

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

(El Observatorio está en el término municipal de Roquetas, ciudad próxima a Tortosa)

AÑO IV. TOMO 2.º

6 OCTUBRE 1917

VOL. VIII. N.º 196



LA FUERZA DE LAS OLAS

- I. Coruña. El Orzán en un día de mar gruesa
- II. El faro de Dieppe, Canal de la Mancha, durante una tempestad
- III. San Sebastián. El rompeolas
- IV. Les Sables d'Olonne, (Francia). Golpes de mar sobre el dique de la Chaume
- V. El mar invadiendo el Boulevard Sainte Beuve, de Boulogne, durante el temporal de 1902

(V. el artículo de la pág. 215)

OBSERVATORIO DE L'EBRE
BIBLIOTECA

Crónica iberoamericana

España

Algunos botánicos contemporáneos españoles.—Nos pone la pluma en la mano una frase de la revista francesa *Le Monde des Plantes*, n.º 108, p. 56, la cual después de dar cuenta de la muerte del P. Baltasar Merino, S. J., añade: España pierde en él un eminente botánico. Sólo queda el señor Pau, visible en el campo de la Botánica española. «L'Espagne perd en lui un éminent botaniste. M. Pau reste seul en vue».

Frase es ésta tan honrosa para el P. Merino y señor Pau, como desfavorable, hablando con lenidad, para España y los botánicos españoles.

Como desde 1910, en que sostuvimos en el Congreso de Zoología de Graz, que ya pasó el tiempo en que los sabios extranjeros despreciasen y hollasen a los españoles, seguimos en el mismo tema, preciso será que nosotros mismos los españoles nos defendamos, y digamos siquiera una palabra de protesta.

La ocasión no puede ser más oportuna y hasta casi obligatoria. Precisamente se estamparon aquellas frases francesas por los mismos días en que llegaron a nuestras manos dos obras españolas botánicas de superior importancia, dignas de la nación más culta.

La una se acaba de imprimir en Madrid y lleva por título: «Dos noticias históricas del inmortal botánico y sacerdote hispano-valentino don José Cavanilles, por don Antonio Cavanilles y Centi y don Mariano La Gasca, con anotaciones, y los estudios bio-bibliográficos de Cavanilles y Centi y de La Gasca, por el doctor Eduardo Reyes Prósper, catedrático de la Universidad Central». La competencia botánica del doctor Reyes Prósper es harto conocida de los lectores de *IBERICA* y de los botánicos de todo el mundo para que hayamos de añadir aquí nuestro modesto elogio. Más aún, en el mismo número de la Revista que publicó aquellas frases, se cita y encomia esta obra que acabamos de mencionar, la cual es llamada *majestueux travail*. Convengamos en que en Botánica fanerogámica española ocupe el señor Pau el primer lugar; pero no desdice de él en la misma fanerogámica y le supera en la criptogámica, el doctor Reyes; sea dicho con sinceridad y franqueza de un amigo de ambos.

La otra viene de Barcelona. La edita el Museo de Historia Natural de Barcelona, y se titula «Introducción al estudio de la flórua de los micromicetos de Cataluña, por Romualdo González Fragoso, Miembro honorario». El solo título indica lo dificultoso del estudio emprendido y su novedad en España. Mas si al fin fuese una corta y escueta enumeración de estas plantas microscópicas... Baste decir que se enumeran 307 especies de estos microscópicos hongos parásitos de hojas y tallos, halladas en Cataluña, donde antes se conocían solas 35. Y no sólo se enumeran, mas se describe cada especie minuciosamente, con los caracteres microscópicos principales, las medidas en micras, nombre del huésped en que viven, sitio y época en que se han hallado. Y a la postre en cada sección apúntanse las especies que pueden buscarse y probablemente se hallarán, con otras, en Cataluña. Añadamos por fin que el doctor González Fragoso no siempre cita y describe especies de otros, sino que de algunas es él mismo el autor, el primero que las ha descrito y dado a conocer en el campo de la ciencia.

No nos detengamos en mencionar como botánicos españoles al doctor Gredilla, catedrático en la Universidad Central y Director del Jardín Botánico de Madrid, y al P. Barnola, S. J., de Sarriá (Barcelona), algunos de cuyos escritos han visto la luz en esta Revista y cuyos elogios en mi boca, como de amigo y hermano en religión, pudieran parecer interesados.

Pero no omitiremos, por ser acaso desconocidos de nuestros lectores, o de algunos de ellos, los siguientes:

Don Florentino Azpeitia, de Madrid, Profesor de la Escuela de Ingenieros de Minas, condecorado como el que más de las Diatomáceas españolas, como lo delata su obra magistral «La Diatomología española».

Don Blas Lázaro Ibiza, de Madrid, autor del Compendio de la Flora española, que acaba de publicar en la Revista de la Real Academia de Ciencias, un brillante estudio de los Poliporáceos de España, con minuciosas descripciones de especies ya conocidas y de otras nuevas, con 10 láminas coloreadas, obra digna de un excelente botánico y de la ilustre Academia a que pertenece.

Don Pío Font, Farmacéutico militar, y don Arturo Caballero, catedrático en la Facultad de Ciencias, ambos de Barcelona, ambos constantes e infatigables exploradores del campo, ambos asiduos investigadores de laboratorio, uno y otro inventores de especies nuevas en Fanerogamia, el último del género *Paua*, publicado recientemente, en honor del señor Pau.

Don Antonio Casares Gil, autor entre otras obras, de la «Enumeración y Distribución Geográfica de las Muscineas de la Península Ibérica».

Don Juan Cadevall, de Tarrasa, cuya magistral «Flora de Catalunya» está editando con esplendidez el *Institut d'Estudis Catalans*.

Y basten estos nombres ilustres, por no citar muchos otros que conocemos, para demostrar que el señor Pau no está solo en el campo de la Botánica española.

Escribimos esto, sin llamarnos nosotros botánicos, para que no suceda lo que en caso análogo sucediera hace menos de dos años. La revista inglesa *Nature*, al dar cuenta de trabajos de matemáticos españoles, en dos diferentes ocasiones, venía a concluir: «Se ve que los españoles ya comienzan a interesarse en el estudio de las Ciencias exactas». Ningún matemático español protestó ni rectificó entonces, que sepamos. No se diga así al tratarse de Ciencias Naturales.—LONGINOS NAVÁS, S. J.

La nueva Estación del Morrot de M. Z. A. y la Estación Marítima en Barcelona.—En el Vol. V, pág. 402 de *IBERICA*, hablamos de las importantes obras que la Compañía de Ferrocarriles de Madrid-Zaragoza-Alicante ha realizado en los 104000 metros cuadrados de terreno que le fueron concedidos, mediante permuta, por la Junta de Obras del Puerto de Barcelona.

En estos terrenos ganados al mar por las obras que se llevan al cabo en el Puerto, se ha inaugurado recientemente al servicio público la *Estación del Morrot*, para mercancías, de la cual pueden salir directamente los trenes de carga para Zaragoza, Madrid, Tarragona, Valencia y los que se dirigen a Francia, además de los necesarios para el servicio del intenso tráfico de los muelles en población de tan gran movimiento marítimo.

Entre las dependencias de la estación, se encuentran dos almacenes con pisos servidos por ascensores y montacargas, y otro provisto de sótanos. De los varios tinglados para mercancías, uno ofrece la particularidad de estar construido en curva. El importe de todas las



Nueva Estación del Morrot para mercancías, de la Compañía de ferrocarriles M. Z. A., en Barcelona: Vista parcial de los tinglados y depósitos (Fots. F. Ballell)

obras construídas por la Compañía en aquellos terrenos, no baja de siete millones de pesetas.

Los grabados adjuntos dan idea de los depósitos, tinglados, almacenes y de los edificios para las oficinas.

Otra obra importante, inaugurada también recientemente en el puerto, es el magnífico edificio destinado a *Estación Marítima* de viajeros, reproducido en el adjunto grabado.

La Estación facilita el desembarque de los numerosos pasajeros que arriban en los trasatlánticos nacionales y extranjeros, evitándoles las molestias de trasladar los equipajes a la Aduana.

Escuela de Directores de industrias eléctricas.—El Patronato de la Escuela Industrial de Barcelona, fiel a su plan de atender a las necesidades docentes del trabajo y de la industria, sobre todo en aquellas especialidades que más florecen en el país, o que a mayor prosperidad pueden elevarlo, ha creído que responde a las exigencias del momento la creación de un *Instituto de Electricidad Aplicada*.

Y a la verdad, la electricidad, nueva forma de la

energía, es desde la aparición de la dinamo una de las principales fuentes de los modernos adelantos. La electricidad no tiene igual, cuando se trata de la transmisión de la fuerza; es insustituible en la comunicación de la palabra, ha revolucionado la luz y la industria química; está transformando rápidamente la tracción; ofrece cada día nuevas sorpresas al ingeniero, al químico, al médico, al hombre de ciencia, y por eso

los servicios eléctricos invaden la vida moderna, y hasta los quehaceres domésticos, y los talleres de pequeñas industrias son otros tantos campos de aplicación de la electricidad.

El nuevo Instituto de Electricidad Aplicada comienza su organización por

la *Escuela de Directores de Industrias Eléctricas*, instalada al lado de las Escuelas de Industrias Textiles, de Tintorería, de Industrias Químicas y de Tenería, y está confiada a la sabia Dirección del doctor don Esteban Terradas, catedrático de la Universidad de Barcelona y Director de Teléfonos de la Mancomunidad de Cataluña.

Como la Escuela no pretende formar *teóricos*, aunque proporcionará medios de investigación personal y



Estación marítima para viajeros en el puerto de Barcelona



Edificios de la nueva Estación del Morrot para mercancías (Barcelona)

dará cursos de extensión; en los estudios llamados *preparatorios*, no se detendrá en enseñar ningún conocimiento de Matemáticas, ni de Física, ni de Química que no se relacione directamente con la Electricidad aplicada y práctica.

Se enseñará prácticamente el trabajo de montador y ajustador, el de contraamaestre de fábrica, el manejo y montaje de aparatos de medida, la fabricación de material, la obtención de metales especiales, aislantes, etcétera.

Se considerarán esenciales los conocimientos de organización de talleres, la constitución de Sociedades para la explotación de una industria, la teneduría de libros, el conocimiento de los mercados, etc.

