IBERICA

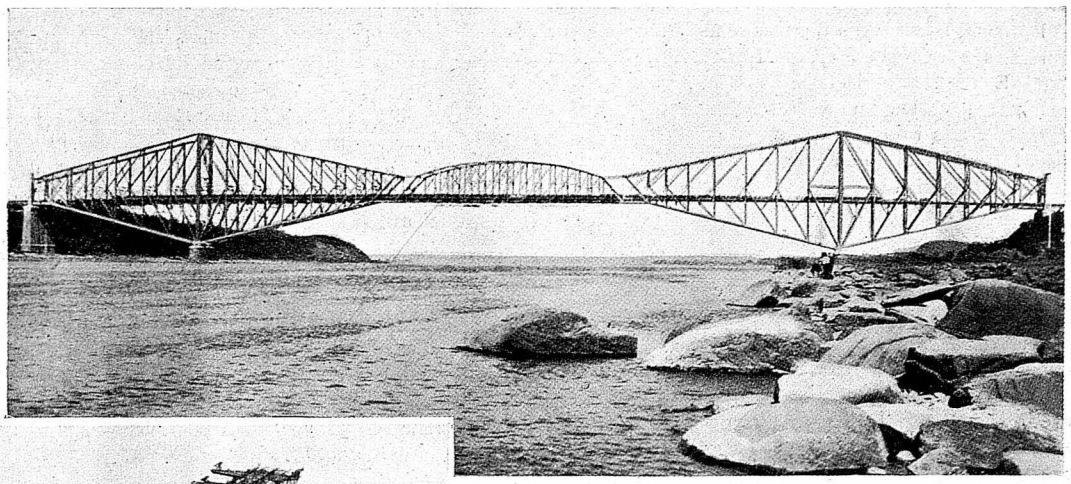
EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

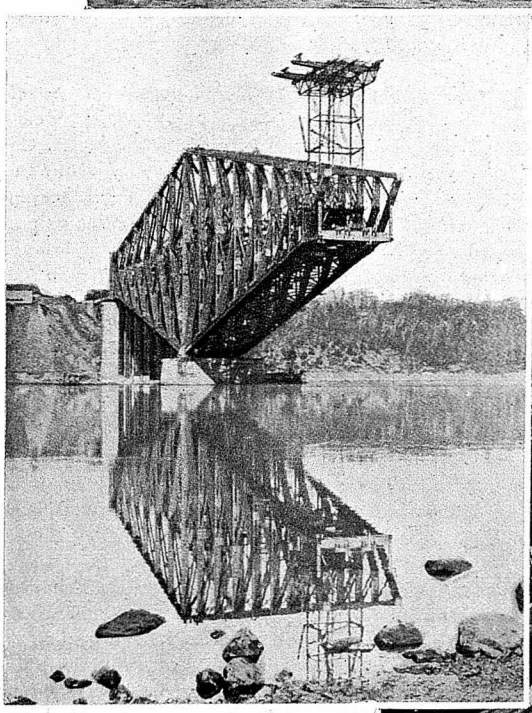
REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

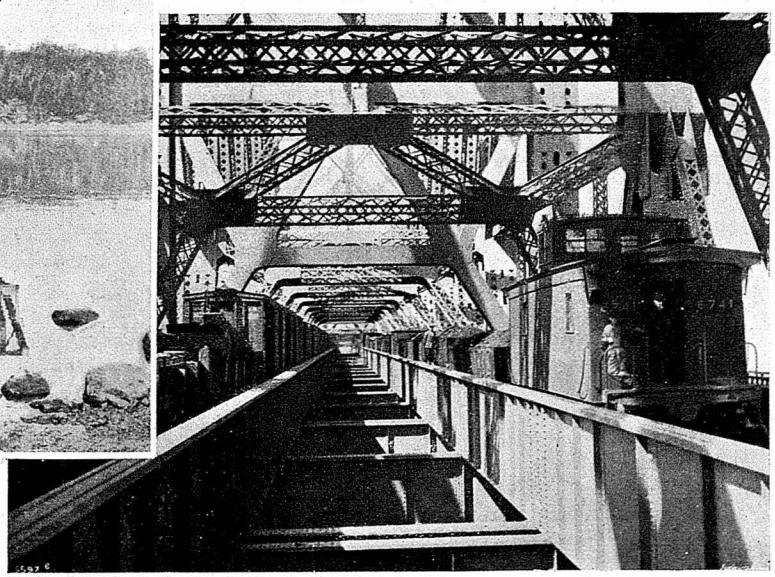
Año V. Tomo 2.° 9 noviembre 1918 Vol. X. N.° 251

EL PUENTE DE QUEBEC COMPLETAMENTE TERMINADO





El día 21 de agosto último se verificaron las pruebas de resistencia del puente: durante dos horas permanecieron sobre él dos trenes, con una carga total de 6340 toneladas



Un cantilever de 13000 toneladas, prolongándose 176 metros hacia el río San Lorenzo

EL PROBLEMA DE LOS TRAMOS DE LONGITUD MÁXIMA EN LOS PUENTES METÁLICOS

(Véase el artículo de la página 280)

OBSERVATORI DE L'EBRE
BIBLIOTECA
ROQUETES

Crónica iberoamericana

España

La Conferencia Internacional ferroviaria.—Interrumpidas desde el año 1913, a causa de la guerra, las conferencias internacionales que se celebraban anualmente con motivo de la construcción de los ferrocarriles transpirenaicos, el actual ministro de Fomento ha tenido gran empeño en que se reanudasen, y al efecto tras penosas y prolijas gestiones, ha logrado que se celebren del 3 al 10 de este mes de noviembre, en San Sebastián. Con una novedad, y es la asistencia del ministro de Obras Públicas de Francia Mr. Clavelli y del propio señor Cambó (1).

Intervienen en estas conferencias los delegados españoles señor Crespo, por el Ministerio de Estado; Coronel Echagüe, por el de la Guerra, y los señores Brockman, Valenciano y Fuster, por el Ministerio de Fomento. Los representantes franceses son los señores Morvejols, diplomático, y Le Cornec y Arolle, ingenieros. Asistirán además, el Director de la Compañía de ferrocarriles del *Midi* francés, y el señor Moreno Osorio, por el Norte español.

Según nuestras noticias, el señor Cambó quiere que se trate de la Estación de Canfranc, y se visite el terreno, y al efecto se ha habilitado aquel inhospitalario paraje, de suerte que puedan apreciar definitivamente sus condiciones los delegados franceses y españoles.

Además ha de discutirse todo lo relativo a los aprovechamientos hidráulicos necesarios para la electrificación de las líneas, y con este motivo se planteará la cuestión batallona del estanque de Larios, cuyas aguas son aprovechadas desde tiempo inmemorial por la Administración Española; existe además un tratado internacional, de julio de 1866, que consigna el derecho que tiene España a utilizar las aguas del río Carol, afluente del Segre, que ahora tratan los franceses de desviar para dirigirlo al valle del Ariège.

De las tres líneas transpirenaicas, la más importante por sus obras es la de Ripoll a Ax-les-Thermes, que ha de explotarse hasta Ribas en 1.° de julio, a cuyo fin se está trabajando con gran celeridad en el montaje de los puentes sobre los ríos Ter y Fresser. Lo restante está también muy avanzado, habiendo mejorado mucho las condiciones del importantísimo túnel de Tosas, del que ya sólo faltan 250 m. para su calado. Por último, ya se ha subastado y adjudicado la construcción del trozo 12.°, que comprende la Estación de Puigcerdá. (Véase Ibérica vol. IX, pág. 184).

Del ferrocarril de Lérida a Saint-Girons se está ultimando lo necesario para la explotación de Lérida a Balaguer, para 1.° de julio de 1920, y continúan los estudios definitivos de Balaguer a Tremp.

Por último de la línea de Zuera a Oloron, o sea la del Canfranc, apenas falta más que la Estación Internacional y la defensa de los aludes en el valle de Arañones.

De todo ello ha de tratarse en San Sebastián, y además deben visitarse las obras y estudiarse sobre el terreno las medidas necesarias para llevarlas al cabo lo más rápidamente posible.

(1) Compuesta ya la presente noticia, recibimos un telegrama en que se nos avisaba que, habiendo tenido que suspender su venida el señor Ministro francés, tampoco asistiría a la Conferencia el señor Cambó. Creímos, no obstante, conveniente no alterar el texto, para que constara lo que se había proyectado.

El arroz del Delta del Ebro.—El Secretario de la Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Tortosa, don Felipe Tallada Cachot, ha tenido la amabilidad de remitirnos los datos relativos a la producción de arroz, paja y cascarilla en el Delta del Ebro, que fueron solicitados de dicha Cámara, y que por creerlos de utilidad para algunos de nuestros lectores, transcribimos a continuación:

La extensión cultivada de arroz en el Delta durante el presente año, es de 11 404 hectáreas 64 áreas.

Las cosechas durante los años de 1914 a 1917 fueron:

1914. . .	48 883 596 kg.	1916. . .	55 859 706 kg.
1915. . .	48 818 713 »	1917. . .	36 449 229 »

La relación del peso del grano al de la paja es de 2'5, y la de la cascarilla de 18 %. Hasta hace poco la paja se empleaba para cama de las caballerías, y la cascarilla, como combustible en los hogares de las calderas de vapor de las mismas fábricas de arroz. El precio de la paja es actualmente de 5'40 ptas. los 40 kg. (antes no se vendía), y la cascarilla no sabemos que se venda, como no sea convertida en *rodeno* (cascarilla molida y mezclada con los residuos de la molienda del trigo).

Es difícil contestar si sería económico concentrar toda la paja de arroz en Amposta, mientras no existan buenos caminos y carreteras en los Deltas y no esté tendido el puente de dicha población sobre el Ebro. En cambio, parece será pronto un hecho la construcción de un ferrocarril desde Tortosa al Delta, lo que seguramente permitiría hacer el transporte con mayor rapidez, economía y regularidad desde los puntos de producción hasta dicha ciudad.

La repoblación forestal en las líneas férreas.—En un artículo publicado por don Luis Mayor M. Rivas, con ocasión de la «Fiesta de la Agricultura» celebrada en La Coruña en mayo último, se exponen los beneficios que la repoblación de terrenos incultos reportaría a las empresas ferroviarias, citando como ejemplo lo hecho por la Compañía del Norte en algunos puntos de la línea del Noroeste, y aboga por la repoblación forestal obligatoria de las márgenes de las vías férreas.

A propósito de ello, nos comunica el Ingeniero de Montes don Rafael Areses, que en algunos puntos de la línea del ferrocarril de M. Z. O. V., se está realizando algo parecido a la línea del Norte, gracias principalmente a la actividad y celo desplegados por el Ingeniero Jefe de Vía y Obras, don Marcelino Fábregas, que en 1912 empezó la tarea de cubrir de arbolado los terrenos propiedad de la Empresa, adyacentes a la vía. Con plantas pedidas al Distrito forestal, procedentes del vivero de Areas (Tuy) y de otros dos instalados en terrenos de las estaciones de Vigo y de Ribadavia, emprendió la metódica labor de cubrir cada año de árboles una buena extensión de terreno. Es digno de mención que en unas trincheras situadas entre las estaciones de Guillarey y Porriño, se registraban con frecuencia corrimientos que ponían en peligro la seguridad de la circulación, y con la construcción de unos muretes de pie, y la plantación de estacas de sauce cuyas raíces sujetan el terreno, se evitaron esos corrimientos, y a los dos años se injertaron con púas de mimbre, cuyo producto paga con exceso los gastos de la construcción y plantación; de modo que un terreno árido y peligroso ha quedado mejorado y convertido en fuente de ingresos para la Compañía. En otras partes de la línea pueden tam-

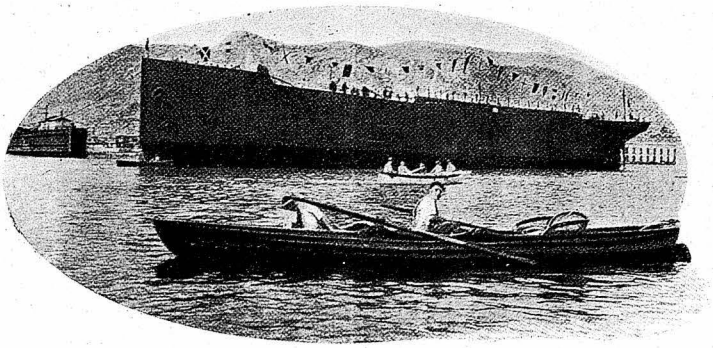
bién verse terrenos antes incultos e improductivos, que pronto producirán maderas propias para ebanistería, construcción de carrocerías y traviesas.

