

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

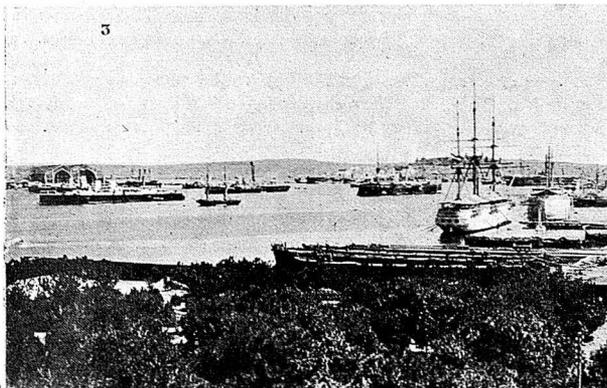
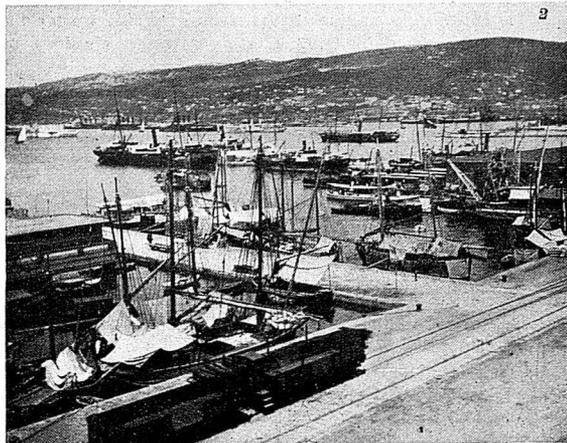
REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

AÑO II. TOMO II.

3 JULIO 1915

VOL. IV. N.º 79



DE AUSTRIA HUNGRÍA.—1. Trento, capital del Trentino, a orillas del Adigio, una de las más importantes ciudades del Tirol—
2. Trieste, capital de Istria, ciudad de unos 200 000 habitantes, cuyo puerto, en la extremidad NE. del Adriático, es el más floreciente de
Austria.—3. El puerto de Pola, base naval austrohúngara (V. IBÉRICA, n.º 76, pág. 375).—4. Riva, ciudad y puerto en el extremo norte del
lago de Garda; concurrida residencia de verano.—5. Bozen, importante ciudad comercial, y uno de los lugares más pintorescos del sur del
Tirol.—6. Fiume, puerto de Hungría en el Adriático, situado en el golfo de Quarnero. (Fots. Berliner Ill. Gesell.)

OBSERVATORI DE L'EBRE
BIBLIOTECA
ROQUETES

Crónica iberoamericana

España

Sociedad Española de Construcción Naval.—La Memoria leída en la Junta General celebrada en Madrid en mayo último, y que corresponde al ejercicio de 1914, nos ofrece ahora ocasión de hablar más extensamente de la «Sociedad Española de Construcción Naval», con los datos que tomamos de «Gaceta Minera y Comercial», Cartagena.

Construcción de buques de guerra.—Por contrato con el Estado, esta Sociedad se encargó de la construcción de los acorazados *España*, *Alfonso XIII* y *Jaime I*. El 5 de diciembre de 1909 se puso la quilla al *España*, que en julio de 1914 verificó con éxito completo sus pruebas oficiales de artillería, y actualmente está entregado ya a la Marina. El *Alfonso XIII* realizó en la misma fecha sus pruebas oficiales de máquinas, con tan excelente éxito que superaron las condiciones del contrato, y, por último el *Jaime I* fué botado al agua en septiembre del pasado año. Estos tres buques han sido construídos en el Ferrol, y de sus características y otras particularidades hemos hablado en diversas ocasiones.

El 23 de marzo entregó la casa el destroyer *Bustamante*, hallándose ya el *Villamil* listo para verificar sus pruebas oficiales de máquinas, y habiéndose puesto a flote el *Cadardo* en 18 de diciembre. Han sido construídos en el arsenal de Cartagena, y está ya terminada la construcción, en el mismo arsenal, de la primera serie de 10 torpederos; en obra la segunda hasta el 20, y suspendida la construcción de los 23 y 24, por estarse estudiando su sustitución por un destroyer.

La fábrica de Placencia de las Armas continúa construyendo la artillería para destroyers y torpederos, que se va montando a bordo de los mismos y responde satisfactoriamente a todas las pruebas.

A causa de las dificultades halladas en Inglaterra para la fabricación, y también por la imposibilidad creada por la guerra de importar rápidamente cierta clase de materiales, se ha emprendido en Cartagena la construcción de *tubos lanzatorpedos*, con lo cual se ha implantado en España, con éxito afortunado, una industria militar tan necesaria.

Por Real orden de 12 de diciembre último, se adjudicó a esta Sociedad la construcción de un crucero, a la que se ha dado ya comienzo, a pesar de que el contrato no se ha elevado todavía a escritura pública.

La misma Sociedad, en previsión de que en los nuevos programas navales se incluyera la construcción de sumergibles, dedicó especial atención al estudio de esta clase de buques, y se ha preparado para poder presentar proposiciones de construcción al Ministerio de Marina, utilizando para ello el contrato de garantía técnico que tiene con las casas inglesas, y en especial el que con este fin celebró en 1913 con la *Electric Boat Company*, de Nueva York.

Minas submarinas.—La Sociedad, de acuerdo con el Ministerio de Marina, ha hecho todo lo necesario para proveer de este importante material de guerra a la armada española, y en la actualidad está construyendo cierto número de minas, con materiales de procedencia nacional en su mayoría, ya que es laudable empeño de esta Sociedad proveer en nuestra nación de cuantos artículos le sea posible, si cumplen las condiciones que requiere la índole especialísima de la construcción naval.

Suministro de proyectiles.—En los talleres de artillería del arsenal de la Carraca se están montando diversas instalaciones; se construye un horno para calentar y se ha encargado a la «Sociedad Española de Construcciones Metálicas», un carro-grúa y dos gasógenos.

Una vez terminada la habilitación de este arsenal, cuyos talleres de artillería se han cedido por el Ministerio de Marina a la S. E. de Construcción Naval, por contrato de abril del corriente año, se instalará en ellos la fabricación mecánica de proyectiles de combate y de ejercicio para la Marina, a fin de atender en lo posible a las necesidades de ésta. También se construirán en ellos los cañones que ha de montar el nuevo crucero.

Construcciones navales mercantiles.—La Sociedad tiene un importante contrato con la *Compañía Transatlántica* para la construcción de buques y reparaciones de los mismos, para lo cual adquirió la factoría de Matagorda, de la cual tomó posesión en marzo del pasado año, habiendo comenzado ya la construcción de dos nuevos buques para la línea de Fernando Póo. También, según dijimos, cele-

bró un concierto con la Sociedad Altos Hornos de Vizcaya, para arrendamiento de terrenos del nuevo Astillero, habiéndose comenzado las obras de explanación de los terrenos y contratado la construcción de talleres con importantes entidades de Bilbao.

Por todo lo enumerado puede comprenderse fácilmente la importancia de esta Sociedad española, encargada de las construcciones de continuación de nuestra Escuadra, que sabrá llevar a feliz término, pues cuenta con los medios necesarios para ello, al servicio de una acertada actividad e inteligencia.

La Exposición de Barcelona.—A pesar de las gravísimas circunstancias que atraviesa Europa, la Junta Directiva de la Exposición Internacional de Industrias eléctricas y de la General Española, que se proyecta celebrar en Barcelona en 1917, continúa llevando adelante sus trabajos de organización.

En la Memoria que dicha Junta leyó ante el Ayuntamiento de Barcelona, en la sesión del 8 del pasado mayo, presidida por el Gobernador civil de la provincia, se relatan los trabajos hasta ahora realizados y los proyectos que se propone llevar a cabo.

En esta Memoria se expresan las diversas secciones en que han de subdividirse ambos certámenes, en las que se incluirán todas las ramas de la industria eléctrica y los múltiples aspectos de la vida nacional.

Se estudia el emplazamiento de la futura Exposición en la montaña de Montjuich, dentro de los terrenos que quedan delimitados en la zona del Parque acordada por el Ayuntamiento, los cuales, en gran parte, son ya de propiedad municipal. El presupuesto de gastos alcanza la suma de 40000000 de pesetas; y el capítulo de ingresos, prescindiendo de las subvenciones de 10000000 de pesetas cada una que con el carácter de anticipo, han concedido el Estado y el Ayuntamiento de Barcelona, llega a la cifra de 25000000.

La Junta Directiva ha acordado comenzar dentro de breve tiempo las obras para abrir el paseo K, de 4 km. de longitud, destinado a ser la arteria principal de la Exposición, y que debe quedar después de ella, entre los parques que embellecerán aquella montaña.

«Ferrocarril aéreo» del Tibidabo.—Recientemente se ha inaugurado en Barcelona el *ferrocarril aéreo* del Tibidabo, de un sistema verdaderamente original y seguro, debido al ingeniero don Mariano Rubió.

Mide el trazado una longitud de 500 metros, siendo la vía aérea en gran parte del recorrido, y subterránea en el resto. Un coche, movido eléctricamente, marcha suspendido de la vía, la cual en su parte aérea se apoya en unos castilletes de hierro, y en la subterránea se fija en el techo del túnel.

Noticias

La Cámara Oficial Agrícola de la provincia de Santander ha acordado celebrar en dicha capital, los días 25, 26 y 27 del presente julio, una *Exposición-Feria de frutas, pájaros y palomas*, que comprenderá concursos de plantas y flores; de plantas de balcón; de frutas frescas; de palomas y de pájaros domésticos cantores.