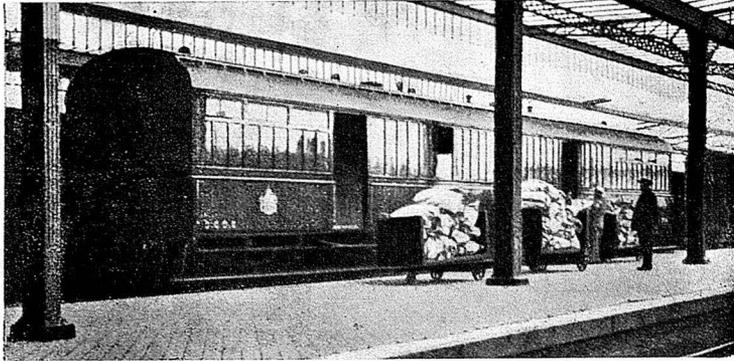
El esfuerzo del personal docente se encaminará a convertir la Escuela en un taller, en un laboratorio industrial, y sin tener por miras el lucro comercial, procurará construir máquinas, etc.

Conforme a estas normas se ha proyectado un plan de estudios completo que se desarrollará en cuatro cursos que aseguren a los discípulos las aptitudes y los conocimientos indispensables para ejercer el cargo de *Director de Industrias Eléctricas*, acreditados por el oportuno diploma que otorgará la Escuela.

El día 1.º de noviembre próximo comenzará el curso. La matrícula del primer curso es de 350 pesetas. A juicio del *Patronato*, se concederá un número de becas para los alumnos que carezcan de recursos, y se pondrán a concurso las que cubran determinadas corporaciones, compañías o particulares. La Secretaría de la Escuela está en Barcelona, calle Urgel, 187.

Los nuevos coches correos.—De los veintinueve coches correos de tipo moderno que fueron proyectados por el Director General de Comunicaciones señor Ortuño, en 1909, y cuya construcción fué sacada a subasta durante la segunda etapa en que ocupó este cargo, están completamente terminados diez y nueve, cinco de los cuales empezaron a prestar servicio a primeros del pasado septiembre, también en ocasión en que el señor Ortuño vuelve a ocupar un cargo durante cuyo desempeño implan- ta notables mejoras y desarrolla importantes iniciativas.

Los nuevos coches correos tienen una longitud de veinte metros, su caja es de madera de teca, barnizada, y van montados sobre *bogies*. Su distribución interior es la siguiente: En ambos extremos del coche se hallan los almacenes para depósitos de las grandes masas de correspondencia y envíos directos, y en el centro, que es el departamento mayor, hay instalada la oficina ambulante, con sus «mesas de batalla», casilleros, caja de caudales, etc. En este departamento los funcionarios adscritos a estas estafetas ambulantes realizan las diferentes operaciones de recepción, clasificación, dirección y entrega de la correspondencia de todas



Los nuevos coches correos en servicio

clases. Cerca de esta oficina, e independiente de ella, se halla el despacho del jefe de la expedición, y distribuidos convenientemente por el coche, están los servicios de limpieza, retretes, etc.; el pavimento es de linóleo. La iluminación es eléctrica, contando para ello con una instalación independiente, que en caso de parada forzosa puede suministrar energía suficiente para el alumbrado durante veinticuatro horas.

Los otros coches ya terminados entrarán muy en breve en servicio, probablemente en las líneas que parten de Madrid.

□□□

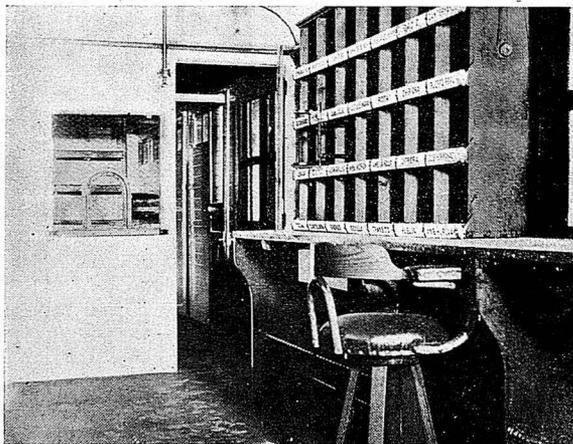
América

La edad de los Andes Bolivianos.—En la expedición que en 1915 realizaron los señores Singewald y Miller a América del Sur, expedición que duró va-

rios meses, se recogieron ejemplares de plantas fósiles en las localidades de las comarcas montañosas de Bolivia. Una de estas localidades, situada en Corocoro, cerca del extremo occidental de la altiplanicie de Bolivia, no había sido nunca explorada científicamente; de la otra, situada en Potosí, en la Cordillera Real, al este de los Andes, habían sido ya descritas algunas plantas fósiles por Engelhardt y Britton.

En la serie de materias volcánicas pulverulentas en que están contenidas las plantas fósiles de la última localidad, y en un nivel algo más inferior, se recogieron unos pocos fósiles marinos; y como la edad de aquellos materiales volcánicos no había sido todavía determinada, su estudio ha arrojado inesperada luz sobre la antigüedad de los Andes Bolivianos.

Aunque algunos autores digan que los Andes datan

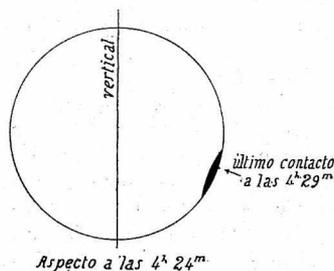


Interior del departamento estafeta (Fots. F. Ortiz)

del período cretácico (1), hay motivos suficientes para asegurar que su elevación final no se cumplió hasta últimos de la era terciaria, o quizá en el período *pleistocénico* de la cuaternaria, y hasta podría afirmarse que este movimiento de elevación está continuándose en nuestros días. Steinmann considera las rocas dioríticas de los lechos de cobre como pertenecientes a últimos de la era terciaria, y Stille establece también que el levantamiento de las cordilleras orientales de Colombia se verificó igualmente a últimos de la citada era, a causa de la parte que tomaron en este movimiento los lechos del piso mioceno de Honda. Ni Engelhardt ni Britton, en sus estudios de las plantas fósiles del Potosí, se atreven a señalarles una antigüedad superior a la era terciaria. Berry, en una Memoria publicada en *Proceedings of the Natural Academy of Sciences of the U. S. of A.*, de abril del corriente año, dice que sus propias investigaciones le hacen considerar esta flora fósil como perteneciente con toda probabilidad al plioceno, a causa de su semejanza con la flora actual de dicha región. También los ejemplares recogidos por los citados Singewald y Miller hacen prevalecer la opinión de que dicha flora es muy reciente, y Berry añade que quizá pueda considerarse como pleistocénica.



Eclipse parcial de Sol en la costa E de Sud América



Aspecto a las 4h 24m

No da tanta seguridad para estas afirmaciones, el estudio de la fauna fósil encontrada en aquellos materiales volcánicos y en nivel algo inferior. La única forma determinable es una nueva especie del moluscoide *Discinisca*, de la que el profesor Schuchert dice que es análoga a la existente *Discinisca lamellosa* Broderip, que se ha encontrado en aguas poco profundas, a lo largo de la costa occidental de América del Sur, desde Panamá a Chile, especie que no puede ser más antigua que el mioceno, y que datará probablemente del plioceno o del pleistocénico.

Lo muy reciente de estos lechos, indicado por los braquiópodos que en ellos se encuentran, y confirmado por la flora, muestra que el mar depositó una parte de tales estratos a últimos del terciario o en el pleistocénico, y desde aquel tiempo se han realizado diversos movimientos verticales que han levantado el terreno hasta un mínimo de 4000 metros.

Las plantas fósiles encontradas denotan un clima más húmedo que el que prevalece actualmente en esta región. Por ejemplo, Corocoro, que ahora se halla a unos 4000 metros sobre el nivel del mar, es una comarca desprovista de árboles, y en las plantas fósiles de esta localidad se incluyen un helecho (*Polystichum*), frutos de *Terminalia* y *Copaifera*, hojas de *Mimosa arcuatifolia*

(1) Los geólogos dividen la sucesión de los terrenos que forman la corteza terrestre, en cinco eras: Azoica (inorgánica), Primaria, Secundaria, Terciaria y Cuaternaria. La primaria comprende los períodos, *silúrico* y *carbónico*; la secundaria, los períodos *triásico*, *jurásico* y *cretácico*; la terciaria los *eogeno* (con los pisos *eoceno* y *oligoceno*) y *neogeno* (pisos *mioceno* y *plioceno*), y la cuaternaria está constituida por el período *pleistocénico*, al que algunos añaden el reciente.

lia Engelhardt, *Mimosites linearis*, Eng., *Acacia univervifolia*, Eng. y *Cassia ligustrinoides*, Eng.; las cuatro últimas, comunes en el Potosí, nos recuerdan los bosques formados por árboles de hoja caediza de las regiones llamadas *pantanales* en las llanuras al E de Bolivia.

En cuanto a la flora del Potosí, casi todas las especies fósiles están íntimamente relacionadas con las existentes en esta región, por lo cual no puede concebirse esta flora como anterior al plioceno.

En resumen, el estudio de las especies fósiles de la altiplanicie de Corocoro y la cordillera Real del Potosí, demuestran que estos terrenos no pueden ser secundarios, y que pertenecen al último período del terciario, o quizá a principios de la edad cuaternaria.

Eclipse parcial de Sol en la costa oriental de Sud América.—

El eclipse anular que tiene lugar para la región polar austral en la mañana del 14 de diciembre próximo, será visible, como parcial, durante unos breves minutos, en las costas de la Argentina y Uruguay. La salida aparente del centro solar es, en Buenos Aires, a las 4h 19m 20s (hora oficial del meridiano de Córdoba), y el último contacto a las 4h 28m 54s. Sale, pues, el Sol un poco eclipsado para Buenos Aires y, si el horizon-

te amanece bien despejado por la parte SE, se le verá tangente al horizonte a las 4h 20m 40s con una parte deficiente, tal como se representa en la primera de las dos figuras adjuntas. La segunda representa el aspecto del fenómeno a las 4h 24m y el punto por donde desaparecerá la luna a las 4h 29m. En Montevideo terminará el fenómeno un minuto antes que en Buenos Aires, esto es, a las cinco en punto (hora local).

□□□

Crónica general

Interruptor automático de máxima.—Entre los consumidores de fluido eléctrico, siempre los ha habido, en mayor o menor número, que han pactado con las compañías el consumo mensual de la corriente, por un tanto alzado, por ser, en algunos casos, más cómodo este sistema que el de pagar por unidad consumida y registrada por un contador eléctrico. Actualmente la escasez relativa de contadores y su elevado precio, consecuencia del aumento siempre creciente de consumidores de fluido eléctrico, y de lo anormal del mercado, ha hecho más necesario el prescindir del contador y concertar por un tanto fijado de antemano.

Pero como al abonado no le sería difícil aumentar el consumo más allá de lo denunciado como máximo, multiplicando el número o la capacidad de sus aparatos de utilización, en perjuicio de las compañías, es de todo punto necesario que dispongan éstas de algún aparato que, a manera de vigilante, esté al acecho para impedir semejante fraude.