Las plantas que el vivero de Areas ha enviado a la Compañía ascienden, en cinco años, a unas 14000, entre las que se cuentan ejemplares de encinas, fresnos, eucaliptos, pinos, cipreses, hayas, olmos, etc. Para conseguir implantar el arbolado en todos los terrenos contiguos a la vía se necesitará un período de diez años.

Nuevo varadero en Cartagena.—Recientemente se efectuó la inauguración de un nuevo varadero en la antigua playa de Santa Lucía, mejora importantísima para el puerto de Cartagena.

Un motor de 30 caballos, proporciona la fuerza necesaria para la maniobra: y la transmisión se verifica por medio de engranages, a un tambor, en el cual se enrolla un cable sustentador, de unas 400 toneladas de carga. El plano inclinado que sirve para el ascenso de las embarcaciones mide 130 metros de eslora, y su pendiente es del 7 %.

En las pruebas, verificadas con bloques de 308 toneladas, el carro empleó en descender al agua unos cincuenta minutos. El material ha sido construído por la Casa García Martínez, bajo la dirección del ingeniero don Manuel Tous.



Cartagena. Botadura del vapor «Romeu», de 3000 toneladas

En los discursos pronunciados con motivo de dicha inauguración, se elogió la labor de la Junta de Obras del Puerto y del ingeniero director de las obras y colaborador de Ibérica, don Rafael de la Cerda; se abogó por la pronta instalación de los *docks* comerciales y los cargaderos mecánicos, y manifestó el Presidente de la Junta, señor Gómez Quiles, que de realizarse el plan del señor Cambó, se verá muy pronto transformada Cartagena en un gran puerto moderno.

Construcciones navales.—En el núm. 245 de Ibérica, apareció el último resumen acerca de las construcciones marítimas terminadas hasta mediados del pasado septiembre, y hoy nos congratulamos en recoger nuevas manifestaciones de la tenaz y continuada labor de nuestros astilleros, que lanzan sin cesar nuevos cascos, levantan talleres y gradas y se afanan en la lucha contra la escasez de tonelaje que subsistirá sin duda largo tiempo después que termine la guerra.

Entre las nuevas empresas y sociedades marítimas a las que continúa afluyendo el capital y las iniciativas, merecen mención los *Astilleros de Bidasoa* en *Irún*, emplazados en la margen izquierda del río que les da nombre, para dedicarse a la construcción en serie de barcos de gran tonelaje. Actualmente construyen el velero-mixto «Bidasoa» de 1320 t., y con dos motores de 80 HP. En *Almería*, inmediatos a la escollera de Levante van a instalarse también unos nuevos astilleros de don Alfredo Rodríguez, para barcos de regular tonelaje.

En *Barcelona*, los *Astilleros Minguell*, ya citados en otras ocasiones, y que dispone de 14000 m² en la playa de Casa Antúnez, después de las recientes botaduras de los elegantes y sólidos veleros mixtos de madera, «Pepe» y «Solgull», van a aumentar su capital social hasta 7500000 ptas., a fin de ampliar el negocio para construir barcos de acero y de cemento y la maquinaria y motores de los mismos.

En *Bilbao* se ha fundado una Sociedad de construcciones navales de hormigón armado, con un capital de 450000 ptas; los astilleros se emplazarán en las inmediaciones de la confluencia del Nervión con el Cadagua.

De las botaduras principales más recientes, citaremos la del vapor «Suevia» de 500 t. en la factoría Troncoso de *Vigo*, y el «Pony» de 180 t. en los astilleros Mendiguren de *Santander*. En *Cádiz* se terminó también en los astilleros Echevarrieta, la construcción de dos barcos de 650 t., colocándose dos nuevas quillas de embarcaciones mayores de 5000 toneladas.

La *Compañía Euskalduna* de Bilbao, botó al agua el «Marianela» de 1200 toneladas, construído en brevísimo plazo; el barco es del mismo tipo que el «San Mamés» (Ibérica, n.º 245).

Finalmente, el 27 del pasado octubre fué botado en el Arsenal de *Cartagena*, en los talleres de la Constructora Naval, el magnífico vapor de 3000 toneladas «Romeu», cuyas características son 94'5 × 13'7 y 8'84 m. y que constituye un nuevo y notable éxito de la mencionada factoría mediterránea.

El puerto de Melilla.—En noviembre de 1913 se aprobó el proyecto de ampliación del puerto de Melilla, redactado por el señor Becerra, que comprendía la prolongación del dique y la construcción de los muelles de ribera. El temporal de 1914 (Ibérica, Vol. III, p. 130) hizo ver la conveniencia de introducir algunas modificaciones en el proyecto, y a pesar de estar éste aprobado, dicho señor presentó otro proyecto de reforma en el que proponía la construcción del dique sur.

Al hacerse cargo de la dirección de las obras el señor Bielza, dispuso el desglose de los proyectos parciales que aparecían reunidos; y recientemente ha sido aprobado por la Superioridad el proyecto de prolongación del dique NW o Villanueva. Sin embargo, con la realización de esta obra, no se cree resolver el problema del puerto de Melilla, porque las olas, aun amortiguadas, pasarán por el extremo del dique.

La obra aprobada comprende tres alineaciones, que dan en total una longitud de 783'50 metros, y 300 por una parte y 90 por otra, de muelle atracable. El plazo de ejecución será de seis años, y el presupuesto de contrata asciende a 10406903 pesetas.

América

Los puertos de Honduras.—La bahía de Fonseca, llamada también golfo de Amapala, es, sin disputa, uno de los mejores puertos (más bien pudiera denominarse reunión de puertos) de toda la costa americana del Pacífico. Su mayor longitud es de unos 80 kilómetros, y su anchura media de unos 48; a una parte y otra de su entrada, que tiene 29 km. de ancho, se yerguen, cual gigantescos centinelas, los volcanes de Conchagua (1160 metros de altura) y de Coseguina (915 m.), que sirven de segura guía al navegante que va en demanda de aquel golfo. A través de la entrada, y casi equidistantes de la costa, están las islas de Conchagüita y Minanguera, pertenecientes a la república de El Salvador, las cuales, con el pequeño archipiélago llamado de «los Farallones», forman cuatro canales de acceso a la bahía, cada uno de ellos con suficiente profundidad para permitir el paso a los más grandes vapores (V. mapa, Ibérica, v. IX, p. 323)

De las seis repúblicas que constituyen la América Central, tres, que son El Salvador, Nicaragua y Honduras, tienen costas en el golfo de Amapala, si bien la mayor extensión del circuito total, que excede de 160 km., corresponde a esta última. El principal puerto de El Salvador en este golfo, es el de La Unión, situado en la pequeña bahía del mismo nombre; Nicaragua posee solamente un puerto, que apenas merece tal calificación, en el Estero Real, estuario de la bahía que penetra en dicho Estado en dirección al lago de Managua.

El principal puerto de Honduras es el de Amapala, en la isla del Tigre, que ocupa una ventajosa posición casi en el centro de la bahía, a unos 48 km. de la costa de aquella república. La profundidad del agua alrededor de la isla es suficiente para permitir un considerable tráfico, pues si bien entre la baja mar y la pleamar hay una diferencia de nivel de unos 3'5 metros, no influye en las buenas condiciones de la navegación, a lo que contribuye también la casi constante tranquilidad del agua. El tráfico del puerto se ha cuadruplicado en los últimos veinte años, llegando a exceder antes de la guerra actual, de 500000 toneladas anuales, con un valor de 6500000 ptas.; y asimismo ha aumentado considerablemente el número de habitantes y el desarrollo de ciertas industrias.

Los demás puertos de Honduras son, Puerto Cortés, con un tráfico anual de 6250000 pesetas; La Ceiba, (4375000 ptas.); Ruatan (1250000 ptas.), y Trujillo (menos de 1000000 de pesetas). El tráfico con los puertos de Honduras se realizaba principalmente, antes de la guerra, por las Compañías «Pacific Mail Steamship Co», la «Kosmos Linie» (alemana), por vapores al servicio de la Compañía de ferrocarriles de El Salvador, y barcos fruteros de la «United Fruit Co».

Puerto Cortés, posee muy buenas condiciones, ya que se halla al abrigo de los vientos del norte, tiene buena profundidad, que es de cuatro a doce brazas en las dos terceras partes de su extensión, y seguro fondo. La profundidad del agua es mayor en la playa norte, y con la construcción en aquel sitio de un muelle de unos 20 metros de longitud, pueden acercarse y verificar con comodidad la carga y descarga, los vapores del tipo de los que suelen frecuentar aquellos parajes. A la entrada del puerto, se encuentra un faro—el único existente en toda la costa de Honduras—cuya intensidad luminosa se trata ahora de aumentar.

Actualmente se acaricia el proyecto de construir un nuevo puerto en esta costa, cuyas obras podrían llevarse al cabo en ventajosas condiciones, ya que fuera del hierro y acero, abundan allí excelentes materiales de construcción, como la madera de pino, encina, etc., piedras y arenas. Como la comarca, excepto una estrecha zona en la costa norte, es en general, poco cálida, y muy saluble, los trabajos, podrían realizarse en buenas condiciones por obreros indígenas.

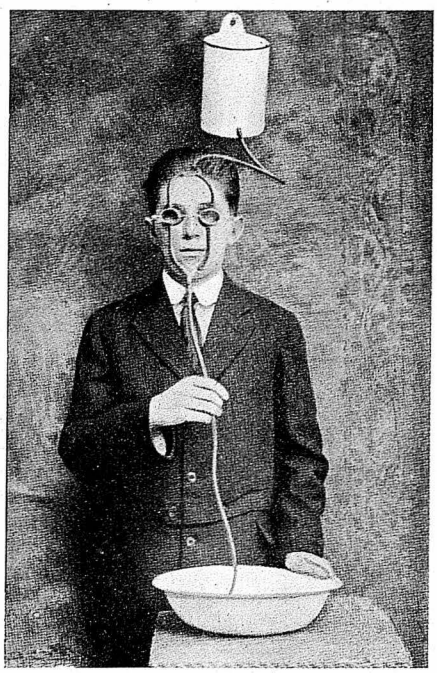
Como recordarán nuestros lectores, en el estratégico golfo de Fonseca deseaban los EE. UU. de N. A. establecer una poderosa base naval, véase Ibérica, vol. VII, pág. 52 y vol. VI, pág. 68, donde al tratar de los puertos de Nicaragua dijimos cómo esta república había cedido sus derechos a la de norteamérica. También circularon noticias de que capitalistas de aquella poderosa república querían construir un puerto en la isla Zacate grande, situada en el golfo de Fonseca, unirla a tierra firme pormedio de puentes y mejorarla notablemente (Véase Ibérica, vol, VII, pág. 228).

□□□

Crónica general

Irrigador para los ojos. — Un enfermo de los ojos, F. Maier, de Elisabeth (EE. UU.), que por consejo de un especialista debía bañárselos con frecuencia, encontrando molestos los procedimientos ordinarios, ha ideado el sencillo irrigador que indica el adjunto grabado. Dos recipientes, que se ajustan perfectamente delante de cada ojo, tienen su cara anterior de vidrio, con objeto de que el oculista o el mismo enfermo pueda observar la acción del líquido lavador, cuya circulación por los tubos que parten de cada recipiente, es fácil de entender. Una de las ventajas de este procedimiento es que el baño puede aplicarse en cualquier posición que adopte el paciente, y en uno o en los dos ojos a la vez.

El agua puede tomarse directamente de una espita, o, en el caso de que el baño deba estar formado por alguna solución especial (por lo que se recomienda que el material de que esté fabricado el aparato no pueda ser atacado por ella), se toma de un depósito colocado a cierta altura, según muestra nuestro grabado.



