

REVISTA TECNOLOGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

DE

BARCELONA.

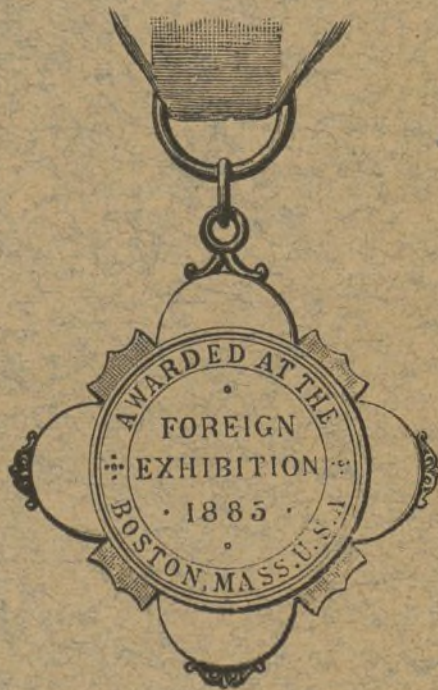
Premiada con MEDALLA DE ORO en la Exposición Universal de Barcelona de 1888 y en la de Boston de 1883; con medalla de plata en la de París de 1889, y con mención honorífica en la de Filadelfia de 1887.



Año 14.

Febrero 1891

Núm. 2



BARCELONA.

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN
PLAZA DE SANTA ANA, NUMERO 4, PISO 2.º

Ayuntamiento de Madrid

Publicaciones que se reciben actualmente en nuestra Asociación.

ESPAÑOLAS

L' Art del Pagés.—Barcelona.
 El Ateneo Obrero.—Badalona.
 Anales de la Electricidad.—Barcelona.
 El Ateneo Balear.—Palma de Mallorca.
 Boletín del Ateneo Obrero de—Barcelona.
 Boletín Oficial de la Propiedad intelectual é industrial.—Madrid.
 Boletín de la Biblioteca-museo Balaguer.—Villanueva y Geltrú.
 Boletín de Obras Públicas.—Madrid.
 Butlletí de la Associació d' Excursions Catalana.—Barcelona.
 Boletín del Circulo de Maquinistas de la Armada.—Ferrol.
 Boletín Agrícola.—Madrid.
 Boletín de la Institución libre de enseñanza.—Madrid.
 Boletín de la Sociedad Fomento Vendrellense y del Campo de demostración agrícola de Vendrell establecido por la misma.—Vendrell.
 Boletín de la Liga de propietarios de Valencia y su provincia.
 Boletín de la Asociación Nacional de Ingenieros Industriales.—Madrid.
 Boletín de la Cámara de Comercio de—Manila.
 Crónica Comercial.—Barcelona.
 Criterio Comercial.—Barcelona.
 Centro Industrial de Cataluña.—Barcelona.
 La Ciencia Eléctrica.—Madrid.
 Diario de las sesiones de Cortes.—Madrid.
 La Electricidad.—Barcelona.
 El Eco minero.—Linares.
 Eco del Fomento Industrial.—Barcelona.
 L' Excursionista.—Barcelona.
 La Farmacia Española.—Madrid.
 Gaceta de los Caminos de Hierro.—Madrid.
 Gaceta Industrial.—Madrid.
 Gaceta de la Producción Lanera.—Tarrasa.
 Gaceta de Obras públicas.—Madrid.
 Industria é invenciones.—Barcelona.
 La Jabonería Moderna.—Ciudad-Real.
 La Ley.—Madrid.
 Memorial de Ingenieros del Ejército.—Madrid.
 El Minero de Almagrera.—Cuevas.
 Monitor de Obras Públicas.—Madrid.
 El Naturalista.—Gracia.
 La Panadería Española.—Madrid.
 El Economista español.—Barcelona.
 El Progreso Agrícola.—Valencia.
 El Porvenir de la Industria.—Barcelona.
 El Siglo XIX.—Linares.
 Revista de Gerona.—Gerona.
 Revista de Montes.—Madrid.
 Revista de Obras públicas.—Madrid.
 Revista general de Marina.—Madrid.
 Revista de la Sociedad Central de Arquitectos.—Madrid.
 Revista de Telégrafos.—Madrid.
 Revista vinícola y de Agricultura.—Zaragoza.
 Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro.—Barcelona.
 Resumen de Agricultura.—Barcelona.
 Revista popular de conocimientos útiles.—Madrid.
 Revista minera, metalúrgica y de Ingeniería.—Madrid.
 Revista de Agricultura.—Habana.
 La Reforma Agrícola.—Madrid.
 Real Academia de Bellas Artes de San Fernando (Memorias de la).—Madrid.
 Real Academia de Ciencias morales y políticas (Memorias de la).—Madrid.
 Unión Ibero-Americana.—Madrid.
 Los vinos y los aceites.—Madrid.

La veu del Camp.—Reus.

AMERICANAS

Asociación Rural del Uruguay.—Montevideo.
 La América Científica.—Nueva York.
 American Institute of mining engineers.—Nueva York.
 Boletín mensual, Informes y Documentos y demás publicaciones que edita el Ministerio de Fomento de los Estados Unidos Mexicanos.—México.
 Boletín del Ministerio de Industria.—Santiago de Chile.
 Boletín de la Unión Industrial Argentina.—Buenos Aires.
 Il Brasile.—Rio Janeiro.
 City Engineer.—Boston.
 Engineering Building Record.—Nueva York.
 The Electrical World.—Nueva York.
 Fifth Annual Report Board of Commissioners.—Boston.
 La Gaceta Científica.—Lima.
 El Ingeniero Civil.—Buenos Aires.
 Memorias de la Sociedad Científica «Antonio Alzate».—México.
 Proceedings of the United States Naval Institute.—Annapolis.
 Revista de Engenharia.—Rio Janeiro.
 Revista dos Constructores.—Rio Janeiro.
 Revista Marítima.—Rio Janeiro.
 Revista de Marina.—Valparaíso.
 Revista Minera.—Santiago de Chile.
 Revista Industrial.—Buenos Aires.
 The School of mines quarterly.—Nueva York.
 Textil Colorist.—Filadelfia.

ALEMANAS

Bulletin de la Société Industrielle de—Mulhouse.
 Die Deutsche Zuckerindustrie.—Berlin.
 Journal de Teinture.—Berlin.
 Praktischen Maschinen Constructeur.—Leipzig-Gohlis.
 Przegląd Techniczny.—Warszwa (Polonia).

AUSTRÍACAS

Allgemeine Fabrikanten Zeitung.—Viena.

BELGAS

Annuaire de l' Association des Ingenieurs sortis de l' Ecole de—Liege.
 Bulletin de la Société Belge des Electriciens.—Ixelles (Bruxelles).
 Chronique des Travaux Publics.—Bruxelles.
 Journal des Brevets.—Bruselas.
 Revue Universelle des mines, de la metallurgie et des travaux publics.—Liege.

FRANCESAS

Art et Critique.—Paris.
 L' Architecte.—Paris.
 L' Aeronaute.—Paris.
 Annales Industrielles.—Paris.
 Bulletin Officiel de la Chambre Syndicale des Comptables.—Paris.
 Bulletin de la Société Internationale des Electriciens.—Paris.
 Bulletin de la Société de Geographie Commerciale.—Paris.
 Bulletin de la Société Industrielle de—Rouen.
 Bulletin des Soies et des Soieries.—Lyon.
 La Construction Lyonnaise.—Lyon.
 La Chaine Magnetique.—Paris.
 La Chronique Industrielle.—Paris.

L' Electricité.—Paris.
 Le Genie Civil.—Paris.
 La Guide Musical.—Paris.
 Guide de l' Amateur.—Paris.
 Le Moniteur des Produits Chimiques et de la
 Droguerie.—Paris.
 L' Ingenieur.—Paris.
 L' Industrie Française.—Paris.
 L' Industrie Progressive.—Paris.
 Les Inventiones Nouvelles.—Paris.
 L' Indicateur Metallurgique.—Paris.
 Journal des Mines à Gaz.—Paris.
 Journal d' Higiene.—Paris.
 Journal de l' Eclairage au Gaz.—Paris.
 Le Mécanicien.—Paris.
 Memoires et Comptes rendus des travaux de la
 Société des Ingenieurs Civils.—Paris.
 Moniteur de la Ramie.—Paris.
 Moniteur Industriel.—Paris.
 La Marine Française.—Paris.
 Le Material des Usines.—Paris.
 Nouvelles Annales de la Construction et de l' In-
 dustrie.—Paris.
 La Papeterie.—Paris.
 Portefeuille économique des machines —Paris.
 Petit liliput.—Paris.
 La Production Industrielle.—Paris.
 Revue Universelle de la Brasserie et de la Mal-
 terie.—Paris.
 Revue Universelle de la Distillerie.—Paris.
 Revue General de la Marine-Marchande.—
 Paris.
 La Sucrierie Indigene.—Paris.
 Société de Geographie Commerciale (Annuaire).—Paris.
 Société contre l' abus du tabac (Journal de la)
 —Paris.
 Société Industrielle d'—Amiens.
 Société Nationale d' Agriculture (Séances).—
 Paris.
 La Typologie.—Paris.
 Le Travail National.
 L' Union Scientifique.
 Le Journal des Transports.—Paris.
 Journal de Mathématiques.—Paris.
 Revue d' Higiene Thérapeutique.—Paris.
 L' Echo des Mines et de la Métallurgie.—Paris.
 La Revue de la Teinture et des colorations in-
 dustrielles.—Paris.
 L' Ouvrier Chapelier.—Paris.
 HÚNGARAS
 M. Mérnök-és Építész Egilet.—Budapest.
 INGLÉSAS
 Revista económica de la Cámara de Comercio
 de España en Londres —Londres
 The British Trade Journal.—Londres.

The Colliery Guardian.—Londres.
 The Colliery Manager.—Londres.
 La Gaceta Española.—Londres.
 The Decorators Gazette.—Londres.
 The Engineer.—Londres.
 Engineering.—Londres.
 Ebe Electrician.—Londres.
 Electrical Plant.—Londres.
 Phillips Machinery Register.—Newport-Mont.
 Minutes of Proceedings of The Institution of
 Civil Engineers.—Londres.
 Yron J. Esteel Trades Journal.—Londres.
 Laboratory Engineers.—Londres.
 Marine Engineer.—Londres.
 The Paper Makers.—Londres.
 Ingeniero y Ferretero español y sud-americano.—Londres.
 Transactions of the Canadian Society of Civil
 Engineers.—Montreal.
 The Railway Engineer.—Londres.

ITALIANAS

Annali della Società degli ingegneri e degli ar-
 chitetti italiani.—Roma.
 Atti del Collegio degli Ingegneri ed Architetti
 de—Milano.
 Atti del collegio degli Ingegneri ed Architetti
 de—Catania.
 Atti della Società degli Ingegneri e degli indus-
 triali di—Torino.
 L' Agricoltore.—Catania.
 Bolletino del Naturalista.—Siena.
 Bolletino del Collegio degli Ingegneri ed Archi-
 tetti.—Napoli.
 Il Progresso.—Torino.
 Revista d' Artiglieria e Genio.—Roma.
 Atti del Collegio degli ingegneri e degli archi-
 tetti in Palermo.

PORTUGUESAS

Annaes do Club militar naval.—Lisboa.
 Revista de Obras públicas e minas.—Lisboa.
 Revista popular de Conhecimentos Uteis.—Lis-
 boa.

RUSAS

Ingeniero.—Kien.

SUIZAS

Revista Internacional d' Apicultura.—Nion.

SUECAS

Ingenieors Foreningens Förhandlingar.—Esto-
 colmo.
 Teknisk Tidskrift.—Estocolmo.

El Maquinista Naval

Obra especial y utilísima que, publicada por el Ingeniero mecánico, Jefe de c on-
 strucciones para la marina en **LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARÍTIMA**
 de Barcelona, Perito mecánico de este puerto y Experto del Véritas internacional

D. JUAN A. MOLINAS

compendia los conocimientos teórico-prácticos exigidos por el Gobierno para ad-
 quirir los títulos de Segundo y Primer maquinista de los buques del comercio.

La segunda edición de dicha obra, cuya primera mereció Medalla de Plata en
 la Exposición Universal de Barcelona, ha sido convenientemente ampliada con el
 brillante informe pedido á la Directiva de la «Asociación de Ingenieros indus-
 triales de Barcelona,» y con las Reales órdenes hasta la fecha publicadas, refe-
 rentes al citado personal de maquinistas.

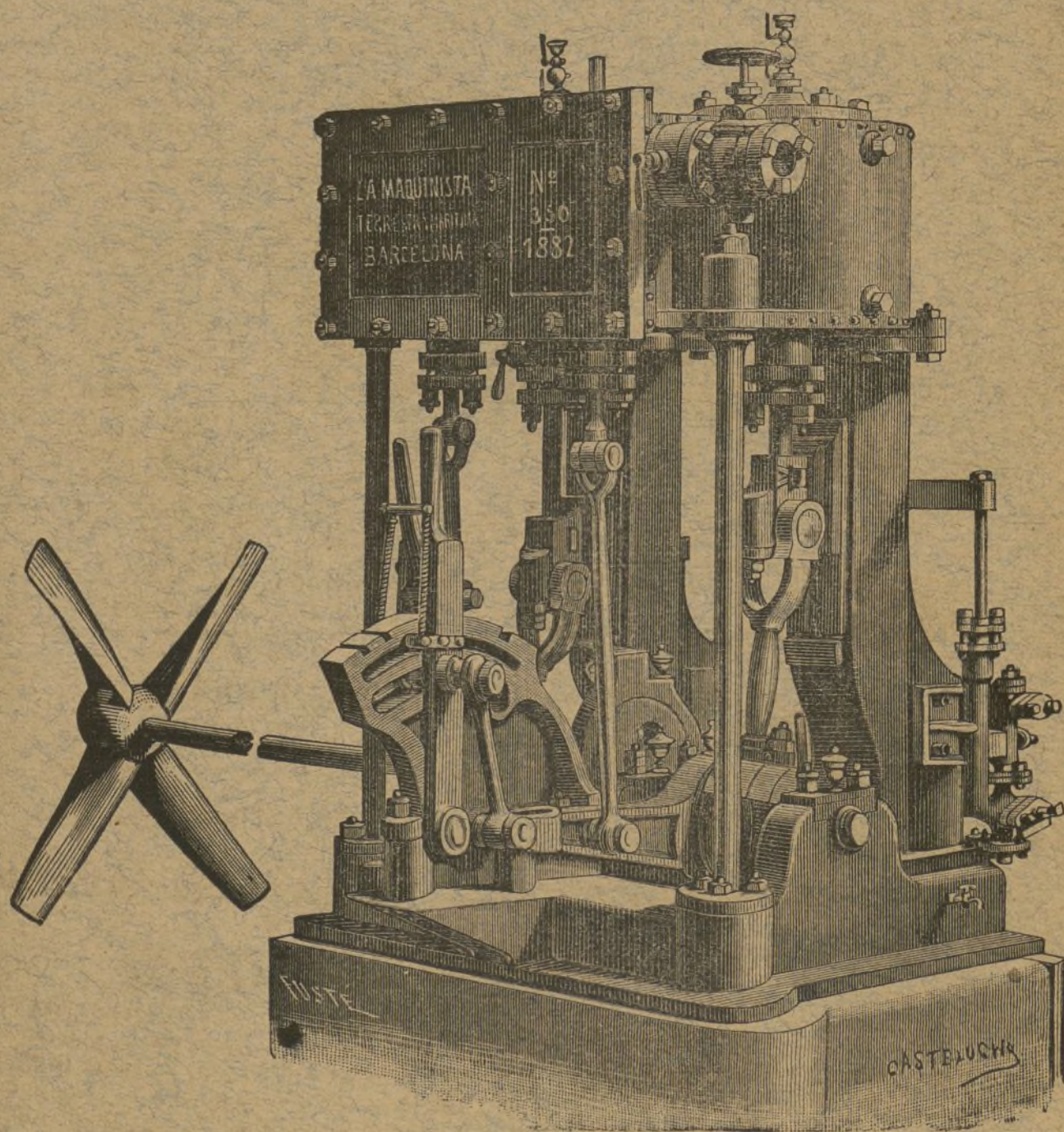
Véndese en casa del Autor—Bonayre, 5, 2.º, Establecimiento tipográfico mu-
 nicipal, Arcó del Teatro, 16; Librería de Niubó, Espadería; Viuda de José Rosell,
 Plaza Palacio, y en esta administración, al precio de 7 pesetas ejemplar.

LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARITIMA

BARCELONA

TALLERES DE CONSTRUCCIÓN.—BARCELONETA

Máquinas de vapor fijas, semifijas y portátiles.—Máquinas para extracción y desagüe de minas
—Máquinas para la marina.—Generadores de vapor.
—Buques de hierro y acero.—Trabajos de calderería.—Hierro forjado de todas dimensiones



Locomotoras y material fijo para ferro-carriles.—Construcciones metálicas.
—Puentes y armaduras.—Mercados públicos.—Motores hidráulicos.—Transmisiones
de movimiento.—Fundición de hierro y bronce.—Proyectos industriales.

Ayuntamiento de Madrid

VALLS HERMANOS

INGENIEROS-CONSTRUCTORES

Premiados con 19 medallas de ORO, PLATA y diplomas de honor y de progreso por sus especialidades.

TALLERES DE FUNDICIÓN DE HIERRO, BRONCE Y DE CONSTRUCCION DE MÁQUINAS

CASA FUNDADA EN 1854

BARCELONA — 19, Calle de Campo Sagrado, 19 — BARCELONA
Ensanche (Ronda de San Pablo); entre las calles de la Cera y de San Pablo

INGENIERO-DIRECTOR: **D. AGUSTÍN VALLS Y BERGÉS**

Máquinas de vapor de mediana y alta presión.—Turbinas del sistema Moreno perfeccionadas.—Motores á gas.—Prensas hidráulicas para el aceite de aceituna, etc., etc.—Prensas de todas clases, de palanca sencilla y de palanca múltiple y de engranajes para el vino, aceite ú otros usos.—Máquinas y cilindros para triturar la aceituna, etc., etc.—Juegos de molinos con piedras y rulos para moler aceitunas, etc., etc.—Prensas para la fabricación de fideos y pastas para sopa calentando la campana ú olla á fuego directo, agua caliente ó por vapor.—Máquinas y aparatos para amasar, ó fresar y picar la masa para la fabricación de fideos, movidas por caballería ú otro motor.—Máquinas para picar la masa con el plato giratorio, rulo fijo, nuevo modelo.—Bombas y norias perfeccionadas, para la elevación de aguas y para riegos.—Molinos harineros y demás clases.—Clindros, mezcladores, batidores y demás aparatos de varias dimensiones para la fabricación del chocolate.—Prensas hidráulicas para enfardar, encuadernación y paquetería.—Prensas para losetas y mosaicos hidráulicos.—Cortadores y volantes de todas clases para sorpresas y otras aplicaciones.—Guillotinas de todas dimensiones para cortar papel y muestrarios de ropas.—Trasmisiones de movimiento y embarrados.—Fuentes monumentales de todas clases.—Construcciones artísticas é industriales, públicas ó particulares.—Columnas, jácenas, pelmodos, vigas, balustres, rejas, etc., etc., etc., y demas trabajos de fundición para obras, según modelo, etc.

Casa especial en la construcción de prensas hidráulicas y de las de sistema dinámico para todas las industrias y aplicaciones agrícolas.

Dirección telegráfica: **VALLS**, Campo Sagrado, BARCELONA.—Teléfono núm. 595

CONSTRUCCIONES É INDUSTRIAS RURALES

por el ingeniero Industrial D. José Bayer y Bosch: consta esta obra de 2 tomos de unas 300 páginas cada uno con numerosos grabados; es muy útil á los propietarios rurales y á cuantas personas se dediquen á construir en el campo. De venta en las principales librerías y en esta administración al precio de 10 Pesetas.

BREVETS D'INVENTION

(France Etranger)

Marques de Fabrique, Procès de contrefaçon, etc.

CASALONGA

Ingénieur-Conseil (depuis 1867)

PARIS

15, RUE DES HALLES, 15

Chronique Industrielle

DESSINS & GRAVURES SUR BOIS. CLICHÉS

Guides de l'Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide)

Ayuntamiento de Madrid

EL INDICADOR DE PRESIONES

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. JUAN A. MOLINAS

De reconocida utilidad para Ingenieros, Constructores de máquinas de vapor, Gefes de taller y Maquinistas.

Forma un esmerado volumen con grabados intercalados en el texto, y véndese en esta administración al precio de Pesetas 3'50.

Revista Tecnológico-Industrial

Los señores socios y suscritores que deseen poseer la colección completa de esta REVISTA, hallarán en la Administración de la misma, Plaza de Santa Ana, 4, números sueltos y tomos encuadernados en rústica, al precio de una peseta los primeros y doce pesetas los segundos. Se mandarán por correo á todo aquel que acompañe al pedido su importe en sellos de franqueo, libranzas del giro mútuo ó en cualquiera otra forma convenida en el comercio.

ELEMENTOS DE ELECTRO DINÁMICA INDUSTRIAL

por D. FRANCISCO DE P. ROJAS

Esta obra conviene especialmente á los Ingenieros que desean ponerse al corriente de lo más esencial y necesario relativamente á las aplicaciones eléctricas. Su lectura debe preceder á la de todo estudio profundo de la electricidad, porque allana y facilita extraordinariamente el camino, con una exposición sencilla y clara con imágenes y analogías familiares á toda clase de ingenieros, y con figuras esquemáticas, que son el único modo de representación que conviene á los aparatos eléctricos.—Los Ingenieros no sacarán partido alguno de la lectura de obras francesas llenas de inútiles clichés, y propias solamente para explotar la credulidad de las personas que se interesen en el estudio de las aplicaciones eléctricas. Son libros hechos para los editores y autores, no para lectores, que al acabar el libro saben lo mismo que antes de empezarlo.

Se halla de venta en la Administración de la revista *Industria é Invenciones* Canuda, 13, 3.º, Barcelona. Teléfono, 1.048, y en Madrid, librería de Fé, Carrera de San Gerónimo, y librería de Guttenberg, Príncipe, 14.

COLECCIÓN LEGISLATIVA

REFERENTE Á LOS

INGENIEROS INDUSTRIALES

Comprende todo lo legislado respecto á los Ingenieros Industriales desde la creación de la carrera, forma un tomo de 260 páginas encuadernado en rústica y se vende en esta Administración al precio de 3 pesetas ejemplar.



PATENTES DE INVENCION

Y

MARCAS DE FÁBRICA Y DE COMERCIO

OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

D. GERÓNIMO BOLIBAR

INGENIERO INDUSTRIAL

CANUDA, 13, 3.º, BARCELONA

Redacción de memorias y solicitudes.—Planos.—Pago de anualidades. Expedientes de puestas en práctica.—Consultas y dictámenes sobre nulidad de patentes y cuanto se relaciona con la obtención y venta de patentes en España y en el extranjero.

BARCELONA.—Establecimiento tipográfico de Pedro Ortega, calle del Palau, núm. 4.

Ayuntamiento de Madrid

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona Febrero de 1891

SUMARIO

Aspiraciones de algunos catedráticos de Facultad.—Discusión acerca la Memoria de M. Kennedy sobre laboratorios de ingeniería en *The Institution of civil engineers* (continuación).—Construcciones é industrias rurales (continuación), por J. Bayer y Bosch.—Historia de la molinería y panadería, (continuación), por G. J. de Guillén-García.—Noticias.—Bibliografía.

Copiamos de nuestro apreciable colega *Industria é Inventiones*:

ASPIRACIONES DE ALGUNOS CATEDRÁTICOS DE FACULTAD.

Bajo sobre, hemos recibido impresa la siguiente circular que algunos de los catedráticos de Facultad dirigen á sus compañeros, aunque no á todos. Suponiendo que al remitente le habrá animado el deseo de que se le dé publicidad, le complacemos con gusto, pues así nuestros lectores podrán conocer las aspiraciones que se manifiestan y los medios que se proponen para realizarlas. Quizás volveremos á ocuparnos en este asunto; por hoy nos limitamos á exponer la sorpresa que nos ha causado su lectura, porque no hemos podido olvidar nunca que cuando asistíamos á las clases de la Facultad de Ciencias de esta Universidad, se nos inculcó la idea de que para sobresalir no se necesita más que saber, y que debíamos reprobamos siempre á los que necesitan hundir cuanto les rodea para elevarse en la carrera y en la consideración pública.

Dice así la circular:

Barcelona, Enero 1891.

Sr. Director de *Industria é Inventiones*.

Muy estimable compañero: Infructuosas, como lo han sido hasta el día, nuestras justísimas y reiteradas instancias, so color de economías, que en último término no se hicieron efecti-

vas sino en donde no llegaron las auras del favor para desvanecerlas, la Comisión gestora que representa á los catedráticos de esta Universidad cree, de conformidad con ellos, que ha llegado el momento de dirigirse á sus compañeros de las demás Universidades, para informarles de cuales han sido sus recientes acuerdos.

Ninguna razón hay que aconseje el retraimiento y la indiferencia; antes les parece ocasión muy oportuna de reiterar sus instancias la presente, en que van á elegir un senador á quien encomendar la defensa de sus legítimas aspiraciones, y sobre este punto fué unánime el acuerdo de proseguir las gestiones, de muy atrás iniciadas, para mejorar la dotación de los catedráticos de Facultad, que en el día resulta inferior á la que disfrutaban los de Instituto y los de la última de las Escuelas profesionales. Así lo hizo patente la Comisión en su Memoria impresa y entregada al Excmo. Sr. Ministro de Fomento, que no pudo menos de reconocer el principio de equidad en que la pretensión se fundaba, y que de día en día viene confirmado por la renuncia que hacen los profesores de Instituto de las cátedras de las Facultades de Filosofía y Letras y de Ciencias que en el turno de concurso se les conceden; y bien se alcanza que así suceda, con saber que estos catedráticos gozan al cabo de tres quinquenios de mayor sueldo que los de Universidad que llevan igual tiempo en la enseñanza. Consecuencia de una prodigalidad tan inesperada, que forma raro contraste y antítesis nada linsojera para los catedráticos de Facultad, será que los aspirantes en los concursos quedarán limitados á los profesores de los Institutos locales que disfrutaban un sueldo de dos mil pesetas, ó de tres mil con la obligación de enseñar dos asignaturas; y tal será en adelante, y mientras rija el singular procedimiento con que las cátedras de Filosofía y Letras y de Ciencias se proveen, el plantel de sus maestros, y con el que, sin ofensa de nadie, no han de recibir mucho lustre ni prestigio las Universidades, cuyos catedráticos pasen de lo elemental, á lo superior, sin pruebas que les abonen, aparte de que no hay razón fundada para que no sean unos mismos los títulos y condiciones de ingreso en todas las Facultades.

Sobre este punto, la Comisión ruega con el mayor encarecimiento á sus estimables compañeros, que se paren un momento á reflexionar el daño pecuniario que reciben por virtud de ingerencias en el escalafón de personas que nunca estuvieron en él, y sin embargo aparecen intercaladas con números correlativos los unos, y los otros con números duplicados, que de todos modos dilatan los ascensos de aquellos que un día ocuparon el último lugar, correspondiente al ingreso, defraudando sus legítimos intereses y ascensos. No faltaríamos á la verdad si, en vez de calificar de defraudación lo que aquí ocurre, le diésemos otro nombre; pero como hay todavía hechos más irritantes, por la manera solapada con que se realizan, que han sido y por desgracia nuestra siguen siendo la causa de los incalificables daños que lamentamos, queremos hacer de ellos un compendiado resumen.

No levantaremos el sudario que cubre hoy las cenizas del ministro que firmó la ley de Instrucción pública de 9 Septiem-

bre de 1857, y preferimos quedarnos con la sospecha de que hay en ella ardides de covachuelista, Dios sabe por qué medios y á qué precio conseguidos. Mas es lo cierto, que ninguno de los planes y reglamentos de enseñanza anteriores á la ley, aun vigente, y menos el severo reglamento de 1852, concedían á los arquitectos é ingenieros aptitud para hacer oposición á las cátedras de la facultad de Ciencias, en concurrencia con los doctores en esta Facultad y Sección respectiva, pues que en sus carreras ni siquiera se les exigen los estudios de la segunda enseñanza, sin los cuales no se admite á matrícula de Facultad al más infantil de los alumnos salidos de las aulas del Instituto. Pero el artículo 220 de la ley no iba más allá que á otorgarles este excepcional privilegio, allanándoles, eso sí, el camino con haber suprimido en el reglamento de 1859 el primer ejercicio prescrito en el de 1852, que abrazaba todas las asignaturas de la Facultad. ¿Cómo someterse á esta prueba el que no había cursado la Lengua griega, la Geodesia, la Astronomía ni la Física matemática, asignaturas necesarias para oponerse á una cátedra de Ciencias exactas? Pero al fin la concesión otorgada, aunque dañosa, quedó sujeta á la prueba de la oposición, y únicamente les tocaba reclamar contra ella á los doctores en Ciencias, bien ajenos entonces de que un título de ingeniero alcanzado en pocos años de estudios y con desproporcionada economía, si se compara con los derechos sucesivamente pagados por los de bachiller, de licenciado y de doctor en cualquiera de las Secciones, había de valer por los tres que constituyen toda la facultad de Ciencias.