Tales aparatos son los llamados interruptores de máxima o limitadores de corriente, los cuales, regula-

dos para un consumo máximo determinado, automáticamente interrumpen el circuito siempre que la corriente adquiere un valor superior a aquél. Dispuesto, pues, el limitador en la red del consumidor, le obliga a mantenerse en los límites de la corriente estipulada.

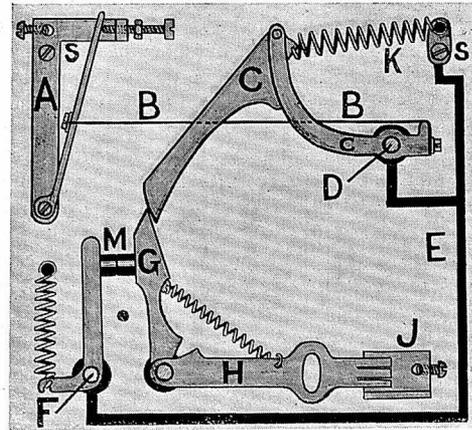
Ya comprenderá el lector que para tal objeto pueden utilizarse las propiedades de los electroimanes. Realmente muchos de los limitadores, en ellos están fundados: al llegar la corriente a un valor que sea superior al valor máximo estipulado, atrae el electroimán una armadura de hierro dulce, y rompiendo el circuito deja al abonado sin corriente eléctrica. Presentan, no obstante, estos limitadores algunos inconvenientes, y no es el menor su poca sensibilidad, con los demás defectos inherentes a la mala calidad del hierro dulce, de que muchas veces están formados sus núcleos y armaduras; además, a veces se disparan por causas mecánicas, como son trepidaciones, etc., y tampoco sirven para las corrientes alternas, por razón de la enorme resistencia que a su paso ofrecería la autoinducción de la bobina con su núcleo.

Hay otro tipo de limitadores, fundados en principios diferentes: se utiliza en ellos la dilatación de un hilo metálico calentado por el paso de la corriente eléctrica; y como este fenómeno calorífico depende de la intensidad de la corriente y no de su constancia o cambio de dirección, lo mismo sirven dichos limitadores para las corrientes continuas que para las alternativas. Varios tipos pueden idearse fundados en ese principio. Uno hemos podido examinar (1) que se recomienda por su exquisita sensibilidad y perfecto funcionamiento, lo cual, unido a su sólida construcción y sencillo mecanismo, lo hace muy a propósito para los fines a que se le destina.

La explicación esquemática de dicho aparato podrá dar una clara idea a nuestros lectores del mecanismo y funcionamiento de los limitadores que, suprimiendo el electroimán, utilizan la dilatación de un hilo conductor. Está éste representado en la figura por el hilo *BB*, formado de una aleación muy tenaz, cuya conductibilidad eléctrica casi permanece constante a pesar del cambio de temperatura: tiene uno de sus extremos fijo en el brazo más corto de la palanca de regulación *C*, cuyo eje de giro está en *D* y el resorte antagonista en *R*; el otro extremo del hilo se fija a la pieza *A*, por la cual entra la corriente. Pasa luego ésta a *C*, a través del hilo *BB*, y de aquí a la barra de conexión *E* hasta el punto de apoyo *F*, y pasando por los contactos de carbón *M* y los brazos *G* y *H*, va a parar al borne de salida *J*.

Su funcionamiento es sencillo: al dilatarse el hilo *BB*, por el calor, debido al exceso de corriente, cede éste a la tensión del resorte *K*, que levanta la palanca *C* y deja libre la *G*: ésta al caer separa los carbonos *M* y deja interrumpida la corriente. Para restablecerla puede el mismo abonado colocar de nuevo en su punto las palancas *G* y *C* por medio de un mango que sale a la parte exterior del aparato: pero si persistiese en pretender gastar más fluido de lo convenido, el limitador rompería otra vez el circuito, de suerte que no hay manera de pasar del valor máximo para el cual está regulado este interruptor. Ni aun sujetando exteriormente el mango se obtendría mejor resultado, pues el movimien-

to de la palanca *GH* es independiente de aquél y para restablecer las conexiones es necesario moverlo en dos direcciones opuestas. Los tornillos *SS* sirven para unir



un *shunt* en derivación del hilo *BB*, y por tanto variar la capacidad del aparato. Ventaja es también de este limitador el que los contactos de carbón *M*, que van deteriorándose por la chispa de rotura, son fácilmente reemplazables.

Ya se comprende que este interruptor de máxima, puede utilizarse también como medio de protección en instalaciones o aparatos delicados, que podrían deteriorarse con un aumento de corriente: sustituye con ventaja a los fusibles, cuya variabilidad en el punto de fusión ofrece tan poca garantía de una protección eficaz.

Durante unas pruebas efectuadas en el laboratorio se han obtenido estos resultados: Se graduó el aparato para una corriente máxima de 0'2 ampères: dándole una de 0'23, se disparó a los 10 segundos, y lo hizo instantáneamente si la corriente era de 0'3 ampères.

Graduado para 5 ampères, se disparó en el acto con 5'15 amp. y con solos 5'08, se disparó a los 15 segundos.

Graduado para 0'5 amp., recibió bruscamente 50 amp. y se disparó, sin desafinarse en lo más mínimo.

Movimiento marítimo por el canal de Suez. — Las estadísticas presentadas últimamente por los directores de la Compañía Universal del Canal Marítimo de Suez, demuestran que durante el año 1916 ha continuado la disminución del tráfico marítimo por el canal, iniciada al comenzarse la guerra. (V. *IBÉRICA*, vol. IV pág. 198).

Bastará reproducir los siguientes datos:

Año	Naves	Ton. de reg.	Derechos
1913	5 085	20 033 884	122 989 367 fr.
1914	4 802	19 409 495	117 306 612 »
1915	3 708	15 266 155	90 281 441 »
1916	3 110	12 325 347	76 119 851 »

El predominio lo mantuvo como siempre la bandera inglesa, con 2388 travesías y 9788 190 toneladas: durante el año 1915 el movimiento fué de 11 656 038 toneladas.

La situación militar del canal ha sido relativamente mejor que la de 1915. La ofensiva turca se detuvo a unos 40 km. del canal y no ha sido perturbado ni una sola vez el movimiento de los buques que lo atravesaban.

(1) El *Interruptor automático Peninsular*, patentado por H. F. Hastings y construido por P. E. C., Vergara, 6. Barcelona.

La pintura como protectora contra el orín.—Créese comúnmente que varias capas de pintura protegen mejor que una sola a los metales contra la acción del orín, pero el *Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils de France* da cuenta de varios experimentos que parecen demostrar lo contrario. Varias planchas de palastro, previamente limpiadas y pulimentadas, se recubrieron, de una sola capa de pintura una de ellas, y otras de dos, tres y cuatro, respectivamente, y después fueron expuestas durante un día entero a la acción del vapor de agua. Se quitaron después las capas de pintura para observar el estado de las planchas, y se notó que la primera había conservado todo su brillo; la segunda presentaba algunas manchas de orín, la tercera estaba más atacada, y la última se había oxidado por completo.

Este resultado, que pudiera parecer extraño a primera vista, se debe a que las capas profundas de pintura se secan mal y tienden a disolver la capa superficial, con lo que aumentan su porosidad a la humedad y al aire. Se encuentra ventaja, por consiguiente, en no recubrir las piezas metálicas más que de una sola capa de pintura o de barniz, y en rascar completamente la antigua antes de pintarlas de nuevo.

Los buques de cemento armado.—En varias ocasiones hemos dado en IBÉRICA noticias del desarrollo que va adquiriendo la construcción de buques de cemento armado, cuyas buenas cualidades preconizan no pocos técnicos. Sin embargo, no hay unanimidad en apreciar las ventajas que pudiera reportar este sistema de construcción naval; y en nuestro deseo de registrar en estas columnas las opiniones que acerca de tan importante problema aparecen en revistas técnicas, resumiremos la que publica *Italia Navale* en su número del 1.º del corriente.

Afirmase—dice—que con el cemento armado pueden obtenerse buques de igual resistencia que los de acero, pero no se tiene en cuenta la resistencia de la estructura en relación con las vibraciones y los choques, pues desde este punto de vista, la mayor elasticidad del acero, asegura duración más prolongada a los buques metálicos que a los de cemento armado.

Aunque el cemento armado sea más económico que el hierro en igualdad de peso, esta economía cesa si se considera la cantidad de uno y otro material que debe emplearse para obtener buques de la misma capacidad de carga, en ambos sistemas. No hay que olvidar tampoco un punto muy importante, y es *el aumento de fuerza motriz*, proveniente del aumento de desplazamiento que ha de sufrir necesariamente un buque de cemento armado, para tener igual resistencia y capacidad interior que uno de acero.

Por último—añade la citada Revista—si bien es cierto que en las actuales circunstancias quizá pudiera convenir, por razones de economía, la construcción de buques de cemento armado, a causa de la carestía mundial del acero, esta ventaja disminuirá después de la guerra, cuando los productos metalúrgicos hayan recobrado su precio normal.

Además de esta opinión de la revista italiana, no muy favorable, según se ha visto, a la construcción de buques de cemento armado, encontramos expuesta en otros periódicos, con ocasión de construirse en Burdeos un buque de esta clase, de 900 toneladas (el cual ha sido colocado en el astillero en su posición natural, y no con el casco vuelto hacia arriba como los construídos en Cristianía.—IBÉRICA, núm. 193, pág. 168), la opinión de que el gran peso de los buques de cemento armado es una considerable desventaja, ya que un buque de 900 toneladas de capacidad, pesa él solo unas 300 toneladas.



DINÁMICA DEL MAR

Cuando al amanecer de un día apacible, se ven reflejadas en la superficie del mar, tranquila y tersa como la de un espejo de bruñida plata, las velas de las barcas pescadoras que se alejan del puerto movidas por el suave teral, apenas se concibe que sea aquél el mismo elemento cuyos terribles furoros engullen en un instante navíos de gran porte, cambian el perfil de las costas y destruyen las fortísimas obras que el hombre levanta para oponer un dique a su poder.

La actividad dinámica del mar es inmensa. Si se pretende expresar en números la energía por él desarrollada, resulta una cantidad tan enorme, que su comprensión escapa a nuestra inteligencia. Sólo observando sus efectos, podemos llegar a admitir que el mar sea uno de los más poderosos agentes de denudación del globo terrestre.

El trabajo del mar no se verifica sólo cuando levanta montañas de espuma y bate alborotado contra las costas; no necesita de tempestades que conmuevan su superficie y revuelvan sus entrañas, para efectuar una labor, que no por lenta deja de ser menos importante que la que realiza cuando está bravamente enfurecido.