Irrigador Maier para los ojos

Ejemplares de la fauna abisal capturados en la superficie del mar.—El profesor L. Joubin, ha publicado una reseña de los trabajos realizados por la Estación de investigaciones biológicas de Mesina, fundada en diciembre de 1916; en ella llama la atención de los oceanógrafos acerca de la extraordinaria facilidad que ofrece aquel estrecho para el estudio de la fauna abisal.

El estrecho de Mesina es poco profundo, comparado con las dos cuencas del Mediterráneo que une: la del Mar Tirreno y la del Mar Jónico. Cuatro veces cada día, pasa una poderosa corriente a través del Estrecho, en direcciones alternativamente contrarias, y a causa del obstáculo que el agua encuentra en el abrupto levantamiento del fondo del mar, sube a la superficie el agua de las capas inferiores y lleva consigo ciertas formas de seres vivientes, que de ordinario no habitan más que los abismos, de donde se los extrae mediante dragados que se efectúan durante las exploraciones oceanográficas; aunque por este procedimiento muchos seres abisales se recogen muertos, o en condiciones poco satisfactorias para su estudio.

En el puerto de Mesina, un pequeño bote y una sencilla red, son suficientes para capturar curiosos ejemplares vivos de la fauna abisal, algunos de los cuales están provistos de órganos productores de luz, cuya coloración varía caprichosamente el animal. (Véase IBÉRICA, Vol. VI, página 74).

No está desprovista de fundamento la calificación de *paraíso de los zoólogos* con que algunos designan al Estrecho de Mesina.

Fabricación de pasta de papel con hojas secas.—En *Comptes Rendus* de la Academia de Ciencias de París (t. 166, pág. 853), aparece una interesante nota de la señora Karen Bramson, en la cual se da cuenta de un procedimiento que se califica de rápido, sencillo y económico, para la fabricación de pasta de papel con hojas de árboles secas.

Consiste el nuevo procedimiento en machacar las hojas, para separar los nervios del parénquima, y utilizarlos en la fabricación de la pasta de papel, a cuyo fin se someten a la acción rápida de una lejía, luego se blanquean y queda la pasta preparada.

El parénquima reducido a polvo tiene diversas aplicaciones, pues solo o mezclado con carbón en polvo, se presta para hacer conglomerados que se utilizan como combustible. Más ventajoso es todavía el someterlo a destilación seca, pues deja como residuo un carbón relativamente puro, poroso, rico en calorías (6500 a 7000) y que se presta a la formación de aglomerados. Además se obtiene un alquitrán (que tiene todas las cualidades del llamado de Noruega) acetona y ácido piroleñoso. También puede emplearse como alimento del ganado, mezclándolo con melaza y comprimiéndolo fuertemente. El valor nutritivo de este alimento se compara al del heno.

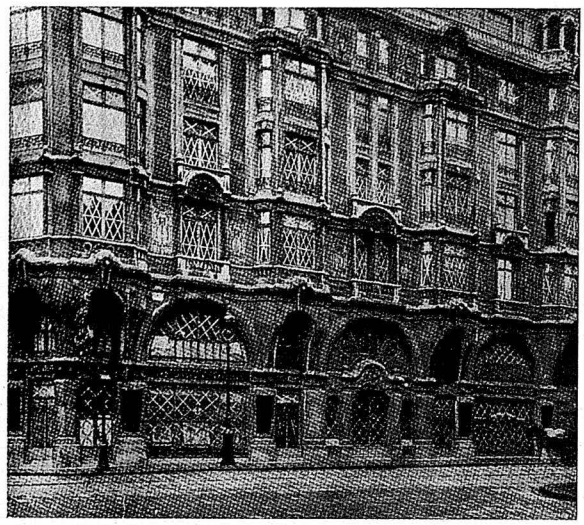
Cada 1000 kg. de hojas secas producen 250 kg. de pasta de papel: 200 kg. de carbón: 30 kilogramos de alquitrán: 1 kg. de ácido piroleñoso y 600 gr. de acetona. Cuando en vez de destinar el parénquima a carbón, se utiliza para la alimentación del ganado, cada 1000 kg. de hojas secas dan 500 de materias alimenticias.

Los experimentos indicados en esta nota son sin duda de excepcional importancia en España y otras naciones, por el escaso aprovechamiento que tienen las hojas de las especies forestales, que en algunos parques se queman como el medio más rápido de desprenderse de ellas. Se dice en la citada nota que en Francia, por término medio, se puede disponer anualmente de 35 a 40 millones de toneladas de hojas secas (cifras calculadas por el Director de la Escuela de Grignon), y que para abastecer de papel a Francia durante un año bastarían por término medio 4 millones de toneladas, las cuales proporcionarían, además de la pasta necesaria, 2 millones de subproductos útiles. Algo semejante se podría decir de otras naciones, y no estaría por demás el intentar la fabricación de pasta de papel con esos elementos, hasta hoy bastante descuidados o destruídos como inútiles.

Ineficaz protección de los cristales contra los bombardeos.—En las comarcas azotadas por la guerra, se tomaron, ya desde los comienzos de ésta, diversas precauciones para proteger los monumentos públicos, contra los

efectos de los bombardeos, especialmente de los aeroplanos y zeppelines. Variados procedimientos se han empleado para ello, principalmente cubrir con sacos de arena las partes más delicadas o más interesantes del monumento, expuestas a la acción de los proyectiles. Así se ha hecho en varias ciudades de Francia e Italia; sobre todo en París y en Venecia.

También se tomaron precauciones, particularmente en París cuando comenzó a disparar contra la capital el cañón alemán de largo alcance, para proteger los grandes cristales de los escaparates y habitaciones, expuestos a romperse por la intensa vibración del aire producida por las ondas sonoras. Para ello se empleó el procedimiento, ya recomendado en otras ciudades, de pegar en los cristales tiras de papel, que en este caso se hizo combinados en forma de caprichosos dibujos, no exentos a veces de buen gusto, y cuyo singular aspecto ha sido dado a conocer por numerosos grabados y fotografías. El que reproducimos nos fué enviado en aquella ocasión por un suscritor, incitándonos a que lo diésemos a conocer a nuestros lectores. Pero dudando nosotros de la eficacia de dicho procedimiento, tratándose de contrarrestar el efecto de causas tan enérgicas, creímos prudente informarnos más, sobre el resultado práctico de tan sencillo y pintoresco medio de defensa, cuya idea fué seguramente sugerida por el clásico experimento de las placas vibrantes: las tiras de papel tendrían por objeto impedir la vibración, o reducir por lo menos su amplitud, determinando la formación de líneas nodales a lo largo de aquellas tiras adheridas al cristal.



Un edificio de París protegido con las ineficaces tiras de papel

Efectivamente, tal procedimiento ha resultado en la práctica del todo ineficaz, según han comprobado los experimentos realizados en París, a iniciativa de Mr. Breton, por la Sección de Física del Servicio de Invenciones. Estos experimentos consistieron en provocar explosiones cerca de edificios cuyos cristales se hallaban unos protegidos y otros no, por tiras de papel; y en ninguna ocasión se ha manifestado la eficacia del método, pues la proporción de roturas ha sido siempre aproximadamente la misma en ambos casos.

Constitución petrográfica de las islas del Pacífico.—Diseminadas por el Océano Pacífico en una superficie de 90 000 000 de km², se encuentra una multitud de pequeñas islas, en número hasta de 3000, que ocupan (sin contar Nueva Guinea, Nueva Zelanda y las más inmediatas a éstas) una extensión de 189 000 kilómetros cuadrados. La constitución petrográfica de la mayor parte de estas islas se conoce bastante mal, y antes de la guerra una comisión de sabios norteamericanos tenía el proyecto de emprender su estudio metódico y sistemático.

Mr. Daly resumió en el *Bulletin Geological Society of America*, los conocimientos actuales acerca de este asunto. En 33 de estas islas se han encontrado rocas cuarzosas, esquistos fragmentados, serpentinas, es decir, rocas que pueden considerarse como continentales. Si se exceptúa la presencia de rocas cuarzosas y feldespáticas en las islas de la Sociedad, y la de granito en la isla de Pascua (V. Ibérica, Vol. IX, pág. 164), hecho que necesita confirmación, puede decirse que todas estas rocas se encuentran en islas situadas al W de un arco que va desde las Fidgi a las Marianas, circunstancia que era ya conocida, y que se explicaría por la fragmentación del continente australomelanésico, en la época terciaria.

Aparte de estas islas, se conocen 370 que son de origen volcánico, y es probable que ulteriores investigaciones aumenten este número hasta más de 600. Sin embargo, apenas llegan a 180 las islas cuyos constituyentes petrográficos sean bien conocidos; y no hay ninguna que haya sido objeto de un estudio geológico y petrográfico completo.

Las rocas eruptivas cuya presencia se ha determinado en las islas del Pacífico, se reducen, por una parte, a basaltos típicos con olivino, asociados a basaltos sin olivino, a gabros y a diabasas; y por otra, a rocas alcalinas asociadas a basaltos con feldespatos, y a gabros, encontradas en 35 de las islas.

El citado trabajo de M. Daly contiene la enumeración de todas las islas del Pacífico, con la indicación de las rocas recogidas en ellas y de los autores que las han estudiado.

Noticias de la expedición ártica Amundsen.—Un telegrama dirigido desde Vardö (Noruega) al periódico de Cristiania *Trondhjems Adresseavis*, dice que el patrón de un barco rompehielos ruso llegado a dicho puerto de la pequeña isla Vardö, ha dado noticias de la expedición ártica Amundsen, que salió de la capital de Noruega en julio último. (V. Ibérica, n.° 234, pág. 7).

La expedición atravesó el Estrecho de Yugor, el paso más meridional de los que conducen al mar de Kara, al E de Nueva Zembla, el 28 de agosto, y según comunica un radiograma, tomó a bordo cierta cantidad de petróleo, que se había almacenado previamente en la isla Dickson, y continuó luego su rumbo hacia el E.

El Estrecho de Yugor, así como el mar de Kara, se hallan todavía libres de hielo, a pesar de haber entrado ya el otoño. Probablemente Amundsen seguirá ahora avanzando hacia el E, a lo largo de las costas de Siberia, y penetrará luego en la región polar.

La expedición, que se realiza en el buque *Maud*, construído según el modelo en que verificó Nansen su famosa expedición ártica, se cree que durará unos tres años.

Nuevos cursos de enseñanza técnica en Francia

Los que seguimos con interés y cariño el movimiento científico-industrial de España, notamos con verdadera satisfacción el gran impulso que se ha dado en esa nación a los estudios técnicos, y la base científica en que se funda la industria moderna, como resultado de las nuevas orientaciones en materia de enseñanza técnica y superior, pregonadas con recto criterio e indiscutible pericia por eminentes catedráticos y hombres de ciencia.

En corto espacio de tiempo y en números casi sucesivos de la Revista científica IBÉRICA, he leído la noticia de la creación de un Instituto de Electricidad aplicada, bajo la dirección del doctor Esteban Terradas (Véase Vol. VIII, pág. 211), que se instala al lado de las Escuelas de Industrias Textiles, de Tintorería, de Industrias Químicas y de Tenería, secciones todas de la notable Universidad Industrial de Barcelona: la descripción del Instituto Católico de Artes e Industrias de Madrid, de reciente creación (Véase el Vol. citado, pág. 329) en el cual se da instrucción técnica sin salir del terreno electromecánico en tres secciones distintas, 1) la de ingenieros técnicos, 2) la de montadores y 3) la de obreros, desde el obrero hasta el técnico superior o ingeniero especialista en Electromecánica: y finalmente en el número 242, pág. 131, la noticia de la publicación de una Real Orden que autoriza a la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza para organizar un Centro de Estudios e Investigaciones técnicas, orientado en lo más conveniente al fomento de la riqueza nacional.

En Francia, al lado de nuestros centros docentes científicos, como las Escuelas Politécnica, de Puentes, de Minas, Central de Artes y Manufacturas, existen otros, agregados a algunas Universidades, con los nombres de Institutos de Química, Física, Industriales, Electrotécnicos, etc. Estos establecimientos están sobre todo destinados a los jóvenes algo favorecidos por la fortuna y que gozan de situación acomodada. Oficialmente no existía nada para la clase obrera instruída, o para los jóvenes de la clase media. Sólo existen cursos y conferencias organizados por los gremios, sindicatos o corporaciones profesionales. Algunas asociaciones de enseñanza general sostienen cursos profesionales.