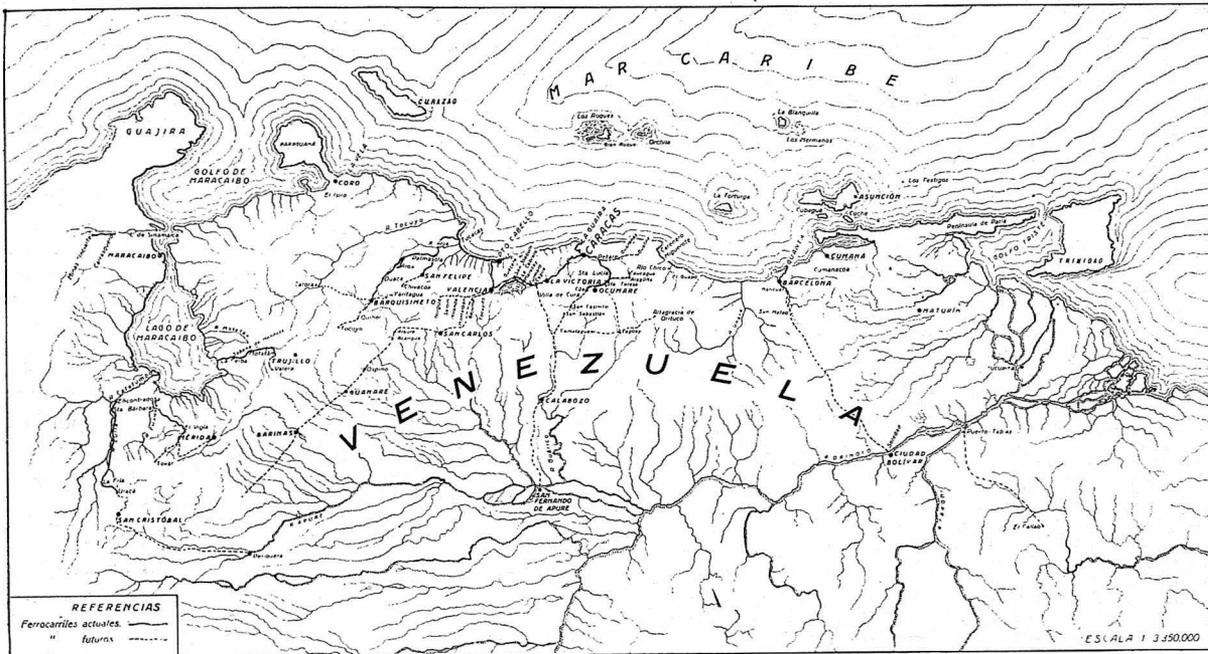
—**La Compañía del Norte.**—Según algunos de los datos contenidos en la Memoria leída en la Junta General de Accionistas, celebrada en el pasado mayo, el producto neto del año 1914, ha sido de 70865124 pesetas; el material móvil se componía en 31 diciembre, de 890 locomotoras, 2042 coches para viajeros y 20770 vagones de todas clases.

Durante el citado año, la compañía ha realizado varias mejoras en las líneas que integran su red, entre ellas la de instalación de doble vía en varios trayectos, continuación de los trabajos de la estación de Valencia, sustitución del puente sobre el Ebro, en Tortosa, etc.

—En la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de Madrid, se ha celebrado el acto de recepción del *nuevo académico* don Ignacio Bolívar.

En su discurso trató de los Museos de Historia Natural, condiciones que han de reunir y enseñanzas que en ellos deben darse. Le contestó don Manuel Cortázar.

—**Lecciones prácticas de Bacteriología.**—El activo editor barcelonés don Luis Gili (Clarís, 82) ha empezado a publicar con este título una obra debida a don Ricardo Rosique, Ayudante encargado de la Cátedra de Higiene en la Universidad de Barcelona. El primer cua-



Ferrocarriles de Venezuela

(Rev. Téc. del M.º de Obras Públicas)

dero comprende 96 páginas y va ilustrado con numerosos dibujos, hechos expreso para este libro, que promete ser muy interesante. Nos ocuparemos con más extensión cuando hayamos recibido la obra completa.

América

Los ferrocarriles de Venezuela.—Por orden del Ministerio de Obras Públicas de Venezuela, y con destino al Congreso Internacional de Ingeniería que ha de reunirse próximamente en San Francisco de California, ha escrito el doctor Germán Jiménez un estudio acerca de los ferrocarriles de Venezuela, que vemos publicado en la «Revista Técnica del Ministerio de Obras Públicas» de aquel Estado.

La enumeración y extensión de cada una de las líneas coincide, con sólo ligeras diferencias, con el resumen que apareció en el número 66, pág. 212 de esta Revista, según los datos que publicó en «Memorias Diplomáticas y Consulares» nuestro cónsul en Venezuela don Felipe García Ontiveros.

La longitud total asignada a estas líneas en el estudio citado, es de 1034 kilómetros, de ellos 87.12 en construcción. Comparando esta longitud con la superficie de Venezuela en kilómetros cuadrados, que es de 1020400, y con el número de habitantes a fines de 1911, que era de 2743841, resulta 1,01 m. de ferrocarril por kilómetro cuadrado, y 0,38 m. por habitante.

Los ferrocarriles de Venezuela presentan bastante heterogeneidad en cuanto a las condiciones de la línea y al ancho de la vía, que varía desde 0,600 m. a 1,067 m.

El movimiento en todas las líneas en el año 1913 fué de 642405 pasajeros, con un producto de 2457562 bolívares; y 283000 toneladas de mercancías, que produjeron 10808677 bolívares.

En el adjunto mapa de la República de Venezuela se indica el trazado de todas estas líneas férreas.

Brasil.—*Puente «Almirante Alexandrino».*—En febrero del corriente año se celebró la inauguración oficial del puente construído entre el Arsenal de Marina y la Isla de las Cobras, al que se ha dado el nombre de *Almirante Alexandrino*, como homenaje al señor ministro de Marina, a cuya iniciativa se debe la realización de esta obra, que resuelve el problema del transporte rápido de materiales y personal entre los citados puntos, hecha hasta ahora con dificultad por medio de embarcaciones.

En enero de 1911 se empezaron los trabajos de construcción por

la casa Janowitz Whale & C., según los planos de la casa Eilers, de Hannover (Alemania) que proporcionó también todos los materiales.

El puente es metálico, sistema Rouncorn, con transportador, viaducto, calzada de ocho metros de anchura y pasadizos laterales de 1,60 m. La longitud total, comprendidos los dos viaductos del arsenal y de la isla, es de 288 metros.

El transportador, parte muy importante del puente, es capaz en circunstancias normales, para 200 personas, pudiendo transportar hasta 400, además de carga, en caso de necesidad. Tiene 14x9,5 m., y su peso, con carga de prueba, es de 140 toneladas, y con carga útil normal, de 32,5 toneladas.

Los pilones del puente se asientan en cada margen sobre cuatro macizos de hormigón, dos de los cuales fueron construídos por el procedimiento de aire comprimido.



Brasil. Puente «Almirante Alexandrino»

Se halla sostenido por 16 cables, 8 en cada lado, que descansan por un extremo en lo alto de unas torres de acero, de construcción especial, y por el otro están anclados en roca granítica. Cada cable tiene 320 metros de longitud y 0,055 de diámetro, y está compuesto de 61 hilos de 0,006 m.

El peso del material empleado en el puente es de 1 200 toneladas.

Tomamos los anteriores datos de la notable «Revista Marítima Brasileira», de Rio de Janeiro, que en su número de febrero último publica una extensa descripción de esta obra.

Crónica general

Petróleo de alquitrán.—En América y en Inglaterra se ocupan mucho actualmente en un método de fabricación de aceites ligeros, a expensas de los aceites pesados, ya de petróleo, ya de alquitrán; método que en definitiva permite fabricar gasolina o petróleo con alquitrán de hulla y con los residuos de la destilación de los petróleos.

El procedimiento consiste en utilizar hidrocarburos pobres en hidrógeno, aceites pesados, vaselinas, parafinas, y someterlos a la acción del calor en vasos cerrados. Bajo la influencia del calor y de la presión resultante de éste, se forma un aceite que por destilación da gasolina. Si después de haber separado ésta, se trata nuevamente el residuo, se forma gasolina otra vez, y por operaciones sucesivas se llega a obtener de los aceites pesados, de 50 a 70 por ciento de aceites ligeros.

Los americanos dan a esta fabricación el nombre de *cracking* (*crack*, hender, rarar), expresando con él la especie de desdoblamiento experimentado por los aceites pesados.

El método ha salido ya de la fase experimental para entrar en la de los ensayos industriales, siendo muy diversos los procedimientos empleados y varias las patentes de invención concedidas.

La importancia de estos hechos es considerable. Los aceites pesados son abundantes y de fácil transporte, por lo cual en todas partes puede fabricarse gasolina, que tan buen resultado da en los motores de esencia.

Uno de los procedimientos se explota ya con extensión suficiente para influir en el precio del petróleo. Según el ingeniero inglés M. W. A. Hall, el origen más económico del petróleo parece ha de encontrarse pronto en las fábricas de gas.

A la industria del alquitrán, que era ya considerable, el *cracking* va a darle probablemente nuevo desarrollo, y favorecerá a las fábricas del gas de hulla que deben luchar contra la competencia creciente que les hace la electricidad.

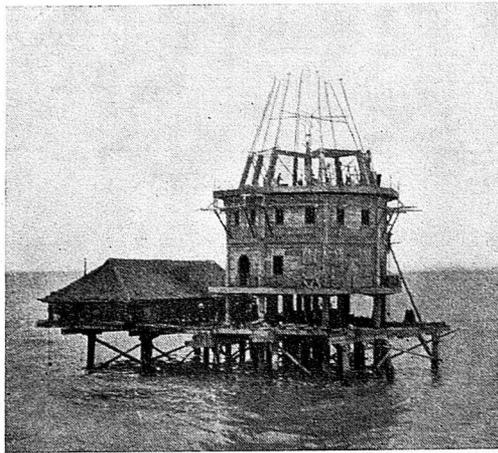
Tratamiento del aire viciado.—El estudio de las impurezas que contiene el aire de las ciudades fabriles, preocupa desde hace tiempo a los higienistas, y la Junta Consultiva constituida al efecto en Manchester (Inglaterra) ha publicado recientemente un informe cuya lectura puede ser útil a los que se interesan por tan importante cuestión.

Según este informe, las combustiones que se verifican en las casas particulares, son la principal causa de

contaminación del aire, ya que los sistemas de combustión empleados en las fábricas modernas influyen, en general, muy poco. Sin embargo, en ciertos casos debe atribuirse a otras causas el origen de las impurezas, y entonces puede recomendarse para purificar el aire el método electrostático de precipitación, que se ha experimentado con buen éxito en América.