Sus movimientos periódicos de ascenso y descenso que se denominan *mareas*, socavan las costas, y este trabajo del agua, desgastando por su base los acantilados, acaba por derrumbarlos y por transformar, durante el transcurso de los siglos, los peñascos más abruptos en la menuda arena de las playas. Con razón ha podido decir algún geólogo, expresando con frase gráfica los efectos de la atracción de la Luna, que este astro *echa las montañas al mar*. La acción de las aguas, tanto continentales como marinas, da, efectivamente, por resultado nivelar la superficie sólida de la Tierra. La altitud media de los continentes es de unos 300 metros, y admitiendo que esta acción del agua la rebaje en sólo un milímetro cada mil años, o sea en un metro cada millón de años, no se necesitarían *más que 300 000 000* de años para poner toda la superficie sólida de la Tierra al nivel del mar. Trescientos millones de años parecerán un período de tiempo muy corto comparados con la magnitud de las edades geológicas, para cuya medición resultan breves nuestras divisiones comunes del tiempo, por lo cual algunos geólogos han propuesto una unidad astronómica denominada *perihelio*, que consta de 26 000 años.

Prescindiendo ahora de esta acción lenta, y considerando la que se hace sensible en períodos de tiempo muy cortos, digamos algo sobre los conocidos movimientos del mar, que constituyen el *oleaje*.

La altura, la longitud, la velocidad, la energía de las olas, dependen principalmente de la intensidad de su agente productor, que es el viento. La altura de las olas es muy variable, desde las que apenas rizan la superficie del mar, hasta las que se levantan imponentes para formar lo que, casi sin hipérbolo, puede llamarse una *montaña de agua*, y que los marinos denominan *mar gruesa*. Una determinación exacta de la máxima altura a que puede alcanzar una ola, no se encuentra ni en los autores, que, sin datos seguros, pretenden verla con el cálculo, ni en los marinos que la han visto con sus propios ojos, aunque sin duda agrandada por la impresión que causa en el ánimo este imponente aspecto del mar. Desde luego pueden considerarse como fantásticas las alturas de 30 y hasta de 50 y más metros, que alguien ha señalado para ciertas olas, pues, según las observaciones más dignas de crédito, la altura máxima apenas excede de 15 metros, y quizá no pasa de los 12.

La altura de las olas sirve para designar el estado del mar, y el Congreso de Meteorología celebrado en Londres en 1874, propuso la adopción de la siguiente escala:

Grado	Altura de las olas	Estado del mar
0	0 metros	Calma chicha
1	0 a 1 »	Muy tranquilo o mar rizada
2	1 a 2 »	Tranquilo o mar llana
3	2 a 3 »	Marejadilla
4	3 a 4 »	Marejada
5	4 a 5 »	Mar picada
6	6 a 7 »	Marejada muy fuerte
7	8 a 9 »	Mar gruesa
8	10 a 15 »	Mar muy gruesa
9	16 a 18 »	Mar furiosa

Algunos autores, como Lahille, encuentran defectuosa esta escala, y dicen que cada valor de altura debiera corresponder a dos grados más; por ejemplo; una ola de 2 a 3 metros debiera caracterizar el grado 5 y no el 3. Además, tienen por excesiva la altura de 18 metros. Debemos advertir, sin embargo, que al decir máxima altura de una ola se entiende para las de alta mar; pues cuando el agua bate furiosa contra las costas, las olas pueden alcanzar una altura mucho mayor que la antes

citada como máxima. En el faro de Eddystone (costa de Cornwall, Inglaterra) se han observado olas de una altura de 30 metros, y en el de Bell-Rock, erigido en un escollo del litoral escocés, han alcanzado una altura todavía mayor, sepultando por entero el faro bajo la hirviente espuma.

Las olas alcanzan mayor altura y sus efectos son más temibles y destructores, en parajes del mar de poco fondo, como bajos, pasos entre islas, barras, estrechos y lugares donde reinan fuertes corrientes.

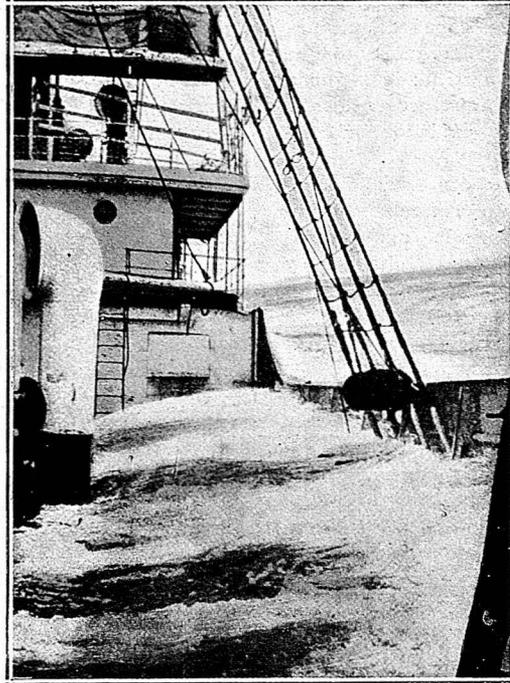
La longitud transversal de las olas es también muy variable. Las hay de pocos metros, y otras miden hasta 500 metros, como algunas observadas en el Océano Índico (Vélain, *Cours de Géologie stratigraphique*). El intervalo de una ola a otra lo aprecian los marinos comparándolo con la eslora de su buque. La velocidad de una ola en aguas profundas guarda cierta proporción con la raíz cuadrada de su longitud; así, si para una ola de 63 metros, la velocidad se estima en 36 kilómetros por hora, para otra de 16 m. será de 18 kilómetros, y para una tercera de 7 metros, de 12 kilómetros.

De manera que según esta proporcionalidad, una ola de 300 metros de longitud, alcanza la velocidad de un tren expreso, o sea unos 78 km. por hora, y otra como las citadas de 500 metros, debería llegar a 100 km. por hora. La primera cifra puede considerarse como media para los mares profundos.

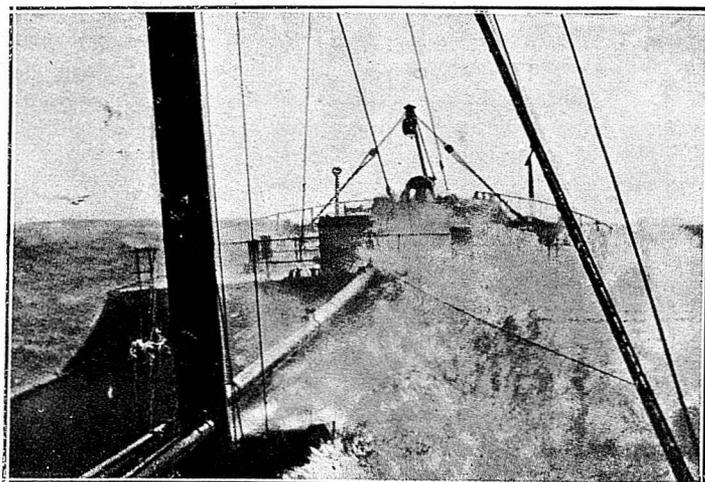
En aguas someras, o sea aquéllas en que la profundidad es menor que la mitad de la longitud de la ola, la velocidad es independiente de esta longitud, y depende sólo de la profundidad, variando como la raíz cuadrada del fondo. Una ola cuya velocidad sea de 36 km. en 10 m. de agua, en 2'5 m. alcanzará solamente 18 km.

El empuje máximo de las olas no ha podido ser exactamente determinado, pero según experimentos de Stevenson, puede llegar a 30 toneladas por metro cuadrado, y según Vélain, alcanza a veces hasta 33 toneladas. Para medir este esfuerzo, se emplean dinamómetros especiales. En general, la potencia de una ola es proporcional al número que mide su longitud transversal, multiplicado por el cuadrado del número que representa la altura.

La acción del oleaje se deja sentir, según Weber, a una profundidad igual a 350 veces la altura; pero esta acción decrece en progresión geométrica a medida que



La caja de proa de un buque inundada por la mar gruesa



Golpe de mar encapillándose sobre el castillo y la amura de estribor

se aleja de la superficie, de modo que a una profundidad igual a la mitad de la longitud de la ola, el movimiento es ya muy pequeño.

Los efectos que esta potencia dinámica de las olas produce en las costas, son enormes, y se citan de ello ejemplos muy notables. En una tempestad que se desató en 1862 en el cabo de la Heve, junto al Havre, los acantilados de la costa se vinieron abajo en un espesor de 15 metros. En los acantilados calizos de la Mancha, la destrucción es tan grande que se calcula que en el siglo pasado el mar ganó en la costa francesa 1400 metros hacia tierra firme. Ciertas islas sufren ablaiciones considerables, y algunas hasta han llegado a desaparecer, como el islote de Nordstrand, que primitivamente estaba unido a Dinamarca formando una península; se separó luego de tierra firme, y por último desapareció en virtud del continuo trabajo de erosión del mar. La isla de Heligoland ha perdido en los últimos cinco siglos más de tres cuartas partes de su superficie; y otros muchos ejemplos pudieron citarse, tomados de conocidos tratados de Geología.

La acción mecánica del mar sobre las obras de defensa de los puertos es tan poderosa, que llega a destruir hasta las más sólidas construcciones. En *IBÉRICA* (Vol. III, pág. 130) citóse un ejemplo reciente; el de los desperfectos ocasionados en las obras del puerto de Melilla durante la tempestad que se desencadenó en las costas de África en enero de 1915. También se puso como ejemplo el caso del dique de Sainte-Beuve, en Boulogne, que fué atravesado de parte a parte por una ola formidable. Otro caso notable, que merece citarse cuando se habla de la potencia mecánica de las olas, es el que ofreció el dique de Cherburgo, en el cual, durante una tempestad que se desencadenó en 11 de enero de 1866, el

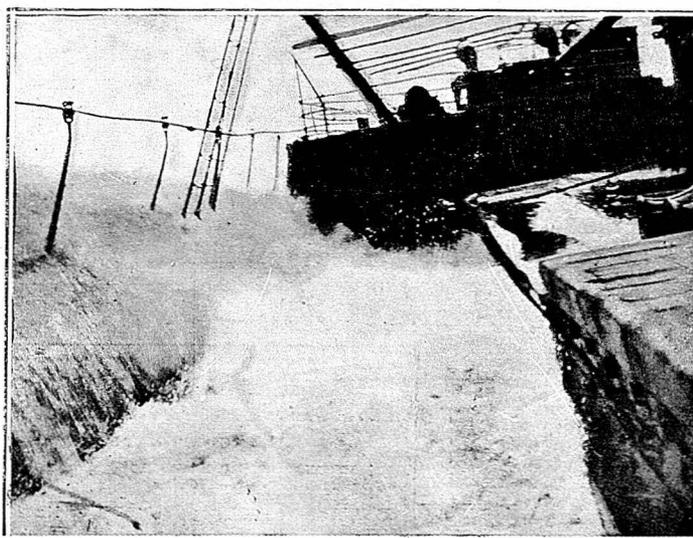
mar arrancó bloques de dos y tres toneladas, que levantaba a una altura de ocho metros.