Llegó un día en que algunas provincias y los Ayuntamientos de las poblaciones donde radicaban las Escuelas industriales, excepción hecha de Barcelona, se negaron á satisfacer la parte con que por la ley habían de contribuir á su sostenimiento; y suprimidas las restantes por la ley de presupuestos de 1866 á 1867 resultaron excedentes todos sus profesores, á los que se les dió acomodo en las Facultades de Ciencias, apareciendo al final del escalafón de los catedráticos de Universidad para ser clasificados. La Comisión no se ha entretenido en averiguar por qué estaba sin el debido cumplimiento lo que dispone el artículo 229 de la ley mencionada; pero lo cierto es que en el escalafón aparecieron intercalados siguiendo en orden de numeración á los catedráticos de Facultad que contaban su antigüedad desde el año 1857.

Otros hay correspondientes á la Facultad de Derecho, á quienes se dió entrada con números duplicados, que en su día se desdoblan, acarreando el perjuicio consiguiente en entrambos casos; y en suma, cada supresión ó arreglo de las Escuelas superiores de Arquitectura y de Ingenieros industriales trajo al escalafón de Universidades, ocupando en él lugares elevados, el contingente de profesores excedentes, retardándose con esto el suspirado ascenso de los que iban subiendo por antigüedad rigurosa, cuando las enfermedades ó la muerte de sus compañeros lo consentían. Porque es caso bien triste y distinción poco envidiable que solamente los catedráticos de las Universidades tengan que pasar por encima del cadáver de sus hermanos de profesorado para recoger algún tardío emolumento.

Mas aún no estaba colmada la medida, y nuevos hechos, que revelan toda la desestimación con que son mirados los catedráticos de Facultad, conmueven hoy á los de Barcelona, dictándoles el relato que antecede y el que sigue.

Creada en la villa y corte de Madrid una escuela preparatoria de Ingenieros y Arquitectos, dotósela del profesorado correspondiente, eligiendo el Ministro los maestros que le parecieron más idóneos y conspicuos. Hasta aquí nada tenían que objetar las Universidades, y eso que la de Madrid acudió con muy fundada exposición, que sin duda por estarlo quedó estéril y sin ulteriores consecuencias; pero hechos recientes é inesperados han venido á probar que desde las cátedras de la Escuela preparatoria se pasa por traslación á las de la Universidad Central, que son inaccesibles por este medio á los catedráticos de las restantes Universidades, á pesar de los Reales decretos de 30 de Noviembre de 1883 y 14 de Enero de 1887.

En virtud de todo lo referido, y convencidos los catedráticos de esta Escuela del ningún fruto que sacarían con instancias, súplicas y ruegos, cuya ineficacia está probada, convinieron en circular sus acuerdos entre los compañeros, reclamando el concurso de todos en general, y el de V. en particular, para que, si está conforme con ellos, emplee cuantos medios le sugieran su ilustración y su celo, y la posición de V. en esa localidad le facilite, para que sea nombrado senador universitario quien se muestre dispuesto á iniciar y sostener la necesaria, reparadora y á todas luces justísima reforma que demandan hasta hoy los desatendidos catedráticos de las Universidades del reino, estableciéndose la fijeza de una escala cerrada, que no sea en ningún tiempo y por ningún motivo campo abierto á todos los vientos.—Son de V. afectísimos compañeros q. b. s. m.—José Ramón de Luanco, Presidente.—Federico Tremols.—Esteban Quet.—Antonio José Pou y Ordinas.—Ignacio Valentí.—Mariano Batllés y Bertrán de Lis.—Victorino García de la Cruz.—Eugenio Mascareñas.—Delfín Donadiu.—Rafael Bocanegra.—José Estanyol y Colom, Secretario.

ACUERDOS

Siendo notoria la desestimación en que están, de un tiempo á esta parte, los catedráticos de las Universidades, hasta el punto que los de Instituto desdeñan pasar á ellas en los concursos, se acuerda proseguir las gestiones de los años anteriores por cuantos medios se hallen á su alcance, en los términos expresados en la Memoria impresa y circulada en 20 de Noviembre de 1887.

No siendo menos evidente que á los catedráticos de Facultad se les menoscaba y perjudica en sus legítimos intereses y ascensos con la ingerencia en su escalafón de personas que antes no pertenecían á él ni á las Universidades, se pide el restablecimiento en toda su pureza de la escala cerrada, en la que solo tengan cabida los catedráticos de Facultad que en su día ocuparon el último ó los últimos números, si dos ó más hubiesen sido nombrados en la misma fecha.

El Ministro colocará por apéndice, ó en la forma que estime conveniente, á los que no se hallen en este caso.

Patente como está la interpretación infundada y viciosa que en la provisión de las cátedras de Universidad, por oposición y concurso, se da al artículo 220, capítulo V de la ley de Instrucción pública, es de toda justicia derogarlo y establecer que se aspire y se ingrese en el profesorado de las Universidades con el título de doctor en la Facultad y sección respectiva, alcanzado en virtud de los estudios probados en cualquiera de aquellos establecimientos, sin excepción ni diferencia de ninguna clase entre las distintas Facultades.

Necesitándose para la consecución de las proposiciones anteriores el concurso eficaz y decidido de todos los catedráticos de Facultad á quienes no comprendan las excepciones que dejamos apuntadas, se les dirigirá una carta impresa y firmada por la Comisión reclamándolo, después de razonar en forma abreviada, aunque expresiva apoyándose en ejemplos concretos, si menester fuese, cuanto sea conducente y venga en abono de la conducta iniciada y seguida por los catedráticos de Barcelona.

Próximo el día en que los claustros deben elegir un senador que sea la representación y el campeón infatigable de los intereses y de la honra de sus comitentes, queda acordado hacer públicas y condicionales nuestras aspiraciones, que mejor que este nombre debieran con más propiedad llamarse clamor justísimo de una clase lastimada.

Después de la lectura de la circular que precede, hemos de confesar con toda sinceridad que pocas veces nos encontramos tan honda como pesarosamente impresionados, ni jamás al acudir á la defensa de nuestro derecho lo hemos hecho con más dolor de nuestro corazón que en el caso presente, pues nunca tampoco al blandir las armas para parar golpes de un adversario, temimos tanto herirle como ahora, ya que nunca como en el caso actual nos hemos visto atacados por una clase á la que no solo respetamos, si que nos es estimada por todos conceptos.

Si los señores firmantes de la circular se hubiesen limitado á exponer la poco envidiable situación, en que por varios motivos se tiene á la respetable clase de Catedráticos de Facultad, ya por la mezquindad de los emolumentos que se les abonan, ya por la lentitud y mal sistema de los ascensos, ya en fin, por la desconsideración en que se tiene su noble y elevadísimo magisterio y hubiesen reclamado contra tal estado de cosas, no solo les hubiéramos tributado un aplauso entusiasta á sus peticiones, si que nuestras simpatías, nuestra adhesión y todo nuestro apoyo, por poco que este valga, hubiera sido para el logro de tan justas aspiraciones; pero en vez de ese criterio tan justo como lógico, que debiera conducir á los señores firmantes á pedir lo que se debe á su clase, no lo hacen y en cambio se revuelven ir acundos contra personas, clases y entidades, repartiendo á diestra y siniestra tajos y mandobles con tan poca

circunspección, con tan poca prudencia y aún falta de tacto que no cuadra por cierto con el carácter de personas doctas.

Estamos seguros de que el criterio de los señores firmantes no es el de la mayoría de la clase que se dicen representar; ni aún siquiera el de los doctores en ciencias, pues no pidiendo ventajas para sí y en cambio solicitando desventajas para los demás, queda reducida la cuestión á aquel vulgar refrán, *mal de muchos* etc., y es imposible que las aspiraciones de tan sábia clase se vacien en moldes tan estrechos y mezquinos.

No seremos nosotros los que nos opongamos á que se descubran las cenizas de aquella venerable y respetada personalidad de quien, ni sus más encarnizados adversarios políticos osaron jamás manchar la inmaculada fama que de rectitud, probidad y consecuencia disfruta, ni nos preocuparemos siquiera de los ardides que se suponen á algún antiguo covachelista á quien no creemos sienten bien estas reticencias en las alturas que hoy le ha deparado la suerte.

No nos corresponde tampoco salir á la defensa de los dignísimos Catedráticos de Facultad que proceden de Institutos y de Escuelas Superiores ó de los que con el título de Ingeniero ó de Arquitecto han ganado la Cátedra de Facultad por la honrosa y noble lid de la oposición; sobrados medios tienen todos ellos para dejar incólume su dignidad y honra científica del ataque de que son objeto, muchos son los que han demostrado y demuestran llevar su investidura tan dignamente como el que más.

Pero, en lo que no podemos menos de contradecir á los señores firmantes, es en las gratuitas y equivocadas apreciaciones que hacen respecto á la capacidad científica de los Ingenieros y á la pretensión injusta de que se les prive de un derecho que tienen adquirido tan equitativo como legalmente.

Imposible parece que se diga en la circular que nos ocupa, que la carrera de Ingeniero solo dura pocos años; esto es tan cierto como si se dijera que para ser doctor en Facultad basta un solo año de estudios. Es verdad que los estudios en las Escuelas de Ingenieros duran tres ó cuatro años, según las especialidades, pero también es cierto y esto lo saben ó deben saberlo los señores firmantes, que los conocimientos que se exigen á los candidatos para el ingreso en las mencionadas Escuelas, comprenden casi todas las asignaturas de la licenciatura de ciencias, y si bien hay alguna que no se exige para el ingreso en tales Escuelas, en cambio son indispensables otras, que no se estudian en la referida licenciatura; por lo que se deduce que el alumno que ingresa en una Escuela de Ingenieros pu-

diera ser Doctor en Ciencias, continuando sus estudios un año ó dos á lo más y para ser Ingeniero necesita lo menos tres ó cuatro años más de estudios, según las especialidades.

En cuanto á la formalidad de haberse ó no de menester el título de Bachiller en Artes, no creemos valga la pena de insistir sobre tal punto, en primer lugar porque no siempre para ingresar en las Escuelas de Ingenieros se ha dispensado la posesión del tal título, y en segundo lugar porque creeríamos ofender la formalidad de los señores firmantes si quisiéramos demostrarles la necesidad de conocer bien los elementos científicos de la 2.^a enseñanza para cursar desde el complemento del álgebra y geometría hasta los cálculos, la mecánica racional y la geodesia, la hidráulica general y la física y química de ampliación ó generales.

Verdad que los Ingenieros y Arquitectos no estudian astronomía ni gran falta que les hace, pero tampoco la estudian todos los doctores en Ciencias, ni siquiera todos ellos cursan las asignaturas de geodesia é hidráulica general que hoy son de preparación para todos los Ingenieros y Arquitectos.

Con respecto á la ignorancia de la física matemática, que se supone en los Ingenieros, no comprendemos como pueda aseverarse tal cosa por personas doctas y que deben saber lo que es termodinámica, aplicaciones de la luz, del calórico, de la electricidad y magnetismo, teoría y aplicación de la resistencia de materiales y construcción de máquinas, etc., etc. que todo esto y siempre aplicando el cálculo, se estudia en la carrera de Ingeniero, y en fin, bastará recordar que esa asignatura era desempeñada en la Universidad Central por un distinguido Ingeniero Industrial, de buena memoria, que ganó la cátedra por oposición.

En lo que sí debemos convenir es en la ignorancia que, por lo general, tienen de la lengua griega los Ingenieros, por más que todos conocen el francés, muchos el inglés y no pocos el alemán. Por otra parte, para ser doctor en Ciencias no sabemos que la ley exija el estudio de la lengua griega más que rudimentariamente en el bachillerato en artes.

Pero si los Ingenieros no saben lengua griega, saben en cambio muy bien y con ellos todas las personas de buen sentido moral, que es por demás injusto é inícuo el tratar de despojar de un derecho legítimamente adquirido á aquel que lo goza al amparo de una ley, que se lo concedió en premio de su trabajo y de su aptitud probada; y ese despojo que se pretende y que bien merecía otro nombre, aunque fuera en español castizo, no se ajusta por cierto con la sed de justicia que parecen

sentir los firmantes, ni podemos comprender en qué principios del derecho puedan fundar tan absurda pretensión, que en definitiva, más que la derogación de la ley misma, se propone la anulación de un derecho justo.

Y téngase presente que los Ingenieros y Arquitectos no se han mostrado tan susceptibles como los señores Doctores, pues se han dado y aun se dan casos de haber ingresado en el profesorado de Escuelas de Ingenieros y de la general preparatoria para Ingenieros y Arquitectos, algunos Doctores en Ciencias y aun procedentes de Instituto, y por más que dichos profesores no tenían títulos de Ingenieros ni de Arquitectos, no se les ha ocurrido ni á estos ni á aquellos el protestar ni reclamar contra esta ingerencia, según el criterio de los señores firmantes de la circular.

Desengañense estos señores, el camino que han emprendido para la consecución de su propósito no es el más acertado; se puede reclamar justicia y aún ventajas para la respetabilísima clase de Catedráticos de Facultad, sin vejar ni denigrar á nadie, ni dejar transparentar ese egoismo de clase que cada día tiene menos razón de ser cuando se trata del saber y de la enseñanza pública, pues más que otra cosa parece como temor á una competencia que por lo noble y honrosa no teme nunca el verdadero sábio: en la oposición es donde se aquilata la capacidad científica del contrincante, no de otra manera.

DISCUSIÓN ACERCA LA MEMORIA DE M. KENNEDY

SOBRE LABORATORIOS DE INGENIERIA EN

«THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS.»