Una interesante descripción de este procedimiento y de los resultados de su aplicación, se ha publicado en la *Electrical Review* del 14 de mayo último, que puede resumirse brevemente como sigue:

Se hace pasar el aire contaminado, entre electrodos mantenidos a una diferencia de potencial de 100000 volts, y las partículas de carbón, arsénico, potasio, cloro, etc., contenidas en el aire, son llevadas por la descarga a uno de los electrodos. Unos cinco kilowatts son suficientes para tratar de 800 a 900 metros cúbicos de aire por minuto por lo cual el procedimiento resulta económico. Además, en alguno de los casos citados, el valor de los productos recogidos en un año excede al coste de la instalación y de funcionamiento del aparato.



Faro del estrecho de Malaca, en construcción

Construcción de faros dentro del mar.—A las muchas conquistas que ha ido alcanzando la ingeniería en el arte de las construcciones marítimas, hay que agregar el establecimiento de torres para faros en mitad de las aguas,

sin otros cimientos de que disponer que la arena movediza.

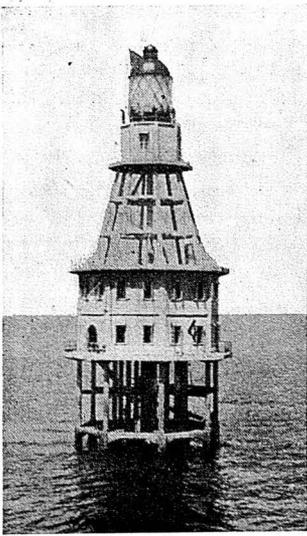
Pocas son las obras de este género hoy existentes. Alemania fué la primera que demostró lo mucho que cabía hacer en este sentido, con el éxito que obtuvo al levantar una torre cilíndrica sobre los bajos arenosos del río Weser, bien conocida con el nombre de faro Rothersand. Se fabricó un enorme cajón de palastro, de suficiente altura para que sobresaliese a flor de agua una vez hundido, y después de remolcarlo al sitio designado, se relleno de hormigón. Esta primera tentativa resultó infructuosa: cuando se creía que estaba asegurada ya la solidez del asiento y se habían colocado los primeros sillares de la construcción, se observó que el enorme bloque se iba ladeando, y al poco tiempo acabó por desaparecer debajo del agua.

En la segunda prueba se aumentaron las dimensiones del cajón hasta 14 metros de longitud, por 11 de ancho y 18 de altura: pero al tratar de remolcarlo, sobrevino una furiosa tempestad que lo destruyó y lo echó a pique. Al fin, después de muchas alternativas, pudo ser rehecho, trasladado y asentado en su lugar: su peso total una vez relleno, se calculó que no bajaba de 4350

toneladas, y para proteger la obra contra los efectos de la erosión, se terminó rodeando la base con gran número de cajones de madera llenos de piedra machacada. Sobre este asiento se levanta la torre de 23 metros de altura, cuya estabilidad hasta ahora no ha sufrido en lo más mínimo.

Tres años más tarde, los Estados Unidos edificaron una construcción análoga en *Fourteen Foot Bank*, a unas tres millas de la costa de Delaware y a una profundidad de 7 metros. Como en el caso anterior, se hizo uso del sistema de cajón flotante, cuyo hundimiento se realizó no sin graves dificultades. Se obtuvo también un éxito completo: la gran mole circular resiste el embate de las olas con una firmeza comparable a la de un peñón de granito: sobre ella se ha construído desahogadamente una habitación para los guardas, y el todo lo corona un poderoso foco de luz a la altura de 22 metros.

La última obra de este género es la que acaba de



Faro del estrecho de Malaca, terminado

instalarse en el estrecho de Malaca, en la India oriental, a unas 16 millas de la costa. Hasta hace poco tiempo prestaba el servicio un buque-faro, cuyo funcionamiento resultaba bastante inseguro por su situación desabrigada y demasiado sujeta al empuje de las olas, que en varias ocasiones rompieron las amarras de la embarcación. En este caso se abandonó el sistema de cajón y se recurrió al de pilotes de acero de poco diámetro, que se clavaron en la arena hasta asentar sobre roca firme. Se hizo uso para esta operación de una gran masa de dos toneladas y media, que se dejaba caer de 1,25 metros, y a medida que avanzaba el hundimiento se empalmaban nuevas secciones, resultando para los pilotes una longitud total de 20 metros. Clavados éstos en número suficiente, formando dos hileras circulares concéntricas, rellenos de hormigón y entrelazados entre sí, se asentó sobre ellos una plataforma que lleva una elegante habitación de dos pisos, y 9 metros más arriba, sustentado por 8 columnas, se ha emplazado el foco luminoso.

Expedición científica al Congo. — Ha regresado a Nueva York, después de seis años de ausencia, la expedición que se efectuó al Congo, organizada por el *American Museum* y dirigida por Mr. J. P. Chapin.

Durante este largo período de tiempo, los expedicionarios, que obtuvieron la cordial cooperación del

Gobierno belga, han recogido inmenso material científico, consistente en unos 16000 ejemplares de vertebrados, de ellos 6000 aves y 5000 mamíferos, contándose algunos muy notables de jirafa, antilope gigante, rinoceronte blanco, elefantes, monos, etc.

Además, en la sección etnológica de la colección se encuentran abundantes objetos de arte, trabajados en el Congo y hechos de marfil; setenta mascarillas de individuos de raza negra, de Logo, Azande, Mayoho, etc., y de tribus de pigmeos; y junto con ello, gran cantidad de fotografías y noticias explicativas.



Faro de Rothersand. Mar del Norte

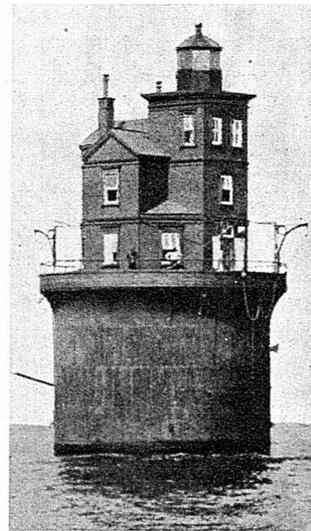
Vulcanización del caucho por los rayos ultravioletas.—El caucho puede vulcanizarse sin el empleo del calor, y conservarse en estado semilíquido, gracias a un procedimiento descubierto por el químico alemán doctor Heilbronner.

El caucho se disuelve en un hidrocarburo ligero, en la proporción de quince partes de disolvente por una de caucho en bruto; añádesese entonces una disolución en bencina de azufre cristalizado, y se sujeta la mezcla a la acción de los rayos ultravioletas, de una lámpara Cooper-He Witt de vapor de mercurio con tubo de cuarzo.

El caucho disuelto se combina con el azufre, y cuando se evapora el disolvente, el residuo es caucho vulcanizado puro.

Para las reparaciones se hace uso de dicha solución: el disolvente se evapora y se produce una especie de soldadura autógena.

Dos pedazos de goma unidos por medio de esta solución de caucho vulcanizado, llegan a formar con facilidad una masa homogénea.



Faro construído sobre un banco de arena en la bahía de Delaware

Poderosas locomotoras eléctricas.—Durante el año último han sido puestas en servicio dieciséis poderosas locomotoras eléctricas para trenes de pasajeros, en las principales líneas del *New York Central Railroad*.

Estas locomotoras, las más potentes que existen en la actualidad, son capaces de arrastrar catorce vagones de acero Pullman, a una velocidad de 96 kilómetros por hora; y en trenes ligeros, la velocidad máxima puede llegar hasta 136 kilómetros, como ha podido comprobarse en la línea de experiencias de la Compañía, cerca de Schenectady, según noticias que publica *Scientific American*.

Nueva pierna artificial perfeccionada.—El Profesor Mr. Delbet presentó recientemente a la Academia de Ciencias de París, un nuevo modelo de pierna artificial para los amputados del muslo, que presenta notables ventajas.

Como puede verse en el grabado adjunto, el aparato se compone de tres segmentos articulados, una biela y unos muelles; los tres segmentos representan el muslo, la pierna y el pie. El amputado, por la contracción de su muñón, proyecta hacia adelante el aparato, que se pone en contacto con el suelo por la extremidad posterior de la suela plantar, y bajo la influencia de la presión gira la suela alrededor de la articulación que la une al vástago que representa la tibia. De los dos ángulos que forma con este vástago, se cierra el posterior mientras se abre el anterior, y vice-versa.

Los movimientos de pedal se utilizan por medio de una biela anterior paralela a dicho vástago que representa la tibia; y esta biela que se articula en su parte inferior con la suela y en la superior con una palanca ligada a los vástagos que hacen las veces de fémur, produce en la articulación correspondiente a la rodilla movimientos alternativos de flexión y extensión, análogos a los del miembro verdadero. Regulando convenientemente la longitud de las palancas, se da a estos movimientos la misma amplitud que a los del miembro sano.

De este modo, el aparato Delbet facilita de tal manera la marcha, que permite al paciente prescindir de las muletas.

Estudio químico de las vidrieras de colores de la Edad Media.—Mr. Chesneau ha enviado una comuni-

cación a la Academia de Ciencias de París (1) sobre un estudio de las vidrieras de colores de la Edad Media, hecho, no desde el punto de vista decorativo, sino del de la composición química de las materias colorantes, lo cual ofrece gran importancia cuando se intenta la restauración de estas obras de arte.

El estudio de Mr. Chesneau ha sido realizado en fragmentos de color violeta, azul, verde y rojo, procedentes del rosetón de la fachada occidental de la Catedral de Reims, que fueron arrancados por un huracán en 1886.

En el fragmento violeta la sustancia colorante principal es el óxido de manganeso, Mn_2O_3 , luego óxido de hierro y vestigios de los de cobre y cobalto; éstas son las sustancias que están generalmente asociadas en las *pirolusitas* (bióxido de manganeso) impuras y dan a los vidrios de color de violeta del siglo XIII el tono de *carne*, que no se obtiene nunca con el óxido puro de manganeso.

El vidrio azul contiene los elementos que se encuentran reunidos en el sulfoarseniuro de cobalto natural (*cobaltina*). El níquel, que acompaña casi siempre al cobalto en este mineral, da a los vidrios un matiz oscuro, y el no hallarse este matiz en los examinados por Mr. Chesneau, demuestra que en el siglo XIII sabían ya tomar las precauciones conducentes a evitar la presencia de aquel metal.

El color verde se obtenía por la mezcla ordinaria de óxidos de cobre y de hierro; óxido de manganeso en bastante proporción (2,39 por ciento) y óxido de cobalto en muy pequeña cantidad.