Recientemente, el Director del Conservatorio de Artes y Oficios (1) Mr. Gabelle, Director que fué de Enseñanza Técnica en el Ministerio de Comercio e Industria, ha ideado una enseñanza muy práctica, destinada a los ocupados ya en la industria, y a los alumnos de las escuelas profesionales y municipales superiores. Clases, conferencias y prácticas, todo se tendrá los jueves por la tarde y los domingos por la mañana, a fin de que puedan asistir a ellas los alumnos, sin descuidar sus tareas o faltar a las escuelas en que estén matriculados.

La enseñanza completa se dará en dos años. Comprende dos secciones separadas: Electricidad Industrial, y Máquinas; cada una con su personal idóneo.

El programa de la primera sección, o Electricidad Industrial, es el siguiente: 1.er año; Estudio y manejo de los aparatos de precisión para las medidas eléctricas.—Examen experimental de las leyes fundamentales de electrotecnia.—Medidas de resistencia por medio del puente de Wheatstone.—Indagaciones de los defectos de instalación.—Uso de los instrumentos para determinar resistencias usuales.—Determinación del aislamiento.—Instalación de aparatos.—Ensayos de plataformas industriales.—Dinamos de corriente continua.—Estudio y manejo de aparatos de comprobación.—Estudio general de una dinamo al salir de la fábrica; de los alternadores, acumuladores y transformadores.—Distribución de la energía eléctrica.—Examen de una dinamo construída según indicaciones o según el pliego de condiciones.—Estudio de los motores de corriente eléctrica y en particular de los motores de tracción.

2.º año.—Medida de potencia y de energía eléctrica.—Wáttmetros, Contadores.—Acciones mágneticas.—Ensayos de plataformas industriales y de máquinas y aparatos de corriente alterna de alta y baja tensión.—Alternadores.—Motores.— Transformadores.—Estudio de los aparatos más usados en la industria.

El programa de la segunda sección, o sea Máquinas, es como sigue: 1.º y 2.º año. Motores de combustión interna.—Estudio de combustibles.—Ensayo de toda clase de motores.—Estudio de combustibles líquidos.—Ensayos de motores de esencia con manógrafo Hospitalier y dinamómetro.—Ensayo del equilibrio de motores de 4 cilindros con aparato Dalby.—Ensayo de motores de petróleo.—*Hidráulica:* Desagüe por varios orificios.—Ensayo de la rueda Pelton, del motor de pistón, de la bomba centrífuga.—Cabria hidráulica.—*Aire comprimido:* Ensayo de compresores de aire y de varios aparatos de aire comprimido.—Estudio general de cuanto se refiere a la industria frigorífica.

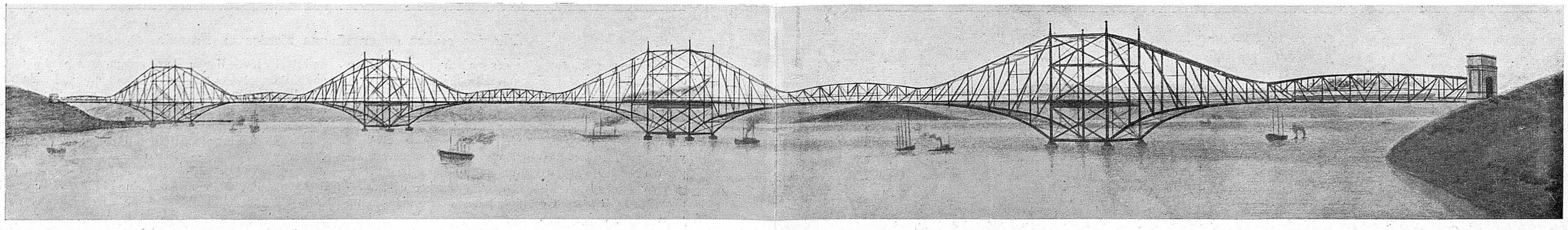
Estos estudios se completan con proyectos y presupuestos realizados por los alumnos y con visitas a fábricas industriales y manufacturas.

Al finalizar el segundo año los alumnos han de rendir un examen ante tribunal competente, y reciben un diploma si el promedio de las notas no es inferior a un 17/20. Los que por cualquier motivo no pueden continuar sus estudios y los dan por terminados al final del primer año, reciben un certificado, si el promedio de sus notas no es inferior a 13.

Estos cursos han de comenzar por vez primera el día 7 del corriente mes de noviembre. Independientemente de esta nueva organización, desde época remota se dan unos cursillos o series de conferencias, que desarrollan los profesores más eminentes de los distintos ramos técnicos. Para instruir a fabricantes, capataces, obreros laboriosos y al público en general, se dan conferencias, de siete de la tarde a once de la noche, desde noviembre a Pascua de Resurrección. Los programas varían cada año; las cátedras son las siguientes: Geometría aplicada a las artes, Mecánica, Máquinas, Hilados y Tejidos, Construcciones civiles y Arte aplicado a los oficios, Física aplicada a las artes, Química general en sus relaciones con las artes, Química industrial, Metalurgia y laboreo de metales, Química aplicada a las industrias de las materias tintóreas, Tintura, Blanqueo, Estampado y Aprestos, Química aplicada a las industrias de la cal, Cementos, Alfarería, Cristalería, Química agrícola, Agricultura, Higiene, Economía industrial y estadística, Seguros y Previsión social, Asociaciones obreras, Economía social, Derecho mercantil, Economía política, Geografía Industrial y mercantil.

E. CONTAMINE DE LATOUR.
Profesor de la Escuela de Estudios Superiores Industriales.
Enghien-les-Bains (Francia).

(1) No hay que confundir el Conservatorio de Artes y Oficios que es a la vez Museo industrial y Centro de Enseñanza superior, que no otorga títulos, con las Escuelas de Artes y Oficios de París, Aix, Angers, Chalons-sur-Marne, Cluny y Lila (esta última actualmente cerrada), centros secundarios que preparan para el título de Ingenieros de Artes y Oficios.



PROYECTO DE PUENTE PARA LA BAHÍA DE SAN FRANCISCO DE CALIFORNIA: LONGITUD TOTAL, 9600 METROS: LUZ DE CADA TRAMO, 610 METROS — *Ingeniero, Ch. E. Fowler*

EL PROYECTO DE PUENTE PARA LA BAHÍA DE SAN FRANCISCO Y EL PROBLEMA DE LOS TRAMOS DE LONGITUD MÁXIMA

Con motivo del proyecto de un puente colosal que se trata de construir en San Francisco de California (E. U. de N. A.), ha publicado el «Scientific American» en el número de 1.º de junio, un interesante artículo en el cual pasa revista a los puentes de mayores luces construídos hasta el día, y alude al problema de la luz máxima que puede darse a los puentes según el material empleado y la forma de su estructura principal.

Para los profanos, la cuestión de salvar con un solo tramo una abertura o vano cada vez más considerable, puede parecer una simple cuestión económica, ya que naturalmente se comprende que para soportar una sobrecarga determinada, a medida que crece la luz de un puente, ha de aumentar notablemente la robustez de sus elementos, y en consecuencia su peso por unidad de longitud. Así sucede en efecto para luces relativamente pequeñas, dentro de las cuales la sobrecarga móvil (peatones, carros y trenes) tiene una importancia muy grande respecto del peso propio de la parte metálica del tramo. Pero cuando se trata de luces muy grandes, por ejemplo, desde 100 m. en adelante en tramos de vigas rectas, los elementos de la estructura metálica de las cerchas principales empiezan a crecer de tal manera, sólo para soportar su propio peso, que al llegar a cierta luz, variable según la forma de la estructura, no hay modo de encontrar secciones suficientes, por lo que antes de llegar a este límite resulta imposible prolongar la luz del tramo.

Un sencillo ejemplo nos permitirá aclarar este aserto. Supongamos una viga de puente de la forma y dimensiones que representa la figura 1.ª, y admitamos que sus elementos principales $A\,B$, $A\,C$ y $C\,B$ tengan una sección constante, igual a 10000 milímetros cuadrados, a la que corresponde un peso aproximado de 80 Kg. por metro lineal de barra. El peso total de la estructura se compondría del de las barras $A\,B$, $A\,C$ y $C\,B$, cuya longitud da la figura, más el de los elementos de relleno o celosía, el cual será proporcional al de aquéllas de modo que, englobado con el de los cubrejuntas, roblones y

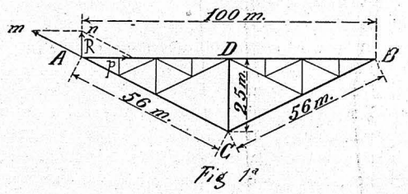


Fig 1ª

demás elementos de enlace, podemos computarlo sin gran error en un 50 % del de los elementos principales. En estas condiciones dicho peso total valdrá:

Barra $A\,B$	100×80	=	8000 Kg.
Barras $A\,C$ y $C\,B$	$2 \times 56 \times 80$	=	8960 »
Celosía, cubrejuntas, etc.	0'50 (8000 + 8960)	=	8480 »
	TOTAL. .		25440 Kg.

Suponiendo que la estructura no tenga que sostener más que su peso propio, es evidente que en cada apoyo A o B habrá una reacción R igual a la mitad del peso, o sea 12720 Kg., y que esta reacción se descompondrá simplemente entre las direcciones $A\,B$ y $A\,C$ según un paralelógramo de fuerzas, del cual por semejanza entre el triángulo $A\,m\,n$ y el $A\,C\,D$, podemos deducir por cálculo el valor de la fuerza $A\,m$ que solicita a $A\,C$, y que será:

$$A\,m = A\,n \times \frac{A\,C}{C\,D} = 12720 \times \frac{56\text{ m.}}{25\text{ m.}} = 28492\text{ Kg.}$$

En rigor para el cálculo del sistema articulado debiera descontarse de la reacción la pequeña carga correspondiente a la división $A\,p$ del elemento principal, pero esto afectaría poco a los resultados y no tiene interés para nuestro razonamiento.

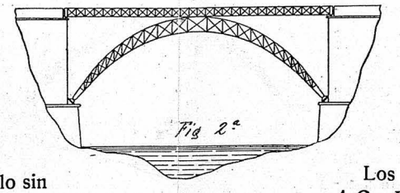


Fig 2ª

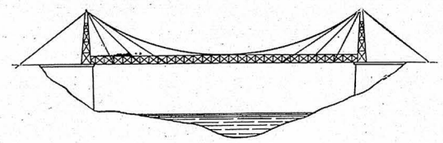


Fig 3ª

Los elementos principales más cargados, que son los $A\,C$ y $B\,C$, serán solicitados, pues, con un esfuerzo de tracción igual al valor calculado; como su sección es de 10000 milímetros cuadrados, el trabajo del material por mm.² ascenderá a 28492 : 10000 = 2'85 kilogramos.

Este valor moderado, ya que los aceros corrientes admiten de 10 a 12 Kg., indica que la estructura se sostendrá perfectamente a sí misma y aun será capaz de sostener una sobrecarga considerable. Pero si, conservando las secciones de las barras y la forma o dimensiones relativas de la estructura, doblamos la luz, es decir, hacemos $A\,B = 200$ metros en lugar de 100, es evidente que el peso propio se doblará, y lo mismo harán la sección y el esfuerzo de tracción $A\,m$ que solicita a $A\,C$, y por lo tanto el trabajo unitario debido exclusivamente al peso propio será de 5'70 Kg. en vez de 2'85. Y si, siguiendo el mismo razonamiento, hacemos $A\,B = 500$ metros, aumentando a proporción las demás longitudes y conservando las secciones primitivas, el trabajo del elemento $A\,C$ ascenderá a $5 \times 2'85 = 14'25$ Kg. por milímetro cuadrado, valor inadmisible para aceros corrientes, lo cual indica que a partir de esta luz la estructura ya estará sobrecargada con sólo su propio peso. Si para contrarrestar este efecto, aumentásemos las secciones, se ve en seguida que el peso de la estructura aumentaría a proporción, y con el peso el esfuerzo $A\,m$, de modo que el trabajo de la barra $A\,C$ por unidad de sección no habría variado.

