

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

DE

BARCELONA.

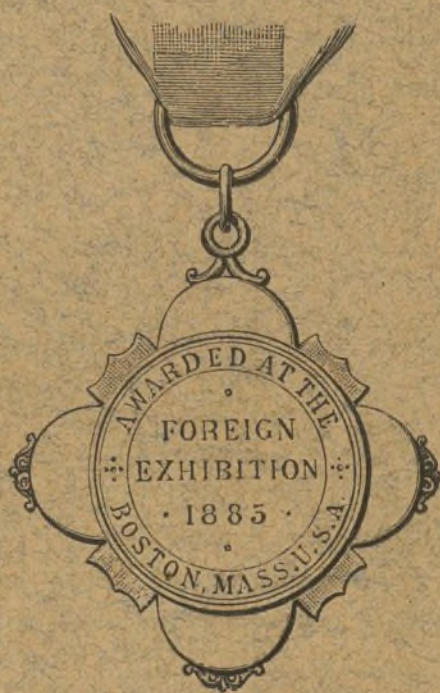
Premiada con MEDALLA DE ORO en la Exposición Universal
de Barcelona de 1888 y en la de Boston de 1883;
con medalla de plata en la de Paris de 1889, y con mención honorífica
en la de Filadelfia de 1887.



Año 14.

Mayo 1891

Núm. 5



BARCELONA.

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN

PLAZA DE SANTA ANA, NUMERO 4, PISO 2.º

Ayuntamiento de Madrid

**Organo oficial de la Asociación de Ingenieros Industriales
DE BARCELONA.**

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 Círculo 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.
 Anales de Ingeniería.—Bogotá (Colombia).
 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.
 The Street Railway Journal.—New-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 Inventions Nouvelles.—Paris.
 L' Indicateur Metallurgique.—Paris.
 Journal des Mines à Gaz.—Paris.
 Journal d' Hygiene.—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 de l' Outillage.—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' Hygiène 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.
 H NGARAS
 M. Mérnök-és Eпитész Egilet.—Budapest.
 INGLESAS
 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.
 The 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 cons-
 trucciones 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.

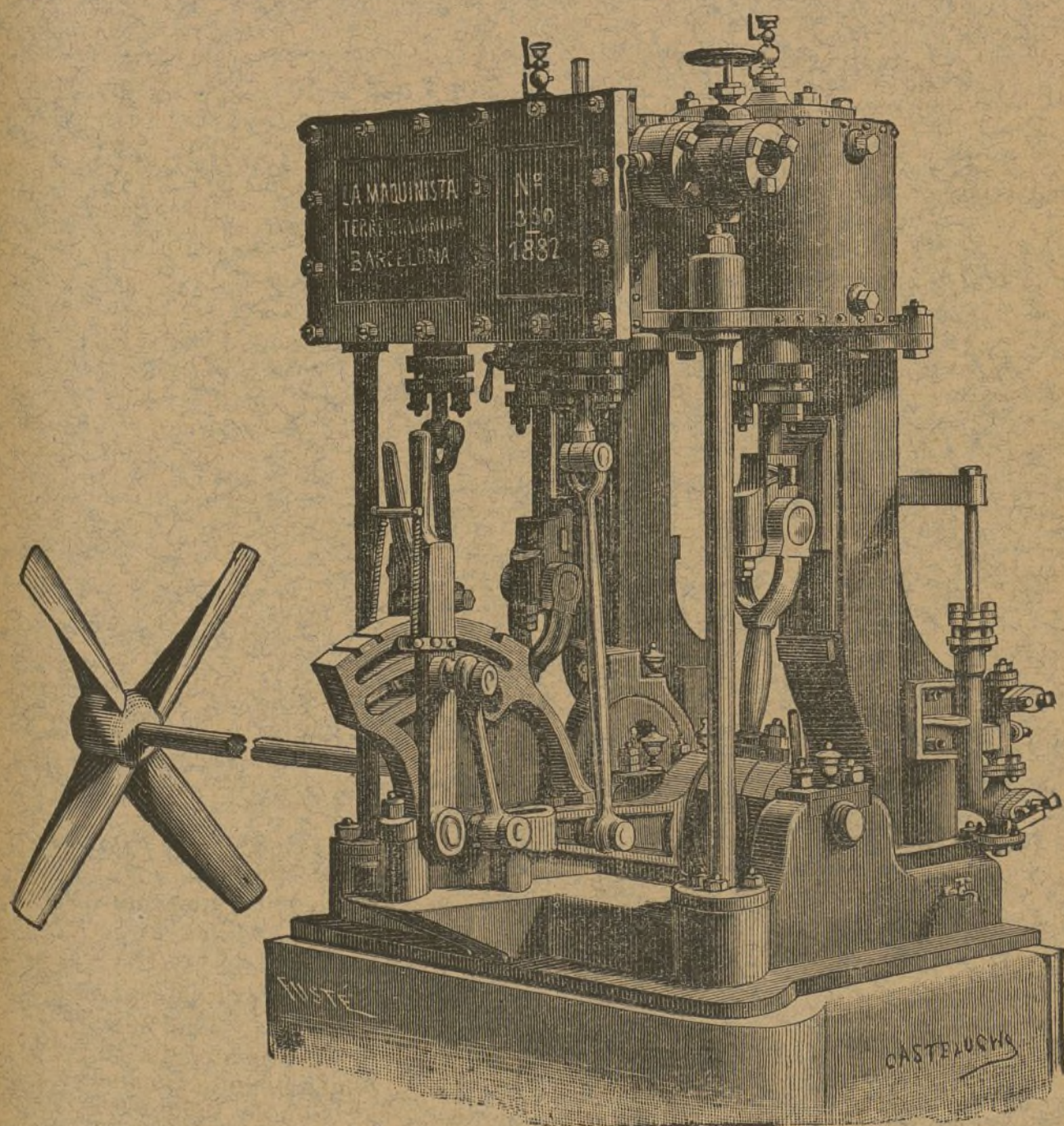
La segunda edición de dicha obra, cuya primera mereció Medalla de Plata en
 la Exposición Universal de Barcelona, ha sido convenientemente ampliada con el
 brillante informe pedido á la Directiva de la «Asociación de Ingenieros indus-
 triales de Barcelona,» y con las Reales órdenes hasta la fecha publicadas,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

Véndese en casa del Autor—Bonayre, 5, 2.º, Establecimiento tipográfico mu-
 nicipal, Arco 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.

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.—Cilindros, 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 demás 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

INVENCIONES Y DESCUBRIMIENTOS

No hay quien desconozca la importancia que tiene el estar al corriente de las nuevas *Invenções y Descubrimientos* que salen á luz constantemente, para cuanto pueden ser de interés y utilidad. Sin embargo, conviene distinguir entre las numerosísimas que á cada instante son proclamadas como invenciones nuevas, aquellas que tienen un verdadero valor práctico. Hacer sobresalir éstas y divulgarlas, esta es la tarea que se ha impuesto la Revista **IL PROGRESSO**, periódico quincenal ilustrado de las *Nuevas Invenciones y Descubrimientos*, que se publica en Turín el 15 y 20 de cada mes. (Año XIX).

Suscripción anual { Italia. L. 8
Unión Postal. » 10

Todos los suscriptores concurren á numerosos y apreciables **Premios gratuitos y semi-gratuitos** como compensación al precio de suscripción.—Dirigirse á la *Amministrazione del Giornale IL PROGRESSO*, via Principe Tomaso, n.º 3.—Torino (Italia).

LITOGRAFÍA PARA TODOS

Con el nuevo, económico y sencillísimo aparato denominado

ICTIÓGRAFO

Con este aparato de nueva invención, con la mayor facilidad cualquiera puede obtener la reproducción en negro de Circulares, Precios corrientes, Listas, Avisos, Dibujos, Música y de cualquier trabajo á pluma en número ilimitado de ejemplares.

ICTIÓGRAFO N.º 1 de 18 X 24 L. 20
" " 2 " 21 X 28 " 25
" " 3 " 25 X 33 " 30

Dirigir los pedidos á la *Amministrazione del Giornale IL PROGRESSO*, via Principe Tomaso, n.º 3.—Torino (Italia).

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 volúmen con grabados intercalados en el texto, y véndese en esta administración al precio de Pesetas 3'50.

Revista Tecnológico-Industrial

Los señores sócios 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 empezar.

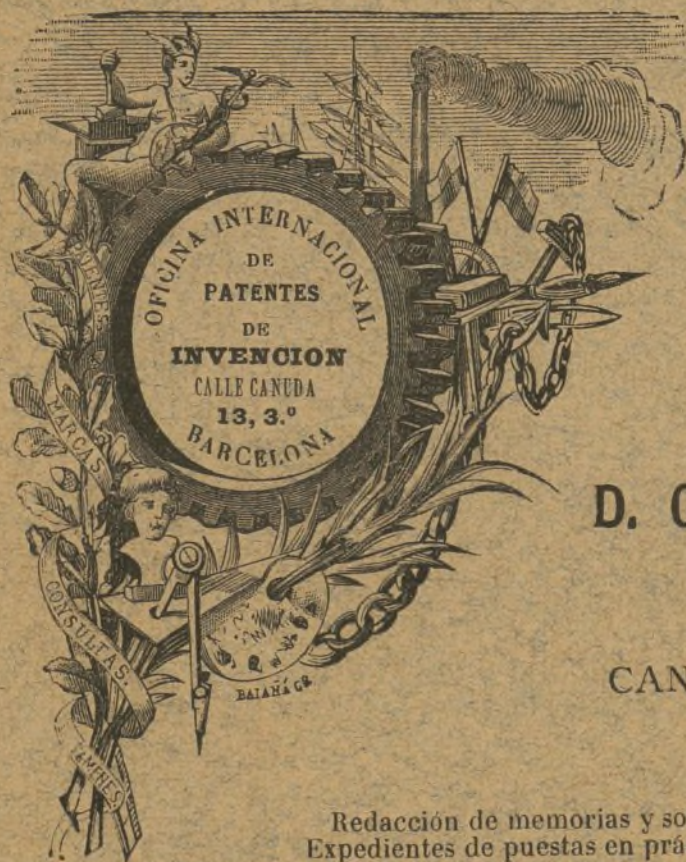
Se halla de venta en la Administración de la revista *Industria é Inenciones* Canuda, 13, 3.º, Barcelona. Teléfono, 1.048, y en Madrid, librería de Fé, Carrera de San Gerónimo, y librería de GutenbergPríncipe, 14.

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.

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona Mayo de 1891

SUMARIO

Máquina Jacquard sistema Verdol, por Emilio Riera.—*Bosquejo de una teoría general de las resbaladeras de cambio de marcha en las máquinas de vapor*, por Isidoro Claeys.—*Construcciones é industrias rurales*, por J. Bayer y Bosch (continuación).—Noticias.—Bibliografía.

MÁQUINA JACQUARD SISTEMA VERDOL

Quizás por lo perfeccionada que nació ya del inventor la idea del mecanismo que tantos servicios presta á la industria de los tejidos en la máquina Jacquard, no se ha podido hasta la fecha cambiar ninguno de sus elementos, sin quitarle algo de la sencillez que le dá todo su mérito haciendo de ella uno de los mecanismos más prácticos que conoce la mecánica y que mayores aplicaciones tiene. El tejedor ha reemplazado la primitiva máquina de madera por las modernas de hierro para mayor solidez y seguridad en el trabajo, especialmente para aplicarla al telar mecánico; ha ideado la doble *grifa* para aumentar su velocidad y el doble cilindro para facilitar los cambios de dibujo, pero no ha podido separarse del *dibujo*, cilindro, agujas, ganchos, etc, ni de la forma que dió á estos órganos fundamentales el infortunado Jacquard.

Sin embargo, á pesar de la sencillez del mecanismo y de la gran economía que bajo todos los puntos de vista introdujo en la industria de los tejidos el empleo del jacquard, tiene ésta para la industria del día, que debe reducir á un mínimo todo lo que es gasto en la ejecución, un punto que es escollo cada día mayor, á medida que más exigente se hace la novedad ó creación de nuevos tejidos. Este punto en el que se ha detenido la

atención de gran número de inteligentes tejedores, es el *dibujo* ó serie de cartones que á razón de un cartón por cada pasada debe darnos el dibujo deseado en el tejido, y considerando que con la creciente tendencia de aumentar cada día la riqueza de los tejidos en número y complicación, son algunos miles los cartones que deben componer un dibujo, y que según el éxito de uno de estos debe el fabricante repetirlo varias veces para aplicarlo en telares diferentes, resulta que este *dibujo* por el gran número de cartones, por las dimensiones de los mismos y por las mayores dificultades que tiene el *picador de cartones* para transformarlos en un dibujo dado, tenga un precio demasiado crecido, inconveniente grande para dar mayor desarrollo á la creación de nuevos tejidos, sobre todo para ciertos capitales. Por otra parte, el gran volúmen de cada *série* de cartones hace que en una sala de telares con máquina Jacquard quepan tan sólo un número reducido de estos, y luego que deba disponer el fabricante de un local á propósito y bastante grande para almacenar estas colecciones de miles de cartones, á medida que van cambiando las modas ó las temporadas.

Estos inconvenientes citados resultando del empleo de los cartones bajo el tipo y dimensiones adoptados para la máquina Jacquard conocida bajo el nombre de máquina Lyonesa, se han querido vencer siguiendo dos caminos diferentes. El primero reduciendo las dimensiones de los órganos del jacquard para que con igual cantidad de agujas ocupasen éstas un espacio mucho menor y por lo tanto disminuyesen las dimensiones del cartón; hácia esta idea se inclinan varios tipos de jacquards, siendo la máquina Vincenzi la que mejor resuelve el problema; pero esta reducción en las dimensiones de los órganos de la máquina si bien da por resultado una gran economía tanto en el dibujo como en la construcción de la misma, por otra parte hace más difícil su empleo por exigir una mayor atención y habilidad del que la cuida á consecuencia del gran número de agujas que están mucho más próximas unas de otras, y son de un diámetro menor.

El otro camino seguido consiste en reemplazar el dibujo de cartones por una faja de papel continuo; este sistema es el que una vez logrado en la práctica, debía llenar todas las ventajas, tanto bajo el punto de vista económico como el de reducir á un mínimo el volúmen de los dibujos. Esto es lo que después de un gran número de ideas ensayadas por diferentes inventores ha sido resuelto completamente por los inteligentes mecánicos de París, Sres. J. Verdol y Comp.^ª, con la máquina conocida hoy de casi todos los tejedores bajo el nombre de *máquina Verdol* y

que vimos trabajar hace pocos años en varias fábricas de Lyon y especialmente en la Escuela de Comercio y Tisage y la Escuela municipal de Tejidos de la misma ciudad, y más últimamente en la Exposición de París. Tan buena idea nos formamos de ella que preveimos no tardarían en aplicarla nuestros industriales, y en efecto sabemos que ya se han recibido algunas en nuestra ciudad, que sin duda estarán funcionando á estas horas, aplicadas á diferentes clases de tejidos.

Con el papel continuo empleado en la máquina Verdol, además de tener este un valor insignificante, como también insignificantes son su peso y volumen, queda suprimida la pesada y larga operación del enlace de los cartones, causa muchas veces de errores en los dibujos. En fin, en la operación de taladrar (picar) y repetir los dibujos, se concibe que no cabe comparación entre los esfuerzos necesarios para taladrar un grueso cartón ó un papel relativamente fino, que permite pueda ejecutarlo sin fatiga la mano de una operaria.

Los inventores de esta máquina han debido separarse del sistema seguido por Jacquard, en el que el cartón produce directamente el empuje de las agujas que deben adelantar, con la presión brusca ejercida por el cartón sobre ellas, lo que sería imposible con el uso del papel.