Por último, el color rojo era debido al óxido de hierro, Fe_2O_3 ; al de manganeso Mn_2O_3 , y a una pequeña porción de óxido cúprico. El color rojo se halla en una capa extremadamente delgada que recubre el vidrio, según la técnica de fabricación que, perdida por largo tiempo, volvió a encontrarse a principios del siglo pasado. Quitada esta capa, el vidrio tiene el color verde de las botellas ordinarias.

La Higiene en los Ejércitos en campaña.—Las acertadas medidas higiénicas que se aplican en la guerra actual, han logrado disminuir considerablemente el número de enfermos entre los combatientes, que en



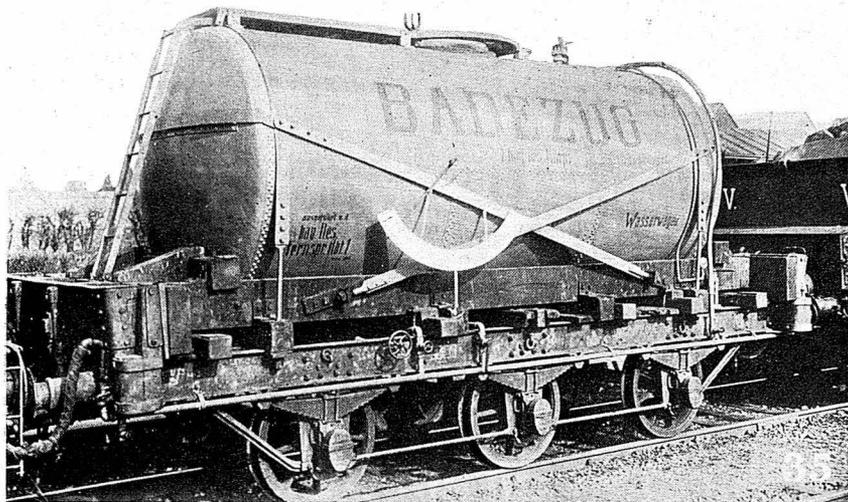
Nueva pierna artificial perfeccionada
(Fot. J. Boyer)

(1) *Comptes Rendus*. Séance du 10 mai 1915.

otras campañas era muy considerable. (Véase IBÉRICA, núm. 65, pág. 197).

La limpieza del cuerpo preserva al soldado de muchas dolencias y de las molestias que ocasionan ciertos parásitos, y hasta le ofrece más probalidades de cura-

un vagón para depósito de agua, tres vagones para baños calientes, y otros varios transformados en cuartos de duchas, que pueden utilizarse por cincuenta individuos al mismo tiempo.



El depósito de agua en el tren de baños del ejército alemán

ción en caso de ser herido. Aunque no sea cosa fácil instalar en las líneas de combate, o cerca de ellas, el material necesario para baños de limpieza, funcionan sin embargo, buen número de aparatos de duchas para uso de los soldados, en algunos de los ejércitos beligerantes.

En Francia se ha fundado una obra con el título de *Bains-douches sur le front*, que se ha extendido ya mucho y con excelentes resultados. Los aparatos se instalan a proximidad de las trincheras, y los soldados las utilizan al ir a la línea de fuego o retirarse de ella.

Un aparato automático de 4, 6 u 8 irrigadores funciona durante tres horas por la mañana y tres por la tarde, y sirve para 250, 375 ó 500 individuos respectivamente. El agua puede alcanzar la temperatura de 37 a 40 grados centígrados, al cabo de diez minutos de haberse encendido el calentador, pero es fácil mantener una temperatura constante según convenga. El aparato, cuyo peso es de 150 kg., puede dividirse en cuatro paquetes para ser transportado fácilmente. Cálculase que el gasto del baño es sólo de medio franco por cada cien hombres.

En Rusia y Alemania los aparatos de baño van instalados en trenes especiales. El tren alemán, construído no lejos de la línea de combate, por el cuerpo de ingenieros, se compone de una locomotora, un *tender*,

Noticias

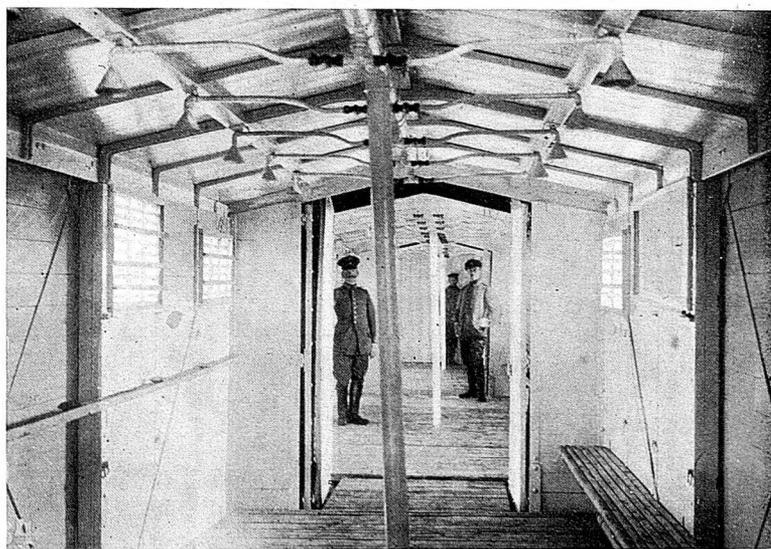
En Estrasburgo, de cuya antigua Escuela francesa de Medicina había sido profesor, ha fallecido recientemente, a la edad de 87 años, el doctor Eugenio Kœberlé, que en 1862 alcanzó gran renombre por haber practicado las primeras operaciones de *laparotomía*, o incisión del abdomen.

—La «Geological Survey» y el «Forest Service» de los Estados Unidos, han emprendido de común acuerdo el estudio del *volcán del Monte Lassen*, California, cuya violenta erupción del 19 de mayo lo coloca entre los más peligrosos en actividad. El geólogo J. S. Diller ha debido llegar estos días a Lassen; y las observaciones hechas hasta ahora por los empleados del servicio forestal, le servirán de base para una investigación científica de aquel volcán.

□□□

Hallazgo arqueológico en Manresa

Las excavaciones que se están haciendo en esa ciudad, en el sitio llamado «Coll del Castell», para la construcción de la escalinata que ha de terminar en la fachada de La Seo, han descubierto, a fines del mes pasado, una necrópolis, de la que hasta ahora van reconocidas nueve sepulturas. La mayor parte son de sección triangular, y dos son rectangulares, como puede verse en las dos fotografías que nos ha remitido el reverendo don Juan Guitart, que es quien interinamente se halla al



Interior del vagón de duchas (Fots. Presse-Photo-Syndicat)



Necrópolis romana en Manresa

(Fots. J. Guitart)

frente de los trabajos. Estas últimas están formadas por losas: las otras se componen de piezas de cerámica planas y curvas, ofreciendo la forma bien conocida de los enterramientos romanos de los siglos III y IV de nuestra Era. Cuatro grandes tejas planas rectangulares, provistas de rebordes en el lado mayor, llamadas *tegula*, y colocadas en posición inclinada, a modo de tejadillo, formaban cada uno de los dos costados; y otras tejas curvas, llamadas *imbrex* cubrían la línea de coronamiento y los rebordes de las *tégulas* para desviar las aguas pluviales. Los dos testeros estaban tapados cada uno por una *tégula* puesta vertical.

La antigua Minorisa, hoy Manresa, que en tiempo de los Romanos, vió, 200 años antes de nuestra Era, alzarse sobre el río Cardoner el hermoso puente de un arco, que aún se conserva, guarda escasos recuerdos de aquella dominación: de modo que este cementerio es de lo poco que ha venido a recordar la época.

Por lo demás, ya se conocían en Cataluña sepulturas de esta forma. En Montjuich (Barcelona) se hallaron algunas, de las cuales se conservan, aunque desmontadas las piezas componentes, en el pequeño Museo del «Centre Excursionista de Catalunya». En el Ampurdán (provincia de Gerona) se hallaron varias en las excavaciones, que, bajo los auspicios de la excelente Diputación provincial de Barcelona, se practican para reconocer el suelo de la antigua «Emporion», y el docto catedrático don Manuel Cazorro, quien estuvo al frente de tales trabajos antes de ser trasladado al Instituto Técnico de la capital catalana, ha reconocido

en seguida en las fotografías adjuntas, la forma de los enterramientos romanos de aquella localidad.

Las sepulturas de Manresa contienen los esqueletos enteros, aunque mal conservados, y en una de ellas se encontraron dos cuerpos juntos.

También se han hallado en las tierras del desmonte dos hachas pulimentadas, de basalto, una con el filo en muy buen estado, y otra muy gastada y roma, como si hubiese sido utilizada como percusor. Además, han salido unos pocos molares de *Cervus* y de *Bos*, dientes de *Sus* y un colmillo roto de esta especie. Un pequeño punzón de hueso, muy afilado y lustroso por efecto del uso, completa todo el material encontrado.

La tierra que cubría las tumbas está sembrada de destrozos de cerámica romana, roja, negra y amarilla.

No debe sorprender la presencia de hachas de basalto en enterramientos tan posteriores a la época prehistórica de la piedra pulimentada o *neolítica*: pues se



Una de las sepulturas

ve que, ya como útiles de trabajo, ya como amuletos, se guardaban en tiempo de los romanos, y de ellas se han hallado ejemplares cerca de las tumbas de esta época en las ruinas de Ampurias.

Es de esperar que la prosecución del desmonte añadirá nuevos datos a este hallazgo arqueológico.

LUIS M. VIDAL
Ingeniero de Minas

Barcelona, junio, 1915.



EL ENSAYO INDUSTRIAL DE LOS MATERIALES METÁLICOS

Dice un viejo aforismo que la buena fe es la base del comercio, y lo comprueba entre otros hechos la falta de garantía técnica con que se realizan la mayoría de transacciones comerciales. La medición de los objetos que son susceptibles de ella es garantía de la cantidad, pero en cuanto a calidad, lo más común es atenerse al aspecto exterior o confiar en el crédito del vendedor, sancionado por la experiencia.