Cuando las luces de los puentes crecen extraordinariamente, los únicos recursos de que se dispone para que puedan sostenerse a sí mismos, consisten, por una parte, en emplear materiales que sin aumentar de densidad, ofrezcan una resistencia mayor que los aceros corrientes (el acero al níquel, por ejemplo), y por otra parte, en escoger formas de estructuras tales, que para una luz dada, reduzcan los esfuerzos interiores al mínimo posible. Entre estos sistemas, los más apropiados son los arcos (fig. 2.ª), cuya forma especial excluye los grandes esfuerzos de flexión a que están sometidas las vigas rectas; los puentes colgantes (fig. 3.ª) cuyo elemento principal son los cables, que sobre trabajar por tracción, pueden construirse de aceros de extraordinaria resistencia, y los cantilevers (fig. 4.ª) cuya gran altura y empotramiento en los apoyos permiten reducir también los esfuerzos elementales a valores relativamente pequeños.

El cálculo a priori de la mayor luz que puede salvar-

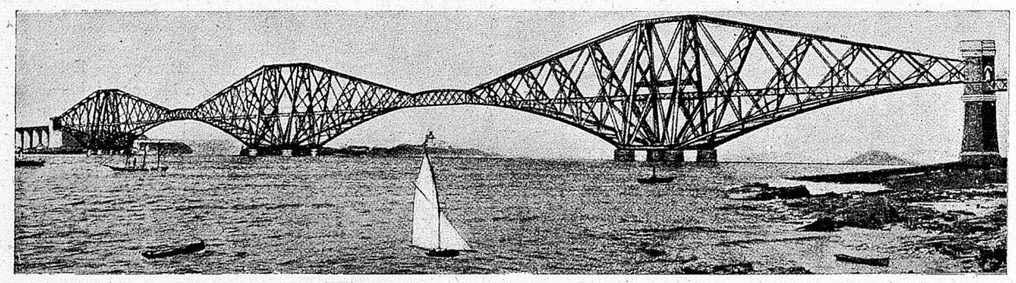


Fig. 4.ª El famoso puente de Forth, en Escocia, terminado en 1890: 521 metros de luz libre — *Ingeniero, B. Baker*

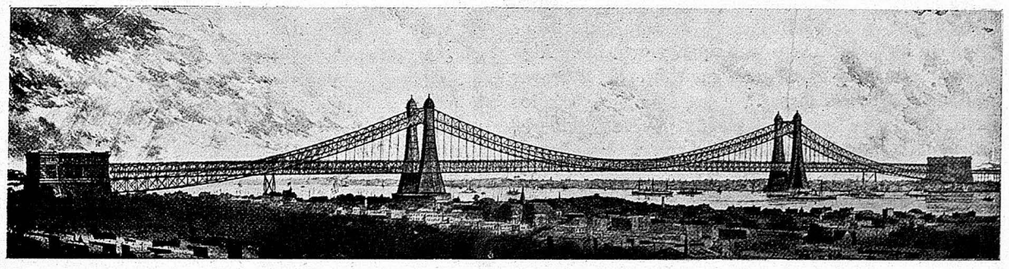


Fig. 5.ª Proyecto de puente colgante sobre el Hudson, en Nueva York: 950 metros de luz — *Ingeniero, G. Lindenthal*

se con un solo tramo, dada su forma y las condiciones del material empleado, es un problema muy complejo, pero de todas maneras, según el artículo del «Scientific American» a que nos referimos, se calcula en la actualidad que con el empleo de los cantilevers puede llegarse a unos 800 metros, y en los puentes colgantes hasta 1 450. Respecto de los arcos, el artículo no precisa dimensión alguna, sólo puede decirse que es posible ir mucho más allá de los 300 metros que mide el puente de Hell Gate (1) pero por asimilación con los puentes colgantes y teniendo en cuenta la resistencia relativa de los materiales empleados, no es difícil admitir la posibilidad de llegar a construir arcos de unos 700 metros de luz.

En la práctica, sin embargo, se dista todavía bastante de haber alcanzado tales dimensiones. Dentro del tipo de arco, después de los puentes del Duero, construídos por Eiffel (160 y 172 metros de luz) y el de San Luis (150 metros), han batido el record primeramente el del Niágara (256 metros) y últimamente el citado de Hell Gate, en New York (2). Los puentes colgantes son los que desde más antiguo se construyen con grandes luces, tales como el de Brooklyn, que mide cerca de 500 metros de luz, construído en 1870, pero después no se ha construído ningún otro mayor, si se exceptúa el de Williamsburg, que lo excede de cinco pies (1'50 metros).

Donde se ha llegado más cerca del límite es en los puentes llamados de cantilever, entre los cuales se cuenta el famoso puente del Forth en Escocia (fig. 4.ª) que todavía hoy puede considerarse como el puente metálico de mayor grandiosidad que existe, con sus dos tramos de 521 metros de luz libre, cuya altura sobre el nivel del agua alcanza a 110 metros. Aunque menos grandioso en conjunto que el del Forth, el puente de Quebec sobre el San Lorenzo, cuyos desgraciados accidentes han conmovido por dos veces al mundo de los técnicos (3), tiene un tramo central de 548 metros, que es la mayor luz realizada a base de cantilevers.

(1) Véase Vol. IV de IBÉRICA, página 342.
(2) V. los grabados en el vol. IV de IBÉRICA, pág 200, 201 y 204.
(3) Véase Vol. VI de IBÉRICA, pág. 345, y Vol. IX, pág. 58 y los grabados de la portada de este número.

El puente sobre la Bahía de San Francisco, proyectado por el Ingeniero Ch. E. Fowler, y representado en la página anterior, será, caso de realizarse, el mayor puente del mundo y el ejemplo de las mayores luces salvadas por cada tramo. Su longitud total será de 6 millas (9600 m.) y la luz de cada tramo de 2000 pies (610 metros). Como indica la figura, la estructura principal del puente estará constituída por cuatro torres metálicas de 137 metros de altura, de cada una de las cuales arrancan los dos brazos de un cantilever, cerrando el espacio entre cada dos cantilevers contiguos, un tramo semiparabólico. Aparte de la grandiosidad de la obra que estas dimensiones indican, hay que consignar que cada montante de las torres es una pila octogonal de paredes llenas, que mide 4'20 metros de diámetro. A pesar de proyectarse con acero de una gran resistencia, el peso del puente se evalúa en unas 300000 toneladas, a cuyo enorme coste debe añadirse el de unos 270000 metros cúbicos de mampostería para las fundaciones. La estructura dejará espacio suficiente sobre la Bahía para el paso de los mayores buques, y dentro de ella se alojarán cuatro vías férreas y dos carreteras. El emplazamiento del puente está en Goat-Island, que el puente enlaza con Telegraph-Hill. El tráfico actual entre los dos lados de la Bahía se calcula en unos 50 millones de viajeros por año, y se supone que una vez construído el puente, se elevará a 60 millones, por cuyo motivo se han proyectado dos ferrocarriles de doble vía, uno superior y otro inferior. El tiempo que hoy emplean estos viajeros para ir desde su casa a la oficina, atravesando la Bahía, se reducirá con ello a una mitad o un tercio.

Al mismo tiempo que este puente se proyecta en New York la construcción da un puente colgante sobre el Hudson, de 950 metros de luz (fig. 5.ª). La obra, estudiada por el célebre Ingeniero Lindenthal, parece que lleva vías de realizarse y constituirá, junto con el puente de San Francisco, los dos ejemplos mayores de puentes en el mundo, debidos a la asombrosa actividad y potencia creadora de los norteamericanos.

JOSÉ SERRAT Y BONASTRE
Ingeniero Jefe de las Oficinas Técnicas de «La Maquinista Terrestre y Marítima»
Barcelona.

EL PROBLEMA FERROVIARIO DE ESPAÑA Y EL SEÑOR CAMBÓ (*)

No fué muy bien recibido en el Ministerio de Fomento el nombramiento del señor Cambó para aquella Cartera; y ciertamente que no era de maravillar alguna actitud de latente hostilidad por parte de determinados funcionarios, que miraban con recelo al perturbador del tradicional quietismo de aquella mansión. Algo influyeron también en ello las campañas de la mayor parte de la prensa madrileña, al presentar siempre a los catalanistas como sospechosos del delito de lesa Patria, y atentos solamente al engrandecimiento del Principado. Pero pronto se desvaneció esta prevención, y apenas habían transcurrido pocas semanas, ya era considerado el señor Cambó como el Ministro de Fomento que España necesitaba, y hoy no queda ingeniero alguno que no cifre en él fundadamente la esperanza de nuestra regeneración.

¿Qué ha pasado aquí?—Para apreciar la intensa labor desplegada en medio año, hay que estudiarla bajo dos aspectos: uno objetivo, de interés general y de grandes y nuevos horizontes en obras públicas, y otro subjetivo y propio del desenvolvimiento del anterior. Y aun cuando este último punto de vista, quizá no sea el primordial, tiene tal influencia en el éxito, que tal vez sea conveniente estudiarlo con prioridad.

Era el Ministerio de Fomento, aun cuando parezca antitético con su denominación, el departamento más

(*) A propósito de la obra *Elementos para el estudio del problema ferroviario en España*, mandada publicar por el excelentísimo señor Ministro de Fomento. Véase la BIBLIOGRAFÍA de este número, pág. 288.—(N. DE LA R.)

político del gobierno; de él partían los hilos de la influencia caciquil en forma más intensa que de Gobernación o Gracia y Justicia. Porque hoy los pueblos piden sobre todo carreteras, ferrocarriles, pantanos, riegos, etc.; en una palabra, todo lo que puede contribuir a su prosperidad material; y claro es que todos estos favores servían a maravilla, concedidos a cambio de votos y de sumisión al diputado. Esto mismo se temió que pretendiera también utilizar el señor Cambó a su paso por el Ministerio, en beneficio de Cataluña y de sus propios ideales. Mas ocurrió todo lo contrario; pues rompiendo en absoluto los moldes consuetudinarios, lo primero que hizo fué conservar *todo* el personal existente, y colocar en las vacantes a los más idóneos de los Cuerpos facultativos, designados no por él, sino por los Consejos y Organismos técnicos, sin atender a recomendación alguna. Con ello ha renacido en el personal del Ministerio la tranquilidad y aun la satisfacción interior, necesaria para el mejor cumplimiento del deber. Pero ha hecho más el actual Ministro, y es no resolver ningún expediente sino de acuerdo absoluto con los dictámenes de los altos Centros superiores consultivos y de los Negociados; así es que ha desterrado de su departamento el sistema de favoritismo.

Con lo expuesto se comprende que todo el personal de Fomento se halle identificado con su Jefe, y que haya colaborado a su obra con el mayor gusto y decisión. Y preparado ya el terreno de esta suerte, ha podido dar cima a la magna tarea de reconstitución de las obras públicas en España, que es la razón objetiva, antes señalada como causa primordial, de las esperanzas que hace concebir el actual Ministro de Fomento.

Es indudable que las mejoras en los servicios de comunicaciones, los riegos y las fábricas de energía para las industrias, son los extremos que han de atenderse para aumentar la riqueza nacional. Pero todo ello ha de mejorarse en el período más breve posible, pues de otra suerte resultan estériles y tardíos los esfuerzos de la nación, tanto por las utilidades que se pierden, como porque el capital empleado, no rinde interés hasta la terminación de las obras. El ferrocarril de Betanzos al Ferrol tardó cerca de medio siglo en construirse; la línea de Avila a Peñaranda lleva una porción de años de lenta obra, a razón de 500000 pesetas; los transpirenaicos de Ripoll, Lérida, y Canfranc iban a paso de tortuga, no sólo por la exigüidad de las consignaciones anuales, sino por las mil dificultades administrativas de detalle. Así, por ejemplo, el túnel de Somport fué terminado hace tres años, y aún habrán de transcurrir por lo menos otros tres para que pueda explotarse la línea, es decir, que de los treinta millones gastados no se obtendrá rendimiento sino al cabo de más de un quinquenio. Ocurren además casos peregrinos: se terminan las obras de fábrica de 26 km. en la línea de Lérida a Balaguer, y 50 km. en la de Ripoll a Puigcerdá, y pasan cuatro años sin que se hagan los puentes, vía y estaciones, estropeándose y perdiéndose los terraplenes a causa de tales dilaciones, y defraudando al país, que apenado observa esta anormalidad, de los ansiados y prometidos beneficios.