En la máquina Verdol se han dividido las dos acciones de distribución y de empuje de las agujas (llamamos distribución la acción que verifica el dibujo preparando las agujas que deben funcionar y las que deben quedar pasivas) haciendo la una independiente de la otra. La primera se logra con el dibujo de papel continuo, la segunda con un órgano especial que podemos llamar *impulsor*; además, el dibujo acciona sobre una serie de órganos que llamaremos *agujitas* y cuyo oficio es el de preparar la acción de los impulsores.

Para la mejor comprensión de la máquina Verdol, presentamos á nuestros lectores los grabados y la misma descripción de los órganos, tal como los detallan los constructores en el prospecto descriptivo de su máquina.

Fig. 1. Vista de lado.

Fig. 2. Vista de frente de una parte de la serie de varillas de ángulo ó *cartón metálico* como le llama el constructor y que nosotros llamaremos rejilla de ángulos.

Fig. 3. Corte vertical pasando por el eje paralelo á las agujas del jacquard.

Fig. 4. Parte de la máquina vista por encima.

Fig. 5. Disposición de los agujeros en el papel.

Fig. 6. Disposición de la rejilla que engancha las agujitas representadas en la fig. 7.

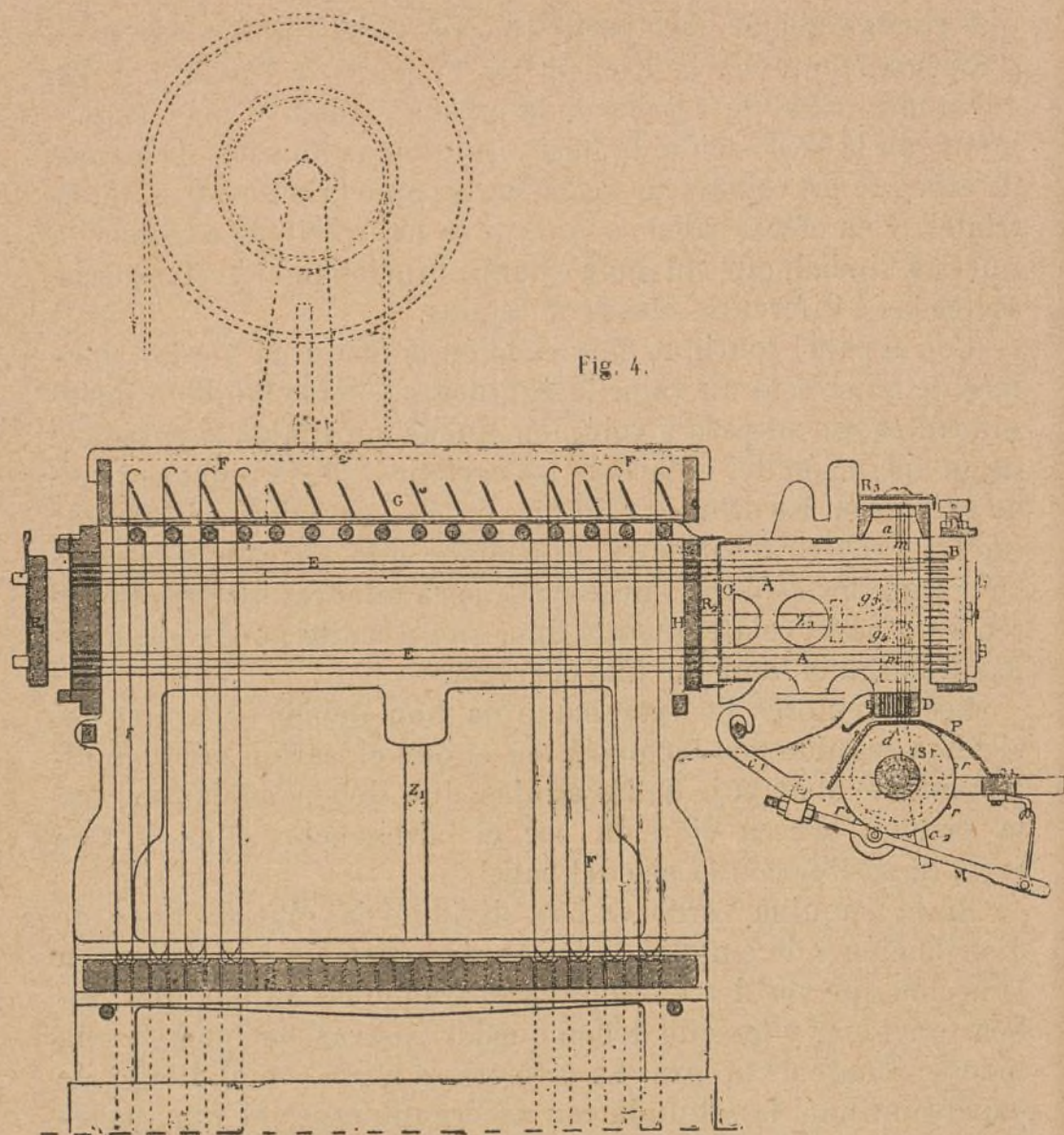


Fig. 4.

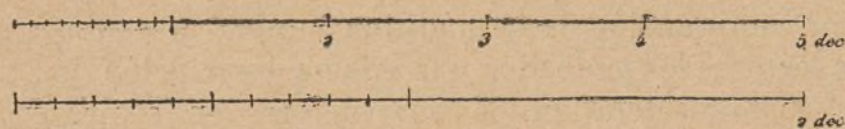


Fig. 5.

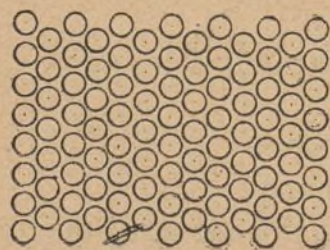


Fig. 6.

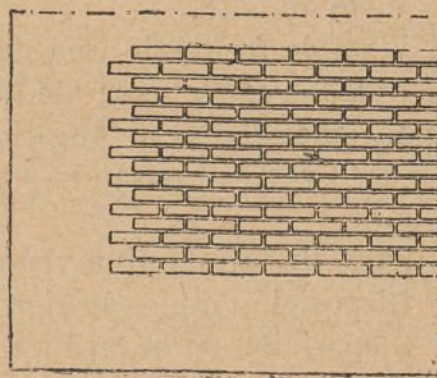


Fig. 7.

Fig. 1.

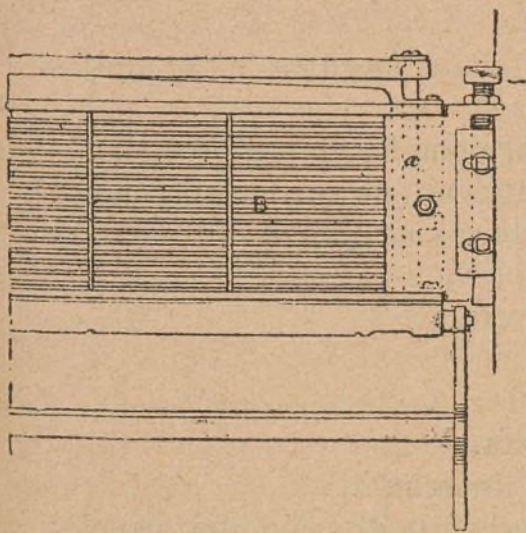


Fig. 2.

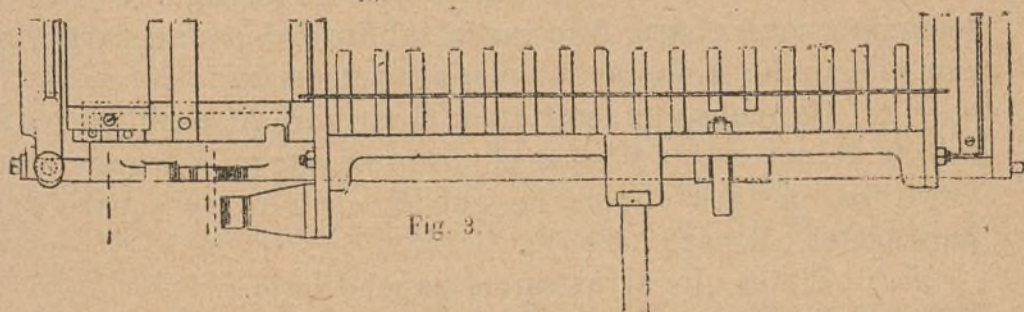
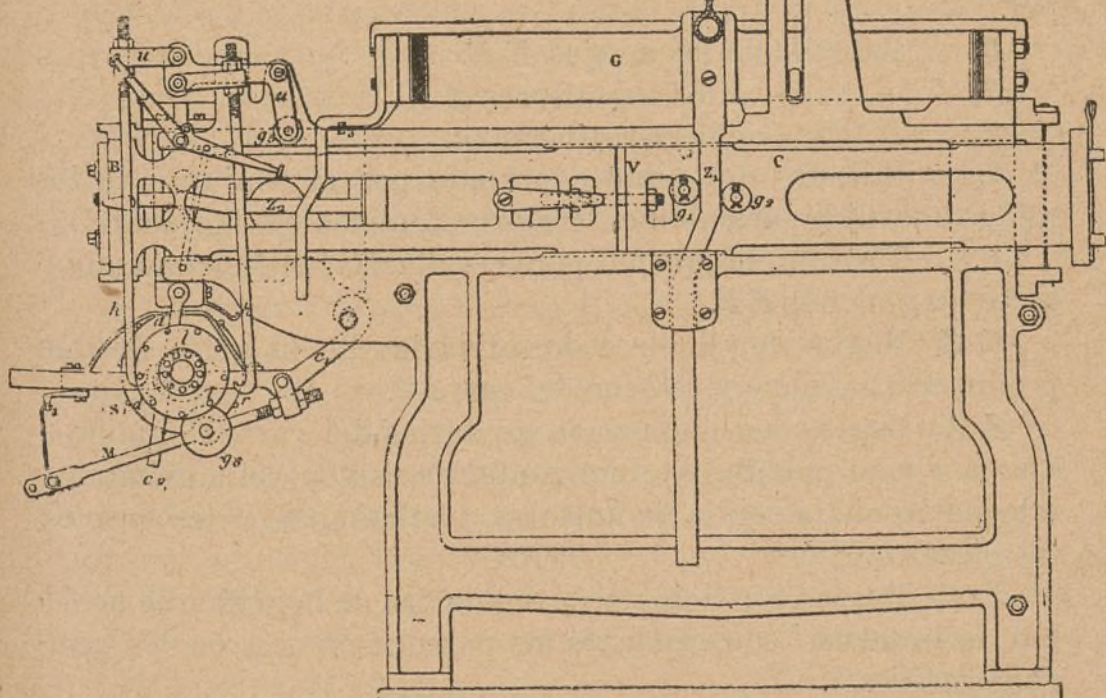
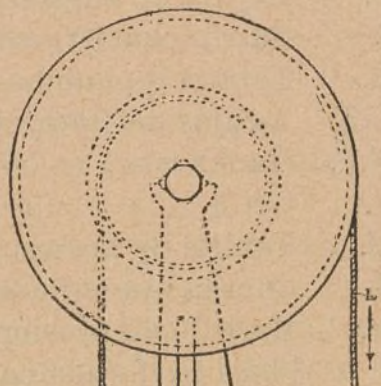


Fig. 3.

Fig. 7. Detalle de 2 agujitas verticales yuxtapuestas.

Las mismas letras indican las mismas piezas en las diferentes figuras.

A A. Impulsores entre la rejilla de ángulos y las agujas *F F* del Jacquard.

B. Rejilla de ángulos que acciona los impulsores.

C. Carro (chariot) con movimiento de vaiven horizontal.

D. Tablita ó plancha-guía de las agujitas *m m*.

E E. Agujas del Jacquard.

F F. Ganchos » »

G. Grifa » »

H. Tablita de las agujas.

L. Cuerda que mueve la grifa.

M. Martillo de presión de la linterna *l*.

. Placa perforada con arreglo á la división del papel y con entallas para dar paso á los platos *d d* que arrastran el papel.

R₁ Estuche de las agujas *E E*.

R₂ » » los impulsores *A A*.

R₃ » » las agujitas *m m*.

S. Cilindro del dibujo formado por el conjunto de los platos *d d*, fijos paralelamente sobre el mismo eje horizontal.

V. Tornillo de presión para regularizar el funcionamiento de los ganchos *F F*.

Z₁ Z₁ Reglas con doble codo solidarias de la grifa *G*, que producen el avance y retorno del carro *C*.

Z₂ Z₂ Reglas con doble codo solidarias del carro *C* que producen con su movimiento horizontal de vaiven, el movimiento alternativo de la rejilla de ángulos, y el ascenso y descenso de las piezas *a*.

Z₃ Z₃ Reglas con doble codo solidarias de la grifa que accionan la linterna *l* con ayuda de las palancas *u u* y de los ganchos *gatillos h*.

a a. Piezas (indicadas con puntos en las figs. 2 y 3) que sostienen por su parte inferior la tablita *D* y por su parte superior el estuche *R₃* de las mismas agujitas *m m*.

c₁ c₂ Ganchos que sostienen el cilindro *S*; *c₂* solidario de la tablita *D* hace subir y bajar el cilindro; este mismo gancho una vez libre del soporte, permite que el cilindro se separe de *D* para poder colocar el dibujo.

d d: Platos que arrastran el papel-dibujo.

g₁ g₁: Poleitas sirviendo de guías á las reglas *Z₁*.

g₂ g₂: » » » » *Z₂*.

g₃: » de las palancas articuladas *u*.

- g*₆: Prensa ó martillo del cilindro *S*.
h: Gatillos que hacen rodar el cilindro accionando sobre los husos *l* de la linterna.
l: Linterna del cilindro.
o: Placa perforada con arreglo á la tablita de las agujas *H* y sirve de guía á los impulsores *A A*.
r r: Bañones fijos sobre los platos *d* para el arrastre de la faja de papel.
u u: Palancas articuladas de los gatillos *h*.

Detallados ya los órganos que constituyen la máquina Verdol, veamos como funcionan.

Cuando el tejedor apoya el pié sobre el pedal ó cárcola del telar á mano, ó que acciona el cexéntrico del árbol de las cigüeñas si es que la máquina está montada sobre un telar mecánico, se levanta la grifa *G* y simultáneamente los ganchos *F* que se hallan *tomados*, y por consiguiente los hilos del urdimbre que llevan dichos ganchos. Las reglas *Z*₁ igualmente obligadas por el movimiento de ascenso de la grifa rechazan el carro *c* de derecha á izquierda ó vice-versa, según la posición de la máquina; la rejilla de ángulos *B* conduce hacia atrás las reglas *Z* permitiendo la vuelta de los impulsores *A A* por el estuche *R*₂; las mismas reglas *Z*₂ hacen bajar, obligadas por las poleitas *g*₃ *g*₄ dispuestas sobre las piezas *a*, el cilindro *S* y el estuche *R* de las agujitas *m m*, de tal modo que las agujitas que habían sido levantadas anteriormente vuelven al punto más bajo de su posición vertical, pero á una cierta distancia del cilindro *S*.

Estando así el cilindro convenientemente separado de las agujas, el codo inferior de las reglas *Z*₃ (fig. 1.^a) se pone en contacto con las poleitas *g*₅ que accionan las palancas *u u* articuladas con los gatillos *h*, obligando á que éstos suelten el huso de la linterna para poder pillar en su descenso el siguiente huso. Durante este momento habrá pasado la lanzadera por dentro de la calada producida al ascender la grifa *G*, la cual quedando luego libre vuelve por su propio peso á la posición de reposo, produciendo al bajar una série de efectos diferentes á los que preceden.

1.º La linterna *l* rueda de $\frac{1}{9}$ de vuelta bajo el impulso de los gatillos *h*, evolución que limita el martillo *M*; el cilindro sube y aplica una nueva parte del dibujo contra la tablita de las agujitas.