(Continuación) (1)

MR. W. CHANDLER ROBERTS-AUSTEN, expresó: que si la ciencia del Ingeniero no estuviese tan relacionada con la Metalúrgica, sería casi imposible para un Profesor de este ramo, decir algo sobre la Memoria. Además, las pruebas mecánicas de metales y mezclas, tienen comparativamente poco valor, si no se efectúan considerando la unión de la composición química del material de prueba, de modo que la relación entre el químico y el Ingeniero es muy íntima. El sistema que el Autor había inaugurado tenía firme apoyo en la educación nacional. Tocante á la enseñanza mecánica dada á los jóvenes Ingenieros, podía hablar de ella con pocos conocimientos y menos experiencia, porque las necesidades de los alumnos que asistían á su clase en el *Royal School of Mines*, eran llenadas permitiéndoles el uso de la máquina de pruebas representada en la *fig. 4*. En su concepto, el Trabajo presentado por el Autor, tiene una gran importancia, y tanto es así, que desde algunos años á esta parte, habíase esforzado en hacer práctica la enseñanza de Ingeniería Metalúrgica y de Minas, en el sentido que el Autor hacía práctica la enseñanza mecánica. Así pues, en la Escuela de Minas se permitía al alumno el uso de 1 á 2 toneladas de mineral, con la obligación de extraer los metales en él contenidos. El alumno debía hallar el procedimiento más fácil para lograr su objeto y se le facilitaban además los útiles necesarios para su extracción. Se disponía de un alto horno, uno de reverbero, un amalgamador para el mineral de plata, y también en pequeña escala, el material necesario para el Bessemer. Los americanos se dedican con afán á la formación de esta clase de laboratorios tanto Mecánicos como de Minería, y sus alum-

(1) Véase el número 8 correspondiente al mes de Agosto del año próximo pasado.

nos deben trabajar con mineral que varía hasta 2 toneladas, según su clase. Llama especialmente la atención sobre la importante Memoria que ha publicado «Las Transacciones del Instituto Americano de Ingenieros de Minas» en la que el profesor Richards del Instituto Técnico de Massachusetts en Boston dice, que existen en América más de 35 laboratorios de Ingeniería parecidos á los que clama el autor, y además 7 laboratorios de Minas. La Memoria que se discute no deja duda alguna con respecto á lo que debe ser un laboratorio mecánico. No hace mucho tiempo que las siguientes afirmaciones podían leerse con frecuencia: «Debemos apartar toda consideración de los Talleres en miniatura que forman parte de las Escuelas.» «Tanto se puede aprender en estos talleres, como las empresas de Ingeniería pueden ejecutarse con maestría, sin experiencia actual.» «Es un error suponer que los conocimientos mecánicos indispensables pueden adquirirse en los Talleres agregados á las Escuelas.» La construcción de maquinitas de vapor, parecidas á juguetes, con sus tubos de gutta-percha, soldaduras blandas, y el torneado al estilo de las argollas para guardar servilletas... quizá podrán ser pasatiempos agradables, pero poco ó ningún conocimiento actual se obtiene de ellos, en el uso de herramientas, en la propiedad de materiales, ni en lo que concierne al Ingeniero mecánico. Quisiera el autor trasladar su imaginación á 20 años atrás, cuando los dos eran alumnos de la Escuela Real de Minas, y considerar las facilidades que existían en aquel entonces, que era imposible procurarse algo adecuado á la instrucción mecánica; tendría mucha razón de quedar altamente satisfecho con los progresos que se han conseguido y de los cuales le correspondía á él una parte.

Mr. JOSIAH Mc. GREGOR, observó que él había tenido ocasión de estudiar la enseñanza práctica del Ingeniero, con carácter oficial. Cordialmente concedía al autor que era esencial para un joven Ingeniero, obtener conocimientos prácticos en un Taller; sin embargo, no era de su mismo parecer en la siguiente observación: «La enseñanza práctica del Taller es incompleta, aun cuando sea adquirida en el mismo Taller,» porque estaba persuadido que la dicha práctica era notablemente completa según las circunstancias, y mucho más completa de la que generalmente se obtiene en los laboratorios.

El Autor continúa diciendo, refiriéndose al trabajo práctico de los laboratorios por los cuales aboga: «Que al mismo tiempo suplirían y completarían la experiencia del Taller sin esfuerzos superfluos.» No llega á concebir de qué manera puede completarse esta experiencia; sin duda se obtendría algún provecho

encaminado hácia su educación, mas no esencial al jóven Ingeniero, como las Matemáticas, Mecánica y otros ramos de la ciencia. Cree un absurdo el considerar que el Laboratorio pueda suplir el Taller; en realidad puede ser complemento del Laboratorio de Física del cual es íntimamente aliado y considera un error asociar, en la forma expresada, Talleres y Laboratorios de Ingeniería, y será tanto mejor un Laboratorio, cuanto menos tenga de Taller.

El Autor afirma que durante un pupilage ordinario, el jóven Ingeniero no tiene mucha oportunidad de estudiar las propiedades físicas del acero, etc. Suponiendo que aquí la palabra «pupilage» quiere significar aprendizaje, si durante este periodo el jóven Ingeniero recorre dos ó tres diferentes Talleres especiales, mucho tiene que aprender en sus respectivas especialidades y según las circunstancias puede instruirse con perfección en las propiedades físicas del acero, etc., añadiendo á lo dicho, que es en lo que esencialmente consiste la maestría de un hábil mecánico, debe además el jóven Ingeniero conocer perfectamente los principios científicos de su profesión, los que puede obtener en alguno de los numerosos Institutos científicos del reino. La buena educación del Ingeniero mecánico requiere largo tiempo para adquirirse, quizá más largo que cualquiera otra profesión y lo esencial de ella, consiste en muchos conocimientos científicos de una parte, y de la otra práctica de trabajo en diferentes Talleres. ¿A dónde conduciría este trabajo de Laboratorio? El cree que con seguridad puede afirmarse que no sería permitido intervenir ni disminuir el periodo de aprendizaje, pues este ha de cumplirse para los trabajos científicos asignados en periodos generalmente limitados; significaría la sustitución de alguna materia esencial á la que se hubiese dado principio; y como una clase de Laboratorio invierte una parte considerable de tiempo, la mayor parte de las veces implicaría en sí misma una *sesión*, que él consideraba más provechosa en otra parte.

El Autor aboga por este sistema «para enseñar el arte de hacer experimentos». No hay duda que el Laboratorio puede facilitar alguna instrucción en este arte, pero el Ingeniero que está debidamente poseído de los conocimientos científicos y recuerda la naturaleza de su práctica diaria, después de la lectura de experimentos similares, en cualquiera ocasión debe tener poca ó ninguna dificultad para conducirlos con la más grande exactitud. Otro de los motivos porque el autor deseaba este sistema era para librar al alumno de la «Dependencia del Formulario.» Mr. Mc. Gregor está convencido que el jóven aplicado, asíduo

en sus trabajos, y que sigue sus estudios con provecho, de poco ó nada ha de estar sujeto al Formulario. La mayor parte de los Laboratorios en el Continente están basados sobre principios mejores; están simplemente destinados al uso exclusivo del Profesor, de los cuales se vale, en tiempo no debido á sus alumnos para hacer sus investigaciones y exámen de trabajos originales. Pudiendo el Profesor disponer de un Laboratorio, puede ilustrar con facilidad el objeto de sus conferencias, también conducir experimentos en presencia de sus alumnos con tanto provecho y más brevedad que si los ejecutasen ellos mismos. Consideraba que el autor partía de un error al establecer que el objeto de un Laboratorio era «para que los alumnos tuviesen la oportunidad de hacer experimentos por sí mismos». Más bien debería ser para facilitar á los alumnos la impresión de la materia, objeto de la conferencia del Profesor, guardando éste el lugar que corresponde á su profesión.

Nadie más dispuesto que él á favor de las ventajas que puede ofrecer un Laboratorio de Física; pero para obtenerlas son necesarios grandes conocimientos científicos y un criterio comparativamente maduro, sin los cuales son un gran error y pérdida de tiempo, que aprovechado en las clases de la Escuela, es de mucho valor.

Mr. E. A. CONPER, refiriéndose al modo que el Autor desea que «los jóvenes adquieran conocimientos por sí mismos» observó: que los conocimientos adquiridos por medio de experimentos y observaciones, son de más utilidad y provecho que los adquiridos por medio de conferencias. Un simple ejemplo de química puede confirmarlo; si un pedazo de fósforo se coloca en el gas hidrógeno, éste no produce efecto particular sobre él, más si el fósforo se coloca en un medio donde se desprenda hidrógeno, el gas naciente absorbe el fósforo, forma parte de él y el producto es hidrógeno fosforado.

También si un joven hace algún descubrimiento por sí solo, sean los detalles y manejo de un indicador, este joven no es ya el que simplemente ha escuchado la relación del mecanismo y uso del indicador, sino que está identificado con él.

Su difunto padre el profesor Cowper de la escuela de King, procuraba inculcar en la mente de los hombres, hábitos de observaciones íntimas, tal como el Autor expresa en diferente lenguaje con la frase, «dominio de medición exacta.»

En un laboratorio de química es esencial que los alumnos trabajen, como es igualmente importante que trabajen en un Laboratorio de Ingeniería.

No añadiría otra cosa á lo dicho, pero, como desde el año

1844 al 1851 había tenido ocasión de hacer experimentos en gaan escala, y también algunos más desde aquella fecha, deseaba decir algunas palabras sobre este asunto. Por lo que se refiere á tirantes pesados, había probado todos los enlaces del puente de Kieff; dichos enlaces medían 10 pulgadas por 1 pulgada de sección y en su longitud de 12 piés 6 pulgadas se extendían considerablemente entre sus centros. También resultó que el hierro de calidad más blanda, parecido al que se destina á cables, no servía para el objeto porque los enlaces se extendían demasiado; fué preciso pues escojer hierro de calidad más dura y que su límite de elasticidad fuese mayor.

El «extensómetro» que el Autor menciona, es el que sirvió para las pruebas; con facilidad podía verse en él $\frac{1}{10.000}$ parte de pulgada, como se pudo también determinar la primera remesa de metal, que era inferior á lo que se había creído anteriormente. Una barra en particular, uniforme, de 5 pulgadas por 1 pulgada de sección, se alargó $3 \frac{3}{16}$ pulgadas en una longitud de 7 piés 6 pulgadas, perdiendo como es natural, su capa exterior en toda su longitud.

Propuso una máquina para ensayos, compuesta de dos prensas hidráulicas en un extremo, y que actuasen sobre una pieza atravesada; provista de palancas al otro extremo para medir el esfuerzo, si bien un émbolo con palanca y pesos en el tubo hidráulico producía resultados tan iguales que generalmente se usaba en lugar de la palanca. Opina que el excelente plan, introducido por el Autor, de registrar automáticamente los resultados, tendría mucho valor en la práctica y estaba convencido que sería copiado en otras máquinas. El había probado un sinnúmero de cuchillos de hierro para cubiertas y otros objetos de la forma TL, de canal, tubos, etc., con presión á los extremos, siendo curioso el obserxar como el cuchillo que al principio afectaba ligeramente la forma curva S, de pronto afectaba la C, no pudiendo entonces, como es natural, soportar más que una lijera carga, y también era instructivo al ver una lijera columna de fundición inclinarse ligeramente á un lado y de repente saltar en pedazos con gran fuerza debido á la presión ejercida en sus extremos.

Tocante á experimentos en las máquinas de vapor, cree que el vapor es siempre húmedo, excepto el caso de que haya sido recalentado, por la simple razón de pasar al través de una masa de agua; y necesariamente ha de ser tan húmedo como sería el aire que pasara al través de una masa de agua; además la radiación del *dome* de vapor, tubos, etc., contribuyen á su con-

densación. Un nuevo aparato para separar el vapor del agua, ha sido inventado últimamente por los Sres. Boys y Cunnyng-hame; es de mucha utilidad y digno de hacer experimentos en él.

Sin duda que el aparato más adecuado para hacer experimentos en las máquinas de vapor, es el condensador de superficie y más aún el condensador de superficie con evaporación para los casos en que el agua es cara y que debe atenderse á la economía de combustible. También con un condensador ordinario de inyección pueden hacerse ensayos con ventaja, empleando en el chorro del agua toda la fuerza debida al vacío, logrando así que el agua se subdivida en pequeñas gotas en medio del vapor y siendo necesaria menos cantidad de agua; estando la presión y la temperatura en más íntima relación.

Son de suma importancia en las máquinas *compound* los ensayos de la envoltura de vapor en los cilindros y del vapor recalentado; para obtener una fuerza de rotación uniforme es indudablemente ventajoso que los manubrios estén en ángulos rectos y los cilindros en su debida proporción: todos estos puntos pueden comprobarse en un laboratorio con una buena máquina de vapor.

A poco coste se pueden alterar los espacios de vapor en los extremos del cilindro, colocando discos al émbolo ó piezas circulares en el fondo ó en su parte superior, ó también con algo más de coste puede variarse la longitud del curso del pistón, empleando platos circulares en lugar de manubrios, que permiten con facilidad variar la posición del turrillón.

Confiaba que todos los experimentos de frotación se efectuarían con cargas muy pesadas, porque en la práctica es de suma importancia tener la seguridad de los materiales que deben emplearse para este objeto; también la determinación exacta del límite de elasticidad, la considera tan importante como la del límite de rotura. Tomemos el caso sencillo de una caldera: si el metal cede y afecta una forma permanente, no será ya la misma caldera que teníamos al principio; puede una de sus partes deformarse y las otras pueden guardar su forma primitiva, puesto que no es posible hacer que todas sus partes sean de igual resistencia. Si alguna de las planchas carece de agujeros y otras los tienen para los roblones, y estos afectan una forma fija, como puede suceder con las planchas entre los roblones, habrá pérdida de agua en la caldera ó será defectuosa: así pues él siempre había construido calderas, que verificados los ensayos al doble de la presión ordinaria á que debían funcionar, no excedieran del límite de elasticidad. Esto

nos indica que para la construcción de generadores, el acero tiene una gran ventaja sobre el hierro, porque el límite de elasticidad del primero es mucho más elevado que el del segundo.

Algunos años atrás, había rogado á Mr. J. T. Smith, Miembro del Instituto de Ingenieros Civiles de Barrow, que remachara una corta longitud (de 4 pies por 4 pies de diámetro,) de una caldera construida con plancha dulce de acero de $\frac{1}{4}$ de pulgada, y que probara de reventarla hidráulicamente: esto no pudo conseguirse, porque á la presión de 420 libras por pulgada cuadrada, salía el líquido por todas sus partes, debido á la ductibilidad del material componente. Este experimento fué particularmente satisfactorio para él, porque en aquel periodo, algunas personas dudaban de la eficacia del acero, á consecuencia de que algunos generadores de vapor habían resultado defectuosos antes de concluir su servicio. Expresó su deseo que los industriales británicos fueran más emprendedores para hacer experimentos prácticos, pues que en su modo de ver de estos depende el adelanto de sus productos y la conservación de su posición, la más avanzada en el mundo industrial.

Mr. W. STROUDLEY estaba conforme con la gran ventaja que ofrece al aspirante á Ingeniero la índole de trabajo que describe el autor en su Memoria, antes de que éste entre en un taller, en donde aunque se le ofrecen más oportunidades, en cambio la actividad de trabajo que reina en ellos, le priva muchas veces de invertir tiempo bastante en investigaciones para objetos determinados. Había observado que á los alumnos que habían obtenido el beneficio de este método de enseñanza en Cooper's Hill y en otras instituciones análogas, les era más fácil allanar las dificultades que se presentan en un taller de Ferro-carril, que á los que no habían tenido esta ventaja. Siempre hace falta en un establecimiento, lo que describe la Memoria, esto es: resultados de desgaste y rotura. Las pruebas hasta llegar á la rotura no siempre determinan la forma más adecuada que debe darse á una pieza de maquinaria; solamente observando las roturas y faltas puede llegar el Ingeniero á determinar la más adecuada, para el uso particular á que aquélla se destine. Había observado un defecto ó raja en una pieza de locomotora y había tomado nota de su extensión de una semana á otra, y día por día.