Y ¿qué diremos de los efectos de las olas sobre las frágiles embarcaciones que surcan la superficie del mar? Si se consultan los registros del *Bureau Veritas*, estremece de espanto pasar la vista por aquellas dolorosas estadísticas. No son solamente barcos pesqueros y buques de poco tonelaje las víctimas de los furores del monstruo, pues, también sacrifica a veces embarcaciones de gran porte; y en España tenemos el tristísimo ejemplo de lo ocurrido con el crucero *Reina Regente*, que desapareció durante una tempestad el 10 de marzo de 1896, en el corto trayecto de Tánger a Cádiz. En ocasiones los golpes de mar se llevan los botes amarrados al costado de los grandes vapores, des-

truyen la obra muerta, barren la cubierta y aun arrancan el puente de gobierno, ocasionando innumerables averías, y lo que es más sensible, la pérdida de vidas humanas, como ocurre frecuentemente en los buques mercantes que ven arrebatarse a algunos de sus tripulantes de guardia, durante los grandes temporales. En el crucero norteamericano *San Francisco*, en su trayecto de Nueva York a California, se dió el caso de que una ola enorme arrojó al mar a 179 individuos.

Nuestros grabados dan pálida idea del emocionante aspecto que ofrecen los golpes de mar arbolándose sobre la proa de los buques en marcha.

Además de estos efectos mecánicos, la fuerza de la marejada produce en los barcos una desviación en su rumbo, arrojándolos más hacia sotavento de su ruta, efecto que los oficiales tienen en cuenta, aproximadamente, en los cálculos de la derrota estimada; pero que a veces ha sido causa de naufragios.



En un fuerte balance, una enorme montaña de agua barre la cubierta

También podríamos citar, para hacer aun más grandioso este cuadro de destrucción, los *ras de marea*, debidos a fenómenos sísmicos, que son invasiones súbitas del mar hasta muchos kilómetros dentro de tierra firme. Recordemos el de 15 de junio de 1896, que causó en la costa oriental de la isla de Hondo, la mayor de las del imperio del Japón, un espantoso desastre. En pocos minutos, una ola formidable barrió la costa en una extensión de 400 kilómetros, causando 30000 víctimas, destruyendo cerca de 10000 casas, y estrellando centenares de navíos contra la costa.

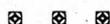
Ahora bien, si al hombre no le es posible domar por entero al monstruo ¿no pudiera quizá sacar partido de su considerable cantidad de energía, que parece derrocharse en pura pérdida o en trabajo de destrucción? Muchas veces ha ocurrido este pensamiento a la inteligencia humana, porque el aprovechamiento industrial de la fuerza del mar, o tan sólo de una mínima parte de ella, resolvería económicamente gran número de problemas, pero hasta el presente no han pasado las tentativas de especulaciones teóricas o de meros ensayos sin gran resultado práctico. Quizá recuerden nuestros lectores los experimentos llevados al cabo con algún *marmotor*, y tengan conocimiento de la obra de don Eduardo Benot, *Movilización de la fuerza del mar*:

aprovechamiento de los motores irregulares, como las mareas y las olas, por el intermedio del aire comprimido, que mereció ser publicada por la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid. Seguramente, con el tiempo será un hecho la transformación de los movimientos del mar en fuerza eléctrica, y entonces habrá encontrado el hombre un caudal inagotable de energía, que podrá aplicarse con toda suerte de ventajas a los más variados usos industriales y a las más importantes obras de ingeniería.

El mar, dejando ahora aparte su aspecto dinámico, es un depósito inmenso de innumerables riquezas. No sólo contiene en cantidad enorme la vulgar y utilísima sal, sino también plata, oro y otros metales preciosos, entre ellos el costosísimo radio, tesoros que quizá el hombre explotará también un día. El mar, en cuyo seno buscan en vano algunos biólogos el primer origen de la vida, es en efecto, *vida* para los hombres, que a través de él se comunican, cambian sus productos, estrechan sus relaciones, de tal manera que los pueblos corren peligro de muerte si se les impide o se le restringe la libertad del mar.

J. VERGÉS,
Licenciado en Ciencias.

Septiembre, 1917.



LA NACIONALIZACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Podríamos designar con este nombre un problema que las circunstancias especiales por que atraviesa Europa han venido a poner entre los más vitales de cuantos preocupan a las naciones. Hace algunos años, al comenzar el conflicto y con motivo de los vastísimos planes propuestos por Rathenau, hoy en parte realizados en Alemania, llamábamos la atención en esta misma revista, sobre la importancia nacional que él pudiera tener para nuestra Patria. Hoy, con motivo de un viaje a Suiza, hecho para estudiar el estado de la industria eléctrica en aquel país, creemos deber insistir en la idea, concretándola y añadiendo algunos datos que seguramente interesarán a los lectores de IBÉRICA, en especial a aquéllos que por su autoridad técnica o condiciones sociales puedan intervenir en la solución de estos problemas de sumo interés nacional.

Se observa en todos los grandes países una tendencia (que ha rebasado ya los límites del terreno técnico e invadido el económico y aun político) a sistematizar y condicionar las instalaciones de las grandes centrales, especialmente hidroeléctricas, con vistas a constituir una red única de alta tensión (80000 ó 100000 volts) que ponga la suma total de las energías suministradas por cada una de ellas, a disposición de todos los puntos principales del país donde puede después utilizarse mediante derivaciones más pequeñas. Una gran red poligonal de este género, convertida en institución nacional (sin que esto quiera decir que haya de tener el Estado

su propiedad ni menos su administración) permite en primer lugar un abaratamiento increíble, de que voy a dar algún ejemplo; constituye un depósito de energía utilizable para el público que no depende de tantos y tan complicados factores como el transporte de carbón, y hecho en debidas condiciones ofrece garantías de seguridad excepcionales desde el punto de vista de la independencia nacional.

Es indudable que el principio de que una nación haya de bastarse a sí misma económicamente equivaldría, tomado en absoluto, al estancamiento, al enquistamiento: más aún, puede asegurarse que semejante idea es, si se la estudia a fondo y en la práctica, enteramente imposible en el estado actual del mundo. Pero lo que no sólo es posible sino que es realizable y prudentísimo, es que una nación no dependa en cada momento del extranjero, en ciertos elementos de vida indispensables, cuya paralización aun momentánea acarrearía el trastorno total de la vida nacional. Tal se ha considerado siempre el problema de las subsistencias, y por eso siempre se ha tenido por necesaria una intervención reguladora del Estado en su distribución y aprovisionamiento, que últimamente ha llegado hasta el racionamiento y acaparamiento absoluto. Tal empieza a considerarse modernamente el de las comunicaciones y transportes: y tal debería igualmente considerarse el de la distribución de energía en una forma o en otra. La organización de estos elementos debería reglamentarse en tiempos

normales de tal suerte que en casos necesarios fuese posible hacerlos durante algún tiempo independientes del arbitrio de los particulares, patronos u obreros, pero mucho más independientes de una intervención directa o indirecta del extranjero. Esto sería enteramente posible y fácil, por lo que toca a la energía mecánica y calorífica, mediante una unificación previa y razonablemente organizada de las redes distribuidoras y de las centrales generadoras del fluido eléctrico. Un ejemplo práctico demostrará la posibilidad de ello mejor que todos los raciocinios.

Suiza no dispone por el momento de un solo metro cuadrado de terreno carbonífero: su inteligencia, su actividad y su independencia nativa buscan todos los medios de romper la servidumbre en que se halla del extranjero, en el aprovisionamiento y distribución de la energía. Entre otras empresas que para este fin se han emprendido, debe especialmente citarse la reunión en paralelo por medio de una gran red de 100000 volts, de las centrales de Beznau, cerca de Koblenz, en la frontera alemana, la del Löntsch, cerca de Glarus al sur del lago de Wesen, y la de Refrain con la central de Ronchamp, cerca del Belfort en la frontera francesa, y la nueva central de 80000 HP que se está montando en Gösigen entre Olten y Arau, cerca del pueblecito de Schönenweg. Va así a constituirse desde luego una red poligonal que cubre casi media Suiza, distribuyendo por toda ella unos 300000 HP, sin contar con las demás centrales que se piensa ir agregando sucesivamente, para lo cual se instalan ya en condiciones de poder un día verificar dicha conexión. El precio de la energía ha llegado en algunos sitios a valores notablemente bajos. La línea del Schölenen por ejemplo, recientemente construída sobre el S. Gothard desde Göschenen a Airolo por Andertmatt, recibe la corriente trifásica a 4'5 céntimos KW-hora. Para las personas poco versadas en este género de cálculos, baste decir que el fluido eléctrico puede competir con el carbón desde que el precio del KW-H comienza a ser poco más o menos igual o inferior al del kilo de carbón. Éste, con los aumentos enormes que ha sufrido en nuestra patria durante la guerra, ha llegado a valer hasta 15 céntimos. En tanto que entre nosotros el precio de la energía eléctrica no suele bajar por lo general mucho de 20 céntimos (1).

Estas grandes centrales, muy bien montadas por las casas Braun Boveri, Sulzer y Oerlikon, funcionan admirablemente con gastos mínimos, aun separadas nota-

(1) No ignoro que también en España algunas grandes Compañías, p. e., R. y F. del Ebro, S. A.—han contratado en Cataluña el suministro de energía eléctrica, para potencias de 1000 HP. en época de competencia (1912-13), al precio de 4 céntimos el KW-H, y en tiempos normales a precios inferiores a 7 céntimos.

Recientemente se ha ofrecido, aun al pequeño consumidor de Barcelona, el fluido eléctrico *para calefacción* a 15 cénts. el KW-H.

blemente de los grandes centros de población. Puede por consiguiente escogerse su emplazamiento, sin atender más que a la comodidad y seguridad de los saltos de agua, diferenciándose en esto de todas las demás fábricas y aun de las minas de carbón, que necesitan numeroso personal obrero y vías previas de comunicación, fácil y barata, lo que no siempre se puede conseguir. En cuanto a la destrucción o bombardeo de estas centrales en tiempo de guerra, su misma multitud y las grandes distancias que las separan hacen difícil el ponerlas simultáneamente fuera de servicio, a parte de que se adoptan otras precauciones, como la construcción de centrales subterráneas y su disimulación bajo la apariencia de casas de campo.