2.º Las agujitas *m* que no encuentran agujero en el papel, obligadas por este mismo papel suben y á su vez levantan los extremos de los impulsores que se encuentran frente á frente de las varillas de la rejilla de ángulos.

3.º El carro moviéndose en sentido contrario del camino recorrido durante el ascenso de la grifa, obliga la rejilla de ángulos á seguirle, y ésta entónces á su vez arrastra todos los impulsores que encuentra bajos, y en consecuencia desvía las agujas *F* que corresponden á dichos impulsores y que se hallan sobre su prolongación, y como último efecto quedan desviados también los ganchos *F* del jacquard que dependen de las citadas agujas.

En este estado, encontrándose ya preparados los ganchos para la nueva calada que debe seguir, un nuevo ascenso de la grifa arrastrará todos los ganchos que no hayan sido desviados y así se irán repitiendo los diferentes movimientos de la máquina.

La combinación de los órganos que acabamos de detallar está hecha de un modo tan perfecto que todos los movimientos de la máquina además de su sencillez se obtienen con una precisión suma y una marcha muy suave, desapareciendo el ruido pesado que causa el batan del jacquard ordinario, resultando silencioso por completo el funcionamiento de la máquina.

Para hacerse cargo de lo reducido que queda el dibujo con el empleo de la Verdol, basta consignar que un cartón completo para una máquina de 1344 agujas, su desarrollo en el papel continuo mide 27 milímetros; por consiguiente un dibujo de 1000 cartones vendrá representado por un rodillo de papel de 27 metros de largo. Este papel continuo es del grueso de un papel ordinario pero de calidad superior y está preparado mecánicamente con fajas de refuerzo pegadas en las líneas de guía donde existen 4 agujeros para recibir los bañones.

Resumiendo: Según datos del mismo constructor, con el empleo de la máquina Verdol se obtienen las principales ventajas siguientes:

- 1.º Economía de 85 % sobre el valor del cartón.
- 2.º » » 20 % sobre el taladro de los cartones.
- 3.º » » 60 % sobre la repetición de un dibujo.
- 4.º Queda suprimida la operación de enlace de los cartones.
- 5.º Economía considerable en el local necesario para almacenar los dibujos.

EMILIO RIERA, Ingeniero.

BOSQUEJO DE UNA TEORÍA GENERAL DE LAS RESBALADERAS DE CAMBIO DE MARCHA EN LAS MÁQUINAS DE VAPOR

INTRODUCCIÓN.

Estas breves indicaciones presentan de un modo elemental una teoría general de las resbaladeras de cambio de marcha (coulisses) de las máquinas de vapor, basada en el teorema de Guinotte; damos una demostración sencilla y completa de este teorema que debe considerarse como el proceder más cómodo de investigación, cuando se trata de analizar el movimiento de una válvula-corredera solicitada por la combinación de dos escéntricos.

Hé aquí los argumentos que se presentan después de este trabajo:

(I) La palabra «resbaladera» (coulisser), es decir el órgano-guía con resbaladeras, no representa siempre el mismo oficio en la distribución; ya se identifica con la palanca de avance, ya con una palanca de reducción, ya en fin con una palanca de orientación.

(II) Una categoría de mecanismos que aún no ha sido aplicada, puede operar la variación de la expansión y el cambio de marcha por el movimiento vertical de un eje de oscilación, que queda fijo para cada grado de admisión particular.

(III) Son necesarios siempre dos escéntricos para definir una palanca de avance; en las distribuciones con un solo escéntrico, la supresión del segundo no es más que aparente, y en las distribuciones sin escéntricos, los ejes del movimiento elíptico sustituyen á los dos.

(IV) El diagrama de todos los sistemas es único; puede constituirse de modo que fije directamente todas las incógnitas (escentricidades, barras, inclinaciones para las palancas de orientación, etc.), y lo que es aún más importante, que permita analizar los efectos de un mecanismo fijado de antemano y corregirlo hasta obtener el resultado requerido.

Tenemos la convicción de que estas particularidades originales darán valor á nuestro escrito, y que será leído por las personas que, por cualquier título, se ocupan de mecánica general, ya

posean una entera competencia, ó haya sido dirigida su instrucción por los métodos incompletos que antes se empleaban.

§. I.—GENERALIDADES.

Lámina II.

Las resbaladeras de distribución en las máquinas de vapor son organismos que, operados á mano, realizan por su traslación la variación de la expansión y el cambio de marcha. A veces estas piezas no están afectadas por la variación de la expansión y entonces es la traslación del botón ó corredera que mueve la válvula de distribución, la que se sustituye á la traslación de la resbaladera, de modo que el movimiento deseado se obtiene dependiendo siempre de los diferentes puntos de la resbaladera. Finalmente, los dos dispositivos indicados pueden reunirse en una solución mixta.

El empleo de las resbaladeras de cambio de marcha remonta á Stephenson, á Gooch y á Allan; estas resbaladeras son respectivamente los prototipos de las tres disposiciones indicadas. Desde entonces se han producido numerosas y variadas combinaciones que se caracterizan por el abandono de los dos escéntricos de Stephenson, Gooch y Allan, sea que se usen en ellas dos escéntricos calados á 0,180 ó 90° hácia adelante ó hácia atrás respecto á la manivela, ó bien que se llegue á suprimir el escéntrico á ángulo recto. En este último caso es reemplazado por una resbaladera por la que camina en toda su longitud á cada revolución una corredera. El cambio de orientación es lo que realiza entonces la variación de la expansión y el cambio de marcha. Por fin, pueden suprimirse por completo ambos escéntricos.

Ahora bien, aunque estos mecanismos, considerados individualmente, están descritos por muchos autores, no existe que sepamos un procedimiento claro y sencillo que permita, continuando desde el más antiguo de entre ellos, observarlos en su evolución y establecer el principio conductor que los engendra á todos.

A fin de descartar el asunto en su esencia de los elementos perturbadores tan numerosos que lo modifican, estableceremos desde luego la hipótesis restrictiva que ha de eliminarlos. Así no se tendrá en cuenta la oblicuidad de las barras de escéntrico, que además se supondrán iguales en longitud y la palanca de avance (aquí la *coulisse* propiamente dicha) se supondrá rectilínea.

En estas condiciones, si O A y O B son los escéntricos solici-

tantes (fig. I) y si la válvula de distribución se mueve en sentido horizontal, puede sentarse fácilmente, que: *el movimiento de un punto intermedio t de la resbaladera (coulisse) $a b$ es el mismo que el de un escéntrico único y ficticio, cuyo centro de escentricidad es el punto T , que divide $A B$ en la misma relación que t divide a a b .*

En efecto, tiremos la vertical del punto O' , siendo $O O'$ igual á la longitud de las barras, y determinemos el valor de las desviaciones $o' \tau'$ y $o \tau$:

$$o' \tau' = o' \alpha' - \tau' \alpha' \quad \text{y} \quad o \tau = o \alpha - \tau \alpha;$$

ahora por los triángulos semejantes $a t u$ y $a b c$, $\tau' \alpha'$ ó $t u$ tiene por valor $b c \cdot \frac{a t}{a b}$ ó bien $\alpha' \epsilon' \cdot \frac{a t}{a b}$; y por los triángulos semejantes

$A T U$, $A B C$, $\tau \alpha$ ó $T U$ tiene por valor $B C \cdot \frac{A T}{A B}$ ó bien $\alpha \epsilon \cdot \frac{A T}{A B}$.

Resulta pues

$$o' \tau' = o' \alpha' - \alpha' \epsilon' \cdot \frac{a t}{a b},$$

$$o \tau = o \alpha - \alpha \epsilon \cdot \frac{A T}{A B},$$

con las hipótesis introducidas desde el principio: $o' \alpha' = o \alpha$ y $o \epsilon$. Por lo tanto si las relaciones $\frac{a t}{a b}$, $\frac{A T}{A B}$ son iguales, se deducirá la igualdad de las desviaciones $o' \tau'$ y $o \tau$.

Como los escéntricos $O A$ $O B$ suponen una posición cualquiera de la manivela, el teorema queda demostrado.

El valor de la desviación $o \tau$ puede tomar una forma más simétrica (1) que se obtiene añadiendo y restando en el segundo miembro el término $o \alpha \frac{T A}{A B}$, lo que nada cambia; se tiene entonces

$$o \tau = o \alpha - o \alpha \frac{T A}{A B} + o \alpha \frac{T A}{A B} - \alpha \epsilon \frac{A T}{A B}$$

$$\text{de donde } o \tau = o \alpha \frac{T B}{A B} + o \epsilon \frac{T A}{A B}$$

Si el punto t , en vez de estar entre a y b , se hallase transportado más allá de a ó más acá de b , ocupando T en consecuencia la misma posición respecto á $A B$, tendríamos para el valor de la desviación $o' \tau'$ ó $o \tau$:

(1) A esta segunda forma no nos referiremos en este trabajo; se destina para presentar el teorema en cuestión de un modo más completo.

$$\circ \tau = \circ \alpha \frac{T B}{A B} - \circ \epsilon \frac{T A}{A B} \text{ (fig. II),}$$

$$\text{ó bien } \circ \tau = -\circ \alpha \frac{T B}{A B} + \circ \epsilon \frac{T A}{A B} \text{ (fig. III);}$$

la conclusión es la misma que anteriormente.

Puede deducirse de las igualdades que preceden, escritas bajo la última forma, que el escéntrico único y ficticio O T es susceptible de ser reemplazado por dos escéntricos componentes, igualmente ficticios, para los cuales las desviaciones respectivas son $\circ \alpha \frac{T B}{A B}$ y $\circ \epsilon \frac{T A}{A B}$.

Si en la fig. I consideramos el punto *b* como inmóvil, el punto *t* será movido sólo por el escéntrico que conduce al punto *a*, con la reducción $\frac{tb}{ab}$ en su carrera; Trazando TA' paralela á OB, se tiene en OA' el escéntrico que movería directamente el punto *t*.

Si consideramos el punto *a* como inmóvil, el punto *t* será movido sólo por el escéntrico que conduce al punto *b*, con la reducción $\frac{ta}{ab}$; trazando TB' paralela á OA, se tiene en OB' el escéntrico que directamente movería el punto *t*.

La suma de estas dos desviaciones es la desviación definitiva, y O T es el escéntrico resultante del paralelógramo que tiene á OA' y OB' por lados adyacentes.

En la fig. II hay inversión del movimiento cuando se supone *a* fijo, de donde resulta el escéntrico componente OB' opuesto á OB, y en la figura III hay igualmente inversión cuando se supone *b* fijo, de donde resulta el escéntrico componente OA', opuesto á OA.

Tal es el «teorema de Guinotte»; este teorema reduce el movimiento de un punto cualquiera de una guía resbaladera recta, conducida por dos escéntricos OA, OB al de un escéntrico ficticio cuyo centro está sobre la línea AB, ó bien al de dos escéntricos igualmente ficticios, del mismo ángulo de calage que los escéntricos reales pero de carrera diferente, cuyas desviaciones vienen á componerse.

Estas propiedades son independientes de la longitud absoluta de la resbaladera y de su posición en sentido vertical; basta que sus dos extremos se apoyen en las verticales *a'* y *b'*. Otra resbaladera cualquiera *a''b''*, paralela á *ab*, transmitiría á la válvula de distribución el mismo movimiento por su punto *t'*, y una tercera *a'''b'''* no paralela á *ab*, haría lo mismo

por el punto t' ; estos puntos t, t' hay que tener presente que se hallan sobre la vertical $t\tau'$. En otras palabras, los escéntricos OA, OB pueden trasladarse á $O_1 A_1$ y $O_1 B_1$ y tener por lo mismo líneas de acción colocadas á una altura cualquiera; basta que sean horizontales.

§. II.—LA RESBALADERA STEPHENSON Y SUS DERIVADAS

Láminas II y III.

Recordado el teorema fundamental de Guinotte, consideremos la figura IV que representa una resbaladera Stephenson cuyas escentricidades OE, OE' son iguales y están caladas á ángulos iguales; *la línea de los centros de escentricidades* EE' será perpendicular á OM y la resbaladera ó *palanca de avance* ee' dará en su extensión indefinida, puntos t solicitados como los correspondientes de la línea indefinida EE' .

Sentado esto, si la resbaladera se baja de modo que e coincida con el punto t que mueve la válvula de distribución, se sabe por lo que precede que el movimiento de esa válvula dependerá sólo del escéntrico real OE . Se obtiene entonces en el diagrama que conviene á este caso (fig. V, lám.^a II), OP_b posición de la manivela en el punto muerto inferior ó izquierdo, OE posición correspondiente de la escentricidad, OT_h (simétrica de OE respecto á la vertical del punto O) diámetro de la circunferencia de Zeuner.

Si levantamos la resbaladera (figura VI) e' se coloca coincidiendo con t y entonces la válvula sólo estará conducida por el escéntrico real OE' y, en el diagrama se tendrá OT'_h (simétrica de OE' respecto á la vertical del punto O) diámetro de la circunferencia que conviene á este caso, en que la rotación es en sentido inverso.

Una posición intermedia cualquiera de la resbaladera (figura VII) que presenta uno de sus puntos e'' á coincidir con t imprime á la válvula un movimiento combinado que es el que le daría el escéntrico ficticio OT satisfaciendo á la relación $\frac{TE}{TE'} = \frac{te}{te'}$; en el diagrama se tendrá la circunferencia de diámetro OT''_h para estudiar el movimiento de la válvula correspondiente á esta posición de la resbaladera y así sucesivamente. Se vé enseguida que todos los puntos tales como T''_h están sobre una misma vertical $T_h T'_h$ simétrica de EE' y que todas las circunferencias de Zeuner pasarán por el mismo punto A .

Resulta de aquí, sin que haya que trazar las circunferencias ni los arcos de los recubrimientos exterior é interior, que las introducciones decrecen continuamente desde la máxima dada por la escentricidad OE hasta cero; y que las introducciones para el otro sentido de la marcha crecen después continua y simétricamente, para llegar al mismo máximo, dado por la escentricidad OE'. Esta simetría implica la perpendicularidad de EE' sobre OM.

Los avances á la admisión son siempre constantes (1) y también los avances al escape; en cuanto á las compresiones, parten de un valor bastante pequeño para llegar á uno mucho más grande cuando la admisión es cero, circunstancia evidentemente defectuosa. Finalmente, las lumbreras se estrechan exageradamente cuando disminuyen las introducciones.

El diagrama de distribución citado *será común á todos los dispositivos analizados en este estudio*; para la resbaladera Stephenson, podemos decir que *los diferentes puntos de expansión, así como la inversión de marcha se realizan por una traslación vertical de la resbaladera, quedando invariablemente mantenido en sentido vertical el vástago de la válvula durante esa traslación*.

Esta traslación dá á la válvula de distribución la *ley de perpendicularidad*, es decir, que los diferentes puntos de la palanca de avance *e e'* que sucesivamente se presentan coincidiendo con el punto *t* están animados de los mismos movimientos que los de los puntos correspondientes de la *línea de escentricidades EE'*, perpendicular á OM. Esta ley se admite como la mejor para la conducción de la válvula de distribución; hemos visto ya sus defectos, que no pueden desaparecer sino por el empleo de válvulas sobrepuestas.

Ahora, si dos escéntricos reales, iguales y simétricos OE, OE' dan á los movimientos de la válvula de corredera la ley de perpendicularidad EE', otros escéntricos cualesquiera cuyos centros estén sobre la línea indefinida EE' de las escentricidades, tienen la misma propiedad, y por lo tanto los mismos efectos en cuanto á la simetría de las introducciones y á la igualdad de los avances. En particular los escéntricos OE, OP pueden mover la resbaladera *e e'* en *e* y en *p* (fig. VII) pero los límites de descenso y elevación corresponderán siempre á *e* y *e'*.