El hierro y cualquier otro metal, seguramente se romperían con carga variable, aunque podría suceder se rompieran debajo del límite observado de elasticidad. Es pues, en su concepto, de suma importancia, que el alumno aprenda á medir con la mayor exactitud; y los instrumentos delicados descritos en la

Memoria tenderían mucho á la medición exacta, y permitirían al alumno evitar errores que con facilidad se cometen en los proyectos de maquinaria. Puso de manifiesto dos piezas de locomotora que se habían roto en el sentido de que él había hecho mención; en ellas podía verse claramente que, aunque el hierro era de origen primitivo y en apariencia todavía muy dúctil y blando; el defecto iniciado, empezaría y se extendería gradualmente hasta dos terceras partes ó más del área total, sin determinar la rotura; probando con esto, que había más que suficiente fuerza para hacer el trabajo actual, mientras que no había bastante para evitar la extensión más allá del límite de la elasticidad del metal.

Las piezas referidas eran clavetas de una locomotora antigua, con bielas bifurcadas. Un cálculo verificado con detención de las reciprocidades hechas por estas bielas durante la duración de las clavetas, ascendió á 50.000.000 de esfuerzo máximo, siendo la presión del vapor próximamente de 13 toneladas; y no le cabe la menor duda que las medidas exactísimas que describe el autor, hubiesen demostrado que las clavetas se habían alargado, aunque no lo suficiente, para producir un cambio de forma visible, pero lo bastante para romper gradualmente el material.

Mr. C. E. STROMEYER, dijo: que como en la Memoria se había hecho referencia á alguno de sus inventos, que tenía la esperanza serían de interés á los miembros del Instituto, daría una breve explicación de uno de ellos. El instrumento representado en su forma principal por la *fig.* 33, tiene por objeto medir la deformación transversal de piezas de prueba, sujetas á esfuerzos debajo el límite de elasticidad, el cual raramente excede de $\frac{1}{4000}$ de pulgada, por pulgada de diámetro.

Exceptuando á los que conocían perfectamente la teoría ondulatoria de la luz, sería algo difícil explicar el fenómeno en que se funda el principio del instrumento; en física se llama interposición de luz ó, más generalmente conocido por el nombre de los «anillos de Newton»: podría producirse con facilidad apretando juntas dos piezas pequeñas de vidrio plano, de una pulgada cuadrada y sosteniéndolas detrás de la llama de una lámpara de alcohol ó de un mechero Bunsen, hecha amarilla por la sal común ó por cualquiera sal de soda. Si las piezas fuesen cortadas de un pedazo de vidrio plano ordinario, se distinguirían á simple vista fajas irregulares negras y amarillas: alterando la presión de los vidrios, estas fajas cambiarían de forma y posición relativa.

Esto puede explicarse así:—Aunque no exista cosa alguna por medio de la cual pueda distinguirse una faja de otra, cada una de ellas coincide, entre los vidrios, con las curvas de distancias iguales; así como en una carta náutica las líneas que marcan igual profundidad, se suceden unas á otras. Si estas líneas debieran trazarse de nuevo, por cada pié que sube la marca, aparentarían moverse de una manera semejante á las fajas negras visibles entre los vidrios. En resumen: la sola diferencia que existe entre los dos casos, es que, cada vez que una línea se ha movido bastante para tomar la posición de la contigua, es evidente en uno de los casos, que el nivel del agua ha subido una braza ó seis piés, mientras que el mismo movimiento en una de las fajas, significa que el vidrio de la parte supe-

rior se había movido $\frac{1}{86.250}$ parte de pulgada del otro vidrio. La *fig. 33* representa una pieza de vidrio negro, B; en su parte superior, un prisma de cristal, G; *fig. 33*. La luz de la llama L, penetra el prisma y desde la cara oblicua la refleja á las superficies inferiores; en estas superficies se producen las líneas negras y amarillas, y la luz que de nuevo entra el prisma, la refleja de nuevo hasta el ojo del observador, según se vé en la figura.

Si el diámetro de la pieza de prueba T, disminuyese por el esfuerzo recibido, el vidrio negro se separaría del prisma y las fajas se moverían en dirección de derecha á izquierda, mientras que si la sección dela pieza aumenta, se moverían hácia la derecha. Un movimiento de las fajas de negro á negro, repre-

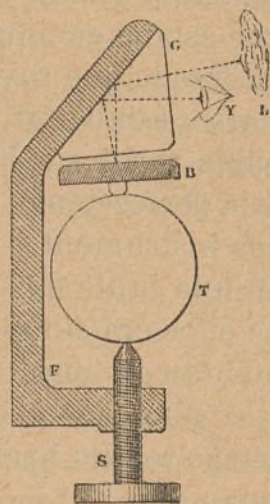


Fig. 33.

sentaba $\frac{1}{86.250}$ partes de pulgada; así pues, contándolas á medida que se movían hácia adelante y hácia atrás y comparándolas con el esfuerzo aplicado á la pieza de prueba, puede medirse la cantidad de contracción. En su origen este instrumento se había proyectado para medir la deformación local en calderas y buques; era tan sensible, que esta podía apreciarse en pequeñas longitudes de $\frac{1}{2}$ á 1 pulgada, pero había dificultad en trasladar la lámpara de alcohol á varios puntos, y como las medidas debían ser tan finas, la elasticidad del instrumento las afectaba y no podía apreciarse su valor en absoluto. Abrigaba la esperanza de poder algún día perfeccionar el instrumento é investigar el problema de la deformación local. Con este obje-

to había hecho varios experimentos en calderas y buques, y había hallado que junto á la parte de la unión longitudinal, en el casco de la caldera, la deformación era 4 veces mayor de lo que arrojaba el cálculo; esto prueba que la unión es más elástica que la plancha, y que la mayor deformación, la llevaba la plancha sólida. Según sus observaciones, al hacer experimentos en calderas que habían explotado por efecto de presión hidráulica, la rotura se extendía al través de la unión hacia las planchas sólidas, pero no podía precisar si había empezado en una parte ó en otra.—Al medir la deformación circunferencial en una caldera larga (tubo cilíndrico de 4 piés de diámetro por 10 á 12 de longitud) había notado que la deformación crece desde los extremos hacia el centro; se aproximaba á $\frac{1}{7}$ parte del cálculo en los extremos donde el casco estaba reforzado por las planchas planas; en el centro de la caldera era de $\frac{6}{7}$. El suponía que la razón porque no llegaba á la deformación teórica, era debido al número de uniones circunferenciales que contenía la caldera y que la daban resistencia adicional. El instrumento que estaba encima la mesa apenas había sido probado; habíase intentado que tuviese poca elasticidad y que ésta pudiera apreciarse; estaba satisfecho de alguna medición preliminar que había verificado con su axilio, y esperaba que algún día podría perfeccionar también el otro. También puso de manifiesto dos instrumentos más; de ambos se había hecho la descripción en una junta de socios del Instituto de Arquitectos navales. Uno de ellos era simplemente un instrumento para medir lo que aumentan en longitud las piezas de prueba. Consistía en dos platos ó planchas planas, entre las cuales había colocado un pequeño rodillo hecho de alambre fino, al que se le había sujetado una aguja. El modo de fijar este aparejo á la pieza de prueba era muy sencillo. La tensión ó compresión aplicada á la pieza de prueba, hacia deslizar los platos uno sobre el otro, imprimiendo así un movimiento de rotación al rodillo y á la aguja indicadora.

El otro instrumento estaba basado sobre el mismo principio. Dos planchas de hierro, delgadas, sujetas á una viga; entre las planchas un pequeño rodillo y una aguja para señalar, protegida por un cristal para resguardarla del aire. A fin de no emplear una barra larga de enlace, que por otra parte hubiese sido indispensable para transmitir el más pequeño movimiento desde la otra parte de la viga al pequeño rodillo, había tendido un alambre tirante por medio de un muelle. Este arreglo solo tenía el inconveniente de tener que hacer alguna corrección en el resultado. Entonces hizo ver, que apretando en el centro

de la viga, la aguja de señalar movíase de un ángulo de 45° , probando así que las fibras superiores se habían movido ligeramente. Con este instrumento había hecho muchos experimentos en buques; también en uno ó dos puentes, habiendo siempre obtenido resultados satisfactorios. Los rodillos eran poco más ó menos de $\frac{1}{200}$ parte de pulgada de diámetro; y valiéndose de otro más grueso, y sujetándole un lápiz, había obtenido los diágramas registrados en las Transacciones del Instituto de Arquitectos Navales. Pueden verse en (Lámina VII) diágramas de tres trenes al pasar por el puente de Hamburgo. El instrumento se colocó en el tramo inferior de las grandes jácnas del puente, y se vió claramente que cuando la locomotora iba entrando en el puente, la flexión era máxima, y que cuando la carga estaba uniformemente repartida éra menor que cuando la cola del tren salía del puente. Esto estaba conforme con las teorías sobre este punto. Al hacer experimentos con el indicador de flexión, había observado que si no se colocaba en cada lado de la viga que se quería probar, no se obtenía un buen resultado. Aun en el caso de una pieza de ensayo; cuando se le aplicaba el primer esfuerzo, algunas veces una aguja se movía hácia atrás y la otra hácia adelante, probando con esto que la pieza se curvaba algo, y que el centro de flexión no coincidía con exactitud con la línea de centro.

En la aplicación á puentes y grandes construcciones, estaba persuadido que el centro de flexión no siempre pasaba por el centro de las planchas y que la consiguiente masa local daba lugar á errores en el resultado acusado por el instrumento, cuando solamente se empleaba uno de ellos. Por esta razón era preciso fijar dos instrumentos, uno á cada lado de la plancha; ó fijar los dos en un mismo lado, con el fin de que apreciando la diferencia, se pueda determinar la flexión media en el centro. Este último procedimiento era algo más complicado que el primero, pero no por esto más difícil de ejecutar. Haciendo experimentos en un puente en el cual deseaba comprobar la flexión teórica con la experimental, halló: que no estaban conformes en el término medio de flexiones; pero tomando en tres secciones los centros de esfuerzo y trazando una curva que pasara por estos tres centros, podía asegurar, que la teoría ordinaria de la distribución de flexiones, era correcta, á lo menos en lo que se refiere á este punto.

Mr. EWING MATHESON, observó que la Memoria y la discusión que ésta había originado, eran de suma utilidad, no solamente á los que abrigaban el deseo de hacer experimentos en labora-

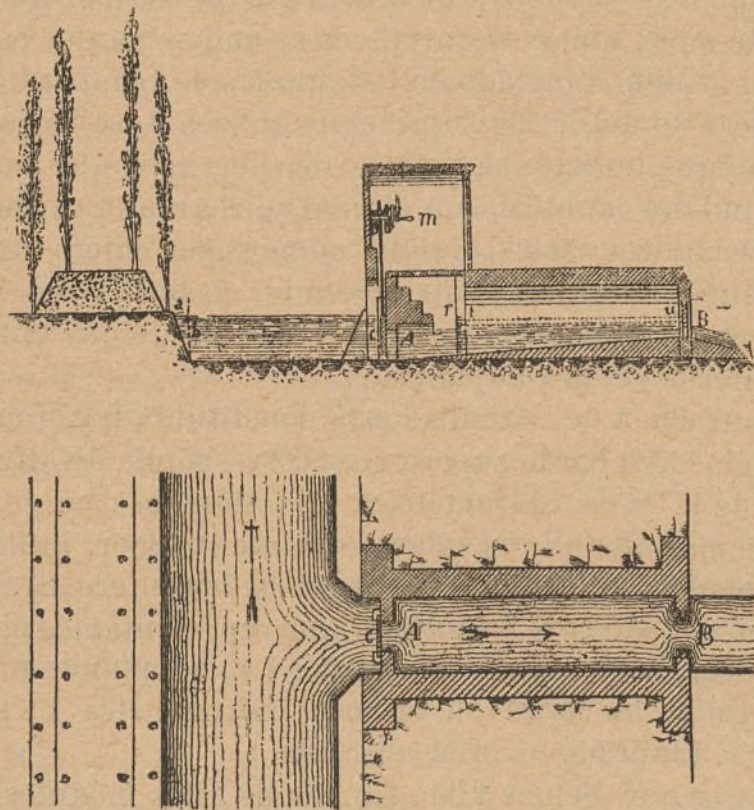
torios, si que también á los constructores, que cada día ven más y más la necesidad de disponer de aparatos para verificar pruebas en sus talleres. Verdaderamente no es deseable ni posible, que los constructores intentaran imitar los aparatos contruidos con esmero con que los laboratorios se hallan provistos; aunque es de suma importancia para ellos, que á medida que el trabajo sigue su curso y que los nuevos materiales van entrando en el establecimiento, puedan asegurar sus cualidades, aunque no sea con el grado de perfección que en un laboratorio como el que describe Mr. Kennedy puede precisarse. En los talleres donde se elabora el acero, los experimentos que se verifican con tanta exactitud son hasta cierto punto experimentos químicos; mientras que en los laboratorios como el del Colegio Universitario, son puramente mecánicos. Con el acero, tal vez más que con el hierro, es difícil poder darse completa cuenta de algunos resultados. Algunas veces, piezas de acero que habían salido de un mismo «procedimiento» se diferenciaban y se decía que esta diferencia probablemente podía ser debida á la mezcla incompleta en el interior del convertor; ó á la variación de las partes constituyentes componentes, no siendo posible en el carbón ó en el fósforo, pero sí en el sílicon, ó el azufre ú otro componente del acero. Está convencido de que si se combinaban las dos pruebas en un tiempo dado, si cada vez que se rompe una pieza de acero en el laboratorio ó que de todos modos en la fractura se reconociera algo anormal de la cual no se pudiese dar cuenta exacta, y esta se enviaba á un laboratorio químico para su análisis y el resultado se pusiera en columna paralela sobre la misma hoja de papel, al lado de la prueba mecánica, algunas coincidencias debían de notarse; poca, ó exceso de fuerza ó elasticidad estaría asociado con cierta condición química. El informe así obtenido sería de mucha utilidad para los Ingenieros y para los que se dedican á la elaboración del acero. Con referencia á este punto, le parecía que muchos ensayos eran infructuosos, y que solo servían para asegurar de momento la calidad, pero no para demostrar la razón de los resultados obtenidos.

CONSTRUCCIONES É INDUSTRIAS RURALES

(Continuación.)

Acequias de distribución.—Módulos y partidores.

El agua que conduce el canal y las acequias principales debe repartirse entre las varias acequias de distribución que surcan el país regable, destinadas á colocar el líquido en disposición de hacerlo llegar por medio de caceras ó acequias de propiedad particular hasta las fincas de los regantes. Todas las acequias de distribución reciben el caudal correspondiente á la superficie que sirven regulándose unas veces por medio de partidores, y otras, como sucede en canales de importancia, por medio de aparatos llamados *módulos*, *fig. 1.^a y 2.^a* en la cual tenemos representado el llamado *módulo magistral de Milán*



Figs. 1.^a y 2.^a

que funciona en el canal de Urgel desde que principiaron á correr por él las aguas.

Módulo milanés.—Consiste el *módulo milanés*, fig. 1.^a y 2.^a, en una boca B, cuya altura es invariable, y cuyo ancho está en relación con el caudal que debe suministrar. Esta boca, abierta en pared delgada, recibe el agua de un canalizo A B, y sus dimensiones son las de la *onza milanese*, suministrando en consecuencia 36,40 litros por l.^a.