Este sistema aplicable al pequeño comercio, puede dar deplorables resultados en la industria, sobre todo cuando se trata de adquirir materiales, cuyas condiciones han de utilizarse para obtener de ellas el máximo rendimiento posible. Por esto, en las industrias químicas, la compra de primeras materias suele hacerse a base del contenido de materia útil comprobado por un análisis, y siguiendo un criterio análogo, los constructores mecánicos proceden al ensayo de los materiales que sirven de base a su industria, con tanta mayor razón por cuanto los grandes clientes del constructor, que son entidades públicas o grandes compañías asesoradas por técnicos competentes, exigen también ensayos comprobatorios de la calidad de las primeras materias o de las mismas piezas fabricadas.

Dejando a un lado las maderas y los materiales pétreos, que sólo son materiales accesorios de la construcción mecánica, vamos a ver cuáles son los ensayos más corrientes a que se someten los materiales metálicos. Estos ensayos pueden ser de dos clases: químicos, o verdaderos análisis que indiquen la composición del material, y mecánicos, que den idea de su resistencia, elasticidad y demás condiciones necesarias para su aplicación.

El análisis químico tiene en principio una gran importancia, no sólo en los cobres y bronce para aquilatar su pureza o su composición, sino en los mismos hierros y aceros, cuerpos complejos en cuya composición entra principalmente el hierro adicionado de una pequeña cantidad de carbono y de menor proporción de otros cuerpos, como silicio, manganeso, azufre, fósforo, etc., todos los cuales modifican intensamente las propiedades del metal. Esto no obstante, sólo en los cobres, estaños y materiales similares, se suele contratar a base de una composición química determinada, y algunas veces se aplica el mismo sistema al lingote de hierro de primera fusión, sin que en ningún caso se proceda al análisis como cosa corriente, contentándose el comprador con las afirmaciones de la fábrica metalúrgica, a menos de presentarse cuestiones litigiosas.

En cambio, el ensayo mecánico se generaliza cada día

más, y los pliegos de condiciones de los suministros para el Estado o las grandes compañías, suelen fijar como cosa indispensable los ensayos a que deben someterse los hierros, aceros, cobres, bronce y demás materiales que adquieren, sin perjuicio de las pruebas especiales a que se someten las piezas con ellos fabricadas (1).

Los ensayos recaen naturalmente sobre aquellas condiciones del material que más se utilizan; tales son la resistencia, elasticidad, maleabilidad, tenacidad y dureza. Para los hierros y aceros laminados o forjados, para los cobres y latones, y en general para todos los metales forjables, un solo ensayo bien conducido permite formar idea de todas las condiciones citadas. Este ensayo consiste simplemente en la ruptura por tracción directa de una barra de prueba o *probeta*, cuya forma más usual es la representada en la figura 1, y que se compone de

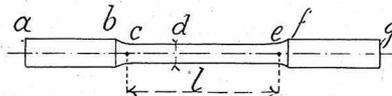


Fig. 1. Probeta cilíndrica para ensayo por tracción. Las dimensiones varían, pero lo más corriente es que d varíe entre 20 y 27 mm., a cuyas dimensiones corresponden valores de l de 150 y 200 mm. respectivamente

cinco partes; dos extremas ab, fg , torneadas o en bruto, dispuestas para fijarse a las mordazas de la prensa de ensayo; una parte central ce de longitud l , perfectamente cilíndrica (2) y de menor diámetro que las extremas, sobre la cual recae verdaderamente el ensayo, y dos porciones bc, ef , de poca longitud, que sirven de enlace entre el centro y los extremos.

La barra se fija a una máquina de ensayo, cuya forma varía, pero que en sus partes esenciales viene representada por la figura 2, consistente en una prensa hidráulica P , cuyo émbolo E tira por medio de unos tirantes t , de la travesía T , a la cual se fija un extremo de la probeta B , mientras el

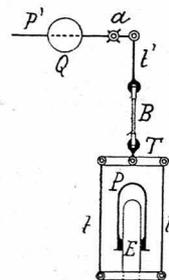


Fig. 2. Esquema de una prensa para ensayos de tracción

(1) Para la prueba de los materiales de construcción de todo género, posee el Estado español dos grandes laboratorios, el de la Escuela de Ingenieros de Caminos y el de los Ingenieros Militares, del cual se trató recientemente en esta Revista. También existen máquinas de ensayo en las grandes fábricas metalúrgicas y en los principales talleres de construcción.

(2) Cuando se trata de planchas, angulares o de otros laminados de poco espesor, las probetas son de sección rectangular, dejándose en bruto las caras del perfil y trabajándose solamente las laterales.

otro extremo se sujeta a un tirante P' unido a una palanca P' articulada en a , por la cual corre un peso Q . A medida que se va aumentando la presión en el cilindro P , se hace correr el peso Q de manera que la palanca P' se mantenga en equilibrio por el intermedio de la barra B , y de esta manera se tiene la seguridad de que dicha barra sufre el esfuerzo de tracción que representa el peso Q , multiplicado por la relación de brazos de palanca. Una escala graduada sobre la palanca da directamente el esfuerzo. Aunque muchas veces se limita el ensayo a tirar de la probeta hasta que se rompe, para apreciar mejor la operación, las prensas suelen llevar un aparato automático que traza un diagrama referido a dos ejes coordenados, en el cual los alargamientos del metal vienen dados por las abscisas, y los esfuerzos correspondientes por las ordenadas.

Tratándose de probetas de acero o hierro forjado, que son los materiales corrientes que ofrecen a la vez gran resistencia y maleabilidad, el diagrama afecta la forma de la figura 3 y se compone de cinco períodos.

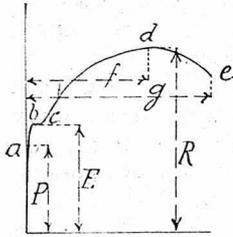


Fig. 3. Diagrama de ruptura por tracción de un acero de forja

Durante el primero oa , el alargamiento es apenas perceptible, pero debidamente amplificado se ve que oa es una recta, lo cual indica que dicho alargamiento es proporcional al esfuerzo. El valor P referido a la unidad de sección de la probeta, se llama *límite de proporcionalidad* y suele coincidir aproximadamente con el *límite de elasticidad real*, o sea el esfuerzo máximo que puede resistir el material, volviendo a su dimensión primitiva cuando dicho esfuerzo cesa. En el segundo período ab , desaparece la proporcionalidad y empieza la *deformación permanente*; es decir, la deformación que persiste aún cuando cese el esfuerzo, pero esta deformación sigue siendo poco considerable. En bc la deformación se hace bruscamente tan perceptible que aún sin sacar diagrama alguno se puede observar en la máquina por la caída brusca de la palanca, aun cuando luego se restablezca su equilibrio. El esfuerzo E referido a la unidad de sección, es lo que se llama *límite aparente de elasticidad*, a partir del cual la probeta sigue resistiendo mayores esfuerzos, pero alargándose al mismo tiempo que la sección disminuye, tal como representa la figura 4, croquis II, y al llegar el esfuerzo al valor R con el alargamiento f (fig. 3) disminuye la resistencia, cae la palanca, la barra se alarga todavía de f hasta g y acaba rompiéndose. El esfuerzo máximo R referido a la unidad de sección primitiva, es lo que se llama *carga de ruptura por tracción*, y la relación $\frac{P-1}{1} = \frac{g}{1}$, es el alargamiento de ruptura A .

Hemos descrito detenidamente este ensayo porque, en líneas generales, de él se pueden deducir las principales condiciones del material. Desde luego el ensayo da directamente la carga de ruptura, de la cual se suele deducir la de trabajo admisible (de $1/4$ a $1/5$ de

aquella como máximo). Nos da también la carga límite aparente de elasticidad, superior sin duda al límite real, pero que guarda con éste cierta relación. El alargamiento y la forma de la ruptura dan idea de la *maleabilidad* del metal, ya que cuanto más maleable es, más se alarga, y al mismo tiempo la *tenacidad* o resistencia al choque

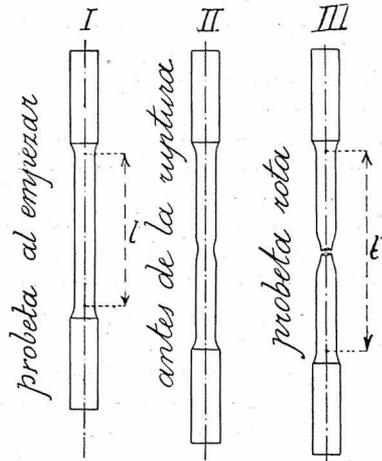


Fig. 4. Fases diversas de la ruptura por tracción de una probeta de acero de forja

brusco viene indicada por la diferencia entre los valores de E y R , así como por la reducción de la sección de ruptura, que es lo que técnicamente se llama *estricción*. Así, en los metales frágiles como la fundición y el bronce corriente, el límite aparente de elasticidad es insignificante y la estricción es nula. Finalmente, la dureza guarda entre materiales de una misma clase, cierta relación con R y A , creciendo con la carga de ruptura y disminuyendo con el alargamiento.

Las importantes consecuencias que se deducen en un ensayo de tracción bien llevado, hacen que en muchos casos se limiten a él las pruebas de recepción del material; así sucedió en los puentes de acero, para los cuales el Reglamento español vigente fija un valor mínimo de R , igual a 40 kg. por milímetro cuadrado, al mismo tiempo que A no debe bajar de 0'22, con un producto mínimo $R \times A$, no menor de 9'5 (1). Pero en muchos casos conviene aquilatar más las otras cualidades, y entonces cabe proceder a ensayos directos.

Uno de ellos es la resistencia a la ruptura por compresión. En los hierros y aceros de forja, lo mismo que en los latones forjables, este ensayo tiene poco interés, porque se sabe que durante los primeros períodos (porción $oabc$ del diagrama de la figura 3) que abarcan sobradamente las condiciones de trabajo admisibles en la construcción, el gráfico de compresión es casi coincidente con el de tracción. Pero en cambio otros mate-

(1) Para aceros de forja corrientes se exige aproximadamente desde $R = 35$ y $A = 0'28$ en los extradulces, hasta $R = 50$ y $A = 0'20$ en los más fuertes, existiendo además aceros especiales mucho más resistentes, como los que se usan para ejes de motores ligeros y para resortes, que llegan a tener después de templados $R = 120$ con $A = 0'10$.

riales, como por ejemplo la fundición de hierro, al paso que ofrecen una resistencia a la ruptura por tracción poco considerable (de 12 kg. por milímetro cuadrado para la fundición corriente, a 24 para fundiciones especiales), presentan una resistencia a la ruptura por compresión cinco veces mayor (de 60 a 120), y esta cualidad que se utiliza en la práctica, se comprueba por un ensayo directo que se hace en las mismas prensas, invirtiendo la acción por medio de tirantes que comprimen entre dos platos un cubo de fundición pequeño, generalmente de 20 milímetros de lado.