No es éste por lo demás el lugar de extendernos en exponer las ventajas de la tracción y demás aplicaciones eléctricas, y mucho menos de los sistemas que podrían adoptarse; cuestión esta última más complicada y difícil de lo que pudiera parecer a primera vista. Por el momento basta indicar que, según datos que tenemos por fundados, no sería imposible encontrar, sobre todo en las vertientes de la gran meseta central de la Península, donde el régimen de los ríos es menos torrencial aun siendo los desniveles menores, quizás hasta una docena de emplazamientos para grandes centrales de 40 a 50000 HP, que aun estando por sí mismas muy distantes de todo centro industrial y aun con muy malas comunicaciones, unidas por una gran red poligonal con derivaciones radiales hacia el centro, podrían constituir un depósito de energía disponible de incalculable valor.

Las normas para la unificación posible de estas instalaciones, dictadas por una comisión competente y provista de carácter oficial, podrían ser la condición para obtener del Estado franquicias o facilidades que alentasen al capital a lanzarse por este camino de tanta utilidad nacional. La colaboración de la construcción suiza, suficientemente adelantada para ofrecer todas las garantías deseables, y suficientemente alejada de posibles complicaciones políticas o militares para que no pueda inspirar recelos a nadie, permitiría pensar en la posibilidad de obtener en plazo no muy lejano el material necesario.

Terminaremos observando que esta idea del acoplamiento de todas las grandes centrales en una red única, se está llevando a cabo con más o menos rapidez y en áreas más o menos extensas en casi todos los países de Europa, aun en aquéllos cuyas centrales son en su mayoría térmicas y en que por consiguiente cesan la mayor parte de las ventajas apuntadas.

J. A. PÉREZ DEL PULGAR, S. J.,

Doctor en Ciencias

Profesor de Electrotecnia en el I. C. A. I.

Madrid, 16 septiembre 1917.

SEÑALES FÓNICAS SUBMARINAS

Todos los marinos saben cuán engañosos son los procedimientos empleados para determinar la posición de un buque o de un faro o punto de recalada en tiempo de niebla, por el sistema usual de señales fónicas aéreas; sirenas, silbatos, disparos de artillería, etc.

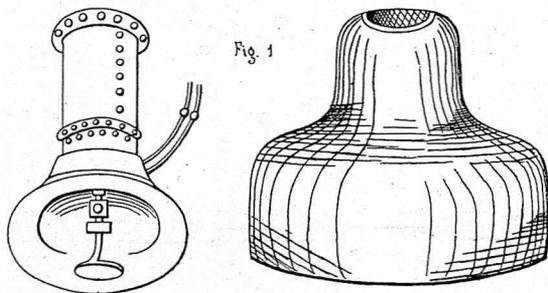
Los aparatos empleados son de un alcance muy variable, dependiente del estado de la atmósfera: las capas de aire inmediatas y de diferente densidad, producen reflexiones de sonido, de las que a menudo resultan grandes errores en la apreciación de la dirección del punto de donde proceden, pudiendo el alcance llegar a tener hasta cuatro veces su valor en circunstancias atmosféricas normales.

La estabilidad del mar a determinada profundidad y lo regular de la densidad del agua, hacen infinitamente más seguros los resultados de las señales fónicas submarinas.

Desde hace años han venido efectuándose experimentos con el exclusivo objeto de utilizar sus resultados en la navegación. Estos ensayos han determinado la construcción de aparatos que han entrado al fin en el terreno de la práctica, habiéndose instalado a bordo de los buques y en las inmediaciones de muchos puertos.

Los aparatos de señales fónicas submarinas se clasifican en transmisores y receptores.

El transmisor (fig. 1.^a) consiste en una campana de un peso aproximado de 70 kg., sumergida a seis u ocho metros de profundidad, suspendida por una cadena. El badajo o martillo está movido por un vástago



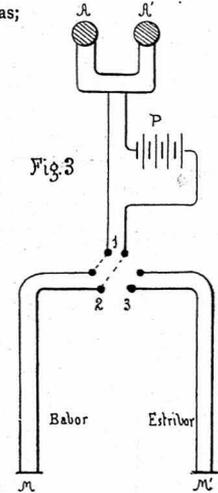
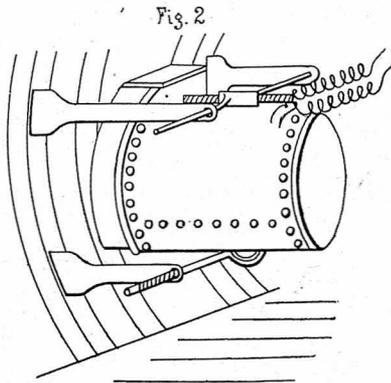
accionado por el émbolo de un cilindro en el que actúa el vapor o el aire comprimido. Un regulador determina la acción del émbolo en intervalos rigurosamente fijos, exactos y particulares a cada estación, lo que permite reconocerla como se reconoce un faro según los intervalos que separan sus destellos.

La campana puede manejarse desde un faro, desde la boya que la sustenta o desde tierra a distancias más o menos considerables por transmisiones eléctricas.

A bordo de un buque puede instalarse en análoga forma: basta para ello, habilitar un compartimiento cerrado y lleno de agua del mar y en comunicación con ella, bajo la flotación; en este compartimiento se coloca

la campana cuyo martillo puede ser movido por medio del vapor, neumática o eléctricamente. Cualquiera que sea la instalación, la campana emitirá ondas separadas por cortos intervalos que se suceden con determinada cadencia característica a cada estación. Siendo la composición del medio casi constante, las ondas se propagan

Esquema del circuito: AA', Auriculares; P, Pilas; 1, 2, 3, Conmutador; MM' Receptores



en todas direcciones en línea recta a partir del centro vibratorio.

Los sonidos de una campana submarina pueden percibirse a distancias que se aproximan a los alcances de las señales aéreas sin aparatos especiales.

Bajando a la sentina o bodega de un buque y aplicando el oído a una decena de centímetros del costado, se perciben muy precisas las campanadas breves acompañadas, secas y fáciles de reconocer; según la impresión recibida se obtiene la apreciación aproximada de la situación del punto transmisor.

El aparato receptor (figuras 2 y 3) destinado a aumentar el alcance y sonoridad de las señales, y principalmente a precisar la situación del transmisor, se compone de dos recipientes de forma aproximadamente cilíndrica, aplicados a la parte interna de los fondos del buque con interposición de una empaquetadura elástica; estos recipientes herméticamente cerrados y llenos de un líquido especial, van situados a uno y otro costado. En el interior de cada uno de ellos se encuentran uno o dos micrófonos: los terminales de estos micrófonos se enlazan al exterior con los bornes de un circuito compuesto por una pila y un auricular telefónico; el receptor telefónico puede colocarse en cualquier lugar próximo al puente de mando en disposición adecuada para hacerle lo menos sensible a los diversos ruidos de a bordo.

Lo más general, es que haya dos auriculares, uno para cada recipiente; caso de ser uno solo, un conmutador permite acoplarlo al micrófono de *babor* o al de *estribor*. Las ondas del transmisor se propagan en el

agua con una velocidad de 1400 metros por segundo; llegan al casco del buque y le hacen vibrar. Una parte del movimiento vibratorio se refleja y la reflexión es tanto mayor, cuanto más se aleje de la normal la incidencia de las ondas en el casco. El costado del buque, más próximo al centro de emisión vibrará pues, tanto más, cuanto más normal se presente a la dirección de las ondas. La recepción, posible sin la ayuda de ningún instrumento, se refuerza por el aparato especial que desempeña el papel de resonador. Las vibraciones del casco se transmiten al líquido contenido en los receptáculos, que a su vez adquiere un movimiento periódico que hace variar las resistencias de contacto de los micrófonos, originándose corrientes inducidas en el circuito telefónico, corrientes, que producen sonidos perceptibles y acompasados.

Es concebible que las dimensiones de los recipientes y la naturaleza del líquido que los llena, no sea indiferente, así como que en buques distintos no sea el mismo el alcance de una señal; el perfecto acuerdo de los aparatos vibratorios aumenta el alcance, que disminuirá en caso contrario.

Los receptáculos deben ir emplazados a ciertas distancias de la proa, variables según la forma de la carena del buque. Es ventajoso colocarlos suficientemente alejados de la flotación, para que los balances y las cabezadas alteren lo menos posible su inmersión.

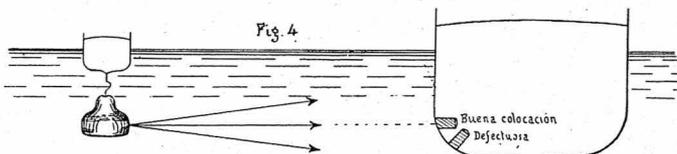
La dirección del eje del recipiente, que es siempre normal al casco, debe ser casi horizontal a fin de disminuir en lo posible la reflexión de las ondas en ese elemento de carena (fig. 4.^a). La dirección de las ondas puede considerarse horizontal a pocas millas de distancia del centro vibratorio.

La situación del punto de emisión de los sonidos puede obtenerse por la simple sensación producida por los aparatos descritos, con una aproximación suficiente, pero se suele emplear un indicador que se instala en el camarote de mar del comandante o capitán del buque, en la *caseta de derrota* o en cualquier otro sitio al alcance de aquéllos. El indicador va unido a los micrófonos de los recipientes bajo la flotación, por hilos telefónicos y lleva suspendidas dos trompetillas o receptores de teléfono que permiten la audición simultá-

nea a dos observadores, pudiendo éstos percibir mediante el simple giro de un conmutador, la dirección del sonido y darse cuenta si procede de *babor* o de *estribor*.

Cuando se perciben distintamente los sonidos del transmisor hasta imprimir al buque una dirección tal, que se obtenga la misma intensidad de sonido en un costado que en otro: mientras subsista esta igualdad, el buque marcha en dirección de la campana; del rumbo seguido, se puede pues, deducir, la marcación verdadera del punto transmisor.

Algunos aparatos llevan un indicador de dirección,



consistente en un cuadrante sobre el que se mueve una aguja; este indicador puede intercalarse en cualquiera de los dos circuitos. La aguja se mueve a la derecha o a la izquierda un ángulo tanto mayor, cuanto más considerable es la intensidad de los sonidos recogidos por los micrófonos, e indica el ángulo que forma la dirección del punto transmisor con el rumbo del buque con bastante aproximación.

El alcance de estos aparatos y su mayor o menor exactitud, dependen de la instalación de cada buque; algo también del estado del mar y sobre todo de la habilidad de los observadores, pudiendo obtenerse buenos resultados hasta a distancias no menores de doce millas.

Las señales fónicas submarinas permiten determinar en todo tiempo, la demora de un punto transmisor, facilitando la *recalada* y haciendo posible la entrada en un puerto cerrado en niebla.