Aquí aparecen las transformaciones sucesivas de la resbaladera Stephenson. Nada nos obliga, en efecto, á emplear el es-

(1) Hay que recordar que la resbaladera es rectilínea.—N. R.

céntrico OP, proyección de OE sobre OM; la adopción de otros valores para la escentricidad de este escéntrico, sean más grandes ó más pequeños que OP, dará lugar, juntamente con el escéntrico OE á líneas de escentricidad que seguirán pasando por E, pero que serán oblicuas respecto á OM; designaremos el ángulo así obtenido por α , que se considerará siempre agudo. Así en la fig. VIII, el escéntrico OE_1 dá lugar á la línea de escentricidades EE_1 y si queremos conservar para el punto E la ley de perpendicularidad EE^1 , será preciso y bastará que, continuando fijo el punto E_1 otro punto cualquiera E_{11} de E_1 se mueva sobre una perpendicular $E_{11}E_{11}^1$ á OM. Imaginemos pues que un escéntrico OE_{11} mueva el punto E_{11} de E_1 ; entonces, según el teorema de Guinotte, los escéntricos OE_1 , OE_{11} determinan completamente EE_1 y el escéntrico OE podrá desaparecer sin que desaparezca con él la misma sollicitación que imprime al punto E.

Finalmente hay que asegurar á E_{11} un movimiento según la perpendicular $E_{11}E_{11}^1$ y esto se realiza con un tercer escéntrico OE_{11}^1 igual y simétrico con OE_{11} que se une á éste para mover una resbaladera Stephenson. Sabemos que OE_{11} y OP^1 pueden igualmente mover una resbaladera semejante, dando la perpendicularidad $E_{11}E_{11}^1$.

Una disposición de este género comprende pues tres escéntricos; podrá hacerse desaparecer uno de ellos escogiendo convenientemente el punto arbitrario E_{11} . Se reconoce en efecto que la línea OE_1 no tiene proyección semejante á la OP^1 de la línea OE_{11} , y desde este momento se vé desaparecer este último escéntrico.

De aquí resulta (fig. IX) una resbaladera cuyo punto medio Q no sufre ya movimiento alguno según la línea de acción horizontal; *gira para cada punto de expansión determinado*. Cuando se cambie su posición, se moverá por su suspensión como se ha visto en las fig.^s IV, VI y VII de manera que dé en e_2 la perpendicular $E_2E_2^1$, y en e la ley de perpendicularidad EE^1 ; se sobreentiende que la corredera se mantiene en reposo respecto á esta traslación. La vertical de Q es enteramente análoga á la vertical de O^1 de la fig. IV, pero la resbaladera podrá ser guiada según esta dirección por resbaladeras rectas ó mejor por un arco de circunferencia de gran radio.

Dispositivo A.—Este es el sistema que acaba de deducirse de la transformación de la resbaladera Stephenson. Para mayor

claridad, la acción del escéntrico OE_1 se ha referido en la fig. IX á una horizontal O_1 , lo que no modifica en nada las propiedades generales de las resbaladeras, según hemos visto. El escéntrico OE_1 conduce pues e_1 , OE_2 conduce e_2 y dá en este punto, según la altura de la resbaladera $\varepsilon_2 \varepsilon_2^1$, todas las amplitudes de carrera desde OE_2 hasta OE_2^1 . El punto e de la palanca $e_1 e_2$, determinado por la relación $\frac{ee_1}{ee_2} = \frac{EE_1}{EE_2}$, estará pues solidificado, siempre en virtud del teorema de Guinotte, del mismo modo que el punto E de la línea de escentricidades; en otras palabras, la ley de perpendicularidad se realizará en e porque se realiza en E por la acción de OE_1 y OE_2 , dando este último escéntrico por la reducción de su carrera todos los puntos de $E_2 E_2^1$ perpendicular á OM .

No resulta pues ya aquí una resbaladera identificada con la palanca de avance, como en la de Stephenson; sino que se identifica con una palanca de reducción $\varepsilon_2 \varepsilon_2^1$. La variación de la expansión y el cambio de marcha se obtienen por la traslación de esta palanca de reducción-resbaladera de la que resulta la oscilación de la palanca de avance.

Dispositivo B.—Si E_1 , en lugar de estar á la derecha del punto P se halla á la izquierda de éste, en la extensión OP (fig. X), se vé que una línea de escentricidades $E_1^1 E_1$ podrá pasar por E y que las escentricidades OE_1 , OE_1^1 podrán mover una palanca de avance, la primera directamente, y la segunda por el intermedio de una palanca de reducción-resbaladera; un punto e de la prolongación de esta palanca de avance, tal que satisfaga la relación $\frac{ee_1}{ee_2} = \frac{EE_1}{EE_1^1}$ dará á la válvula el movimiento requerido (fig. XI).

Para la marcha adelante, la resbaladera $\varepsilon_2 \varepsilon_2^1$ habrá de ser levantada: se irá bajando progresivamente para disminuir los periodos de introducción y después operar la inversión de marcha atrás y se obtendrá así la oscilación de la palanca de avance y la ley de perpendicularidad para los movimientos de la válvula.

Dispositivo C.—Si el punto E_1 ha pasado á la izquierda de los puntos P y O , se llegará al punto E (fig. XII) por la línea de escentricidades $E_1^1 E_2$, de donde resulta la fig. XIII en la cual la resbaladera $\varepsilon_2 \varepsilon_2^1$ está baja y se elevará progresivamente para disminuir las introducciones, de donde resultarán los mismos efectos que en los casos anteriores.

Los tres dispositivos que acabamos de examinar corresponden á las tres partes de la línea indefinida MOP que puede ocupar el centro de escentricidad E_1 ó E_1^1 ; uniendo estos puntos á E, se encuentra siempre un centro de escentricidad E_2 ó E_2^1 capaz de mover por el intermedio de una palanca de reducción-resbaladera un segundo punto de la palanca de avance y de imprimir al punto e el movimiento del punto E. Esto tiene lugar directamente, esto es que E se halla en la línea de las escentricidades y e en la misma palanca de avance.

Dispositivos A_1 , B_1 y C_1 .—No es preciso, sin embargo, para variar las introducciones y cambiar la marcha según la ley de perpendicularidad, que el punto E se halle sobre la línea de las escentricidades; se puede razonar del mismo modo sobre un punto cualquiera ε de la prolongación de OE (fig. XIV), y buscar el modo de realizar la perpendicular $\varepsilon\varepsilon^1$ en un punto correspondiente ε de una palanca de avance. Esta será movida de una parte por el escéntrico OE_1 ó OE_1^1 y de otra por un escéntrico OE_2 que obrará antes sobre una resbaladera de reducción; finalmente se pasará de ε á E y de la perpendicular $\varepsilon\varepsilon^1$ á la ley de perpendicularidad EE^1 exigida por los movimientos de la válvula por medio de una *palanca de inversión* que gire al rededor de un eje fijo y sea de brazos iguales ó desiguales, según la relación de $O\varepsilon$ á OE; en las figuras que van á seguir, para hacer resaltar las analogías, supondremos $O\varepsilon = OE$.

Todavía aquí las líneas de escentricidades que parten de ε , y á las que corresponde siempre la palanca de avance en su extensión indefinida, pueden, según su orientación ó su inclinación sobre OM, dar lugar á escéntricos diferentes, de donde resultan nuevos dispositivos que designaremos A_1 , B_1 , C_1 y que naciendo de la consideración de las diferentes zonas de $M\pi O$ presentan estos escéntricos de una manera en cierto modo opuesta á la de los dispositivos C, B, A que ya hemos encontrado; la inversión nos proporciona enseguida el movimiento deseado.

Así á la derecha de los puntos π y o se extiende indefinidamente una primera zona; esta dá lugar á los escéntricos $O E$, $O E_2^1$, y á un punto ε , sobre la prolongación de EE_2^1 , situado por lo tanto de la misma manera sobre la palanca de avance $e_1 e_2^1$ (fig. XV). Otra segunda zona está comprendida entre los puntos π y o (fig. XIV); y dá lugar á los escéntricos $O E_1^1$, OE_2 , y á un punto ε más acá de $E_1^1 E_2$ situado por lo mismo de igual

modo sobre la palanca de avance $e_1^1 e_2$ (fig. XVI, lám. III). Finalmente, otra tercera zona á la izquierda de los puntos π y σ (fig. XIV, lám. II) dá lugar á los escéntricos $O E_1$, $O E_2^1$ de donde resulta ε en la línea de las escentricidades y en la palanca de avance, (fig. XVII, lám. III).

Tales son los seis diferentes dispositivos de palanca oscilante de avance y de resbaladera de reducción en los cuales el punto fijo ó de giración Q se eleva ó se baja sólo para cambiar la introducción del vapor y para invertir la marcha; pasaremos ahora á la categoría de los organismos que se caracterizan por la desaparición del escéntrico $O E_2$ y de su resbaladera de reducción, no quedando más que el escéntrico $O E_1$ ó OE_1^1 . Corresponden enteramente á los anteriores de movimiento directo para la válvula de distribución ó de movimiento invertido.

Para explicar estos seis nuevos dispositivos debemos primero establecer el siguiente teorema: *el punto e_2 de una palanca de avance movida por un escéntrico á ángulo recto OE_2 posée la misma sollicitación que si estuviese articulado en el punto e_2 de la palanca de avance $E_1 e_2$ (fig. XVIII, lám. III) conducida de una parte por el movimiento vertical del centro de escentricidad E_1^1 y guiada de otra parte por una resbaladera recta, fija, que tuviese por inclinación α la de la línea de las escentricidades $E_1^1 E_2$.*

En efecto, si $O^1 M$ es una posición cualquiera de la manivela, definida por el ángulo ω descrito desde la línea de acción horizontal, se tendrá para la desviación del escéntrico $O E_2$ á la derecha de su posición media $O^1 A = E_2$ seu ω .

Por otra parte, suponiendo que se desprecia la oblicuidad de la palanca $E_1^1 e_2$, esto es, que sus dos extremos se apoyen siempre sobre dos horizontales equidistantes, y que para el punto muerto, en que el ángulo ω es nulo, el extremo inferior esté sobre la horizontal O_1 , mientras el extremo superior se halle sobre la horizontal O^1 , en el mismo punto O^1 , se tendrá del mismo modo

$$e_2 c = E_1^1 B = E_1^1 \text{ sen. } \omega$$

La desviación de la válvula por esta disposición será

$$O^1 C = e_1 c \text{ tg. } \alpha = E_1^1 \text{ sen. } \omega \text{ tg. } \alpha$$

idéntica á $O^1 A$ si $\text{tg. } \alpha$ es igual á la relación $\frac{E_2}{E_1^1}$, condición que puede siempre satisfacerse.

En los sistemas precedentes los escéntricos ficticios producidos por el escéntrico $O E_2$ y su palanca resbaladera de reducción disminuían, se anulaban y cambiaban de signo; aquí se vé

por la relación $tg. \alpha = \frac{E_2}{E_1}$ que para variar las introducciones y

cambiar la marcha, α debe disminuir, anularse y cambiar de signo, de donde resulta una orientación diferente de la resbaladera para cada punto que se varíe la introducción del vapor, lo que nos conduce otra vez á la giración de la palanca de avance.

La ecuación que dá $tg. \alpha$ es general y puede servir también cuando los escéntricos están colocados de otra manera que en la forma establecida para OE_1 , OE_2 , á saber: para

$$E_1' tg. \alpha = E_2, \quad E_1 tg. -\alpha = E_2,$$

$$E_1 tg. \alpha = E_2', \quad E_1' tg. -\alpha = E_2',$$

Establecido esto consideremos sucesivamente los dispositivos que preceden.

Dispositivo A.—Comprende los escéntricos $O E_1$ y $O E_2$, por lo tanto en valor y signo el ángulo α que puede reemplazar $O E_2$. La palanca de avance $E_1 e_2$ de la fig. XIX, lám. III, tiene pues dos de sus puntos animados por los mismos movimientos de escéntricos que la palanca $e_1 e_2$ de la fig. IX, lám. II; razón por la que realiza en toda su extensión la misma línea de escéntricidadades $E_1 E_2$, y dá al punto e la ley de perpendicularidad $E E'$ exigida por la válvula. Se reconocen aquí los sistemas Hackworth n.º 1, Marshall n.º 1, etc., (1).

Dispositivo B.—La fig. XXI, lám. III, se deriva de la fig. XI, lám. II; E_1 y E_2' dan $tg. \alpha$ positiva y definida en magnitud, de donde resulta la palanca de avance $E_1 e_2'$ dando entre ambos puntos el movimiento e del escéntrico $O E$ y produciendo como siempre la ley de perpendicularidad.

Dispositivo C.—La fig. XXI, lám. III se deduce de la XIII, lám. II; E_1' , E dan $tg. \alpha$ positiva y definida en valor; continúa resultando la palanca de avance $E_1' e_2$ que mueve por su prolongación la válvula según la ley de perpendicularidad. Este es el sistema Hackworth n.º 2, Joy, Bremme, Marshall n.º 2, etc.

Dispositivos A₁, B₁ y C₁.—Las figs. XV, lám. II, XVI y XVII, lám. III, se transformarán del mismo modo por una de las cua-

(1) Véase Engineering 22 Noviembre 1889.—Exámen histórico y crítico de las distribuciones con un escéntrico ó radiales; por J. R. Smith.

tro últimas fórmulas, que dan sin ambigüedad el valor del ángulo α y la orientación de la resbaladera; conducen así á los sistemas representados en las figs. XXII, XXIII y XXIV, en las que hay inversión del movimiento del punto ε de la palanca de avance para llegar al de e correspondiente á O E. Esta última figura representa en el fondo el sistema Brown; basta tomar en vez de un escéntrico un punto de la biela. Se sabe que un punto intermedio de la biela describe, haciendo abstracción de la influencia de la oblicuidad de ésta, una elipse. Esta elipse se extiende horizontalmente y por su eje mayor, igual al diámetro de la circunferencia descrita por el botón de la manivela, sustituye al escéntrico O E₁¹, se extiende verticalmente por su eje menor, y si K es la relación de sus ejes, relación que depende del punto de la biela en que se toma el movimiento, es KE₁¹ lo que sustituye á E₁¹ y que sirve para determinar el ángulo α . Se vé enseguida que para conservar á OE₂¹ el valor conveniente determinado por la recta de las escentricidades E₁¹ ε E₂¹ (fig. XIV, lám. II) será preciso aumentar α que se convierte en ε de tal modo que $tg. \varepsilon = \frac{E_2^1}{K E_1^1}$; el ángulo E₂¹ F₁¹ O se sustituye así á E₂¹ E₁¹ O y la relación de los ejes de la elipse es $\frac{OF_1^1}{OE_1^1}$. El valor de la inclinación ε es susceptible de llegar al ángulo recto en O y las elipses no tienen límite en su aplastamiento $K = \frac{OF_1^1}{OE_1^1}$. Los dispositivos de las figs. XXI y XXIII, lám. III son igualmente susceptibles de tomar el movimiento elíptico para el que se tiene respectivamente $tg. \varepsilon = \frac{E_2^1}{KE_1^1}$ (fig. XII, lám. II) y $tg. \varepsilon = \frac{E_2^1}{KE_1^1} \frac{OF_1^1}{OE_1^1}$ (fig. XIV, lám. II) los aplastamientos son $K = \frac{OF_1^1}{OE_1^1}$; no se presenta por lo tanto particularidad nueva alguna en los susodichos dispositivos.

§ III.—LA RESBALADERA GOOCH Y SUS DERIVADAS

Lámina III.