La tenacidad adquiere mucho interés cuando se trata de materiales expuestos a vibraciones o choques violentos, y por esto sin duda han adquirido mucho incremento desde hace unos quince años los ensayos de ruptura por golpe sobre barras entalladas, generalización de un sistema que se aplica hace mucho tiempo para comprobar la resistencia viva de los carriles y los ejes de vagones (1).

Un peso *A* (fig. 5) guiado verticalmente, cae de una

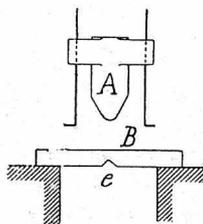


Fig. 5. Ensayo de ruptura por golpe sobre barras entalladas

altura determinada sobre una pequeña barra rectangular *B* del material que se ensaya, en la cual se ha practicado previamente una entalla *e*. La resistencia viva del material puede apreciarse de maneras muy diversas. Unos toman como dato el número de golpes necesarios para provocar la ruptura, otros la altura necesaria para provocarla al primer golpe; otros en fin aprecian por medio de resortes la energía residual que queda a la masa *A* después de romper la barra.

Como método de comparación entre varios metales sometidos a condiciones análogas, los ensayos de esta clase pueden ser muy útiles; pero la variedad de procedimientos y la poca concordancia de sus resultados, dan a estos ensayos carácter más propio de un laboratorio que de una recepción comercial.

Más prácticos son en su género los ensayos para comprobar la *dureza*, o sea la resistencia que un cuerpo

opone a ser penetrado por otro. La comprobación por medio de la escala de Mohs, que se explica en todas las obras de Mineralogía, consiste simplemente en probar de rayar la superficie del material que se ensaya, por una serie de cuerpos de dureza creciente, pero el salto entre los cuerpos de la escala es demasiado grande para dar lugar a comparaciones útiles entre los metales empleados en la construcción, que caen en su mayoría dentro de los números 3 y 5 de dicha escala. Por esto, en los mismos laboratorios de ensayo, se apela a otros procedimientos que pueden clasificarse en tres grupos.

El primero es el del esclerómetro de Martens, y consiste en practicar una raya en el cuerpo que se ensaya, por medio de una punta de diamante apoyada sobre él, y medir la profundidad de la raya bajo una carga dada, o la carga necesaria para determinar una raya de una profundidad fijada de antemano.

El segundo, que ha adquirido mucha boga actualmente, es el de la bola de Brinell, que consiste en apretar con una carga dada contra la superficie plana del metal, una bola de acero templado y apreciar la extensión de la huella así producida, la cual es tanto menor cuanto más duro es el material ensayado.

El tercero es el del escleroscopio de Shore, y está fundado en dejar caer sobre el metal un pequeño peso terminado en una punta de diamante redondeada, y medir la altura a que se eleva el peso al rebotar, altura tanto mayor cuanto más duro es el cuerpo.

Estos procedimientos, aunque han llegado a introducirse en la industria, especialmente el de Brinell, son muy difíciles de relacionar unos con otros, y sus resultados varían además según las dimensiones de los aparatos, aunque sean de un mismo tipo, lo cual obliga a estipular especialmente la forma de ensayo en cada caso.

Con lo indicado hemos tratado de dar una ligera idea del ensayo industrial de los materiales metálicos. A los lectores que deseen profundizar en el asunto, recomendamos la notable obra de Martens traducida al francés por Breuil: «Traité des essais des matériaux», y una obra sobre los métodos más modernos publicada por el mismo Breuil en 1912.

JOSÉ SERRAT Y BONASTRE,
Ingeniero Jefe de las oficinas técnicas de la
Maquinista Terrestre y Marítima.

Barcelona, junio 1915.

(1) En este caso sin entallar.



INDUSTRIAS DE IRLANDA

A excepción del condado de Ulster, donde se hallan las industrias textiles y los astilleros de Belfast, patria del «Titanic», puede decirse que en Irlanda la industria actual se reduce a Dublín, ciudad de unos 350000 habitantes, puerto de mar en la desembocadura del Liffey y punto de partida del Canal Real y del Gran Canal.

Tres grandes industrias tienen aquí su centro: cervecera, destilería y fabricación de bizcochos. Por hoy me limito a la primera, no sólo por haber tenido ocasión de

visitar hace poco las fábricas, acompañado de dos jóvenes españoles, sino para que se aprecie, por esta breve descripción, el rudo golpe que a esta industria amenaza, si el Gobierno persiste en llevar adelante el proyecto concebido de suprimir por completo toda bebida fermentada.

Hay en Irlanda 30 cervecerías, cuatro de ellas en la capital. Estas cuatro consumen al año, por término medio, 792 millones de kilogramos de cebada y cerca de

3320000 kg. de lúpulo. Pero de ellas la más importante, y quizá la mayor y mejor montada del mundo, es la de *Arthur Guinness*, cuya cerveza tiene fama universal.

Extensión de la fábrica.—La serie de edificios que forman la cervecería Guinness ocupa la enorme extensión de 2000 áreas al extremo oeste de la ciudad; comunica por el sur con el Gran Canal; por el norte, con el río Liffey; por el oeste, con una estación de los ferrocarriles de Irlanda, y por el este, por medio de sus innumerables carros, coches, caballos y auto-ómnibus, con la ciudad, pues las calles públicas penetran en la fábrica y separan sus edificios. Estos, no obstante, están unidos por puentes elevados, túneles y subterráneos.

Los primeros tanques, *underbacks*, que se encuentran al entrar en el edificio moderno, contienen un líquido negruzco sin fermentar, que fluye lentamente de las marmitas gigantes emplazadas en el piso superior: es el *stout* en su primer estado. Una enorme chimenea de hierro, forrada de ladrillo, se levanta en el centro del edificio, a 49 m. de altura.

Si subimos la escalera, encontramos la más importante de todas las salas. Hállanse allí las grandes marmitas llamadas *mash-tuns*, en las que se disuelven en agua los productos benéficos del malta. El procedimiento seguido es, a grandes rasgos, el siguiente. El malta pulverizado en las tolvas se va deslizando solo



Dublín. El río Liffey

Además, un ferrocarril en espiral conexas entre sí los diferentes pisos.

Nota histórica.—La cervecería de Arthur Guinness Son & C.º fué fundada en 1759. Hasta el año 1825 su clientela fué meramente local, pero a partir de esa época sus relaciones fueron extendiéndose, y en 1860 llegó a tener una expansión que bien pudiera llamarse mundial. Actualmente la cantidad de cerveza elaborada es 34 veces mayor que en 1840.

Fabricación y edificios.—Las materias primas que se emplean en la fabricación son: la cebada, o mejor dicho, el malta ordinario, (cebada que se hace germinar artificialmente) el malta tostado (que da a la cerveza un color negro) y el lúpulo. La cantidad de agua que se consume al año es de 3200 millones de litros.

Ya desde la entrada se observa la regularidad de los edificios. A la derecha: las oficinas, las salas reservadas a los directores, los comedores, etc. A la izquierda: los locales destinados a ingenieros y constructores. A uno y otro lado del gran patio de entrada, se encuentran las cervecerías antigua y moderna, y en el centro el gran salón de locomotoras; son unas 30, cada una de 15 a 40 caballos de fuerza. Contigua se halla la planta eléctrica con los dinamos, que suministran 1800 kilowatts para alumbrado y fuerza motriz.

por planos inclinados, hasta caer en un depósito cilíndrico que se halla encima de cada marmita. Allí encuentra el malta una intensa corriente de agua hirviendo y una serie de rastrillos que lo revuelven con vertiginosa rapidez. Hecha la mezcla, se vierte y encierra en el seno de la marmita, donde tropieza con una nueva serie de rastrillos o bastidores que dan vueltas ajustándose lo más posible a los bordes del recipiente. Cuando toda la masa de aquel gigantesco caldero obtiene la consistencia del jarabe, una lluvia de agua caliente, conducida por anchos embudos, sobreviene sobre la mezcla por espacio de 10 horas, y todas las sustancias solubles son lentamente arrastradas a los depósitos llamados *underbacks*. Estas sustancias constituyen el líquido negruzco de que hablamos antes.

El orujo o conjunto de materias insolubles que queda en aquella cuba metálica, son un rico alimento para los ganados.

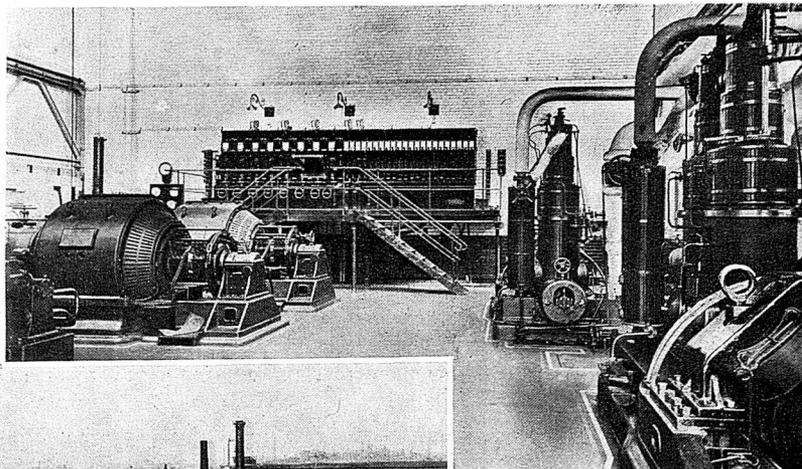
De las marmitas es el visitante conducido a las calderas: *coppers*. Son sólo 10, pero de triple capacidad que los *mash-tuns*. Poderosas bombas derraman en ellas el mosto ya elaborado en las marmitas, y por unas pequeñas compuertas cae el lúpulo como una lluvia de nieve sobre aquellos lagos hirvientes, en que los borbotones de la ebullición forman verdaderas borrascas. El

lúpulo se trae de Inglaterra (condado de Kent) y de América.