Los módulos son pues aparatos que suministran un volumen fijo y determinado en un tiempo dado.

Para obtener un gasto de dos onzas, hay que dar al orificio hidrométrico B un ancho doble del de la onza, ó sean 0^m30, conservando constante la carga de 0^m10 sobre el borde superior del orificio; para un gasto de 3 onzas el ancho será de 0^m45 y así sucesivamente, permaneciendo constante la otra dimensión y la altura del agua.

La solera de la toma de aguas A se halla establecida al mismo nivel que la del canal ó acequia principal, y la protejen contra las erosiones un zampeado de fábrica ó un enlosado de sillería: su ancho es igual al de la boca hidrométrica B.

El canalizo A B tiene 6 metros de longitud; su ancho es el del orificio A, mas 0^m25 por cada lado del umbral; la solera está dispuesta en contra pendiente de 0^m066 por metro desde A á B, de modo que el desnivel entre ambos puntos es de 0^m40.

En el modelo adoptado en los canales de Lombardía á la distancia de 0^m10 del borde superior de la boca B, se halla dispuesto un tabique horizontal, especie de cielo raso que cubre toda la longitud del canalizo, con el cual se regula la carga de agua en la boca hidrométrica, y tiene además por objeto amortiguar los choques del agua, contribuyendo, en unión con la rampa ascendente, á calmar la agitación del líquido que entra por la parte inferior de la compuerta *c*.

La entrada A del canalizo está constituida por una losa con un orificio cuyo borde superior se corresponde de altura con el remate de la boca hidrométrica B, hallándose en consecuencia 0^m60 mas alto que la solera ó borde inferior. En los módulos adoptados en el Canal de Urgel el ingeniero Sr. Cardenal suprimió el cielo raso ó tabique, que representamos sin embargo en la fig. 1.^a por líneas de puntos *t u*, adoptando una mira *r* para regular la carga en la boca hidrométrica B, supresión que el Sr. Llauradó no cree acertada.

Nosotros que hemos visto funcionar estos módulos diferentes veces, creemos que la supresión de este tabique no ofrece inconveniente alguno, por ser el canalizo AB de suficiente longitud (6^m00), para que el agua pueda llegar completamente tranquila á la boca hidrométrica B; y sucede además en la prác-

tica, que para mejor atender al servicio de los riegos de las zonas que sirven los módulos, pocas veces puede darse á estos la carga reglamentaria de 0^m10 sobre el borde superior de la boca hidrométrica B, sino que, conviniendo á veces aumentarla en algunos, se disminuye en cambio en otros, á petición de los Sindicatos particulares encargados de la distribución del agua en la zona regable; y así vemos que varía la altura del agua sobre el borde inferior de la boca hidrométrica desde 0^m20 á 0^m40, ó más, si lo permite la altura del agua en el canal.

De la misma manera se ha suprimido en los módulos adoptados en el Canal de Urgel un canalizo descubierto de otros 6 metros de longitud que tiene el *módulo milanés*, á continuación de la boca B, empezando con un salto de 0^m05, cuyo canalizo no tiene más objeto que facilitar la libre salida del líquido, supresión que también consideramos acertada, porque el agua puede tener igualmente expedita su salida, dando la suficiente pendiente á la solera del cauce, resultando así los módulos mucho más económicos, pues un módulo ajustado al modelo *milanés* para 6 onzas, puede llegar á valer 16,000 reales y en segundo lugar, para la construcción del canalizo de 6 metros, no bastando en muchos casos la faja de terreno inmediata al canal de propiedad de la Compañía, hubiera tenido que expropiarse cierta extensión de terreno en las fincas inmediatas.

El módulo milanés adolece empero de algunos defectos. El primero y principal consiste en las variaciones que experimenta el volumen correspondiente á la unidad de medida suministrado por distintos aparatos calculados para los diversos múltiplos de dicha unidad. Un módulo de una onza hemos visto que daba 36,40 litros por l"; pues, un módulo de 6 onzas se ha visto por repetidas experiencias que daba seis veces 48 litros en el mismo tiempo.

El número 36,40, correspondiente á una onza, es el calculado por medio de la fórmula que nos da el gasto de un orificio en pared delgada en que la contracción es completa, y la tabla que acompaña. Sin embargo Vignotti halló por medio de repetidas experiencias que dicho gasto era de 44,67 litros, y este es, según el Sr. Llauradó, el tipo oficialmente adoptado en Lombardía.

En los módulos que funcionan en el Canal de Urgel, según las experiencias efectuadas con diferentes cargas por el ilustrado ingeniero D. Juan Serra, el gasto de una fracción de la onza y sus múltiplos, resultó ser el siguiente:

Ancho de los orificios	Gasto en litros por segundo correspondiente á las siguientes alturas de mira ó carga sobre la arista inferior del orificio.			
	Altura de 7m20	Altura de 0,30	Altura de 0,40	Altura de 0,50
$\frac{1}{3}$ de onza = 0m05..	9,00	13,54	16,28	20,50
$\frac{2}{3}$ de id. = 0m10..	19,85	29,34	35,79	42,16
1 onza = 0m15..	27,77	42,16	54,07	60,50
2 id. = 0m30..	51,34	83,83	103,94	125,50
3 id. = 0m45..	73,67	120,50	158,39	188,00
4 id. = 0m60..	100,50	170,95	213,26	259,12
5 id. = 0m75..	149,01	238,59	»	»

De estos datos parece deducirse que en la práctica el gasto de estos módulos es algo mayor que el que nos da la fórmula fundamental

$$Q' = ms \sqrt{2gh}.$$

que según hemos visto anteriormente puede transformarse en

$$Q' = 0,4133 \ b \sqrt{1961,76 (h^{3/2} - h^{3/2})}$$

que es la ordinariamente adoptada para el cálculo.

El coeficiente, que por término medio hemos visto ser igual á 0,63, resulta por lo tanto algo mayor, siendo su valor con diferentes alturas de mira en las anteriores experiencias, el siguiente.

Ancho de los orificios	ALTURAS DE MIRA			
	0m20	0,30	0,40	0,50
0,05	0,700	0,683	0,671	0,732
0,10	0,708	0,700	0,737	0,752
0,15	0,661	0,709	0,733	0,730
0,30	0,611	0,705	0,734	0,747
0,45	0,584	0,696	0,735	0,746
0,60	0,592	0,719	0,732	0,771
0,75	0,709	0,720	»	»

Puede por lo tanto afirmarse que el coeficiente m , no solo es mayor en la práctica que el fijado por los autores para el

cálculo del gasto real de un orificio en pared delgada, sinó que además va aumentando con la carga de agua ó altura de mira.

Anteriormente hemos dicho que el *módulo milanés* ofrece el inconveniente de que los gastos no son exactamente proporcionales al ancho de la boca hidrométrica, como se admite para la construcción de módulos que sean multiples ó fracciones de la onza. Para obviar este inconveniente en los módulos del Canal de Urgel, el ilustrado ingeniero Sr. Cardenal introdujo en ellos una modificación importante, la cual modificación, considerada por el Sr. Llauradó como muy acertada, consiste en sustituir la boca hidrométrica, única ó total para el módulo que tenga que suministrar un múltiplo de la onza, por varias bocas de las dimensiones correspondientes á la unidad, separadas entre sí por una pequeña lámina metálica, de ancho uniforme para todos.

El ingeniero Sr. Serra, nuestro digno antecesor en el Sindicato general de riegos, se dedicó á practicar varias experiencias, al objeto de averiguar las ventajas de la anterior modificación, de cuyas experiencias se deduce que las bocas con nervios proporcionan, en igualdad de superficie, mayor caudal, siendo por lo tanto mayor al coeficiente *m*. Estas experiencias se efectuaron en el módulo llamado de la Llenguadera en Octubre de 1886, siendo sus resultados los siguientes:

PLANCHAS ENSAYADAS	Gasto en litros por segundo dado por las planchas ensayadas á las diferentes cargas de				
	0'20	0'25	0'30	0'35	0'40
De un solo orificio de 0 ^m 15 ancho.	27,38	37,55	42'23	48,38	53,15
De dos orificios de 0 ^m 15 ancho y otro de 0,06 separados por dos nervios.	62,05	85,88	96,94	111,07	120,83
De un solo orificio de 0 ^m 36 ancho.	55,15	76,94	87,11	102,28	111,58
De tres orificios de 0 ^m 15 ancho y otro de 0,60 separados por tres nervios.	90,99	122,95	139,38	156,68	»
De un solo orificio de 0 ^m 51 ancho.	80,47	111,17	126,32	142,90	»
De cuatro orificios de 0 ^m 15 ancho y otro de 0,06 separados por cinco nervios.	117,15	165,68	181,36	206,94	»
De un solo orificio de 0 ^m 66 ancho.	110,12	144,32	164,24	185,97	»
De cinco orificios de 0 ^m 15 ancho y otro de 0,06 separados por cinco nervios.	154,91	201,31	226,11	253,41	»
De un solo orificio de 0 ^m 81 ancho.	135'75	182,08	207,47	231,18	»

Valores del coeficiente m en las anteriores experiencias en orificios con nervios

PLANCHAS	ALTURAS DE MIRA				
	0'20	0'25	0'30	0'35	0'40
De 0m36 ancho..	0,615	0,695	0,680	0,700	0,691
De 0m51 » .	0,637	0,703	0,690	0,693	»
De 0m66 » .	0,634	0,732	0,693	0,708	»
De 0m81 » .	0,683	0,725	0,704	0,706	»

Valores del coeficiente m en las anteriores experiencias en orificios sin nervios

PLANCHAS	ALTURAS DE MIRA				
	0'20	0'25	0'30	0'35	0'40
De 0m15 ancho..	0,652	0,730	0,710	0,731	0,730
De 0m36 » .	0,547	0,623	0,611	0,641	0,639
De 0m51 » .	0,570	0,635	0,625	0,632	»
De 0m66 » .	0,596	0,637	0,628	0,636	»
De 0m81 » .	0,598	0,655	0,646	0,644	»

(Se continuará.)

HISTORIA DE LA MOLINERÍA Y PANADERÍA

(Continuación.)

Los molinos grandes movidos á fuerza de brazos por uno ó dos hombres que iban rodando ó marchando por la pista, se llamaban *molas manuarías ó trusátiles*. Estos molinos pueden verse en las (figs. 13 y 17). La primera es un molino del Museo ar-



Fig. 17.—Molinos y horno romanos de Pompeya.

queológico de Tarragona, y el segundo dos molinos de Pompeya.

Como se vé bien en las figuras, la *meta* lo constituía un bloque de piedra, formando su base un cilindro de un metro y pico de diámetro y de unos 60 centímetros de altura ó espesor, y lo restante encima de éste, lo constituía un cono de casi medio metro de alto, en el cual por precisión debía ir un pivote que mantenía equilibrada la muela superior *catillus*. Esta estaba

formada de dos conos truncados vacíos, unidos por sus bases menores, formando una sola pieza, y de manera que uno de estos conos truncados ó sea la mitad de la muela, se adaptase sobre la meta. En el *catillus* debía colocarse un hierro agujereado en el centro que recibía el extremo del pivote, pues de lo contrario, no estando equilibrado el *catillus*, no podían funcionar bien las piedras. El trigo debía verterse por el embudo que formaba la parte superior del *catillus*, sirviendo ésta de tolva. El trigo se molía entre las superficies de la *meta* y la interior del *catillus*, piedra que movían los esclavos que hacían ir el molino, por medio de una ó dos barras de madera que introducían en dos agujeros que había en el exterior del mismo. La harina caía alrededor de la *meta* en el canal circular ó plataforma que había en la parte superior de la base del molino.

Estos molinos, *molas manuaría* grandes, son raros. Los hay en Pompeya (Italia) que copiamos en la (*fig. 17*); en el Museo arqueológico de Tarragona hay uno muy completo y cuyo corte representamos en la (*fig. 13*); en el Museo de antigüedades de Gerona hay una meta encontrada, si mal no recuerdo, en Caldas de Malavella.

La *mola asinaria* ó *machinaria* era un molino de piedras de parecida estructura á la *mola manuaría grande*, pero se diferenciaba en que en vez de ser movidas por uno ó más hombres, lo eran por un animal de tiro, y por lo tanto cambiaba el aparejo de madera. Apubo dice que ponían delante la vista del animal placas de cuero para impedir que viese. El que se representa en la figura 16 está sacado de un mármol del Vaticano: ignoro si es de la misma clase de mola *asinaria* que se usaba en este siglo.

Entre los dibujos antiguos que representan estos molinos, citaré uno rayado á punzón ó con un clavo, en un enlucido de la pared de un viejísimo edificio (descubierto en una de las excavaciones verificadas en 1830 en Roma al pié del monte Palatino), y cuyo facsímil hemos visto en el museo arqueológico de Tarragona: representa un molino movido por un asno. Citan estos molinos movidos por asnos: San Mateo (1) y San Marcos (2) en sus Evangelios.

El mortero era uno de los aparatos que en este período histórico usaban bastante los romanos; esto lo veremos al tratar de la fabricación de las harinas de trigo y de dicoco y de las de cebada, lentejas y sésamos. No he visto esta clase de morteros.

(1) Cap. 18 v. 6.

(2) Cap. 9 v. 41.

Plinio cita varios, siendo uno de ellos (*fistula ferrata*) (1) el que se empleaba para la harina de far, cuyo pilón, dice, tenía el extremo armado de hierro, (creo por donde se golpeaba), y llevaba una especie de estrella guarnecido de dientes en forma de sierra. Al citar Plinio la mano de mortero ó pilón que se empleaba para hacer la alica, dice, que su extremidad estaba armada de una cápsula de hierro. Los que cita y no describe, puede que fuesen morteros ordinarios y sencillos.

En el mero hecho de que se obtenían diferentes clases de harina con un mismo grano, prueba que los romanos usaban en esta época aparatos de cerner. Dice Plinio, que los gaulois inventaron los tamices hechos con el crin del caballo, los españoles los tornos de cerner, y los tamices hechos de lino, y el Egipto los de papiro y de junco. (2) Los romanos llamaban *cribum* á la criba ó tamiz hecho de pergamino agujereado ó de crin de caballo, de hilo, de papiro ó de juncos, dejando intersticios entre los pliegues (3).

Los romanos, dice Rich, (4) cernían harina con dos clases de tamices, llamados el uno *excussoria* y el otro *pollinaria*: este último daba la harina llamada pollen (5). Este autor expone uno, que está sacado de un bajo relieve de la columna Trajano.