La figura XXV representa en eschema una resbaladera Gooch. Mientras en la resbaladera Stephenson varían las intro-

ducciones por una traslación vertical de la palanca de avance (ó de la resbaladera), manteniéndose en reposo respecto á esta traslación el botón que mueve la válvula, *estos diferentes puntos de admisión varían aquí por una traslación vertical del punto t del cual la válvula toma su movimiento*; la resbaladera queda entonces en reposo según la dirección vertical y está guiada en uno de sus puntos, en Q por ejemplo, según la horizontal OO^1 , sea por resbaladeras rectas, sea, preferentemente, por un arco de circunferencia de gran radio.

La resbaladera Gooch dá lugar á la misma línea de escen-tricidades EE^1 , á la misma palanca de avance indefinida-resba-ladera ee^1 , y á la ley de perpendicularidad EE^1 en los movimien-tos de la válvula; el diagrama de la distribución es idéntico al de la resbaladera de Stephenson, de donde resultan las mis-mas propiedades para los avances á la admisión, los avances al escape, la simetría de las introducciones, etc.

Los escéntricos OE, OE^1 pueden ser reemplazados para mo-ver ee^1 , por OE, OP, como se ha visto en la figura VII, lámina II, conduciendo P directamente el punto medio Q y siendo siem-pre ee^1 la zona en que t moverá la válvula.

Adoptando una línea de escen-tricidades inclinada E_1E (figu-ra VIII, lámina II), se tendrá un primer escéntrico OE_1 , des-pués los escéntricos OE_{11} , OE_{11}^1 ó mejor OE_{11} , OP^1 que por medio de una resbaladera Gooch imprimirán á E_{11} E_{11}^1 la dirección perpendicular á OM, de donde se obtendrá la ley de perpendi-cularidad EE^1 . Para hacer desaparecer el escéntrico OP^1 , se aprovechará la indeterminación de OE_{11} para escoger OE_2 ; en-tonces se vé aparecer el dispositivo A, representado por la fi-gura XXVI, en que *la palanca-resbaladera de reducción, oscilan-te alrededor de un centro fijo e_2 e_2^1 difiere de las que hay en la* fig. IX lám. II, en que no solamente está fijo su punto medio en sentido horizontal para un punto de admisión determinado, si-no que *es fijo también en sentido vertical cuando se cambia la ad-misión*. La barra e_2 e_2^1 es la que sufre una traslación hácia aba-jo para disminuir las admisiones y cambiar la marcha.

La resbaladera Gooch nos dará también las trasformaciones de dos escéntricos E_1 ó E_1^1 , O_2 ó E_2^1 que hemos designado B, C, A_1 , B_1 y C_1 , y que corresponden á la resbaladera Stephenson; bastará para formarse una idea de estas variantes considerar las figuras IX, XI, XIII, XV, lámina II, XVI y XVII lám. III y considerar el punto Q ya inmóvil en sentido horizontal como in-móvil también en sentido vertical. La resbaladera, en vez de

estar representada en sus posiciones *más alta* y *más baja*, estará figurada en su posición media é invariable. En vez de moverse la resbaladera, es la barra $\varepsilon_2 e_2$ ó $\varepsilon_2^1 e_2^1$ la que se figurará en sus posiciones extremas *alta* y *baja*, es decir, la que tomará de la resbaladera los puntos de la perpendicular $E_2 E_2^1$ á $O M$, de donde resultará la ley de perpendicularidad EE^1 para la válvula conducida, sea directamente por la palanca de avance, sea empleando una inversión. Tal es la fig. XXVI, única representada; corresponde á la fig. IX (lám. II.)

No cambia por lo tanto más que la manera de mover el punto e ó e_2^1 : el otro punto de la palanca de avance e_1 ó e_1^1 se mueve como siempre directamente, por una barra de escéntrico en cuyo eje (el del extremo de la barra) gira cuando se cambia la introducción.

La resbaladera Walschaerts entra en esta categoría: este es el dispositivo C en el cual el escéntrico OE_1^1 se confunde con la manivela misma y la barra de escéntrico $E_1^1 e_1^1$ con la biela; la palanca de reducción oscilante en un centro fijo, está establecida además de una manera diferente en lo que respecta á la fisonomía del mecanismo.

Puede finalmente suprimirse el escéntrico á ángulo recto OE_2 y su palanca resbaladera de reducción: se vuelve entonces idénticamente á los seis dispositivos ya examinados y caracterizados por la presencia de un solo escéntrico ó por el movimiento elíptico.

§. IV.—LA RESBALADERA ALLAN Y SUS DERIVADAS.

Lámina III.

La resbaladera Allan hace variar los puntos de introducción y opera el cambio de marcha á la vez por una traslación vertical de la palanca de avance (ó resbaladera) y otra traslación vertical de la barra t que mueve la válvula; estos movimientos son en sentido opuesto, tienen una amplitud reducida y se verifican simultáneamente por un pequeño balancín que oscila al rededor de su eje (fig. XXVII.)

Las propiedades generales son idénticas á las de las resbaladeras Stephenson y Gooch; las trasformaciones generales son enteramente análogas y dan lugar á seis nuevas variantes A, B, C, A_1 , B_1 y C_1 de las cuales solo hemos representado la primera. (fig. XXVIII).

Repetiremos que solo es la manera de mover en e_2 ó e_2^1 la palanca de avance lo que afecta la modificación, que reside *en la orientación de un pequeño balancín que imprime una traslación al eje en que oscila la resbaladera de reducción y otra, en sentido opuesto, á la barra del punto e_2 ó e_2^1* ; en este punto e_2 ó e_2^1 se realiza la perpendicular $E_2 E_2^1$ de la palanca de avance, de lo que resulta la ley de perpendicularidad EE^1 para los movimientos de la válvula.

Si se hace desaparecer el escéntrico á ángulo recto OE_2 y su resbaladera de reducción, se volverá idénticamente á los dispositivos de un escéntrico ó de movimiento elíptico.

§. V.—CONCLUSION.

Hemos mostrado en este trabajo que haciendo abstracción de las perturbaciones, que vienen á complicar la teoría, para no preocuparnos sino de la cuestion fundamental, existe un principio conductor que permite esplanar sucesivamente todas las combinaciones posibles ya establecidas ó que pueden crearse. El diagrama de distribución se construye como para una válvula corredera simple movida por el escéntrico OE *sin necesidad de preocuparse del sistema de que se trate*.

Este diagrama es entonces completo para los sistemas prototipos de Stephenson, Gooch y Allan.

Para los otros sistemas es el trazado de una línea cualquiera que pasa por E ó por ε lo que viene á completar después el diagrama de la fig. V lám. II y que dá el calage y la carrera de los escéntricos OE_1 ó OE_1^1 , OE_2 ó OE_2^1 , el ángulo α de la resbaladera de orientación, si se renuncia á OE_2 ó OE_2^1 , la relación $O\varepsilon$ á OE si hay inversión en el movimiento de la válvula, y en fin la relación que fija la posición del punto e ó ε respecto á los dos puntos que mueven la palanca de avance. El haz de rectas que salen de E ó de ε muestra además el sentido de los calages, así como la ley de variación de las carreras de los escéntricos, de las indicaciones α , y de las relaciones que sirven para determinar e ó ε .

Se sabe además que las barras de escéntrico se suponen muy largas y que las palancas de avance y de reducción tienen una longitud arbitraria.

Se poseen pues todos los elementos para trazar un proyecto de distribución por resbaladera.

La teoría que hemos desarrollado muestra además que son necesarios dos escéntricos para definir una línea de escentricidades y una palanca de avance, y que su sustitución por escéntricos OE^1 ó OE_1^1 , OE_2 ó OE_2^1 no hace desaparecer este carácter general, del mismo modo una resbaladera de orientación sustituye á un escéntrico OE_2 ó OE_2^1 y la supresión de este no es sino aparente; lo mismo sucede respecto al movimiento de una elipse cada uno de cuyos ejes sustituye á un escéntrico.

Los dispositivos tan numerosos y variados que acabamos de encontrar constituyen un ejemplo muy notable de una esterilidad de fondo compensada por una brillante opulencia de formas y de diversiones; todos son idénticos en principio y lo que viene á diferenciarlos entre sí en la práctica es la manera como son afectados por las perturbaciones, las carreras mas ó menos grandes de los escéntricos, los ángulos mayores ó menores de las resbaladeras de orientación, en fin las combinaciones de piezas y varillas á que dan lugar para su función, para la suspensión y guía de sus diferentes órganos, etc.

Tal vez sería conveniente bajo este último punto de vista, el volver á considerar algunos de los dispositivos no designados nominalmente en nuestro cuadro sinóptico, los de las figuras XIII y XVII en especial, á fin de ver si, al lado de los excelentes mecanismos ya ensayados, sería posible dar forma práctica á otros que pueden competir con ellos.

ISIDORO CLAEYS.

Cuadro sinótico de las resbaladeras de cambio de marcha.

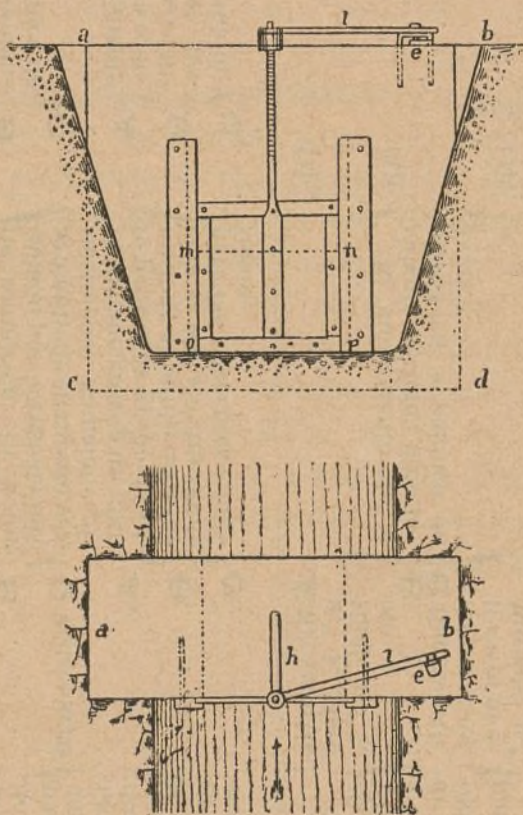
Sistemas prototipos: dos excéntricos OE y OE ¹ , y una palanca resbaladera de avance.		STEPHENSON.—Los diferentes puntos de admisión se obtienen por una traslación vertical de la palanca de avance, manteniéndose en reposo el botón guiado.	GOUCH.—Los diferentes puntos de admisión se obtienen, por una traslación vertical del botón guiado, manteniéndose en reposo la palanca resbaladera de avance.	ALLAN.—Las diferentes admisiones se obtienen por la traslación simultánea, é inversa, de la palanca resbaladera de avance y del botón guiado.
ESCENTRICOS <div>OE₁, OE₂¹ El movimiento de la válvula se toma directamente de la palanca de avance. OE₁¹, OE₂¹ El movimiento de la válvula se toma sobre la palanca de avance y después sufre una inversión. OE₁¹, OE₂¹</div>		<div>A... Traslación vertical de una palanca resbaladera de reducción. El botón guiado por la resbaladera se mantiene en reposo verticalmente. La palanca de reducción gira en un punto para cada grado de admisión; el punto de giro se eleva ó desciende para las diferentes admisiones. A₁... B₁... C₁...</div>	<div>A... Traslación vertical del botón guiado; reposo de la palanca de reducción resbaladera. B... C Walschaeris A₁... La palanca de reducción gira alrededor de un centro fijo en todos los grados de admisión. B₁... C₁...</div>	<div>A... Traslación vertical simultánea de la palanca de reducción-resbaladera, y del botón guiado. B... La palanca de reducción gira alrededor de un punto diferente para cada grado de admisión. El punto de giro se eleva ó desciende para las diferentes admisiones. C...</div>
ESCENTRICOS: <div>OE₁ OE₁¹ El movimiento de la válvula se toma directamente en la palanca de avance. OE₁¹ El movimiento de la válvula se toma en la palanca de avance y sufre después una inversión.</div>		<div>A Hackworth, n.º 1, Marshall, n.º 1, etc. B... C Hackworth, n.º 2, Joy, Bremond, Marshall, n.º 2, etc.</div>	<div>Orientación variable de una resbaladera recorrida á cada revolución de la manivela en toda su longitud por el botón e₂ ó e₂¹.</div>	<div>Sistemas susceptibles de tomar el movimiento elíptico de un punto intermedio de la biela: su presión completa de los excéntricos. B₁... C₁...</div>

Sistemas derivados; los diferentes puntos de admisión se realizan por la giración de la palanca de avance, sin corredera, alrededor de e₁ ó e₁¹, ó bien alrededor de E₁ ó E₁¹; verificándose esta giración por las diferentes maneras de solicitar e₂ ó e₂¹.

CONSTRUCCIONES É INDUSTRIAS RURALES

(Continuación.)

Todos estos *partidores* son excesivamente costosos, y solo pueden emplearse para la distribución del agua entre dos ramales de cierta importancia, no bajando su coste en la mayoría de los casos de unos 2.000 reales. De aquí la necesidad de disponer de otros sistemas de menor coste, siendo el representado en las *figuras 7.^a y 8.^a* un modelo muy sencillo, y conveniente especialmente en el origen de las acequias y cáceres de pro-



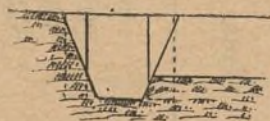
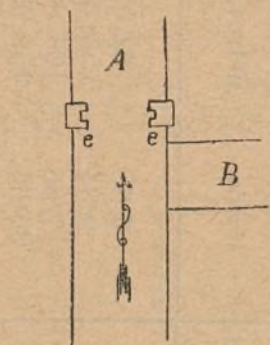
Figs. 7.^a y 8.^a

piedad particular, que sirven para varios propietarios, por los cuales no siempre debe correr el agua. Este modelo de partidor fué ideado por el ingeniero D. Juan Serra y funciona con muy buenos resultados en las acequias de Urgel, consistiendo en un sillar donde hay practicado un orificio *m n o p*, cuyo ancho varía proporcionalmente á la superficie que debe servir, y cuya abertura se gradúa por medio de una compuerta de hierro, provista de un vástago que se introduce en una grapa *h* con rosca interior. El siguiente cuadro indica la clase y número del partidor que debe emplearse en cada acequia, según la extensión del terreno regable por la misma.

Tabla para determinar la clase y número del partidor que debe colocarse en el origen de cada acequia de distribución según la extensión del terreno regable por la misma.

CLASES DE OBRAS	Números de los modelos	ORIFICIOS			GASTOS		TERRENO REGABLE
		Secciones de los mismos	Dimensiones — Metros	Superficie — Cents. cuadrad.	por segundo — Litros	en 70 días — Metros cúbicos	
Ojales.	1	Circular	0'10	78'54	3'65	22.075'20	28'48
	2	id.	0'16	201'06	9'34	56.488'32	72'88
	3	id.	0'22	380'13	17'66	106.807'68	137'81
	4	id.	0'27	572'56	26'61	160.937'28	207'66
Repartidores.	1	Rectangular	0'25 X 0'15	375'00	17'43	105.416'64	136'02
	2	id.	0'35 X 0'22	770'00	35'78	216.397'44	279'22
	3	id.	0'45 X 0'30	1.350'00	62'74	379.451'52	489'61
	4	id.	0'55 X 0'38	2.090'00	97'14	587.502'72	758'06
	5	id.	0'65 X 0'48	3.120'00	145'01	877.020'48	1.131'63

Las *figs. 9.^a* y 10 indican la disposición de otros aparatos llamados *estelladós*, que se colocan también en los puntos donde los particulares tienen establecidas tomas de aguas en las acequias de distribución, consistentes en dos sillares verticales, con una ranura ó encaje, en la cual se introduce en una compuerta de madera, con objeto de hacer remontar un poco el agua hasta hacerla entrar en la cacería del riego.