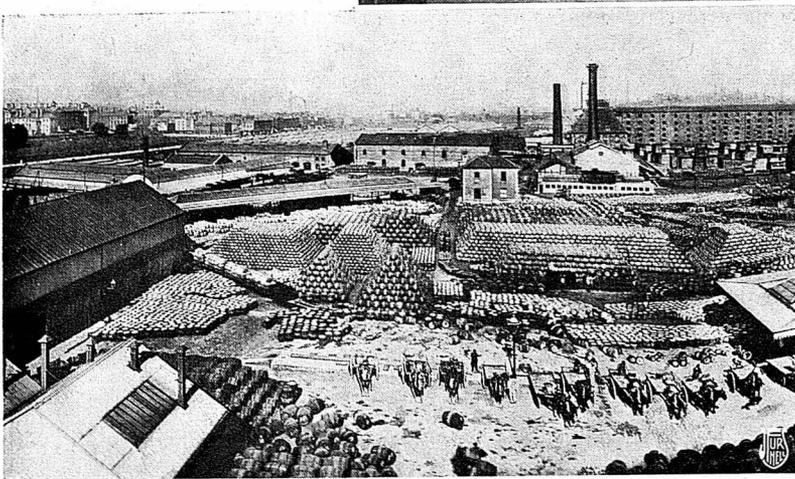
Terminada la ebullición, se abre el fondo de la caldera, y el líquido se precipita en humeante catarata sobre las cubas filtradoras. En el fondo de éstas quedan estancados los amentos del lúpulo, y el mosto lupulizado cae en forma de aguacero torrencial en anchos recipientes, de donde le arrebatan las bombas para inyectarlo en las tinas de fermentación, después de hacerlo casi helar en su rápido paso por los serpentines refrigeradores, los más perfectos del mundo en su género. El lúpulo, que no ha cedido aún todos sus principios solubles en la primera ebullición, se sujeta de nuevo, con un mosto más débil, a un segundo tratamiento.

Fermentación.—La casa llamada *fermenting-house* es de colosales proporciones: 38 m. de altura por 52 de largo y 46

siguiente, y el resto se prensa y se expende. Vuelven entonces las bombas a su faena, y con una fuerza y rapidez increíble, desalojan el líquido, y a través de gruesa tubería, lo lanzan a los mayores toneles que he visto en mi vida. Son 190, llamados *vats*, y se hallan en otro edificio distante unos 300 m. de los tanques. Su capacidad total es de 13780000 galones, o sea cerca de 65 millones de litros. El último que acaba de construirse tiene una capacidad de 403000 litros, o sea casi dos



Fábrica de electricidad



Fábrica de cerveza Guinness. Uno de sus espaciosos patios

de ancho. 5000 m. cúbicos de cemento y 3650 toneladas de acero se emplearon en su construcción. Hállanse allí 16 tinas, llamadas *fermenting-tuns*, de una capacidad de 238000 litros cada una, o sea más del doble de un *copper* y siete veces un *mash-tun*. Estas tinas arrojan por año 395 millones de litros, lo que corresponde a 8 por cada habitante del Reino Unido. El impuesto que pesa sobre la Compañía (aunque lo paga en cerveza) es de 90000 frs. por día, lo que hace para el erario una entrada anual de más de 25 millones de francos.

Al mosto ya frío se le añade la levadura, se le deja fermentar por 72 horas, y la cerveza queda fabricada. De allí la expelen las bombas a extensos tanques, semejantes a los grandes depósitos de agua que abastecen las ciudades, en donde se expurga y se le quita la levadura, que durante la fermentación se ha reproducido 15 veces. Una parte se guarda para la fermentación del día

se pasa a otro que contiene los almacenes del malta: *malt-house*. Encierran 156 millones de kg. lo que representa sólo una cuarta parte del malta, que se consume al año. Toda la cebada de Inglaterra, Escocia e Irlanda no satisface la enorme demanda de las fábricas del Reino Unido, y así, es necesario acudir a América, principalmente a California. Para satisfacer al gasto anual de sólo la fábrica de Guinness, se requeriría una plantación de lúpulo de 2845 hectáreas y otra de cebada de 54000, como quien dice la extensión total de la isla de Menorca.

Al lado del *malt-house* encuéntrase las cuadras, donde un centenar de caballos descansa por la noche de las fatigas del día. Y como todo en esta fábrica es colosal, los caballos tenían que ser los mayores y más fuertes del mundo. Vense con frecuencia en las calles arrastrando carros de cuatro toneladas. La Compañía los adque-

veces un *fermenting-tun*, cinco veces un *copper* y quince veces un *mash-tun*. Son de roble inglés y están ceñidos por zunchos de hierro de una longitud total de media milla inglesa (800 m.) Uno de estos *vats* bastaría a quitar la sed a un ejército de 300 000 hombres.

Almacenes y otras dependencias.—Del anterior edificio

re en Inglaterra e Irlanda y los paga generalmente a 160 libras esterlinas (4000 fr.) Muchos de ellos son de los premiados en las exposiciones nacionales.

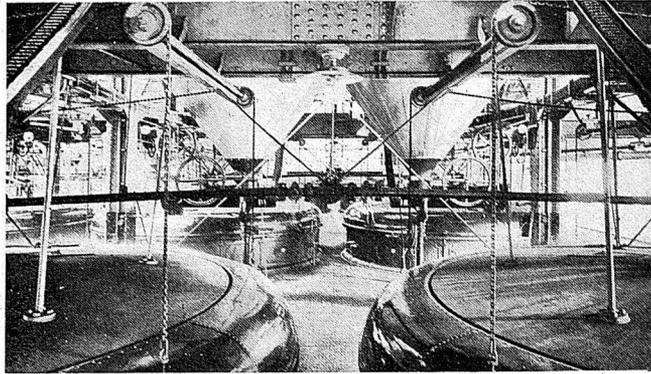
Además de los caballos para la ciudad y locomotoras para la fábrica, posee Guinness una flota de barcos de vapor, que atraviesan la ciudad por el Liffey y el Gran Canal hasta salir al mar. Pueden recorrer doce millas por hora con cuatro toneladas de peso.

Si el visitante no se halla aún fatigado, es conducido al piso bajo de la fábrica por una escalinata de piedra y cemento. Lo primero que se ve son los seis grandes pabellones del llamado *Scald-Bank*, donde movidos a vapor funcionan sifones, grifos, escobillas, cadenas y cepillos, todos empleados en lavar con

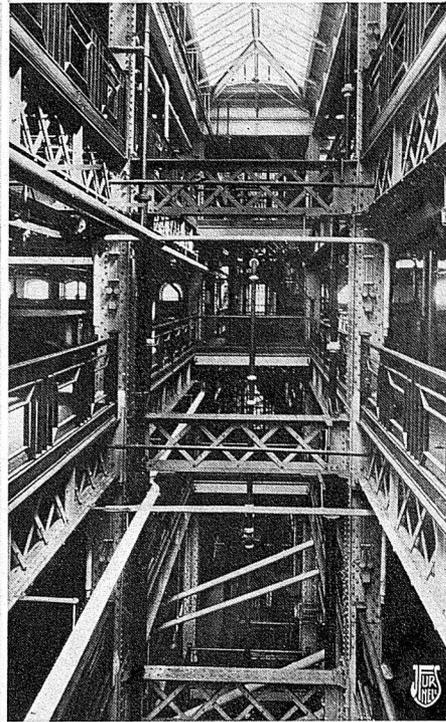
de armazón y construcción, y el tercero de instrumentos de reparación, con una herrería anexa en donde se elaboran los zunchos de hierro y se marcan los toneles con piezas candentes. En este departamento y los anteriores trabaja un verdadero ejército de toneleros, pues no se emplea más máquina que la cepilladora de maderas: todo ulterior trabajo se hace a mano. 1500 toneles se construyen por semana.

A pocos pasos se entra al último pabellón, llamado *racking-room*. Viene a ser una gran plaza cubierta, donde unos cuantos operarios bastan para

envasar la cerveza, a razón de 2000 toneles por hora. La operación se hace casi automáticamente. Once grifos monstruos forman el remate de otras tantas arterias de



Tanques para la infusión del malta



Edificio para los depósitos de fermentación

agua hirviendo y chorros de vapor los 16000 toneles y barriles de todas clases que diariamente llegan vacíos a la fábrica, conducidos por un tren de vagones que los recoge en las diversas plataformas.

A continuación está el departamento de tonelería: *coopérage*, con tres pabellones: uno de carpintería, otro

cerveza que se derivan de los *vats*. Cada grifo tiene once ramificaciones, al extremo de las cuales se aplica el tonel, que en menos de diez segundos queda lleno. El líquido automáticamente cesa de correr cuando el recipiente se llena. Un obrero le coloca entonces un tapón de madera, lo ajusta de un martillazo, y el tonel

rueda solo entre dos rieles por el plano inclinado del edificio.

Por fin el visitante es introducido a una pequeña sala: *sampling-room*, donde es obsequiado con la cerveza de la mejor calidad, permitiéndosele probar las otras clases de productos: el *foreign-stout*, destinado al comercio extranjero; el *export-stout*, para el comercio especial; el *double-stout*, llamado «*extra*», y el *single-stout*, denominado generalmente «*porter*».

Economía y personal.—

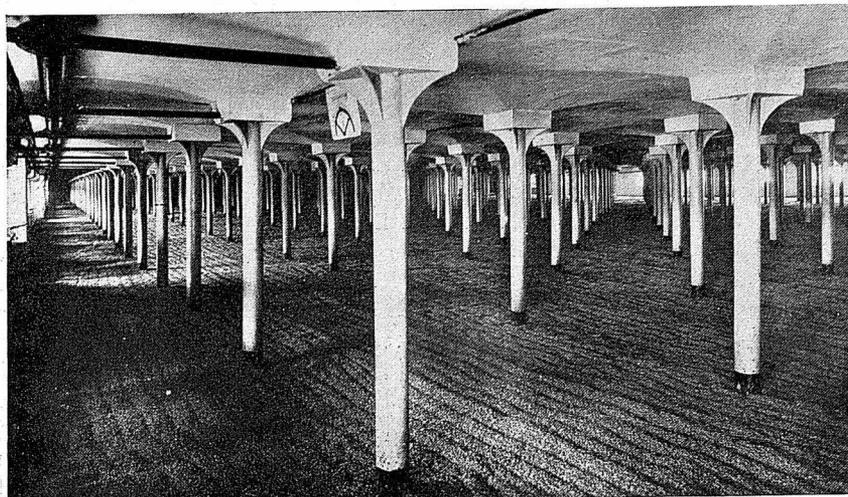
El número total de obreros, empleados y oficiales es de 3500 a 4000. Admítense jóvenes desde los 14 años, después de pasar un examen médico y otro práctico para reconocer sus aptitudes. Los jornales para ellos varían de 10 a 25 fr. por semana, más un franco que se carga a su crédito de reserva.