¿Quién tiene la culpa de todo ello? El sistema; el procedimiento de los presupuestos sucesivos y de las consignaciones limitadas, y el larguísimo camino que cualquier proyecto de detalle ha de recorrer antes de que se le ponga en sazón de poder ser ejecutado. Pues bien, mirando desde un elevado punto semejante desbarajuste, y temiendo el resultado fatal que iba a seguirse si se continuaba con los procedimientos indicados, el señor Cambó ha mandado estudiar el plan general de obras públicas, para formular un presupuesto global, y de esta suerte poder realizar las obras, en cuanto las dificultades materiales lo permitan, sin paralización alguna por falta de recursos, y autorizando la ejecución por administración de todas las contratas rescindidas, hasta encontrar nuevos postores. Gracias a esta facilidad, obras tan peligrosas y necesarias como el túnel de Tosas han podido seguirse sin interrupción de un día siquiera.

Basta lo expuesto para que pueda calificarse de altamente beneficiosa la gestión del señor Cambó; pero además del impulso y orden dado a la ejecución de toda clase de trabajos, ha estudiado con ahinco otro asunto de la mayor transcendencia, por abarcar varios aspectos: **el problema ferroviario.**

Hasta hace pocos años nadie consideraba en España los ferrocarriles sino como un negocio, de grandes y poderosas empresas, favorecidas por los políticos, y explotadoras del país con sus ganancias fabulosas: contra ellas parecían lícitas todas las demandas, y disculpables los perjuicios y daños que las pudiese ocasionar el público. Y no se crea que esta idea era sólo del vulgo ineducado, no; parecían tenerla grabada en la mente grandes personajes y entidades por otros conceptos respetables. Notorio es lo ocurrido con motivo de la Conferencia ferroviaria celebrada siendo Ministro de Fomento el señor Conde de Romanones, y aún está reciente el discurso del señor La Cierva en el Círculo de la Unión Mercantil, achacando a las tarifas ferroviarias el aumento de coste en las subsistencias. Por cierto, que con gran mesura y sobriedad contestaron las Compañías, publicando un folleto documentado, en el que se demostró, hasta por medio de cuadros gráficos, que los transportes ferroviarios apenas influían en proporción del 1 al 2 % en el precio de los comestibles, materiales de construcción y carbones.

Pues bien, mientras se respiraba en España esta atmósfera, que hubiera acabado por ahogar la explotación ferroviaria y producir una catástrofe nacional, nadie acertaba a prevenir eficazmente las consecuencias de la espantosa crisis por que atraviesa el problema de los transportes, hasta que el señor Cambó ha dedicado su enérgica atención a este importantísimo problema.

La situación de las Compañías es insostenible: el carbón a 300 ptas. supone un aumento del ¡1000 por 100! en los gastos de tracción. ¿Es posible que una industria pueda subsistir con un desnivel tan enorme como el que ello produce en el presupuesto de gastos, cuando además casi todos los elementos se hallan más o menos influídos por coeficientes, si no tan crecidos tampoco muy inferiores al del carbón?

Pero aparte de este aspecto económico, desde hace algunos años parece que las empresas ferroviarias han

sido tomadas por los sindicalistas como terreno de ensayo para los problemas socialistas, y así se suceden las huelgas, coacciones, resistencias pasivas, etc., etc., que imposibilitan el buen servicio.

Tres soluciones se ofrecen para salvar al país de la actual crisis ferroviaria: auxiliar económicamente a las Compañías, prorrogar los plazos de concesión, o revertirlas al Estado. Estas tres soluciones, en realidad se reducen a dos: auxilio a las Compañías continuando éstas con su gestión y personalidad, o cesación de ellas e incautación por el Estado.

Aunque hasta el presente, en casi todas las naciones ha sido dejada a empresas particulares la administración de los ferrocarriles, por considerarse el otro sistema poco práctico y aun a veces ruinoso, no obstante cada día es mayor el número de líneas que los Estados van tomando por su cuenta. En 1910 las naciones donde existían mayor número de kilómetros explotados por el Estado eran: Alemania, Rusia, Austria-Hungría e Italia: en cambio Inglaterra y los EE. UU. de N. A. no tenían nacionalizada ninguna línea.

Pero las necesidades planteadas por la guerra actual han hecho variar por completo de criterio a estas últimas naciones, y en el mundo entero se tiende ya a que el Estado monopolice la explotación ferroviaria, considerándola no como un negocio, sino como un servicio tan obligatorio como los de Higiene y Sanidad.

He aquí, según el Secretario de Estado de los Estados Unidos de N. A., Mr. Mac Adoo, las ventajas allí obtenidas por la incautación de los ferrocarriles:

1.° Ganar la guerra; lo que supone transportes rápidos de hombres y de material. 2.° Contentar al público; conservación y mejora de las líneas, y facilidades de transportes a precios reducidos, por ser el objeto del Gobierno proporcionar un buen servicio público, más bien que ganar dinero. 3.° Promover sentimientos de simpatía y una mejor inteligencia entre la Administración de los ferrocarriles y sus dos millones de empleados, así como entre la misma y sus cien millones de clientes. 4.° Realizar sanas economías.

Como se ve, y prescindiendo de la primera ventaja que es propia y exclusiva del tiempo de guerra, las otras tres son de la mayor transcendencia para asegurar en todo tiempo un servicio ordenado y completo.

Los auxilios en metálico o en plazos de concesión no resuelven el problema ferroviario más que económicamente; salvarían de una quiebra a las Compañías y evitarían una época de trastornos graves para el país. Pero quedaría en pie el problema societario, las mejoras indispensables, la regularidad en el servicio y sobre todo la fijación de tarifas mínimas y adecuadas a las verdaderas necesidades de la producción, que estando casi siempre en pugna con los intereses particulares de las Compañías, no pueden solucionarse sino cuando quien explota no *debe* atender al lucro, por no ser éste el carácter y fin de la explotación.

El señor Cambó, ha sido partidario desde luego de la incautación de las líneas, y no sólo no ha ocultado su criterio, sino que a despecho de críticas y dificultades, ha empezado ya por no asustarse de conceder créditos hasta de 40 millones de pesetas para la electrificación del paso de Pajares, entendiendo que la reversión no ha de tardar en imponerse. Y véase aquí lo que ha hecho el Ministro, tildado por algunos de anti-españolista: empezar por preocuparse de problemas nacionales, como el transporte de carbón *por tierra,* es decir fuera del radio de acción de Cataluña, aumentando la capacidad de transporte de un ferrocarril de Castilla, y mandando construir en condiciones de excepcional rapidez la línea del ferrocarril carbonero de Ponferrada a Villablino.

Pero aun cuando el señor Cambó sea un convencido de la necesidad de la reversión de las líneas férreas al Estado, no ha querido imponer su criterio, que seguramente hubiera hoy sido aceptado sin gran contradicción. Por el contrario, ha procurado que España entera pudiera conocer y examinar los términos del magno problema, ponderando la gravedad de la situación; y para que nadie pudiera en adelante alegar ignorancia en asunto de tan vital interés para la nación, ha emprendido con gran acierto la recopilación de todos los datos y antecedentes relativos a los asuntos de ferrocarriles, encargando el desempeño de este cometido, a aquellas personas que ha juzgado más competentes entre las que ha tenido ocasión de conocer, para llevar a feliz remate la empresa. Garantía de acierto en esta labor son los nombres de don Antonio Valenciano, de quien la amistad me impide hacer el elogio que todo el Cuerpo de Ingenieros le tributa, de don José M.ª de Zumalacárregui, catedrático valenciano de mérito extraordinario y a quien ya conocen los lectores de IBÉRICA; de don Rafael M.ª del Campo, capitán de Ingenieros del Ejército y entendido en asuntos de ferrocarriles por su larga práctica y las atinadas providencias que ha tomado en diversas ocasiones; etc., etc., y de todos los funcionarios del Ministerio de Fomento que han contribuído a esta obra, y cuya competencia notoria es de todos apreciada.

Con la colaboración indicada acaban de publicarse dos tomos que contienen la historia de la legislación ferroviaria, a partir del primer informe transcendental de los ingenieros señores Subercose y Santacruz, que realmente, y a pesar de su larga fecha, constituye la página más brillante y acertada de este libro. Siguen a continuación las estadísticas y cuadros gráficos de ingresos, gastos, costes kilométricos, tarifas de aplicación, etc.; todo ello sobriamente expuesto, con claridad meridiana y sin tendencia alguna. Quiérese que el lector mismo, al irse documentando, sea quien se haga cargo de la gravedad del problema, y que deduzca la solución indudablemente única y necesaria: la reversión de los ferrocarriles al Estado.

Pocas veces, a mi juicio, se ha planteado cuestión alguna con tanta sinceridad: la labor ha sido de titanes. Ahora es, pues, llegado el momento de que las Cortes decidan en consonancia con los intereses del país.

JOSÉ M.ª FUSTER
Ingeniero Jefe de C. C. y P.

Madrid, 24 octubre 1918.

RECIENTES APLICACIONES DEL CARBORUNDUM

En 1891 el ingeniero norteamericano Eduardo Acheson, al producir el arco voltaico entre dos varillas de hierro, en el seno de una mezcla de carbón y arena, obtuvo un cuerpo cuya extraordinaria dureza le hizo creer en un principio que se trataba de un verdadero diamante artificial. Sin embargo, analizada su forma cristalina y examinadas sus propiedades físicas y químicas, se vió que era en realidad un compuesto bien definido de carbono y silicio, que responde a la fórmula SiC. Pronto se divulgó el procedimiento de obtención de este importante material, y ya en 1901 la producción del mismo en los Estados Unidos de N. A. solamente, ascendió a 1 700 toneladas.

El *carborundum*, que éste es el nombre comercial que se ha dado al citado compuesto, raya al corindón, cuerpo el más duro después del diamante. Su dureza es, por lo tanto, superior a la de todas las piedras naturales o artificiales empleadas hasta ahora para el desgaste de los metales y otros cuerpos duros, y a esta cualidad debe también el que sus propiedades se conserven casi inalterables después de un largo tiempo de trabajo.

El cok y la arena silícea son las primeras materias que intervienen en la fabricación del carborundum: una pequeña cantidad de sal común se suele añadir además como fundente. Expuestos estos ingredientes a la temperatura máxima que puede dar el arco voltaico, entran en combinación: empieza la mezcla por fundirse, la sílice abandona su oxígeno, que se desprende convertido en anhidrido carbónico, y el silicio puesto en libertad se une directamente al carbono en proporciones atómicas iguales. La fig. 1.ª da idea de lo qué es un horno de esta clase. La pared frontal y la trasera son las que sostienen los gruesos eléctrodos de grafito que han de dar paso a la corriente; y ésta es la única parte permanente de la construcción, pues las paredes laterales están formadas de ladrillos refractarios simplemente superpuestos, y hay que montarlos y desmontarlos a cada operación. Con la mezcla de cok y arena se llena la cavidad rectangular que queda al interior, dejando en el centro un núcleo longitudinal, ocupado por carbón solo, que une ambos eléctrodos y viene a ser el elemento resistente en el cual se opera la transformación de la electricidad en calor. En la gran fábrica que funciona junto a los saltos del Niágara, cada uno de los hornos consume 2000 caballos, convertidos en energía eléctrica; cantidad enorme que, transformada en energía térmica, eleva pronto la temperatura del horno hasta unos 2200 grados. La reacción dura treinta y seis horas, y una vez terminada y enfriado suficientemente el horno, se encuentra el carborundum formando grandes masas cristalinas alrededor del núcleo. Una vez molidas, se clasifican en granos, cuyo tamaño varía desde el de un grano de trigo hasta el de polvo impalpable.

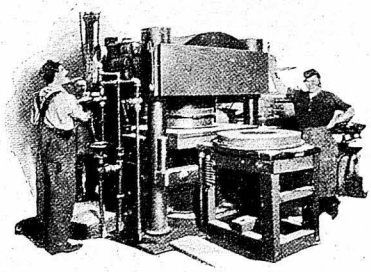


Fig. 2.ª Moldeado de las muelas por medio de la prensa hidráulica

Este polvo, que no es más que un agregado de fragmentos cristalinos de aristas muy afiladas, sustituye ventajosamente al polvo de esmeril en todos los casos. Mezclado con una materia vitrificable, moldeado en forma de discos (fig. 2.ª) y calentado a suficiente temperatura en un horno ordinario, forma muelas excelentes para el pulido de los metales, que han hecho posible el uso en gran escala de las máquinas rectificadoras, muy superiores al torno ordinario para los trabajos de precisión.