Figs. 9.^a y 10.^a

Los *estelladós* solo deben emplearse cuando el nivel de la finca no permite el empleo de ojales. Si el nivel de aquella es inferior al de la acequia, siempre deben emplearse los ojales, que solo toman una parte del caudal, dejando al resto que circule libremente, no interrumpiéndose así el riego á los propietarios inferiores.

RIEGOS PROPIAMENTE DICHOS

La cantidad de agua necesaria para el riego de la unidad de superficie se representa de tres maneras:

1.^o Bajo la forma de un gasto continuo, expresado por un cierto número de litros en la unidad de tiempo.

2.^o Por una capa de agua de cierta altura extendida sobre dicha superficie.

3.^o Por un número determinado de metros cúbicos por hectárea.

La cantidad de agua que se necesita para la vegetación por hectárea de terreno y por segundo es muy variable, según la naturaleza de éste y la clase de cultivo, motivo por el cual

discrepan los autores al señalar los términos medios de las cantidades de agua necesaria para el riego, conocida que sea la cantidad que suministran las lluvias.

El ingeniero Sr. Rivera cree que 0,75 de litro por 1" es suficiente para el riego de los campos de Castilla. Gasparin admite un litro. Hervée Mangon de 1 á 4 litros. El señor Llauradó fija 0,75 de litro, como término medio para el riego de nuestras comarcas. Nadault de Buffon admite también 0,75 de litro, como término medio para los campos de Francia. En el Milanesado está adoptado el tipo de 1,50 litros.

En cultivos especiales como es el arroz, que exigen gran caudal de agua, se aumenta el tipo hasta 2 litros.

En España el Gobierno asigna 0,50 de litro para las concesiones de aguas de riego, contando con todas las pérdidas inevitables por evaporación y filtración.

En el Urgel en que los principales cultivos son los cereales la «Sociedad Canal» se impuso la obligación de suministrar desde Septiembre de un año á Mayo del siguiente la cantidad de 3.100 metros cúbicos por hectárea, ó sean 1351^{ms} por jornal, (1 hectárea = 2'294 jornales), con cuyo caudal puede extenderse sobre la superficie regable una capa de agua de 0,^m0775 (775 metros cúbicos por hectárea) cada 70 días.

Se establecen en el Urgel tres diversos tandeos para el completo servicio de riegos: uno para los cereales cuyo cultivo exige á lo sumo tres riegos dentro de los 9 meses que median de Septiembre á Mayo, otro para los prados que será el 2.º en orden de preferencia, dándose á este cultivo un riego mensual, y otro por fin para las huertas, las cuales estarán servidas dándoles un riego de 5 centímetros cada diez días, ó sean 27 riegos en los 9 meses. Los plantíos de viñas y olivos entran en el tandeo de cereales.

Por punto general el primer tandeo es de 70 días completos (1680 horas) para cada uno de los tres riegos establecidos, los cuales tienen lugar en las épocas siguientes. El 1.º desde las 12 de la noche del 31 de Agosto hasta igual hora del 9 de Noviembre; el 2.º desde las 12 de la noche del 30 de Noviembre hasta la misma hora del 8 de Febrero, y el 3.º desde las 12 de la noche del 19 de Marzo hasta igual hora del 20 de Mayo.

Con arreglo á las anteriores bases, corresponderán á los prados en los 70 días que durará el tandeo de los cereales dos riegos y un tercio, á fin de computar en los 9 meses los 9 riegos que necesitan y que podrán tener lugar mediante que por cada 0'429 de hectárea que se dedique á prados se deje una libre al cultivo de cereales; y de esta manera quedará de he-

cho arreglado el tandeo de los prados, en el supuesto de llevar las acequias de distribución el caudal correspondiente á los 3,100 metros cúbicos por hectárea, 'sin más que darle una duración de 30 días que es los que resulta de multiplicar 0'429 por 70.

A tenor de las anteriores prescripciones el caudal diario de cada acequia de distribución será considerado como dividido en dos partes: la una destinada á los cereales representada por el producto de 11,07 metros cúbicos (gasto diario de una hectárea regada en 70 días) y la cifra de las hectáreas aplicadas á cereales; y la otra por el producto del 25,83 metros cúbicos (gasto diario de una hectárea de prados) y el guarismo que arroje el total de hectáreas dedicadas á este cultivo. En el tandeo para el riego de huertos se atenderá á las disposiciones adoptadas para los prados, sin más diferencia que la resultante de tener en cuenta que cada hectárea de huerta representa para el objeto 5'8063 de cereales, tandeo que será de 10 días, pero en el que no se empleará para cada riego sino 500 metros cúbicos en lugar de los 775 ó sea 5 centímetros de espesor para cada uno.

El gasto de un litro por 1" produce un volúmen de agua de 86,40 metros cúbicos en las 24 horas. Suponiendo que se rieguen todos los campos de una misma zona de una hectárea de extensión, en una semana podrán emplearse en cada riego $86,40 \times 7 = 605$ metros cúbicos cuyo volúmen extendido sobre una superficie de una hectárea producirá una capa de agua de 6 centímetros de altura para cada riego. En algunos climas se llega á 800 ó 1000 metros cúbicos por hectárea y riego, lo que da una capa de agua de 8 á 10 centímetros de altura.

El riego que se da á un terreno puede ser *por restano* si el agua que se emplea procede de pantanos ó charcos, ó á *hilo* si se deriva, por medio de canales, de los rios, llegando directamente conducida por acequias de distribución y caceras de propiedad particular. También puede ser de á pié ó mecánico, según se empleen aguas superficiales ó elevadas mecánicamente.

Riego de los terrenos de labor.—Los métodos empleados para el riego de los terrenos de labor, se reducen á dos:

- 1.º Riego por surcos.
- 2.º Riego por submersión ó á manta.

Para establecer el riego por *submersión* ó á manta, *fig. 11*, comunmente empleado en los cereales, y en todas aquellas plantas que se siembran á voleo, suponiendo un terreno sensiblemente horizontal, se divide en parcelas, eras ó tablas ABC

por medio de caballones de tierra suavemente inclinados, cuyas parcelas reciben el agua de la cacera M N por el punto más alto abriendo un boquete *m* que comunique con la reguera ó regata.

Cuando el terreno está muy inclinado, debe empezarse preparándole para disponer la superficie regable en gradería, for-

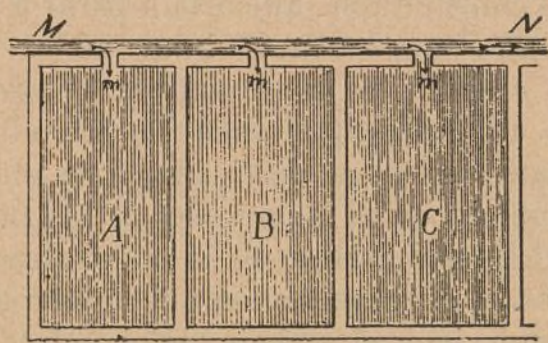


Fig. 11.

mando lo que comunmente se llama *bancales*, *feixas* en catalán, que son porciones de terreno de suave pendiente, de forma prolongada, con las líneas que forman sus dos lados mayores sensiblemente perpendiculares á la máxima pendiente del terreno, en la que suele estar trazada la cacera que lleva el agua á la finca, distribuyéndose el caudal por las diferentes regueras situadas por el lado de los caballones de tierra ó taludes que separan los distintos bancales. Estos se dividen en *eras* planas y de suave pendiente que reciben el agua de la reguera por medio de diferentes boquetes, y según está indicado en la figura.

Si el ancho de los bancales fuera muy considerable, como de 50 á 60 metros, además de la reguera trazada por el pié del talud del bancel superior, mayormente si el terreno fuera permeable, para facilitar el riego podrá ser muchas veces necesario trazar otras regueras por el centro del bancel, cuya superficie quedará así dividida en dos ó mas series de *eras*.

La cantidad máxima de agua que un hombre puede guiar con la azada puede fijarse en 20 litros por segundo, no conviniendo que baje de 4 ó 5 litros. De aquí que en algunas comarcas en que cada día suele variar el estado de agua que se vende á los regantes, como sucede en Lorca, se sigue la costumbre de reunir en un mismo caz las hilas adquiridas en su basta entre todos los de una misma zona, para regar uno después de otro con las aguas de todos, distribuyendo el tiempo de duración del riego en proporción del número de hilas que

cada uno ha adquirido. Con volúmenes mayores de 20 litros habría necesidad de dejar abiertos a un tiempo los boquetes de varias eras, y no bastaría ya un solo hombre para conducir el caudal, debiendo acudir oportunamente a interrumpir la comunicación de la era con la regata y establecerla al mismo tiempo en las siguientes, quedando muchas veces perjudicados los cultivos por un riego excesivo, al propio tiempo que se perdería un caudal considerable que iría á parar á los caminos y escorrederos ó inundaría las fincas inmediatas.

Riego de los prados.—Se da el nombre de *prado* á una porción de terreno cubierta espontánea ó artificialmente de plantas anuas, bienales ó vivaces, destinadas á la alimentación de los ganados. Cuando en el desarrollo de las plantas solo interviene la acción espontánea de la naturaleza tenemos los prados naturales; si en el crecimiento y desarrollo de las plantas pratenses interviene el trabajo del hombre, se les da el nombre de artificiales. El método de riego empleado en los prados es el de submersión con aguas corrientes, ó estancadas; y la cantidad de agua necesaria varía entre límites muy latos, según el terreno, el clima y la clase de plantas. También varía el volumen de agua empleada según sean riegos de verano ó de invierno.

(*Se continuará*).

NOTICIAS

NUEVOS SOCIOS.—Han entrado á formar parte de esta Asociación D. Fernando Cortés Riera y D. Gabriel Solá Escayola, domiciliados en el Paseo de Gracia, 101, 2.º y Ronda de San Pedro 70, bajos, respectivamente,

Del número 375, correspondiente al 21 de Febrero último del *Bulletin du Comité des Forges de France*, extractamos el siguiente cuadro que indica el número de toneladas de rails de acero que las seis grandes Compañías francesas de caminos de hierro han recibido de las fábricas durante los años 1888, 1889 y 1890.

	NÚMERO DE TONS. EN		
	1888	1889	1890
Compañía del Norte.	13.885	11.566	14.808
— del Este.	13.261	7.020	8.347
— del Oeste.	15.543	17.088	16.789
— de Paris-Lyon-Mediterráneo.	11.864	12.280	3.940
— de Orleans.	17.000	2.419	9.482
— del Mediodía.	22.315	7.673	13.478
<i>Total</i>	93.868	58.046	66.844

Según el mismo periódico, las cantidades de rails tomadas á las fábricas, durante cada uno de los diez últimos años, por cuenta de estas mismas administraciones de ferro-carriles, han sido las siguientes:

1881.	239.398 tons.	1886.	170.595 tons.
1882.	290.970 —	1887.	108.898 —
1883.	341.334 —	1888.	93.868 —
1884.	284.031 —	1889.	58.046 —
1885.	249.416 —	1890.	66.844 —

CERTAMEN.—El día 18 del actual, la *Asociación Española de Jefes de Taller y Maquinistas*, celebró sesión pública para adjudicar los premios otorgados á las memorias que se presentaron al Certámen que hace algunos meses se anunció, y que es el primero que celebra dicha Sociedad.

El Sr. Presidente leyó un discurso sobre la necesidad que tienen las clases obreras de instruirse si desean su emancipación, leyéndose después por el Sr. Secretario el veredicto del Jurado. Distribuyéronse, acto continuo á los agraciados, los premios concedidos, y después de la quema de costumbre, el

Sr. Presidente dió fin á la sesión leyendo un discurso de gracias, que fué aplaudido.

Los premios que concedió el Jurado compuesto de los señores D. Ramón Manjarrés, Vice-presidente y Secretario de la Corporación, D. Gerónimo Bolibar, D. José A. Barret, D. Guillermo J. de Guillen-García, y un representante del Centro industrial, fueron los siguientes:

Medalla de plata, á D. Ignacio Ferrer; *Medalla de bronce* á D. Jaime Cabeza y Jordá, y *Mención honorífica* á D. Romualdo Segura de Alcoy que no se presentó á recoger el premio.

Habiéndose pedido á esta *Asociación de Ingenieros Industriales* que designara un individuo de la misma para formar parte del Jurado, la Directiva nombró á su debido tiempo á nuestro compañero D. Guillermo J. de Guillen-García para que la representase.

Esta Asociación, habiendo recibido en todos los actos del Certamen muestras de afecto y de deferencia, debe hacer constar su agradecimiento á la Asociación Española de Jefes de Taller y Maquinistas, y expresar con entusiasmo, que los trabajos en que se ocupa dicha Corporación son dignos de aplauso, y merecen las simpatías de todos aquellos que desean el verdadero progreso industrial de nuestra patria.

EN LA ACADEMIA DE CIENCIAS.—En la sesión celebrada el día 4 del corriente por la Real Academia de Ciencias y Artes, bajo la presidencia de D. Rafael Puig y Valls, el académico numerario D. Mariano Tortosa, leyó una memoria titulada «*Estudios biológicos; ensayo de una clasificación para los mismos.*»

En la primera parte de su trabajo hizo dicho señor una exposición del desenvolvimiento de la vida en todos los seres, analizando diversas doctrinas de Bichat, Cournot, Compté y otros filósofos y naturalistas; y en la segunda propuso una metódica clasificación de los estudios biológicos, haciendo resaltar la necesidad de darles preferencia y considerando de gran utilidad que los gobiernos los incluyan en sus programas de enseñanza y las Academias y en especial la de Barcelona dediquen á la Biología frecuentes conferencias ó abran cátedras públicas, en que puedan exponerse los más trascendentales problemas de la ciencia.

En la misma sesión el académico D. Luis Canalda leyó un extenso dictamen en el que determina, por las teorías de la Mecánica celeste, la aceleración de la gravedad en Barcelona, teniendo en cuenta la fuerza centrífuga desarrollada por el movimiento de rotación de la Tierra y la forma elipsoidal de ésta. Partiendo del valor obtenido para la gravedad deduce seguidamente, por las fórmulas de mecánica, la longitud del péndulo simple que oscila segundos en esta capital. Los números siguientes que resultan del cálculo, expresan el valor de los citados elementos:

Gravedad. $g = 9^m,8054234.$
Longitud del péndulo simple. . . . $l = 0^m,9934971.$

EL SISTEMA DECIMAL EN INGLATERRA.—Sigue en Inglaterra la agitación para que se adopte el sistema decimal, y poca duda ofrece el que al fin se haga; pero á pesar de la Asociación Decimal que allí se ha creado, como para llegar en aquel país á un cambio semejante no basta convencer á los más ilustrados, sino que es preciso que éstos formen realmente una opinión general en favor de lo nuevo, el procedimiento es muy lento y aún tardará en adoptarse; por más que si valiera la suma de la inteligencia y no la suma de cabezas, incluyendo las vacías, lo probable es que ya hace tiempo que se hubiera adoptado.

ACORAZADO EMPRESS OF INDIA.—Según comunican de Londres, recientemente se ha botado al agua en el arsenal de Pembroke el acorazado *Empress of India*, uno de los navíos mas poderosos con que cuenta la marina militar británica.

Dicho acorazado, formidable buque de combate, mide 380 pies ingleses de eslora, 75 de manga y desplaza 14.150 toneladas. Su fuerza de máquinas es de 13.000 caballos y marcha de 17 y medio nudos. Monta gran número de piezas de artillería, algunas de 67 toneladas colocadas en batería á barbata y siete tubos lanza torpedos Whitehead. Le tripulan 650 hombres y el acto de la botadura que se realizó con toda felicidad lo presenciaron mas de 20.000 personas.