Algunos de nuestros trasatlánticos van provistos de estos aparatos, cuya utilidad creemos inútil encomiar, y los han también adoptado, añadiéndoles grandes perfeccionamientos, en los submarinos, cuantos países los poseen.

EL MARQUÉS DE ARELLANO,
Teniente de navto.

San Fernando, 18 septiembre 1917.



CÓMO SE CLASIFICA EL MATERIAL FERROVIARIO

Desde los primitivos ferrocarriles se ha hecho distinción entre el material de la vía, los vehículos para el transporte y las máquinas locomotoras. En el material de la vía se incluye cuanto a ella concierne, y cada objeto se clasifica y designa con su nombre genérico.

En el material de transporte existe una división muy caracterizada, cual es la de coches y vagones, o sea, aquellos vehículos que sirven para el transporte de las personas y los que sirven para el transporte de las mer-

cancías. Los coches se determinan con una de las primeras o de las últimas letras del alfabeto, siendo general que a los de primera clase se les llame *A*, a los de segunda clase *B* y a los de tercera clase *C*. Si un coche tiene departamentos de dos o tres clases, se determina con las dos o tres letras correspondientes; como por ejemplo, a un mixto de primera y segunda clase, se le llama *AB*.

Las Compañías han construido en estos últimos

años los grandes coches tipo americano, siguiendo en unos casos la clasificación indicada y en otros asignándolos con dos letras iguales, de modo que uno de primera se llama *AA*, uno de segunda *BB* y uno de tercera *CC*. El público, y podríamos indicar que algunos empleados ferroviarios, no hacen distinción entre coches y vagones, debido a que estamos aquí acostumbrados a seguir la norma establecida en Francia, donde la distinción no existe.

Los furgones, o sean los vehículos destinados especialmente al transporte de los equipajes, se determinan con la letra *D* en la mayor parte de los ferrocarriles. En España, hay algunas Compañías que los llaman *F*, inicial de su nombre.

En cuanto a los vagones, impera una anomalía que debería desaparecer. Cada Empresa adopta la letra que le parece más apropiada, y así vemos que un vagón cerrado se llama *K*, en los ferrocarriles del Norte; *J*, en los de M. Z. A. y de M. C. P. Las mismas tres Compañías, llaman *U*, *H* y *O*, respectivamente, a los vagones abiertos de bordes altos.

Cuando un vehículo tiene freno por el vacío automático, se le asignan las letras *fv* (freno vacío); si el freno es de husillo, se le pone *fh*, y si el vehículo tiene lastre, *L*. Por consiguiente, lo que de un modo general podemos considerar como adoptado, es:

<i>A</i>	para los coches de primera clase.
<i>B</i>	» » segunda »
<i>C</i>	» » tercera »
<i>D</i>	» los furgones.
<i>fv</i>	para los vehículos con freno de vacío automático.
<i>fh</i>	» » husillo.
<i>L</i>	» » que tienen lastre.
Mayúsculas dobles, para los grandes coches de tipo americano.	

Hemos dicho que se empleaban también las últimas letras del alfabeto, sirviendo éstas para determinar los coches especiales, como ocurre con los salones, berlinas, antiguos tocadores, etc.

Después de las letras que expresan la serie a que pertenecen los vehículos, se le añade el número de orden correspondiente, quedando así determinado cada coche o vagón. Se procura que este número de orden sea correlativo para los vehículos que tengan la misma clase de construcción, con dimensiones y piezas iguales.

Otras varias marcas tiene el material de transporte además de las ya indicadas, pero no afectan a su clasificación. Así, en los dos costados de las cajas se escribe la tara o peso vacío y la carga máxima que puede llevar. En el bastidor se escribe con abreviatura, el nombre del taller en que se ha efectuado la última reparación, con indicación de la fecha, de modo que si vemos escrito *TM-24-IX-17*, nos indica que la última reparación ha tenido lugar en los talleres que la Compañía posee en Madrid y ha quedado terminada el día 24 de septiembre de 1917. Esta inscripción se coloca en la parte derecha del bastidor, pues una similar en la parte izquierda expresa que la reparación efectuada no ha tenido gran importancia, limitándose a un reconocimiento

de las piezas. En este caso, no se antepone la letra *T*, quedando únicamente *M-24-IX-17*, o sea que se ha hecho al vehículo un reconocimiento (recorrido), en la estación de Madrid, que ha quedado terminado en la fecha escrita.

Para las máquinas locomotoras se adoptó al principio el sistema de darles un nombre, pero ya se comprende que esta manera de distinguir las se presta a gran confusión en las Compañías que poseen cientos o miles de ellas. De ahí la necesidad de darles un número, que es correlativo para las que son de idéntica construcción. Esto, evitaría confusiones en un mismo ferrocarril, sin armonizar la clasificación que debe existir, no sólo entre varias Empresas, sino entre todas las del mundo entero. Ha sido pues necesario establecer normas fijas, que nos llevarán a un resultado uniforme, existiendo el esquema, el tipo y el símbolo de las locomotoras.

El esquema se establece marcando la parte delantera de la locomotora con una flecha o dos líneas en forma de ángulo, las ruedas libres con círculos pequeños o letras *o* minúsculas, y las ruedas acopladas con círculos grandes o letras *O* mayúsculas. Así, si vemos el esquema con el ángulo o flecha, dos círculos pequeños, tres grandes y uno pequeño, diremos que la locomotora tiene en cada lado dos ruedas libres en la parte de adelante, tres ruedas acopladas en el medio y una rueda libre en la parte de atrás.

Los americanos las determinan con frecuencia por el tipo, o sea un nombre para cada disposición adoptada con el número y combinación de las ruedas. El señalado anteriormente es el tipo *Pacífico*, existiendo entre otros nombres los de *Atlántico*, *Mastodonte*, *Columbia*, *Mogul*, *Prado*, *Consolidación*, etc., etc.

Pero lo más general es el símbolo, que se determina por números o por la combinación de letras y números. En el primer caso se divide la cantidad en tres grupos: el de la izquierda, señala el número de ruedas libres que tiene la locomotora en la parte de adelante; el del medio, las ruedas acopladas, y el de la derecha, las ruedas libres colocadas en la parte de atrás. Siguiendo este sistema, la locomotora tipo *Pacífico* ya indicada, se determina por 4-6-2, o sean cuatro ruedas libres, seis acopladas y dos libres.

Cuando se emplea la combinación de letras y números, se expresa el número de ejes; la letra colocada en medio, indica los ejes acoplados. La *A*, expresa un eje; la *B*, dos; la *C*, tres, y si queremos representar una máquina tipo *Pacífico*, bastará poner el símbolo *2C1*, o sean dos ejes libres en la parte de adelante (cuatro ruedas), tres ejes acoplados (*C*) en el medio y un eje libre atrás.

Hay otras señales que establecen distinción según el servicio que presta la locomotora y su estructura. Si detrás del símbolo se pone un punto y se escribe un número romano, éste señala el de cilindros de vapor; una *t* minúscula, quiere decir que el vapor empleado es saturado; dos *t* minúsculas, que el vapor es seco, y una *T* mayúscula, que es recalentado. La letra *F*, determina que el vapor trabaja a doble expansión; la *S*,

que la locomotora está especialmente construída para el servicio de trenes expresos; la *P*, que lo está para trenes correos y mixtos, y la *G*, para trenes de mercancías. Si vemos pues la fórmula al parecer matemática,

2 C 1 . IV . T . F . P

se leerá: una máquina locomotora del tipo Pacífico que tiene dos ejes libres adelante, tres acoplados en medio y

uno libre atrás, con cuatro cilindros de vapor, siendo éste recalentado y trabajando a doble expansión; locomotora propia para la conducción de los trenes rápidos o expresos.

SILVIO RAHOLA,
Ingeniero.

Madrid, 20 septiembre 1917.



BIBLIOGRAFÍA

Estadística Minera de España, formada y publicada por el Consejo de Minería.—Año 1916. Madrid 1917.

El ilustrísimo señor don Rafael Souvirón y Sánchez, resume en el prólogo de la obra las principales novedades de la Estadística Minera del año 1916.

Por primera vez figura un estado con las cantidades de explosivos que la industria minera emplea: y aunque sólo puede considerarse como un avance, por no estar completamente organizado el servicio, a pesar de todo, da idea de su grande importancia.

Paulatinamente se ha conseguido inspeccionar las fábricas de cementos, carburos metálicos, superfosfatos, etc. que deben figurar en la Estadística, y que hasta el presente se han resistido a proporcionar datos, razón por la cual los que se insertan se dan como simplemente aproximados.

En la industria extractiva carbonera se nota un incremento sobre la producción del año anterior que se eleva al 19 %, quedando aún por debajo de la realidad, por no poderse tener en cuenta multitud de explotaciones clandestinas que aunque de menor importancia no dejan de influir eficazmente en el tonelaje total. Los precios asignados a los combustibles son demasiado bajos, pero hubiese sido muy difícil el comprobarlos.

Otra sustancia cuya explotación se ha desarrollado en grandes proporciones ha sido el azufre, en términos, que puede desecharse el temor de que falte en lo sucesivo para el consumo nacional.

El valor creado por la industria minera asciende en el año a que se refiere la Estadística, a 382 855 000 pesetas, y el de la metalúrgica a unos 579 213 000: cifras que evidencian los recursos que pródigamente ofrece el subsuelo español.

Las complicaciones que la desastrosa guerra actual trae consigo, hace que las Estadísticas sólo sirvan para el estudio de las alteraciones y oscilaciones que los mercados locales experimentan, ya que no es posible conocer ni comparar, como en circunstancias ordinarias, el conjunto de las diversas producciones nacionales en los numerosos países beligerantes, ni en los que permanecen neutrales, pues están intensamente afectados por la situación general.

Contribución a la Flora Micológica del Guadarrama, por don Romualdo González Frago. 4 Memorias. Museo Nacional de Ciencias Naturales (Hipódromo) Madrid.

I. UREDALES.—48 págs., 12 fig. 1914.

Esta primera Memoria comprende el estudio sistemático de los hongos microscópicos recolectados en una zona del Guadarrama, no muy extensa, que puede decirse un círculo de cinco km. de radio, al que sirve de centro la Estación Alpina de Biología del Museo de Ciencias Naturales de Madrid.

En este trabajo van sólo comprendidos los *Uredales* en número

total de 43 especies y formas distribuidas como sigue: nuevas para la flora mundial, ocho: nuevas para la flora ibérica, a más de éstas, seis: nuevas sólo para España, a más de las anteriores, seis: en total de las 43, veinte nuevas para nuestra flora.

II. PIRENALES, HISTERIALES, DISCALES.—43 págs., 10 fig. 1914.

De las especies y formas comprendidas en este trabajo son nuevas para la flora mundial, 3 especies, un esferopsideo y 5 formas: nuevas para la flora ibérica, 29 especies, 3 esferopsideos y diversas formas: nuevas para la flora española, a más de las anteriores, 8 especies, 3 esferopsideos y 2 hifales: nuevas también, las correspondientes a formas nuevas o facies inferiores, 6: citadas anteriormente, 8. En total 54 especies.