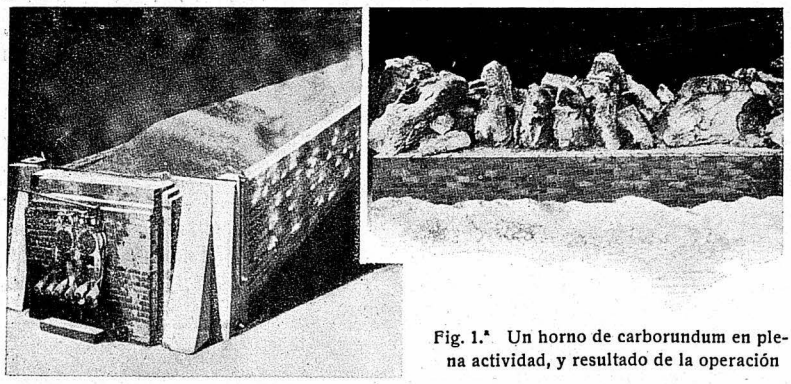


Fig. 1.ª Un horno de carborundum en plena actividad, y resultado de la operación

Más reciente y menos conocida tal vez de nuestros lectores, es la aplicación que ha hallado el carborundum para el labrado de los mármoles y otras piedras de construcción. Para la ejecución de molduras rectas y curvas, cualquiera que sea la complicación de su perfil; para el labrado y pulido de las grandes placas de mármol; para los trabajos al torno, la muela de carborundum ofrece notables ventajas y su empleo se propaga con rapidez. La labor lenta y penosa del cincelador marmolista no tendrá ya razón de ser en gran número de casos, y se verá sustituída por el procedimiento mecánico, susceptible de mucha mayor rapidez, perfección y economía. Por lo demás, las máquinas de que hay que echar mano para esta nueva industria no difieren en lo esencial de varios de los tipos que están ya actualmente en práctica para el trabajo de los metales. La sola inspección de la fig. 3.ª basta para dar a comprender el funcionamiento de una máquina de moldurar. Se em-

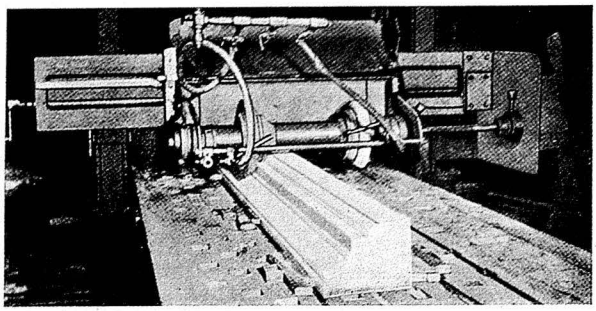


Fig. 3.ª Fabricación de una moldura de mármol

pieza el trabajo con muelas de grano muy grueso para desbastar la pieza y eliminar toda la parte sobrante, y se termina con una muela de grano fino cuya sección meridiana sea la reproducción exacta del perfil seccional de la moldura. (fig. 4.ª) El ataque podría verificarse en seco, pero la práctica ha demostrado ser ventajoso por varios conceptos el uso del agua, que en forma de chorro continuo se deja caer abundantemente sobre la superficie de trabajo. Finalmente, para el bruñido se emplean muelas especiales de grano muy fino que giran con gran velocidad, y dan a la pieza un acabado perfecto, sin que en esta operación haya que intervenir tampoco para nada el trabajo manual. Las caras que han de formar junta se planean antes o después por análogo procedimiento, y la pieza sale de la máquina en disposición de ser utilizada inmediatamente.

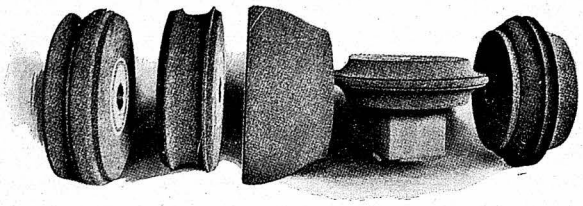


Fig. 4.ª Muelas de carborundum de diferentes perfiles para el trabajo de mármoles

La fabricación de balaústres y columnas (fig. 5.ª) se ejecuta al torno como en los procedimientos antiguos; pero el útil de acero se sustituye por el carborundum en forma parecida a la ya descrita. El bloque entra en la máquina en forma de paralelepípedo rectangular, y la primera labor consiste en hacer desaparecer las aristas y darle una forma redondeada, casi igual a la que ha de tener definitivamente. Para esto es muy cómodo el empleo de muelas estrechas de diferentes diámetros, que se enfilan en un mismo árbol, de suerte que el conjunto reproduzca en hueco la forma del balaústre. (fig. 5.ª, II) Estas muelas suelen tener el alma central de acero con un simple anillo de carborundum, que es fácil reemplazar cuando se ha gastado. Después se acaba de darle la forma exacta con una muela de una sola pieza. El escuadrado de las bases requiere una máquina especial.

Otras aplicaciones del mismo género se han ensayado en la práctica con excelentes resultados. Tal es, por ejemplo, el planeado y pulido de los pavimentos de mosaico, para lo cual se hace uso de una máquina del tipo que indica la fig. 6.ª. El empleo de bloques de carborundum, en sustitución del antiguo método de desgaste por medio de piedras naturales y arena, permite realizar dicha operación con gran economía de tiempo.

No dejaremos de mencionar finalmente el partido curioso que se puede sacar de la gran dureza del carborundum para la construcción de pavimentos de duración, por decirlo así, ilimitada. La superficie de los pavimentos expuestos a un tránsito intensivo de peatones se desgasta con rapidez, o por el contrario adquiere a veces un pulimento excesivo y perjudicial, ocasión de frecuentes caídas. El carborundum ha demostrado ser un material ideal para la obtención de pavimentos, que con todo y ser extremadamente resistentes al desgaste por roce, no adquieren nunca un pulimento tal que los haga resbaladizos. Uno de los primeros ensayos se hizo en las escaleras del Metropolitano de París. Para esta aplicación se requiere un material granulado especial, que se fabrica para este solo objeto, y su empleo es bastante sencillo. Una vez colocada y trabajada, según costumbre, la capa gruesa de hormigón, y antes de su fraguado completo, se extiende encima una capa muy delgada y muy uniforme de cemento solo. El carborundum se esparce a mano o mecánicamente en la proporción de un kilogramo por metro cuadrado; y mediante un ligero golpeado con una placa de madera, se hace que los granos se incrusten en la superficie blanda del

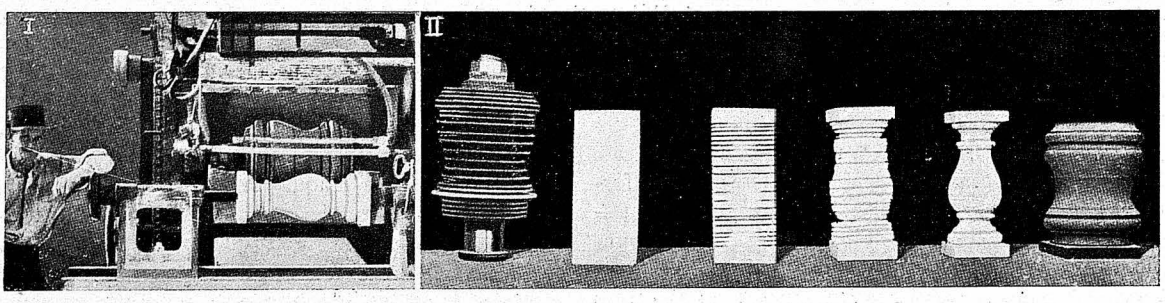


Fig. 5.ª Fabricación de un balaústre de mármol, y sus diferentes fases desde el bloque prismático hasta su terminación

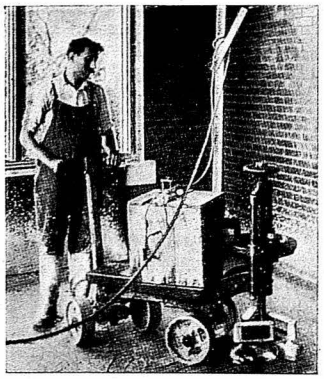


Fig. 6.ª Planeado mecánico de un pavimento de mosaico

cemento. Cuando se emplea el carborundum en grano muy fino, es mejor trabajar separadamente la mezcla de éste con el cemento. De este mismo género es un ensayo que se ha hecho en cerámica; a saber, la fabricación de tejas de superficie áspera, para que no se deslicen al ser colocadas en cubiertas de fuerte pendiente.

Otra aplicación del carborundum, que tiene bastante importancia, es la de sustituir al diamante en ciertas sierras para cortar piedras calizas y areniscas. El carborundum se fija en los dientes, y el trabajo es tan rápido como el que realizan las sierras que llevan diamantes engastados en los dientes, y resulta más económico.

La producción del carborundum resulta todavía bastante costosa, y esta circunstancia es la que influirá tal vez durante mucho tiempo, en que su utilización no se extienda como debiera, a varias de las aplicaciones de que es susceptible. En este caso, lo mismo que en el del carburo de calcio y otras producciones del horno eléctrico, el rendimiento económico está subordinado casi enteramente al coste mayor o menor de la energía disponible, que es propiamente el elemento costoso de la fabricación.

Es de esperar por lo tanto que la fabricación de ese producto, tan útil y aún necesario a la moderna industria, no dejará de llamar la atención en nuestra patria, donde varios de los saltos de agua aún inexplotados podrían facilitar la energía necesaria para producir el carborundum a un precio remunerador.

JOAQUIN PERICAS, S. J.
Ingeniero Industrial

Barcelona.

BIBLIOGRAFÍA

Electrodinámica Industrial, por el *P. José A. Pérez del Pulgar, S. J.* Tomo III. MEDIDAS ELÉCTRICAS. 268 páginas.—Alberto Aguilera, 25, Madrid, 1918. Precio 8 pesetas.

La aparición de los volúmenes sucesivos de una obra de Técnica, (Véase IBÉRICA, vol. VII, pág. 255), con tanto aliento comenzada como con ejemplar perseverancia sostenida, es asunto que exige salgamos de los límites ordinarios del encomio corriente. Bien desearía poder extenderme en largos capítulos acerca del valor intrínseco y del valor de *posición* de la obra del P. Pérez del Pulgar, en el campo yermo de nuestra literatura técnica; pero la premura con que me obligo a no retrasar más la presente nota bibliográfica, no permite sino un simple enunciado o poco menos de lo más relevante de la obra.

Aparte brillantes excepciones, cada día, por fortuna, más numerosas, el libro destinado al estudiante o al técnico, y escrito en castellano, suele ser un mal remedo de dos o tres libros extranjeros escogidos con muy dudoso gusto. Tal libro, acaso para sarcasmo, declarado de mérito, no tiene otra justificación que el rendimiento pecuniario que puede proporcionar al autor, que, casi sin excepción, es Profesor de la asignatura y lo impone a sus alumnos, alegando con aire de necia superioridad, que no existen libros adecuados a *su* explicación y a *su* criterio. Generalmente tal libro es caro y tiene forma de *apuntes* litografiados. Explicar el mal, el extraordinario mal, que esa forma de enseñanza ha causado a nuestra juventud, no parece tarea fácil, y es desde luego superior a mis fuerzas. Baste imponerse del resultado. El alumno aprende con repugnancia parte de los apuntes o del libro, que luego, y en ello anda muy acertado, se da prisa en vender. Como los tales apuntes no suelen contener indicación alguna bibliográfica, se encuentra el alumno completamente desorientado, ignorante y desanimado, si luego necesita utilizar alguno de los conocimientos que debía haber adquirido y en todo caso debía haber archivado. No hablemos del uso y manejo de revistas; los términos en que debiéramos expresarnos son tales, que podríamos parecer exagerados al lector no versado en ello y escandalizar a los mismos a quienes podría dirigirse el reproche.