Palladius, escritor romano del siglo IV en su obra *De re rustica*, confirma que en este siglo estaban muy en uso los molinos de agua, pues dice: «Si se hace gran consumo de agua en los baños es preciso dirigir la salida del líquido hácia las panaderías, en donde se establecerá los MOLINOS DE AGUA.» (6) La primera vez que se hace mención de los *molinos de agua públicos* se refiere al año 398 en el reinado de Arcadio y Honorio: estos molinos estaban alimentados por los acueductos. (7)

En el siglo IV los molinos de agua ya no debían llamarse *hydraletes* como en los siglos anteriores, atendido á que Palladius (8) les da el nombre de *Mola aquaria* y más adelante Zenon en la ley de acueductos también les dá igual ó parecido nombre, *aquæ molas*.

(1) Dice Rech que la *fistula ferraria* ó *serrata* era según se supone una máquina para moler el grano (Plinio H. N. XVIII, 23; Cato R. R. 10, 3; Rech 272) En ediciones viejas de Caton llevan *fiscella farinaria*.

(2) Plinium, lib. 18 cap. 28.—Cato. R. R. 76, 3; Pers Sat 3, 112; Rech 203.

(3)

(4) } *Dictionaire de antiquites romaines et grecques*, pág. 203. Paris 1883.

(5)

(6) Libro I, cap. 42.

(7) Cod Theodos, 14, 15, 4—Anthony Rech, pág. 324. Paris 1883.

(8) *De re rustica*, lib. 1—42.

Si bien en el siglo IV existían los molinos de agua, no por esto dejaron de emplearse los molinos á mano y los movidos por animales; pero tan luego como Constantino abolió la esclavitud, los molinos, según dice Husson, hicieron el trabajo que hasta entonces habían hecho los esclavos y las mujeres; el uso de estos nuevos molinos se extendió por Europa haciendo desaparecer los molinos á brazos.

El uso de los molinos de agua pasó de Italia á las Galias después de la conquista, es decir, después que quedó convertida en provincia romana, habiendo penetrado entonces en ella las costumbres de Roma. (1) Ausone hace mención de ellos describiendo los rios que afluyen al Moselle. Sabemos de Francia que en el siglo VI ó fines del V en los alrededores de Cernay había gran número de molinos harineros que rodeaban la población como si fuesen torres, habiendo sido construidos, según dice Husson, por orden de San Remigio, Obispo de Reims, á fin de evitar el hambre. (2)

PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR HARINAS.—De lo que dice Plinio en su Historia natural, se deduce que en este periodo histórico se obtenían harinas de diferentes granos, y diferentes clases de harinas con el trigo. Hé aquí como se expresa:

«HARINA DE TRIGO CANDEAL.—Produce este trigo un similago muy estimado. En Africa un modio debe rendir medio modio (3) de similago (4) y cinco sextarios (5) de pollen; se dá el nombre de pollen en el trigo á lo que se llama flor en el siligo (6); las fundiciones de cobre y las fábricas de papyrus se sirven de él; además dá 4 sextarios de salvado. Un modio de similago dá 122 libras de pan; y un modio de flor de harina de siligo, 117. Cuando los granos están en su precio normal esta harina vale 40 as (7): el modio de similago cernido, 8 as de más; el siligo cernido, el doble. Del tiempo de Lucius Paulus, se ha distinguido

(1) Aunque lo diga Mr. Husson, me parece que en las Galias debió ser bastante tiempo después de la conquista, pues estas quedaron sujetas á Roma del año 58 al 50 y en esta época debían ser los molinos de agua muy raros en Italia.

(2) Husson. Histoire du pain, pág. 100.

(3) Un modio era igual á 8'64 litros. (Nota 14 del libro 18.)

(4) En la pág. 666 de la edición de 1883 de M. Littré, dice, similago clase de sémola.

(5) Un sextario, según Buillet, era la sexta parte del congio y el 1/16 del modio. Era igual á 0'54 litros.

(6) El siligo es el trigo llamado de invierno. (*Triticum hybernum*).

(7) El as valia cinco céntimos de peseta. (Nota 14 del libro 18.)

de otro modo las cualidades del similago: la primera daba 17 libras de pan; el segundo 18; la tercera 19 $\frac{1}{3}$, y á más 2 $\frac{1}{2}$ libras de pan de segunda calidad, 2 $\frac{1}{2}$ libras de pan moreno y 9 sextarios de salvado (1).»

De esto se deduce que se obtenía tres clases de harina que eran el similago, el pollen y harina gruesa: esta última puede que fuese las sémolas. ¿Estas cualidades de similago eran diferentes en clase ó en finura? Lo ignoro, aunque parece se refiere á clase. Además, parece como que elaborasen de las sémolas tres diferentes clases de harina; la harina gruesa que debían remoler, otra para el pan moreno, y la otra para el pan de segunda calidad.

Dupré de Saint-Maur, en un trabajo denominado *Essai sur les monais et sur les prix des grains* que apareció en el siglo pasado (en 1746), fundándose, según dice Figuier, en los datos ó noticias que da Plinio, nos dá un estado del resultado de la moldura de cien partes de trigo (2). Este es el siguiente (3):

Primera harina de trigo (llamada similago por los romanos).	46'30	}	90'13
Segunda harina de trigo (llamada pollen).	15'74		
Harina de primeras sémolas (farina tritici).	28'09		
Harina morena ó de segundas sémolas (secundarii panis).	2'31		
Harina morena ó de terceras sémolas (cibarii panis).	2'31		
Salvado grande de desecho (furfurum).	2'78		
Merma.. . . .	2'47		
Total.	100'00		

Magon opinaba que ante todo se humedeciese el trigo á gran agua, (¿sería para limpiarlo?); después se le quitase la corteza, chafándolo algo con el pilón ó mano de mortero, y enseguida se le hiciese secar al sol, volviendo otra vez á sujetar el grano ya chafado á la acción del pilón.

HARINA DE TRIGO DICOCO Ó ESCAÑA MELLIZA (FAR).—Dice Plinio que «en Etruria tostaban la espiga de far (*Triticum dicoccum*), después se la machacaba por medio del pilón, cuyo extremo

(1) Plinio, lib. 18, cap. 20-4. En el cap. 12-4 Plinio cita el trigo de las Baleares como uno de los mejores.

(2) En el Evangelio de San Lucas, cap. 16, ver. 7, se cita el *coro* como medida de trigo.

(3) *Les Merveilles de l'Industrie* por Figuier, t.º 4.º, pág. 6. No sé de donde lo ha sacado.

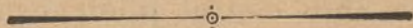
estaba armado de hierro y llevaba una especie de estrella guarnecido de dientes en forma de sierra: si no se empleaba con cuidado este instrumento, se cortaba el grano y se destrozaban los dientes. La mayor parte de Italia empleaban un pilón toscó ó bien ruedas que el agua hacía girar y que machacaban el grano.»

HARINA DE TRIGO DE INVIERNO (*Triticum hibernum*, L.), LLAMADO POR LOS ROMANOS SILIGO.—«El de Campania dice Plinio (1) se llama *castratam*, y debe rendir por cada modio (8,68^l); cuatro sextarios (2,16^l) de flor de harina, ó cuando no es *castratam*, cinco sextarios (2^l,70) más medio modio de flor de harina; cuatro sextarios (2^l,16) de harina gruesa para hacer pan moreno, y cuatro sextarios (2^l,16) de salvado. El siligo de Pisa dá cinco sextarios (2^l,70) de harina, lo demás igual. El sili-go de Clusina y el de Aretina que dan seis sextarios (3,24^l) de harina, los otros productos son iguales. Pero si se quiere hacer harina fina se obtiene 16 libras de pan blanco, 3 libras de pan moreno y medio modio de salvado.»

«Los granos que se muelen secos dan más harina; humedecidos con el agua salada dan una harina más blanca, pero queda más harina en el salvado.»

(Se continuará.)

(1) Historia natural, lib. 18, cap. 20-2, 3.





NOTICIAS

NUEVOS SOCIOS.—Han ingresado en esta Asociación durante el mes que cursa, los señores D. Jose Sardá y Girona, domiciliado en Valencia, llano del Remedio 14 ent.º; D. Eduardo Font y Biada, domiciliado en esta, calle de la Platería 67; D. Ramón de Manjarrés y Bofarull y D. Ramón de Manjarrés y Pérez, domiciliados en esta, Paseo de Gracia 64-3.º; D. Agapito Marco Martínez, domiciliado en esta, Estación ferrocarril del Norte; D. Ricardo Altayó y Matabacas, domiciliado en esta, Arco de San Ramón del Call, 11-3.º; D. Mateu Grau y Novas, domiciliado en esta, Villarroel 49-1.º; D. Celestino Quadreny y Torres, domiciliado en esta, Paseo de Gracia, 127-1.º; D. Evelio M. Doria y Bonaplata, domiciliado en esta, calle de Cortes 347-3.º; D. Juan Girona y D. Ignacio Girona, domiciliados en el Paseo de Gracia 8-1.º; D. Antonio de Echeverría Meoqui, domiciliado en Valladolid, Libertad 14 y 16; D. Enrique Cardellach Alivés, domiciliado en esta, Cortes 150-2.º; D. Genaro Vinardell y Borrás, domiciliado en Riopar, calle Laminador; D. Cesar Santomá, domiciliado en Valencia, calle Serranos 21, y D. Juan Gatell, domiciliado en esta, calle del Bruch 112-2.º.

Háblase de la invención de un metal que se funde á la temperatura de 105 grados Fahr. Dicho metal es una composición de plomo, bismuto, camio y estaño, pareciéndose en su color y en su peso al metal empleado para la fabricación de tipos. Se funde con tanta facilidad que si se coloca en un hornillo con un pedazo de papel por debajo, se fundirá antes de que el papel haya tenido tiempo de quemarse. Otra de las propiedades de dicho metal es la de no conservar el calor, enfriándose desde el momento en que se ha fundido. Se emplea para la fabricación de alarmas para incendio, por la sencilla razón de que se derrite con la facilidad que hemos dicho.

EXPLOTACIÓN DEL FERROCARRIL ELÉCTRICO DE LONDRES.—En la Junta general del nuevo ferrocarril eléctrico de Londres, manifestó el presidente que en las seis semanas trascurridas desde que empezó la explotación, habían conducido en once mil trenes más de un millón de pasajeros, sin haber ocurrido más que 18 pequeños retrasos.

Actualmente la línea conduce 15,000 viajeros diarios y funciona con toda regularidad.

El Jurado calificador del Concurso viti-vinícola que debe celebrarse en la villa de Badalona del 1 al 15 del próximo mes

de Marzo, se reunió el 31 de Enero y acordó dividirse en tres secciones, á saber:

Sección Vinícola: D. Ramón de Manjarrés, Presidente general del Jurado; D. Francisco de Sales de Delás, Secretario general; D. José Ginestá, D. Federico Benessat, D. José Bayer y Bosch, D. Ricardo Lorenzale, D. Antonio Soler y Cadellans y D. Fabián de Villar.

Sección vitícola: D. G. J. de Guillén-García, Vicepresidente del Jurado general; D. Manuel Gispert, Secretario; D. José Torrent y Piferrer, D. Marcos Mir, D. Ignacio Girona, D. Jerónimo Bolibar y D. José A. de Magarola y de Sarriera.

Sección de pruebas: D. Francisco X. Tobella y Argila, Presidente de la comisión organizadora y de prácticas; D. José Ventura y Gausachs, Presidente del «Foment de la Agricultura»; D. Martín Pujol y Planas, Secretario; D. José Camp y Pradell y Pedro Amargant y Ros.

También acordó dar un premio al más inteligente podador, otro al mejor injertador y un tercero al mejor arador, de la clase de jornaleros, que se presenten al concurso; consisten los premios en aperos apropiados al objeto especial de la recompensa, que costea el Jurado de su peculio particular.

Se dió cuenta del ofrecimiento de 100 pesetas hecho por el individuo del Jurado Sr. Lorenzale, para ser adjudicadas al mejor pitón-pulverizador de cepas.

Se indicó el ofrecimiento del Sr. Moraleda para costear el cuño y las medallas para los expositores.

Durante los días en que estará abierto el concurso se darán conferencias prácticas por varios individuos del Jurado, las que se anunciarán oportunamente.

INVENCION DE UN BUQUE AÉREO.—M. Frederik N. Adwood, ingeniero de Chicago, dícese, que acaba de inventar un buque aéreo, con el cual pretende viajar por los aires con una velocidad de sesenta millas por hora.

Para explotar este invento se ha formado ya una Compañía con 200.000 pesos fuertes de capital.

Este barco se parece mucho en la forma á todos los contruidos hasta ahora con igual objeto y tiene la forma de un cigarro.

Para su elevación se empleará el hidrógeno y un sistema de ruedas de paletas, movidas por varias maquinillas que producirán movimientos rotatorios de velocidades no alcanzadas hasta la fecha.

El barco que se está construyendo para las pruebas, es de aluminio que es el metal más ligero que existe, y sus dimensiones son: largo, 305 pies; ancho, 50; altura, 50 y una superficie de 100.000 pies cuadrados.

El hidrógeno se obtendrá en el interior del mismo buque. Las máquinas motrices serán de vapor, y como combustible se empleará el gas.

UNA PILA MARAVILLOSA.—Si damos crédito al *Iron*, el problema de tracción de pequeños coches eléctricos, sillones para conducir enfermos y embarcaciones de recreo, ha sido resuelto por M. J. Vaughan-Sherrin, combinando una pila eléctrica y un motor especial, propio para estas aplicaciones. La pila, que es de dos líquidos, está construida por dos elementos, zinc y carbón preparados, siendo el despolarizante un líquido especial (tenemos cierta desconfianza instintiva por los líquidos especiales y carbones preparados especialmente). El líquido empleado en el vaso poroso interior que contiene el zinc, es de agua pura. El motor, provisto de una nueva disposición de conmutador y de escobillas, funciona con un rendimiento bastante en los dos sentidos. Presenta además, gran potencia específica, porque el tipo de un caballo no pesa más de 28 kilogramos. Según el profesor Silvanus Thomson, el tipo de medio caballo da un rendimiento de 65 por 100. El precio de la energía eléctrica suministrada por esta pila, no pasa de *una peseta* por kilo y por hora, ó sea las dos terceras partes del precio pagado actualmente á las estaciones centrales de París.

Todo esto es magnífico, pero estimaríamos algunos detalles más sobre las *especialidades* en que se usa esta pila maravillosa.

DONATIVOS.—Del Excmo. Sr. Ministro de Hacienda hemos recibido los seis tomos en cinco volúmenes de la *Información Arancelaria*.

De la Dirección de Estadística general de la República oriental del Uruguay, el *Anuario Estadístico* de la República, correspondiente al año 1889.

De la *Maquinista Terrestre y Marítima* dos preciosas láminas fotográficas, representando dos vistas de la grua de 80 toneladas construida en dichos talleres, para el puerto de esta capital.

TRASLADOS.—Nuestros compañeros D. Arturo Guasch, y D. José Mestres, han trasladado sus domicilios á las calles de Balmes 13-4.º y Cortes 350-2.º respectivamente.

Obras adquiridas

Diccionario de la lengua castellana por la Real Academia española. XII edición.

