canfranc	21	22	Cuevas	0	Canfranc	33	Bilbao
7	27	Melilla	3	Canfranc	64	Finisterre	22	22	Málaga (5)	-1	Daroca	19	San Sebastián
8	22	Cuevas	2	Lérida	37	Finisterre	23	25	Alicante	1	Ternel	22	Finisterre
9	22	Melilla	0	Saldaña	31	Finisterre	24	23	Málaga	2	Ternel	7	Finisterre
10	23	Melilla	-3	Canfranc (3)	40	Finisterre	25	22	Alicante	-2	Canfranc	37	Finisterre
11	21	Melilla	-3	Saldaña	23	Bilbao	26	20	Gata	-1	Burgos (9)	22	Finisterre
12	20	Melilla	-5	Alcorisa (4)	28	Santander	27	21	Cuevas	-5	Saldaña	43	Finisterre
13	21	Melilla	-10	Canfranc	66	San Fernando	28	18	Gata (2)	-5	Canfranc	32	Finisterre
14	24	Cuevas	-3	Veruela	99	Aracena	29	17	Alicante (10)	-8	Canfranc	84	Tarifa
15	22	Alicante (5)	0	Alcorisa (6)	75	Aracena	30	19	Melilla	-6	Canfranc	62	Málaga

(1) y Ciudad-Real (2) y Melilla (3) y Saldaña (4) y Canfranc (5) y Cuevas de Vera (6) Cuenca y Cañadalaruga (7) y La Vid (8) y Huelva (9) Cervera y Saldaña (10) Cuevas, Mahón, Melilla y Palma.

Figuran en este estado las temperaturas extremas (en grados centígrados y a la sombra) y las lluvias más copiosas en 24 horas, observadas cada día del mes en España. Hechas las observ. a 8° (t. m. de Gr.), la temp. máx. se considera como del día anterior, mientras la mín. y la lluvia se anotan el mismo día de la observación (aunque sea otra la fecha del fenómeno): norma adoptada con muy buen acuerdo por el Obs. Central, para hacer comparables entre sí las observaciones, atendido que la mayoría de las Estaciones carecen de aparatos registradores.

Todos los datos necesarios para esta información los debemos a la amabilidad de los Sres. Encargados de las Estaciones Meteorológicas respectivas, que nos han enviado directamente sus obs., por lo cual les damos desde estas columnas las más expresivas gracias. La causa que nos ha movido a recurrir a este medio, en vez de utilizar (como se hacía en un principio) los datos del Boletín del Observatorio Central Meteorológico, ha sido el evitar los errores inherentes al sistema de transmisión telegráfica y subsanar inevitables lagunas.

N. B. Por haberse recibido con notable retraso, no pudieron figurar en el mapa de OCTUBRE los datos de Tremp (Máx. 26°, lluvia 103 mm.; falta el dato de la mín. por estar roto el termómetro) y Viella (Máx. 21°, mín. -5°, lluvia 103 mm.).