Júzguese, pues, con cuanto gozo y satisfacción vemos aparecer un libro de Técnica que es una excepción de la regla dicha. Un libro que revela, en el autor, conocimiento perfecto de la literatura extranjera de su especialidad, y recto criterio en el escoger y distinguir según el mérito real. Un libro que contiene algo en la exposición, y en la interpretación o en la discusión, que constituye una novedad interesante, aun para los más versados en la disciplina, y que demuestra trabajo personal y práctica de laboratorio. Un libro que tiene bibliografía en donde se hallan por lo menos los nombres de las revistas que son fuente de consulta, y que los técnicos, profesores y estudiantes *debemos* manejar constantemente. Un libro por decirlo en una palabra, que es útil, que es *deseable*.

La literatura española de Electrotecnia tiene varios libros de medidas eléctricas. La extranjera, especialmente la norteamericana y alemana, muchísimos. Forman dos categorías distintas, o contienen dos partes diferentes: las *medidas* y los *ensayos* en máquinas o en el régimen de líneas y centrales. El libro en que nos ocupamos, trata de la primera parte, y así como de los demás tratados españoles de medidas eléctricas, podría decirse que responden al tipo del tratado de Gerard, éste responde más bien al tipo del de Linker o del de Brion, conservando así mayor unidad con los tomos ya publicados. El Autor reserva para un nuevo tomo la exposición de *ensayos* industriales.

El libro no contiene descripciones minuciosas de aparatos (para esto están los catálogos con sus precios y *últimos modelos)* ni tampoco exagera el número de esquemas. Aunque algo parco en pormenores de manipulación, que fía a la didáctica personal, ya que se trata de prácticas de laboratorio, expone los instrumentos y los métodos más conocidos e importantes de medida, empezando por el uso del electrómetro y galvanómetro, continuando con las medidas de potencia y de consumo. Siguen luego diversos modos de obtener las constantes eléctricas y magnéticas de la materia: impedancia, potencial de contacto y permeabilidad magnética. Termina con un capítulo acerca de medidas fotométricas, y completa el libro una introducción en la cual, con forma concisa y clara, *latina* como dirían algunos, se exponen los principios que sirven de base a instrumentos y métodos.

Examinemos brevemente el capítulo en que se trata de las medidas de resistencia. Contiene: 1) Uso del amperímetro y vólmetro, con ligera idea del óhmetro, e interesantes observaciones sobre el cálculo previo de la precisión con que deben ser apreciadas las diversas cantidades a tenor de su dependencia mutua. 2) Método de substitución. 3) Puente de Wheatstone. 4) Uso del galvanómetro diferencial. 5) Puente doble de Kelvin. 6) Ligera idea del calibrado y someras indicaciones sobre el uso del potenciómetro.

La exposición es más bien sobrado concisa, sin que falten no obstante las indicaciones de mayor importancia. Acaso no hubiera estado mal insistir v. g. en los efectos perturbadores de f. e. m. termoeléctrica, y el modo de obviarlos ya con medidas especiales y correcciones, o ligeras modificaciones de método, ya mediante el empleo de instrumentos cuya disposición permite prescindir de correcciones y medidas suplementarias. También nos parece preferible acompañar

un esquema o referencia de casa constructora o revista, a la simple indicación del nombre del autor de un aparato (v. g. pág. 145, lín. 19).

Aunque coincidamos con el Autor en el gusto por la exposición esquemática, y la *forma* clásica francesa, y admiramos en muchas páginas el raro acierto con que consigue expresar en pocas palabras conceptos fundamentales, nos parece que más de un lector le hubiese agradecido, cargara un poco más la mano en pormenores de manipulación, de su particular cosecha, que quedan reservados a quienes tengan la fortuna de ser sus alumnos, atendido que el libro está merecidamente destinado a más ancho campo de utilidad que el servir de texto en el I. C. A. I.

La Introducción es muy original, y en ella el Autor hace gala de los sólidos conocimientos que todos nos complacemos en admirar en él, así como sus trabajos personales acerca del electrómetro, merced a los cuales pueden considerarse de relevante mérito e interés los párrafos a este instrumento dedicados. También en ellos tienen lugar preferente los trabajos debidos a otros investigadores españoles, como por ejemplo los de Cabrera sobre el potenciómetro, tributo de justicia que no podía faltar.

En resumen: el nuevo libro del P. Pérez del Pulgar, es tal, que lo aseguraremos en nuestra biblioteca, lo difundiremos según las medidas de nuestras fuerzas, y nos imponemos el deber de hablar en toda ocasión de él, con el elogio a que es acreedor.—E. TERRADAS.

Elementos para el estudio del problema ferroviario en España, recopilados bajo la dirección del *excelentísimo señor don Francisco de A. Cambó y Batlle,* Ministro de Fomento. Ministerio de Fomento, Madrid, 1918.

De cuatro tomos en folio ha de constar esta obra: los dos publicados, tienen 150 páginas cada uno: los otros dos están en prensa.

Los colaboradores de la obra son: *don Antonio Valenciano y Mazeres,* Ingeniero jefe de C. C. y P., Abogado, y Jefe del Negociado de Concesión y Construcción de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento; *don José María de Zumalacárregui y Prat,* Doctor en Derecho, Filosofía y Letras, catedrático de Economía y Hacienda Pública; *don Pedro Pablo de Alarcón y Contreras,* Ingeniero de C. C. y P., con destino en la Primera división de Ferrocarriles; *don Rafael Marín del Campo y Peñálver,* Capitán de Ingenieros, con destino en el primer Regimiento de Ferrocarriles; *don Félix Escalas y Chameni,* Doctor en Derecho y Vicesecretario de la Cámara de Comercio de Barcelona; *don José Torino y Guinot,* Ayudante de Obras públicas y Jefe de Negociado; *don Julio Álvarez y Buznego,* Profesor mercantil, y *don Juan B. Martínez de Diego,* Jefe de Negociado.

TOMO I.—Lo encabeza un prólogo del excelentísimo señor Ministro de Fomento, que, por su trascendental importancia ha sido copiado íntegro por muchas Revistas técnicas. Se trata luego en dos títulos de lo que se pudiera llamar *aspecto orgánico del problema ferroviario en España:* el primero está dedicado a historiar nuestra legislación de ferrocarriles, y el segundo pone a la vista el primer resultado de aquella, enumerando las concesiones, líneas y compañías que—como consecuencia de las disposiciones legales, de la situación económica del país y de las posibilidades financieras de las empresas que se han dedicado a esta clase de negocios—han llegado a constituír nuestra actual red de ferrocarriles.

En el título primero se han insertado las disposiciones legislativas, y como se aspira sobre todo a poner de relieve la marcha de la política ferroviaria española, se han ido alternando la copia de disquisiciones, la exposición histórica y aquel comentario absolutamente indispensable, que no pretende formular juicios sobre leyes ni sistemas, sino indicar de qué modo se ha pasado de unos a otros y hasta qué punto ha permanecido fiel nuestra política ferroviaria a las orientaciones que le marcaron, en primer lugar el informe de 1844 y, después, las leyes de 1855, 1868 y 1877, que encarnan diversos criterios, algunos fundamentalmente opuestos entre sí.

Los dos primeros capítulos del título segundo describen las concesiones otorgadas desde la primera de ellas hasta la fecha; el capítulo III trata de un modo particular de las que merecen llamarse *concesiones con régimen especial;* y en el capítulo IV aparecen todas las compañías de ferrocarriles, con las líneas que explotan y las diversas concesiones que existen dentro de cada línea.

Toda la materia del título segundo se refiere a los ferrocarriles *de uso público* ya sean de *servicio general* o *de servicio particular.* De los ferrocarriles en que interviene de algun modo la Administración central sólo han dejado de incluirse los secundarios y estratégicos, por destinarse a ellos el tomo tercero.

Acompañan a este volumen dos mapas: uno histórico; y otro, en el cual los ferrocarriles se agrupan por compañías. Uno y otro son la traducción gráfica del contenido del título segundo; además se han representado los ferrocarriles secundarios o estratégicos abiertos al servicio público si lo ha permitido la escala del mapa, y también los transpirenaicos, en construcción, por la especial importancia que les da su carácter internacional. En los ferrocarriles de construcción muy reciente se han unido los puntos de origen y término sin atenerse a su trazado verdadero. Las líneas de longitud muy pequeña no se han representado por no permitirlo la escala del mapa del Instituto Geológico escogido.

TOMO II.—Este segundo volumen se dedica a exponer los resultados de la organización general de nuestros ferrocarriles: primero se da cuenta del desarrollo de la explotación de las vías férreas de ancho normal, considerando su triple aspecto comercial, económico y financiero; y luego de la crísis que en los ferrocarriles de España, como en los de muchos otros países, se inició antes de la guerra y que esta ha aumentado considerablemente.

Como se ve nos limitamos a dar la noticia bibliográfica de los dos volúmenes que hemos recibido, pues en este mismo número, pág. 282, nuestro colaborador, el Ingeniero Jefe de la Comisión de los Ferrocarriles Transpirenaicos, don José M. Fuster, comenta con su autorizado criterio la obra realizada bajo la tutela y dirección del señor Ministro de Fomento.

Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Congreso de Sevilla. Tomo VI. Ciencias naturales, Primera parte. 1918.

A Estaçao de Zoologia marítima da Universidade do Porto, pelo *Sr. Augusto Nobre.*—Duas especies novas de *Chlorites* da ilha de Timôr, pelo *Sr. Augusto Nobre.*—Craneometría de un escafocéfalo guipuzcoano, por *D. Telesforo de Aranzadi.*—Colección paleontológica J. Rodrigo Botet (donada a Valencia), Restos pertenecientes al género *Scelidotherium* Owen, por *Dn. E. Boscá y Casanoves.*—Lepidópteros nuevos de la fauna española, por el *P. Ambrosio Fernández, O. S. A.*—Documentos de Mutis sobre el descubrimiento del té de Bogotá, y noticias acerca de otros productos vegetales de la parte norte de la América Meridional. Datos recogidos en el Archivo de Indias de Sevilla, por *D. Francisco de las Barras de Aragón.*—El terreno jurásico de la región de Caderechas (Burgos), por el *P. Miguel Gutierrez S. J.*—Estructura y fisiología del nucléolo en *Faba vulgaris,* por *José A. de Laburu, S. J.*—Nuevo empleo de la goma arábiga en la técnica microscópica, por el *P. Jaime Pujiula, S. J.* — Novos subsidios para a Antropología portuguêsa, por *D. A. Mendes Corrêa.*—Especies nuevas o poco conocidas de la fauna liásica del SE de España, por *D. Daniel Jiménez de Cisneros.*—La *Macrochloa tenacissima* (L) Kunth en Cataluña, por *D. Pío Font Quer.*—Gusanos parásitos del tubo digestivo de la perdiz roja, por *D. C. Rodríguez López Neyra.*—Batilitología de la bahía de Palma de Mallorca, por *Dn. Rafael de Buen y Lozano.*—Avance al estudio de las causas naturales de la distribución de la población de España. La población de la Sierra de Guadarrama, por *D. Juan Dantín Cereceda.*—Apuntes para la Historia de la Entomología de España, por *D. José M. Dusmet y Alonso.*—Los parásitos de la *Liparis dispar,* por *D. Ricardo García Mercet.*

SUMARIO.— Conferencia internacional ferroviaria.—El arroz del Delta del Ebro.—Repoblación forestal en las líneas férreas.—Varadero en Cartagena.—Construcciones navales.—El puerto de Melilla ⊠ América. Los puertos de Honduras ⊠ Irrigador para los ojos.—Ejemplares de la fauna abisal capturados en la superficie.—Fabricación de papel con hojas secas.—Ineficaz protección de los cristales contra los bombardeos.—Constitución petrográfica de las islas del Pacífico.—Expedición ártica Amundsen ⊠ Nuevos cursos de enseñanza técnica en Francia, *E. Contamine de Latour.*—El proyecto de puente para la bahía de San Francisco y el problema de los tramos de longitud máxima, *J. Serrat.*—El problema ferroviario en España y el Sr. Cambó, *J. M. Fuster.*—Aplicaciones del carborundum, *J. Pericas. S. J.* ⊠ Bibliografía