Descarga de los toneles vacíos

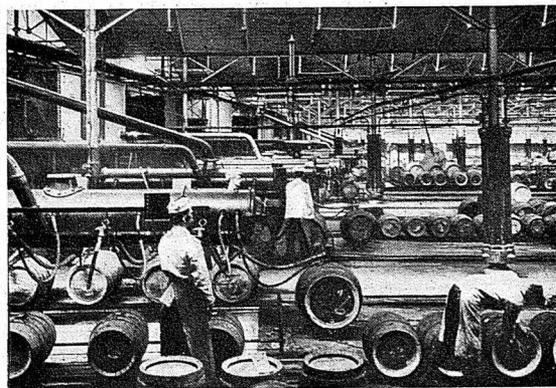
A los 18 años el joven es sometido a un nuevo examen para pasar a obrero, empleado, escribiente, etc. Este último empleo puede producirle de 1300 a 3700 fr. por año.

La Compañía exige a sus obreros una estatura mínima de 1,70 m. y un peso de 67. kg. El trabajo del domingo se paga como el de la noche, es decir, con un *extra* de medio salario, pero los obreros son combinados de manera que ninguno trabaje dos domingos consecutivos. En caso de enfermedad, reciben, los que están casados $\frac{3}{4}$ de jornal y a veces todo el salario. Los servicios médico y farmacéutico son gratuitos para ellos y sus familias. Si un obrero o su esposa son atacados de tuberculosis, la Compañía costea los gastos de sanatorio, y si la enfermedad es incurable, les asigna una pensión. Estas pensiones se otorgan también por



Locales para la germinación de la cebada

vejez, largos servicios y casos de accidentes. Cada operario tiene además derecho a litro y medio de cerveza o a 20 cent.^s *extra* por semana. Los carreteros reciben por año vestido completo, tres pares de zapatos, un abrigo, polainas, y cada dos años un impermeable. Los que han trabajado en la fábrica por espacio de 10 a 30 años, perciben en su salario un aumento proporcional. Para los que llevan más de 30 años, el aumento es de $\frac{2}{3}$ del jornal, excepto los toneleros, quienes han fundado un sindicato con caja propia. Cada uno contribuye con 60 cts. semanales y la Compañía coloca otro tanto por cada miembro. Si el capital no



Departamento de envase (máquinas para el trasiego)

llega a asegurar las pensiones para los obreros o sus viudas, la Sociedad toma a su cargo el déficit.

Para el funeral de cada obrero, la Compañía paga 75 fr. y 50 para el de su mujer. La que queda viuda percibe de 5 a 10 fr. por semana, y además 60 cts. por cada hijo menor de 14 años. Los huérfanos de padre y madre, menores de 14, reciben 2 y $\frac{1}{2}$ fr. por semana. A los 14 se les admite como aprendices con un jornalito de 12 a 25 fr. semanales, y si son constantes y asiduos a la es-

cuela, reciben además alimento gratis en el *restaurant* de la fábrica hasta los 21 años.

Entretenimientos.—En la sala de lectura se encuentran gran número de revistas técnicas, deportivas y recreativas. Hay también juegos. La Sociedad favorece la asistencia a las escuelas industriales; más de 150 de sus empleados cursan anualmente las clases de construcciones mecánicas, comerciales, eléctricas, etc. Los gastos los cubre la Compañía, la cual abre también concursos de inglés, geometría, taquigrafía, francés, etc. Los premios son recompensas pecuniarias de 12 a 225 fr. Además cada año se les conceden de 1 a 12 días de vacación, y un día de «excursión» con sus familias. Los gastos corren por cuenta de la Compañía, con tal que los excursionistas no salgan de un radio de 80 km.

Por último, todo el personal y sus familias (unas 12000 personas) se reúnen en la fábrica para una fiesta anual. Juegos, banquete en familia, concierto, concursos varios, exposición de artes domésticas, atraen una ola de gente que en tranvías especiales van afluyen-

do durante varias horas. Exhibense allí perros, gallinas, palomas, pájaros, flores, trabajos de mano, grabados en madera, esculturas, dibujos, obras fotográficas, caligráficas, etc.; trabajos de aguja, crochets, encajes, bordados, trajes. Todo esto se destina al personal de la fábrica y sus familias.

La Compañía ha construido unas 97 casas para obreros y paga médicos para que los visiten en sus domicilios, velen por la salubridad e higiene y les den en la fábrica clases de economía doméstica, cirugía y medicina práctica. También procura promover el ahorro por todos los medios posibles.

Guinness no ha tenido huelgas en los 150 años que lleva de existencia, y dada su perfecta organización, es imposible que las tenga.

La Compañía tiene un capital suscrito y desembolsado de 175000000 de fr., de los cuales 5000000 representan acciones privilegiadas.

RICARDO J. TEJADA, S. J.

Milltown Park (Dublín) abril 1915.



BIBLIOGRAFÍA

LIBROS RECIBIDOS

Prácticas de Electroquímica, por el Profesor doctor *Francisco Fischer*. Versión del alemán por el doctor *C. Lana Sarrate*.—Barcelona, Casa Editorial Estudio, 1915.

Con mucha oportunidad aparece la traducción de la obra del doctor Fr. Fischer, pues reúne en sí tres cualidades estimables: la primera, que está escrita por un Profesor muy competente; la segunda, que es única en su género entre nosotros: la tercera, que, por lo escogido de los temas desarrollados, va a ser, sin duda, un precioso auxiliar para nuestros químicos, que, más numerosos cada día, van cobrando cariño a los trabajos de laboratorio, y realizan con provecho las importantes prácticas de Físico-química.

La obra, presentada con seriedad y limpieza, como corresponde a su carácter científico, comprende en 210 páginas, 42 prácticas, muy bien escogidas y desarrolladas. Precede, a cada una, la explicación teórica sucinta, pero clara, del fenómeno que se va a producir: sigue la indicación de todo el material necesario para el experimento; y, finalmente, la manipulación del aparato, cuyo montaje se ve, muchas veces, facilitado por algún dibujo esquemático, intercalado en el texto.

Se estudian, como ya debe suponerse, los iones, la corriente eléctrica de las pilas, los análisis electrolíticos, la electrometalurgia y la electrotecnia, la preparación de algunos compuestos minerales o del carbono, bases de modernas industrias, etc., etc.: y termina el libro con 14 tablas de datos necesarios para la comprensión o resolución de los problemas.

Enviamos nuestro parabién al traductor señor Lana Sarrate, y a la Casa editorial «Estudio», por esta publicación tan útil, y que recomendamos con gusto a los amantes de los trabajos de laboratorio.

EDUARDO VITORIA S. J.

PUBLICACIONES PERIODICAS

Physikalische Zeitschrift.—Leipzig, 15 April, 1 u. 15 Mai 1915. Schwingungen von stromdurchflossenen Drähten, *Fr. Streintz*.—Ein mechanisches Modell gekoppelter elektrischer Schwingungskreise, *W. Deutsch*.—Räumliche Darstellung durch Röntgenstrahlen, *B. Alexander*.—Über eine Möglichkeit die Gravitation als unmittelbare Folge der Relativität der Trägheit abzuleiten, *H. Reissner*.—Über Löschvorgänge in Funkenstrecken, *H. Masing* und *H. Wiesinger*.

Mitteilungen aus Justus Perthes' Geographischer Anstalt.—Gotha, Februar, März, 1916.

Die Burgundische Pforte, *R. Langenbeck*.—Die strategische Bewertung der Kammlinie eines Grenzgebirges, *H. Frobenius*.—Zur Kartographie der Naturvölker, *K. Weule*.—Eine Durchquerung Neuguineas vom Waria zum Markhamfluss, *Miss. G. Pilhofer*.—Die Zahl der Briten in Britischen Reiche, *E. Oehlmann*.—Erdstoss in der Vorderpfalz, *Ch. Mehlis*.—Die neue griechisch-albanische Grenze in Nordpirus, *L. Bürchner*.—Die Ostsee als germanisches Meer, *G. Wegemann*.—Die künstlichen Aufschlüsse unter der Höttinger Breccie bei Innsbruck und ihre Deutung, *A. Rothpletz*.—Die Agrargeographie als wissenschaftliche Disziplin, *H. Bernhard*.—Erteile und Milieu, *E. Banse*.—Die Ansiedlung von Europäern in den britischen Kolonien Afrikas, *Fr. Pauli*.—Quartäre fluviale Aufschüttungen in den nördlichen argentinischen Anden, *Fr. Kühn*.

SOCIEDADES

Academia de Ciencias de París.—Sesión del 14 de junio 1915.

Memorias, comunicaciones y correspondencia.

Cálculo aproximado de la influencia del clima sobre la velocidad de incremento de la temperatura con la profundidad bajo el suelo, *J. Boussinesq*.—Sobre las congruencias W que pertenecen a un complejo de segundo orden. Caso en que la ecuación en S tiene una raíz triple, *C. Guichard*.—La piocultura, *P. Delbet*.—Sobre una nueva tabla de divisores de los números, *E. Lebon*.—Sobre el elemento lineal de las hipersuperficies, *E. Bompiani*.—Sobre los números derivados. *A. Denjoy*.—Investigaciones sobre la conductibilidad calorífica, *T. Peczalski*.—Sobre las deformaciones superficiales de los aceros templados a temperaturas poco elevadas, *B. Bogitch*.—El cretácico medio y superior en el Alto Atlas occidental (Marruecos), *L. Gentil*.—Sobre los últimos terremotos de Léucada y de Itaca, *D. Eginitis*.—Sobre la distribución de la invertina en los tejidos de la remolacha, en las diferentes épocas de la vegetación, *H. Collin*.—Saneamiento de los acantonamientos y de los campos de batalla, *F. Bordas*.—Vibraciones provocadas por el electroimán de corrientes alternas, llamado *electrovibrador*, en cuerpos cercanos no magnéticos, *J. Bergonié*.—Aguja eléctrica para buscar proyectiles en el cuerpo humano, *T. Guilloz*.