III. DEUTEROMICETOS.—46 págs., 12 fig. 1914.

Las especies comprendidas en esta tercera parte del trabajo del Sr. González Frago se distribuyen de la siguiente manera: 6 especies y 4 formas nuevas para la flora mundial; a más de éstas 48 especies nuevas para la flora ibérica y 12 especies nuevas para la flora española, además de las anteriores. Sumadas son 66 especies y 4 formas.

IV. TELEOMICETOS Y DEUTEROMICETOS (Adiciones).—80 páginas, 7 figs. 1914.

De las 117 especies y formas comprendidas en esta IV parte sobre la flora micológica del Guadarrama, son nuevas para la flora mundial 17: además de éstas son nuevas para la flora ibérica 38 y varias de las especies a que pertenecen las formas nuevas, y para la flora micológica española son nuevas 69 entre especies y formas. Las restantes de las comprendidas en este trabajo son, en su mayoría, nuevas para la región, o citadas sobre las plantas en las que no estaban mencionadas.

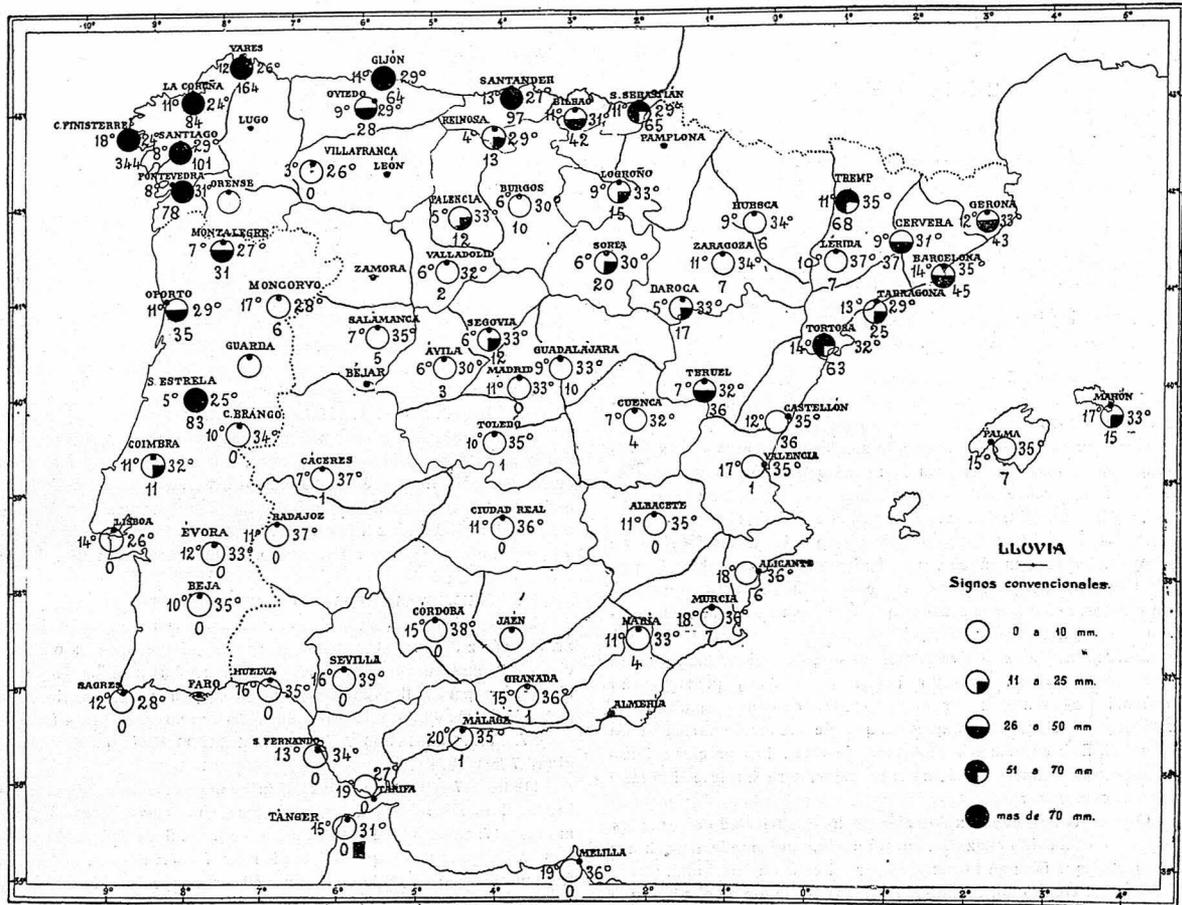
Resumiendo, de las 276 especies, formas y variedades comprendidas en las cuatro partes de la obra del señor González Frago, 48 son nuevas para la flora mundial, 124 para la ibérica y 45 sólo para la española: total 217 nuevas para la flora hispánica.

Memorie della Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei. Serie seconda Vol. II. Roma, 1916.

La versión Borelliana di Apolonio, del prof. *P. Giovanni Giovannozzi*.—Ricerche su i terremoti avvenuti in terra d'Otranto dal 1898 al 1915, del prof. *Cosimo de Giorgi*.—Neuroptera nova africana, descripsit *P. Longinus Navás, S. I.*, VII Series.—Neuroptera nova americana, descripsit *P. Longinus Navás, S. I.*, I. Series.—Il Prof. Comm. Giuseppe Tuccimei, discorso del prof. *P. Bellino Carrara*.—Sul clima della Libia attraverso i tempi storici, Memoria III di *Carlo Negro*.—La validità pratica della teoria Gaussiana degli errori, del prof. ing. *Pietro Alibrandi*. Supplemento alla storia ai caratteri e agli effetti del fulmine globulare, Memoria VI del prof. *Ignazio Galli*.—Lo studio dei suoni vocali, del prof. *Giuseppe Gianfranceschi*.

SUMARIO.—Algunos botánicos contemporáneos españoles.—La estación del Morrot y la Estación marítima de Barcelona.—Escuela de Directores de Industrias Eléctricas.—Los nuevos coches correos ⊗ La edad de los Andes Bolivianos.—Eclipse parcial de Sol en Sud-América ⊗ Interruptor automático de máxima.—Movimiento marítimo por el Canal de Suez.—La pintura como protectora contra el orín.—Los buques de cemento armado ⊗ Dinámica del mar, *J. Vergés*.—La nacionalización de la energía eléctrica, *J. Pérez del Pulgar, S. J.*—Señales fónicas submarinas, *Marqués de Arellano*.—Cómo se clasifica el material ferroviario, *S. Rahola* ⊗ Bibliografía ⊗ Mapa de lluvias de agosto

Temper. extr. y lluvia de agosto de 1917 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 total en mm
 NOTA. Sentimos no poder incluir en el adjunto mapa los datos de **Lugo** (Máx. 31, mín. 7, lluvia 58) y **Pamplona** (M. 33, m. 9, ll. 48) que han llegado casi al tiempo de cerrar la redacción de esta página.

Día	Temp. máx.	Localidad	Temp. mín.	Localidad	Lluvia máx. en mm	Localidad	Día	Temp. máx.	Localidad	Temp. mín.	Localidad	Lluvia máx. en mm	Localidad
1	35	Sevilla	5	Palencia	52	Santander	16	37	Sevilla	5	Reinosa	17	Vares
2	35	Córdoba (1)	6	Reinosa	30	Cervera	17	38	Sevilla	6	Reinosa	0	
3	38	Sevilla	4	Villafranca	16	Tarragona	18	38	Sevilla	8	Reinosa (1)	2	Finisterre
4	39	Sevilla	6	Reinosa	0		19	37	Sevilla	8	Villafranca	25	Gijón
5	36	Córdoba (1)	5	Reinosa	6	Bilbao	20	38	Sevilla	11	Burgos (2)	6	S. Sebastián
6	36	Alicante (2)	6	Villafranca	37	Pamplona	21	36	Sevilla	9	Lugo	0	
7	34	Córdoba	6	Reinosa	29	Tortosa	22	36	Sevilla	9	Villafranca	8	Pontevedra
8	34	Huesca (1)	9	Cáceres (3)	38	Finisterre	23	39	Sevilla	7	Villafranca	6	Vares
9	36	Murcia	7	Burgos	8	Santiago (4)	24	37	Sevilla	7	Lugo	22	Lugo
10	36	Sevilla	7	Reinosa (5)	9	Pontevedra	25	37	Sevilla	5	Villafranca	34	Tremp
11	37	Sevilla	7	Villafranca	14	Finisterre	26	36	Melilla (3)	7	Cáceres	25	Finisterre
12	37	Sevilla	8	Villafranca	9	Bilbao	27	36	Melilla	5	Villafranca	25	Coruña
13	37	Lérida	10	Burgos (6)	6	Logroño (7)	28	35	Castellón (4)	7	Villafranca	115	Finisterre
14	35	Barcelona	8	Villafranca	21	Santiago	29	33	Castellón (5)	3	Villafranca	25	Finisterre
15	35	Barcelona	7	Villafranca	56	Vares	30	35	Sevilla	4	Reinosa	1	S. Sebastián
							31	36	Córdoba (3)	6	Reinosa	3	Finisterre

(1) y Sevilla (2) y Murcia (3) y Reinosa (4) y Vares (5) y Segovia (6) Palencia y Villafranca del Bierzo (7) y Pontevedra.

(1) y Villafranca del Bierzo (2) y Reinosa (3) y Sevilla (4) Murcia y Valencia (5) y Málaga.

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^a, la temp. máx. se considera como del día anterior, mientras que la mínima 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 (exc. los de Almería, León y Zamora) los debemos a la amabilidad de los Sres. Encargados de las Est. Met. 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 solamente los datos del Boletín del Observatorio C. Meteor., ha sido el evitar los errores inherentes al sistema de transmisión telegráfica y subsanar inevitables lagunas.

NOTA. Después de publicada la información del pasado julio (N.º 191) recibimos los datos de Sevilla, donde como es sabido se registran generalmente las temperaturas máximas de España en los meses de verano; por esta razón creemos interpretar el gusto de nuestros lectores dando a continuación las máximas (de aquella localidad) iguales o superiores a las que aparecieron en la mencionada información de julio. El número del día va entre paréntesis: (2) 33, (3) 36, (7) 34, (10) 39, (11) 39, (12) 40, (13) 43, (16) 37, (17) 40, (19) 42, (20) 42, (21) 42, (22) 42, (23) 41, (26) 40, (31) 33. Temperaturas extremas y lluvia total del mes, 43, 17 y 0 respectivamente.