BIBLIOGRAFÍA

Correspondiente al mes de Febrero

Construcciones civiles é industriales.

- Empleo del acero en las construcciones civiles.—Santa Maria.—Boletín de O. P. núm. 3, 5, y 6.
On the construction of large sluices.—Engineer, núm. 1828.
Erecting the Landsdowne bridge over the Indus.—Id. núm. 1828.
Erection of the Souleuvre viaduct.—Engineering Record, núm. 7.
The Madison square garden roof.—Id. id., núm. 7, 8 y 9.
The manufacture of natural cement; Butler.—Transactions of the Canadian Soc. of Civ. Eng.—January to June.
Columns; Findlay.—Id. id.—January to June.
The Clarence bridge.—Engineering, núm. 1309 y 1311.
Rochester water works.—Engineering Record, núm. 8, 9 y 10.
Le port de Pasages.—Annales Industrielles, núm. 5 y 6.
Le tunnel de St. Clair.—Nouv. Ann. de la Constr.—Oppermann, núm. 434.
Emploi de l' eau sous pression dans les fondations.—Id. id., núm. 434.
La navegación interior en España.—Revista de Montes, núm. 337 y 338.
Iron and steel considered as building materials; Fidler.—Iron. et Steel Trades Journal, núm. 1652.
Desastres en los puentes americanos.—Revista de O. P., núm. 2.
Muros de sostenimiento.—Memorial Ing. Ejército, núm. 3.
Coffer dams and floating caissons.—Engineering Record, núm. 10.
The Periyar irrigation works.—Engineering, núm. 1310.
The motions observed in the Hawkesbury bridge.—Id., núm. 1310.

Electricidad.

- Electricity in Transitu; from Plenum to Vacuum; W. Crookes.—Electrician, núm. 661 y 662.
Electromagnetic Theory; Heavisidf.—Id. núm. 661 y 665.
On the measurement of electro-magnetic radiation.—Id. núm. 661.
The rotational ether in its application to electro-magnetism.—Id. núm. 662.
Electrical distribution by transformers from central and excentric stations; J. Fleming.—Electrician, núm. 662.
Electric lightning in London.—Engineer, núm. 1830.
Notes on Economy in Conductors.—Electrical World, núm. 2.
Experiments on Electrical Undulations; Prof. Hertz.—Id. núm. 2.
Electrical Units; Prof. Kimball.—Electrical World, núms. 3 y 4.
The construction and use of electrical testing apparatus.—Id. núms. 3 y 4.
Generation, distribution and measurement of electricity for light and power; Lawson.—Transactions of the Canadian Soc. of Civ. Eng.—January to June.
Exposition Universelle de 1889; Electricité; P. Challon.—Rev. Univ. des Mines, núm. 3. Dcbre 1890.
The electric mains of Paris.—Engineering, núms. 1309, 1310 y 1311.
The phenomena of Earth Currents.—Electrical World, núm. 4.
Electro magnetic. Mechanisms.—Id. núm. 4.
Electric. light and power on steamships.—Electrical Plant, núm. 45.
Electrolisis as applied to metallurgy.—Id. núm. 45.

- Electric Traction; Sydney Walker.—Id. núm. 45.
Eclairage électrique des gares; Sciama.—Bull. Soc. Int. des Electriciens, núm. 74.
Le compteur Elihu Thomson.—Id. id. núm. 74.
Distributions d'electricité á Berlin et á New York.—Annales Industrielles, núm. 6.
The distribution of electricity; Chelsea system.—Electrician, núm. 664.
Compteur Desruelles et Chauvin —Electricité, núm. 6.
Lampes á arc.—L'Electricité, núm. 7.
Les piles électriques á l'Exp. Univ. de 1889.—Rev. Techn. de l'Exp. Univ. de 1889, núm. 21.
Les accumulateurs électriques á l'Exp. Univ. de 1889.—Id. id. núm. 21.
La traction électrique et la traction animale des tramways; Gadot.—Id. id. núm. 21.
Electric Lighting in Columbus (Ohio)—Electrical World, núm. 5.
Notes on the Electric Railway; F. Pope.—Id. núm. 5.
An electric wave measurer, Grawinkel.—Electrician, núm. 665.
A new Hampshire electric light and power station.—Electrical World, núm. 6.

Ferrocarriles.

- The Hong-Kong tranway.—Engineer, núm. 1831.
Safety brake for mountain railways.—Id. núm. 1831.
The Hallenthal rack railway.—Engineering, núms. 1309 y 1310.
Chasse-neige rotatif russe.—Les Inventions nouvelles, núm. 2.
Note sur le chemin de fer mixte á crémaillère de Viège á Zermatt.—Bull. Soc. Ind. Mulhouse.—Décembre 1890.
Condiciones de la via en algunos caminos de hierro ingleses.—Gaceta de los Caminos de Hierro, núm. 7.
Harrow and Stanmore Railway.—Engineer, núm. 1833.
Les nouveaux ateliers de Romilly-sur-Seine.—Annales Industrielles, núm. 7.

Industrias textiles.

- Talks on wool finishing.—Textile Colorist, núm. 145.
La industria lanera.—Gaceta de la Prod. Lanera, núm. 171.
Telares mecánicos.—Id. id. núm. 171.
Les tissus mous.—Le Jacquard, núm. 3.
Montage; genres d'été.—Id. núm. 3.
La décortication pratique de la ramie.—Moniteur de la ramie, núm. 92.
Wazniejsze nowe zmiany przy selfactorach Platt'a—Przegląd Techniczny.—Zeszyt I., Rok XVII.

Ingenieria sanitaria.

- Steam heating in Trynity church.—Engineering Record, núm. 7.
Le chauffage á l'Exp. Un 1889.—Ann. Industrielles, núm. 5.
Calorifere isotherme Ch. Bourdon.—Nouv. Ann. de la Constr.—Oppermann núm. 434.
La lumière du gaz et la lumière électrique sous le rapport de l'hygiène.—Journal d'hygiene, núm. 750.
De l'antisepsie des matériaux de construction —Bull. Soc. Ind. Mulhouse —Décembre, 1890.
La lumière dans ses rapports avec la Santé.—Journal d'Hygiene, núm. 751.
Heating and ventilating the John Hancock building.—Engineerin Record, núm. 10.

Máquinas útiles y herramientas.

- Boring machine at the Washington Navy Yard.—Engineering, núm. 1305.
Steam Crane excavator.—Engineering, núm. 1307.
Vertical and horizontal planing machine.—Id. núm. 1307.
Universal horizontal boring machine.—Id. núm. 1308.
Centrifugal-Pumpe; system Schabaver.—Prak. Masch. Constructeur, núm. 9.
Grue fixe á pivot tournant de 3000 et 5000 kgs.—Portef. des machines.—Oppermann, núm. 422.
Four á chauffer les rivets.—id. id., núm. 442.
Portable hauling engines.—Engineer, núm. 1832.
Special armour-plate planing machines.—Engineer, núm. 1833.

Marina.

- Dock Kirkham.—Chronique industrielle, num. 4.
The torpedo gunboats Rosales and Espora.—Engineer, núm. 1827.
The South African mail steamer «Dunottar Castle».—Engineering, núm. 1305.
The Fall River Line.—Engineering, núms. 1307 y 1308.
Auxiliary engines on Ship board.—Id., núm. 1307.
French torpedo boats.—Engineer, núm. 1831.
Naval and mercantile shipbuilding in Spain.—Engineering, núm. 1309.
Une escadre en Liene.—La Marine française, núm. 123.
As avarias nas Marinhas de Guerra.—Rev. Marit. Brasileira, núm. 11.
Jacto d' agua como propulsor.—Id. id., núm. 11.
The imperial british East Africa Company's stern-wheel steamer «Kenia».—Engineering, núm. 1310.
Oceanografía (Estática); Tholet.—Rev. Gen. de Marina, núm. 2.
Sobre el uso de la coraza en los buques de guerra; Barnaby.—Id., núm. 2.
Ultimos progresos de las marinas europeas.—Id., núm. 2.

Metalúrgia.

- The basic process as applied to copper smelting.—Engineer, núm. 1828.
Die Aluminium fabrikation.—Prak. March. Constr., núm. 9.
El aluminio.—Rev. Min. Met. y de Ing.^a, núm. 1332.
Procedimento Mannesman per la costruzione di tubi metallici.—Rivista di Artigliería é Genio—Genuaio.
La industria del oro en Chile.—Bol. de la Soc. Nacional de Minería.—Santiago de Chile, núm. 29.
An economical cupola; Greiner.—Iron Steel Trades Journal, núm. 1653.
Improvement in open-hearth steel furnaces.—Colliery Guardian, núm. 1572.
O zozwoju procesu otrzymywania zélaza zlewnego w piecach ptomiennych; Lukaszewski.—Przegląd Techniczny.—Zeszyt I.—Rok. XVII.

Motores y generadores.

- Les machines á quadruple détente.—Revue Gen. de la Mar. March, núm. 12.
Express passenger locomotive, Great Northern of Scotland Ry.—Engineer, número 1827.
A new water tube boiler; Jarrów.—Id., núm. 1828.
Belgian steam engines.—Id., núm. 1828.

- Compound marine engines sixty years ago.—Id., núm. 1830.
Compound pumping engine at Bradley.—Id., núm. 1830.
Stationary engine practice in América.—Engineering, núms. 1305, 1307 y 1309.
The Marine Engine; Seaton.—Engineering, núm. 1307.
Darpspeisepumpe; Escher et Wyss.—Prak. Masch. Const., núm. 9.
Schnellläufer und kleinstmotor.—Id., núm. 9.
Bauspecification für moderne Schiffsmaschinen.—Id., núms. 9 y 10.
Triple expansion electric lighting engine.—Engineer, núm. 1831.
Red-hot furnace crown experiments.—Engineering, núms. 1309 y 1311.
Mill's improved sectional boiler.—British Trade Journal, núm. 338.
Machines des steamers du G. W. Ry.—Anns. Industr., núm. 5.
Alimentation des chaudières marines á haute pression; Stapfer.—Le matériel des Usines, núm. 2.
Formules pour le calcul de la puissance des machines marines.—Rev. Gen. de la Marine Marchande, núm. 1.
A lokomotivok tengelyágynak javítások alkalmakor való helyes szereléséről.—Mérnök-és Építész-Egylet, núm. 1.
Les machines marines á l' Exp. Univ. de 1890; Polonceau.—Revue Technique de l' Exp. Univ. de 1890, núm. 20.
Chaudière á circulation d' eau; Lagrafel et d' Allest.—Id. id., núm. 20.
Emploi de l' eau de mer dans les chaudières marines alimentant des machines á triple expansion.—Id. id., núm. 20.
Paralelo entre las máquinas de vapor y los motores de gas de igual potencia; Witz —Porvenir Industria, núm. 831.
Steam engines and boilers bill.—Colliery Guardian, núm. 1572.
Screw propellers.—Engineer, núm. 1832.
Joy's steam assistant cylinder.—Id., núm. 1832.
Triple expansion condensing vertical engines.—Id., núm. 1832.
Variable expansion gear for compound locomotives.—Engineering, núm. 1311.
Machinery for light draught paddle steamer.—Engineer, núm. 1833.
Machines des steamers du Great Western Ry.—Annales Industrielles, núm. 7.
Les foyers á nervures.—Id. id., núm. 7.
Przenoszenie é rozprowadzanie siły za pomocą powietrza rozrzedzonego.—Przegląd Techniczny.—Zeszyt I, Rok XVII.

Resistencia de materiales.

- Monier-és gipszpalló-szerkezetek.—Mérnök-és Építész.—Egylet, núm. 1.
Etude sur les essais des fers et des aciers; E. Cornut.—Rev. Techn. de l' Exp. Univ. de 1889, núm. 22.
Sur l' unification des méthodes d' essais des matériaux de construction; Svilkossitch.—Id. id., núm. 22.
Note sur une méthode n' exigeant pas la mesure de petites dimensions pour la détermination du coefficient d' élasticité.—Ed. Phillips.—Id. id., núm. 22.
De l' emploi des modèles pour déterminer expérimentalement les conditions de résistance des solides élastiques.—Id. id., núm. 22.
Stresses in crane posts.—Engineer, núm. 1833.

Tecnología mecánica.

- Continuous Portland Cement-making apparatus.—Engineer, núm. 1829.
Anlage zur Bettfedern.—Fabrikation.—Prak. Masch. Constructeur, núm. 9.
Walzenstuhl; E. Steckl.—Id., núm. 9.

- Cement grinding machinery.—Engineering, núm. 1309.
Machine á fabriquer les cigarettes.—La Production Industrielle, núm. 5.
Système de pétrin mécanique; Halot.—Chronique Industrielle, núm. 6.
Sur la fabrication actuelle des billets de banque.—La Papeterie, núm. 20.
The Excel grinding mill.—Engineering, núm. 1311.

Tecnologia quimica.

- Action des acides minéraux dans la saccarification.—Rev. Univ. de la Distillerie, núm. 862.
La Teinture de la peluche.—Journal de Teinture, núms. 1, 2, 3 y 4.
Sur la cristallisation en mouvement des arriére produits.—La Sucrierie Indigene, núm. 5.
Brun toluyléne T. B. R.—Journal de Teinture, núms. 3 y 4.
Appareil pour la détermination des pertes de sucre á l'évaporation et á la cuisson.—La Sucrierie Indigene, núm. 6.
Sur les gaz non brûlés contenus dans les tuyaux d'évacuation des foyers á gaz; Thomson.—Fourn. de l'éclairage á gaz, núm. 3.
De l'influence de la température sur les limites d'explosion des mélanges gazeux combustibles.—Id. id., núm. 3.
About the Tar dyestuffs; Kiemeier.—Textile Colorist, núm. 145.
Augmentation de la consommation du gaz.—Journal des Usines á gaz, núm. 3.
Contributions á la connaissance des bases diphényliques.—Bull. Soc. Ind. Mulhouse.—Decembre 1890.
Note sur la régénération des bains de savon.—Bull. Soc. Ind. Mulhouse.—Decembre 1890.
Die Zuckerindustrie auf der Allgemeinen land und forstwirtschaftlichen Ausstellung in Wien 1890.—Prak. Masch. Constructeur, núm. 10.
Sur la fixation des couleurs sur tissu par le vaporisage; Rosens thiel.—Moniteur Industriel, núm. 7.
Les matières explosives á l'Exp. Univ. de 1889.—Rev. Technique de l'Exp. Univ de 1889, núm. 20.
Appareil brûleur á bascule.—Chronique Industrielle, núm. 7.
Rundschau der Zuckerfabrikchemie.—Die deutsche Zucker Industrie, núm. 7.
La question de la présence de la raffinose dans la betterave.—La Sucrierie Indigene, núm. 7.
O wpływie temperatury na granice wibuchania zapalnych mieszanin gazowych; Roszkowski.—Przegląd Techniczny.—Zeszyt I.—Rok XVII.
-