INDICADOR DE NIVEL DE AGUA POR REFLEXIÓN.—En una de las últimas reuniones de la Sociedad Austriaca de Ingenieros y Arquitectos, se ha dado cuenta de una nueva disposición de indicador de nivel de agua para calderas de vapor.

El cristal del tubo de este indicador, está provisto de facetas dispuestas de modo que los rayos luminosos quedan totalmente reflejados por la parte que no contiene mas que vapor, y que aparece así opaca y brillante.

Por lo contrario, en la parte de tubo ocupada por el agua, los rayos luminosos atraviesan el líquido, hiriendo y haciendo visible la parte posterior pintada de negro. De este modo se puede distinguir el nivel del agua en el tubo á distancia relativamente grande casi aun con poca luz.

Este sistema ha funcionado en varios talleres de los ferrocarriles austriacos, con resultados satisfactorios.

EXPOSICIÓN EN CARIÑENA.—Desde el día 1.º hasta el 20 de Septiembre próximo, tendrá lugar en Cariñena una exposición vitivinícola, por iniciativa de la *Cámara oficial del comercio y de la industria de Zaragoza*, con el concurso de la *Excma. Diputación de la provincia* y de la *Empresa del ferrocarril* y bajo la dirección de una *Junta* constituida al efecto.

Está inspirada dicha Exposición en que próxima la renovación del tratado de comercio con Francia, la justa defensa de los intereses nacionales exige que todos los esfuerzos contribu-

yan á consolidar el crédito y asegurar el mercado de nuestra producción vinícola.

Forma parte de la Junta ejecutiva, en calidad de Presidente de la Sección de obras, nuestro compañero D. Pedro Pella.

En la Secretaría de la Asociación encontrarán los socios ejemplares del Reglamento y hojas de inscripción.

El Excmo. Sr. Marqués de Sentmenat, Presidente del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro, ha tenido la amabilidad de remitirnos algunos ejemplares del programa de la *Reunión Agrícola* que el mencionado Instituto celebrará en Tarrasa á primeros de Julio próximo.

La premura del tiempo nos impide dar cuenta detallada de todos los proyectos beneficiosos á la agricultura del país que el programa del Instituto contiene, y nos limitaremos á observar que en la Reunión Agrícola de Tarrasa se repetirán las *Conversas Agrícolas* que tan excelentes resultados dieron en el último concurso celebrado en Badalona, y al mismo tiempo nos permitimos insinuar al Instituto la conveniencia de que se haga público el resultado de las *Conversas* celebradas y que en lo sucesivo celebre, para que así los agricultores y personas interesadas que no hayan podido asistir al acto de su celebración, puedan sacar de ellas la provechosa enseñanza que todos les reconocen.

LIBROS RECIBIDOS EN ESTA ASOCIACIÓN.—*Ejercicios prácticos de electricidad* por el Círculo de Maquinistas de la Armada.

Este compendio en forma de cartera, en poca extensión expone de un modo clarísimo y muy práctico los elementos fundamentales de la electricidad y las fórmulas mas principales y de uso mas común para la resolución de los problemas relacionados con el alumbrado eléctrico.

Una série de ejemplos prácticos muy bien escogidos con objeto de facilitar el modo de empleo de las fórmulas, siguen á estas y hacen este librito útil para aquellos menos familiarizados con el Algebra, pero que conocen los principios de la Aritmética.

Finalmente algunas tablas de uso muy frecuente lo completan.

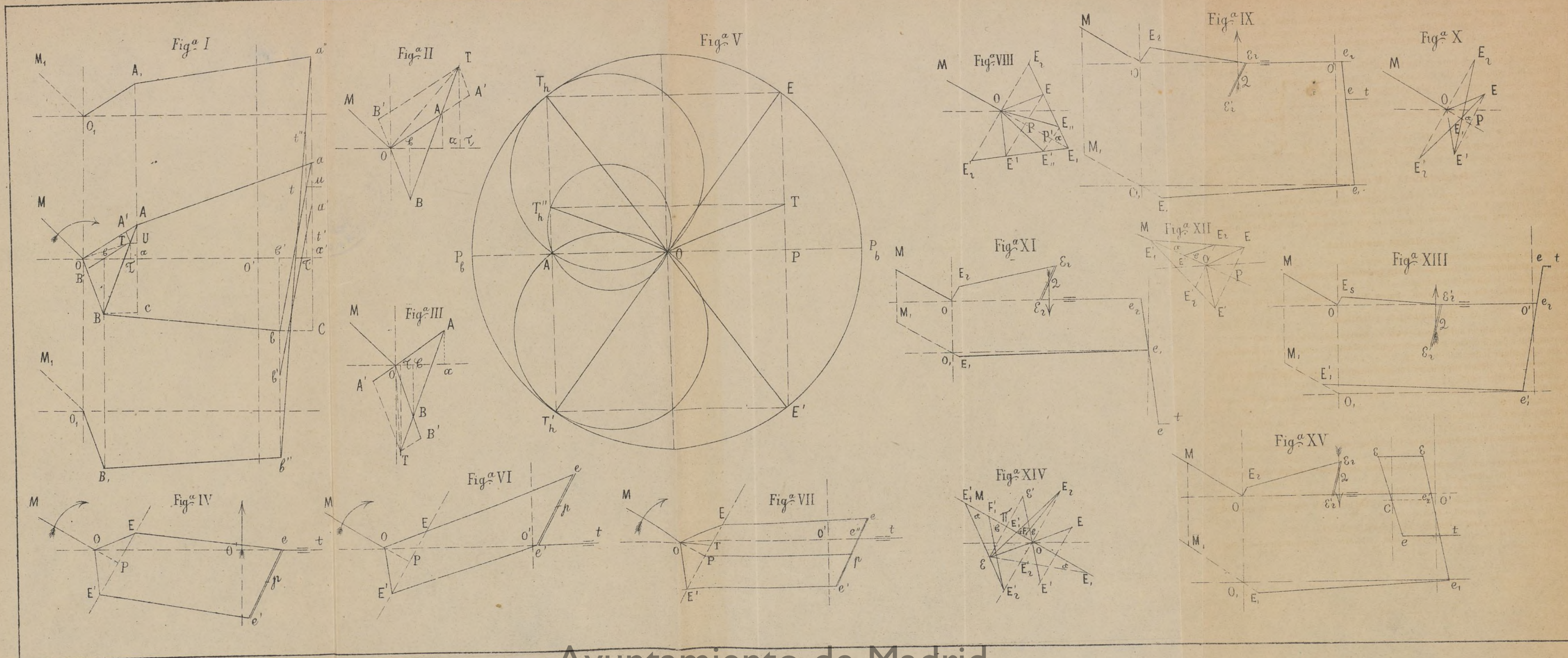
Nos complacemos en recomendar este librito á los maquinistas, contramaestres y demas prácticos, que tienen á su cargo el cuidado de instalaciones de alumbrado eléctrico.

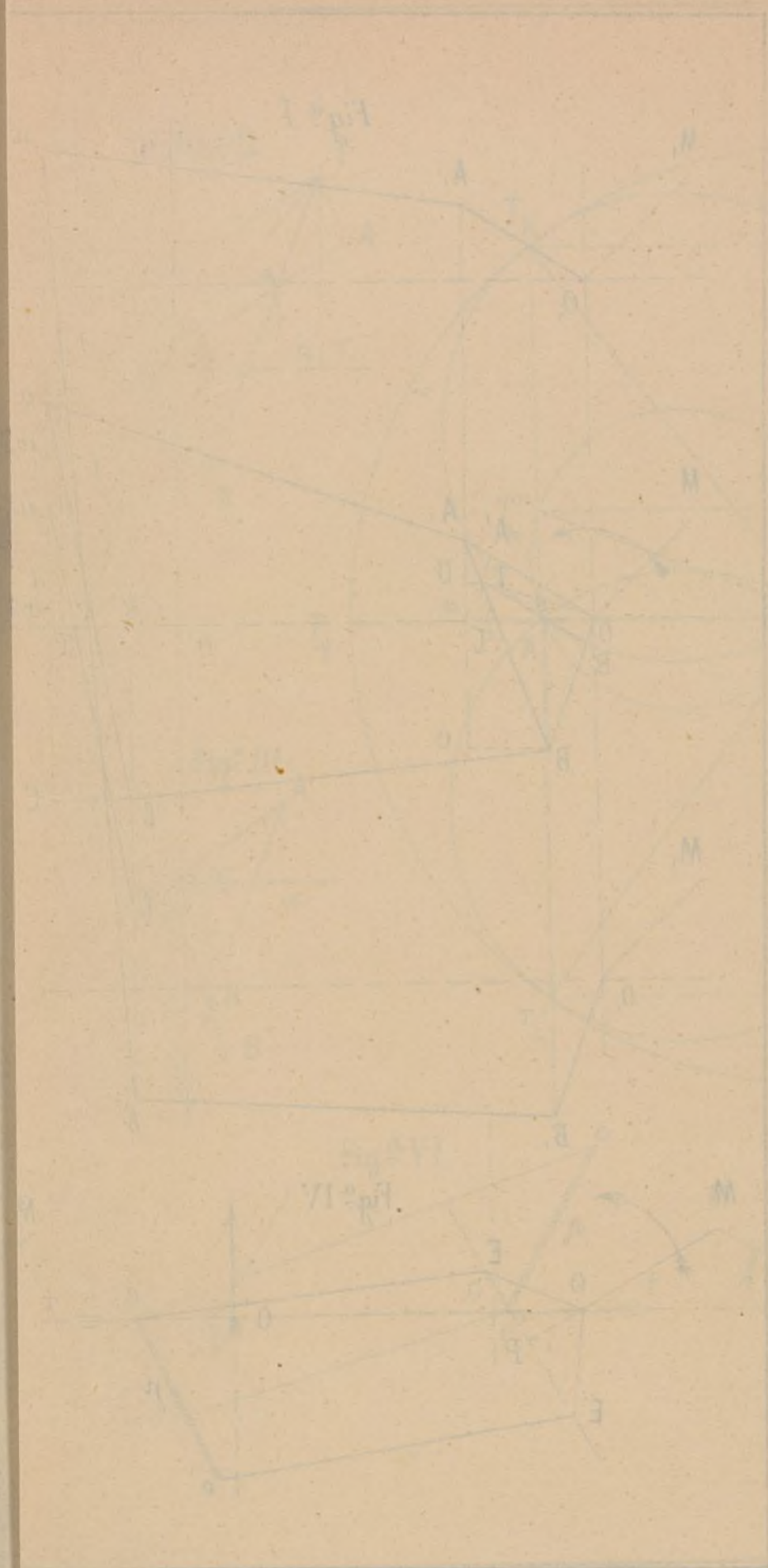
Annali della Società degli Ingegneri ed Architetti Italiani, Años I-IV.

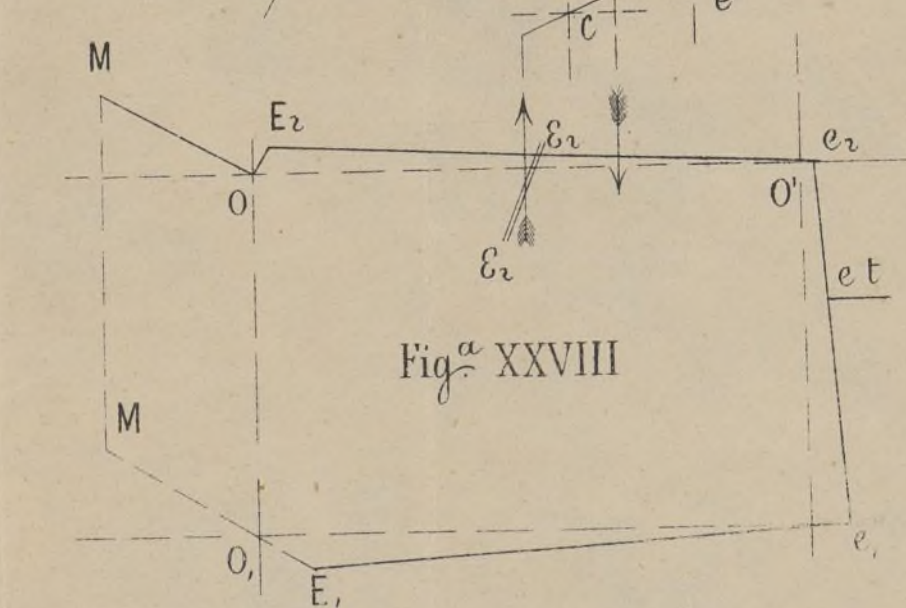
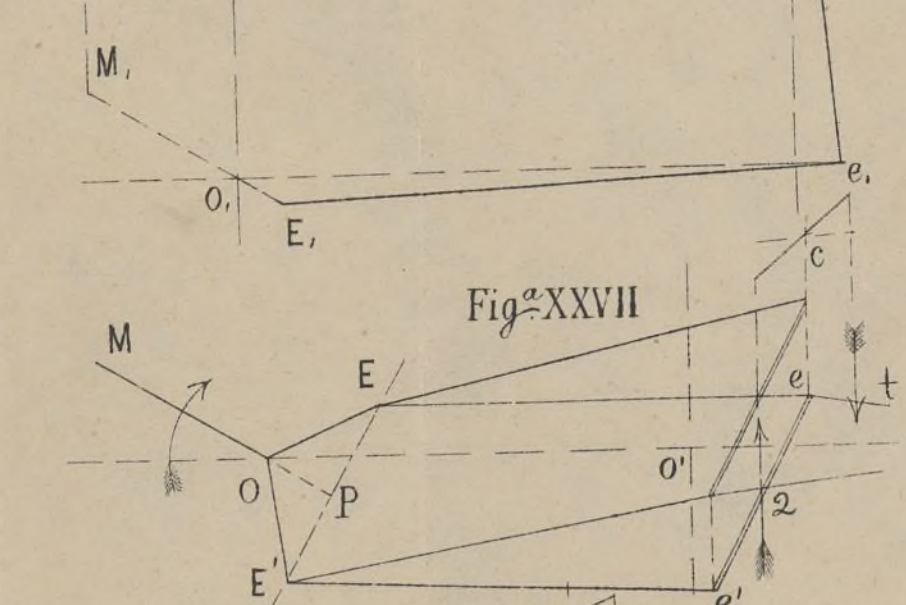
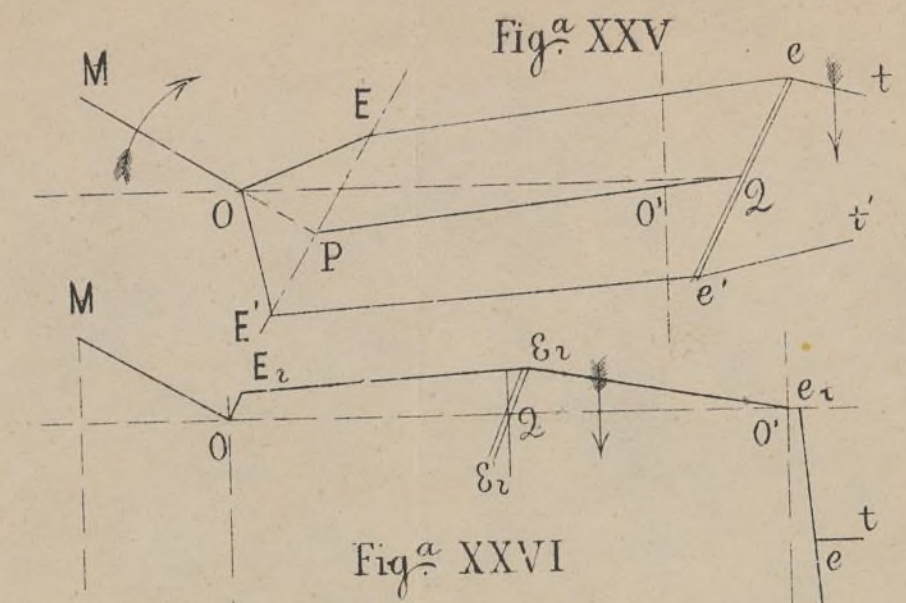
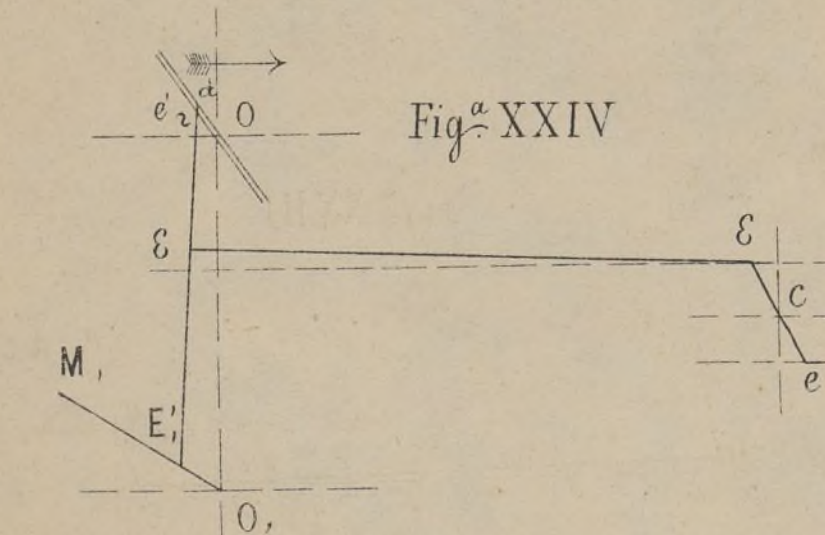
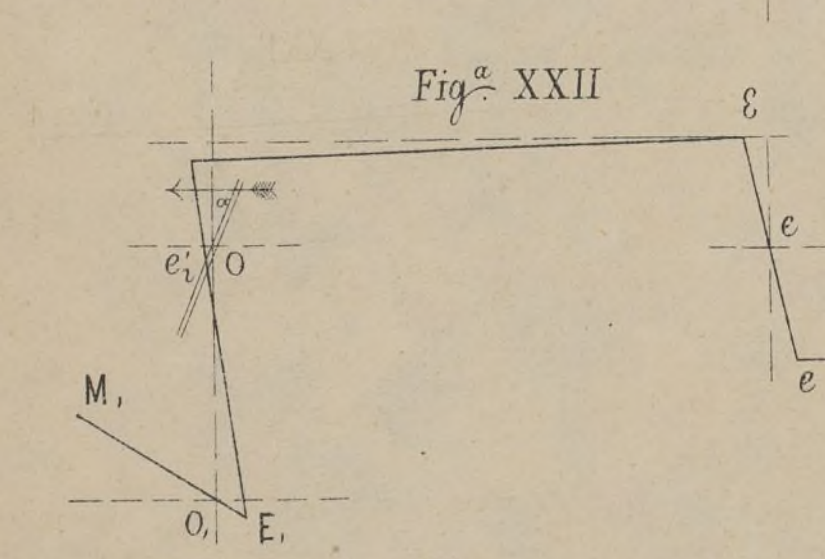
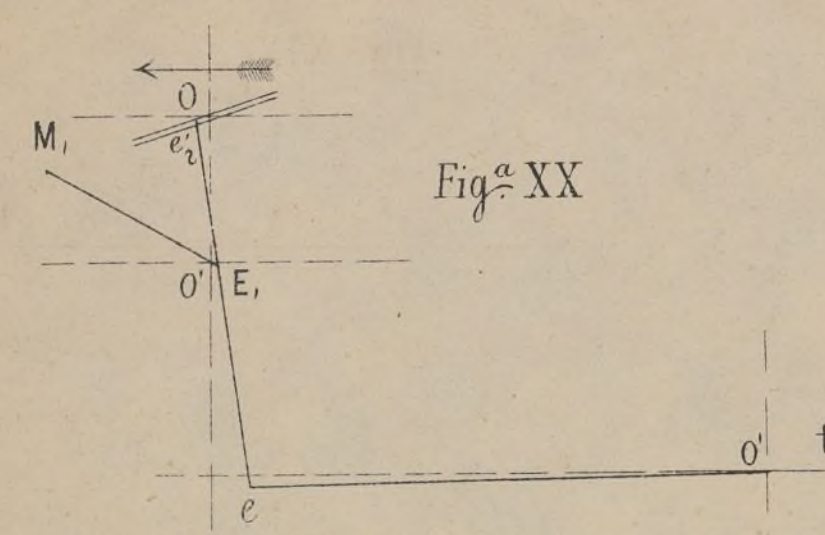
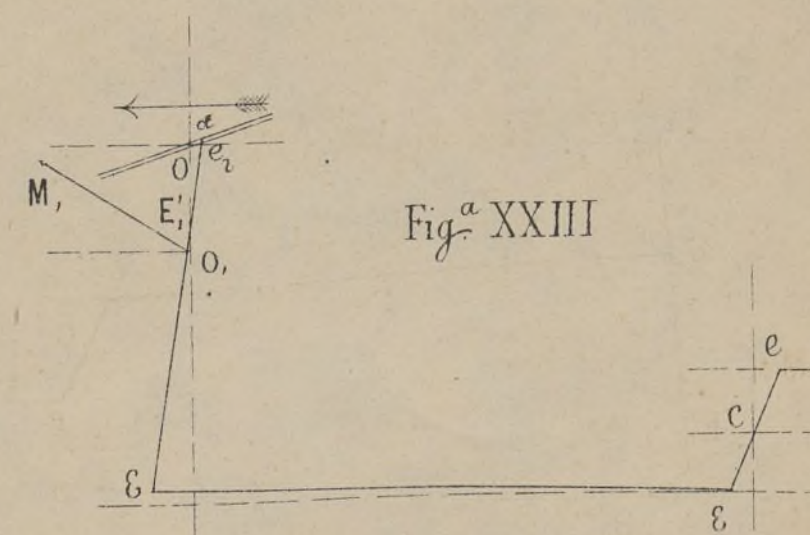
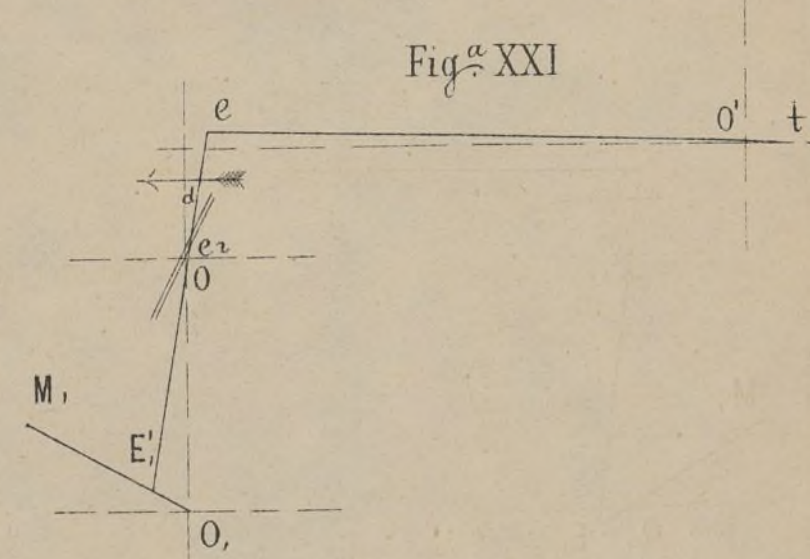
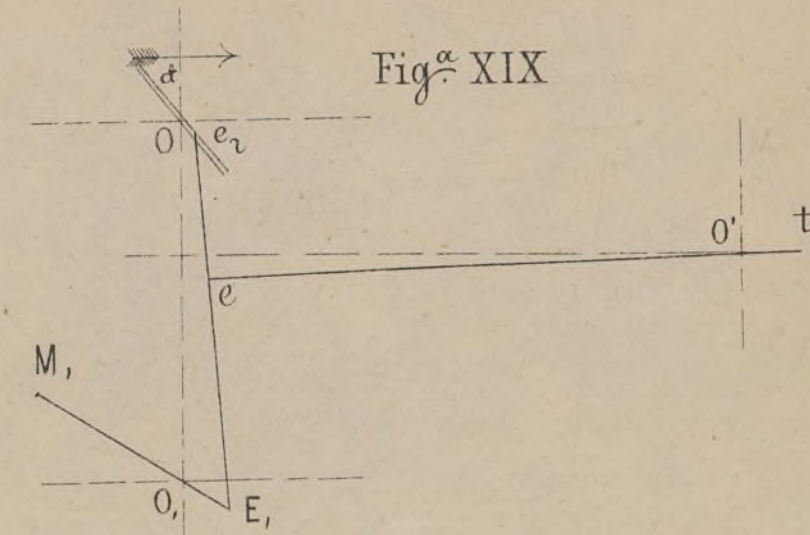
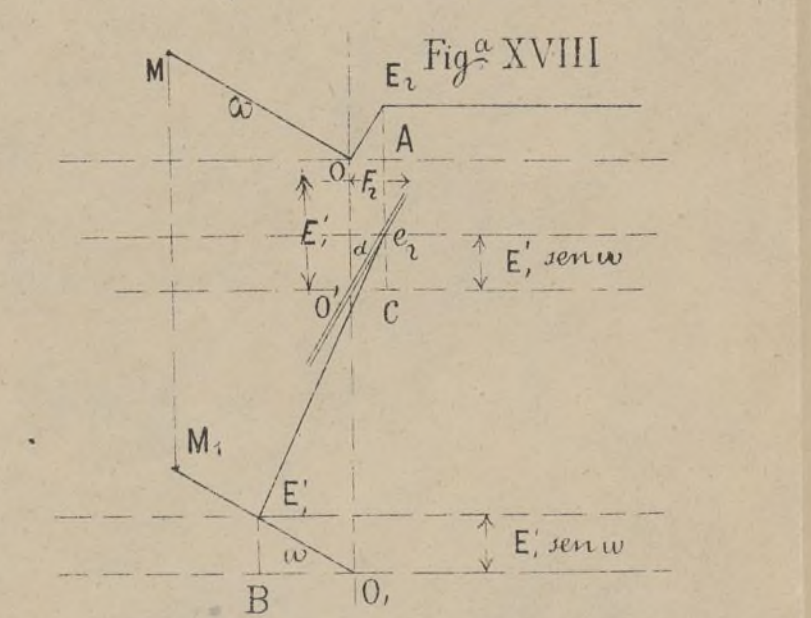
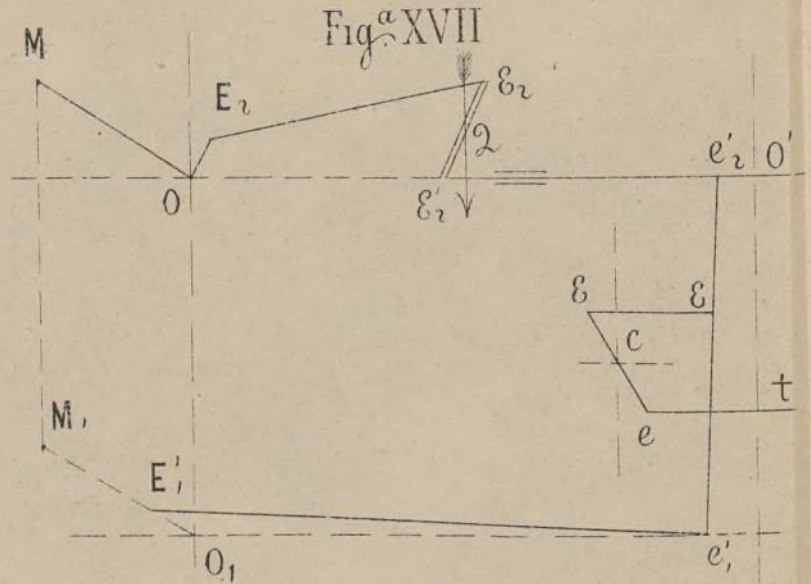
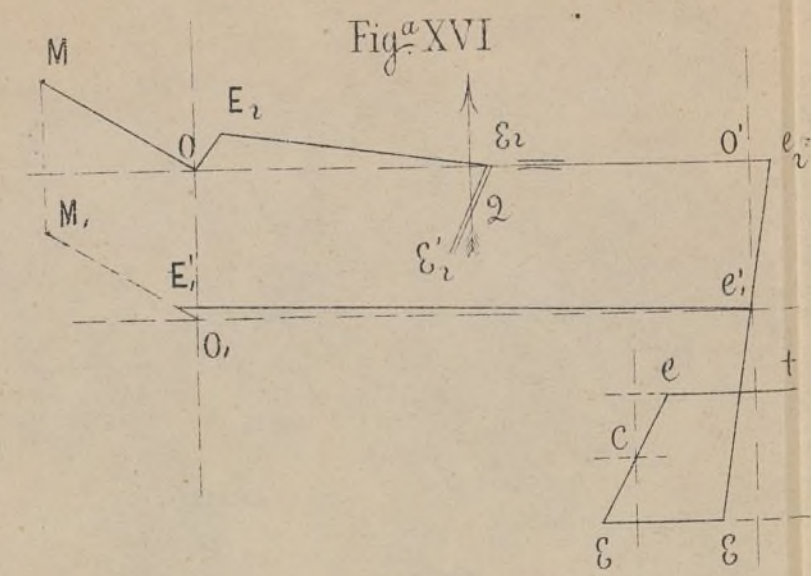
Atti del Quarto Congresso degli Ingegneri e degli Architetti Italiani. Radunato in Roma nel Genuai del 1883.

Bericht über die Untersuchung der Qualität und der Festigkeitseigenschaften der Erzeugnisse der Eisenwerke der Herren de Wendel et Comp., por L. Tetmajer.

Mittheilungen der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien, am eidg. Polytechnikum in Zürich, por L. Tetmajer.







Deukschrift über die Definitive Errichtung einer eidg Anstalt für Prüfung von Baumaterialien, verbunden mit dem Schweizerischen Polytechnikum, por Prof. L. Tetmajer.

Bericht über Einrichtungen et Organisationsverhältnisse der Testigkeitsanstalt, por Prof. L. Tetmajer.

Normen für eine Einheitsliche Benennung Classification und Prüfung der Hydraulischen Bindemittel, por L. Tetmajer.

Règlement de l'établissement pour l'essai de la résistance des matériaux de construction au polytechnicum fédéral à Zurich.

Cours pratique de Travaux Publics par A. Clémencet, revu et augmenté par Ch. Vigreux, Paris 1891.

Le Nouveau Matériel Naval, par A. Ledieu et Ernest Cadiot, Paris 1889.

BIBLIOGRAFÍA

Correspondiente al mes de Mayo

Construcciones civiles é industriales.

- Un proyecto de aljibes con filtros.—El Monitor de O. P., núm. 15.
Emploi du béton pour la construction de grands batiments.—Nouvelles Annales de la Construction, núm. 436.
The Tower bridge.—Engineer, núm. 1842.
The Verrugas viaduct.—Engineering, núm. 1320.
The transandine railway tunnelling plant.—Id., núm 1321.
A pile foundation on rock.—Engineering Record, núm. 19.
The Marble creek viaduct.—Id., núm. 20.
Le pont sur le Hawkesbury (Australie).—Génie Civil, núm. 26.
The Thames river bridge.—Engineering, núm. 1323.
L'achèvement du canal interocéanique de Panama.—Génie Civil, núm. 1 (2.º sem)
Roof erecting traveller at Newport News.—Engineering Record, núm. 21.
Pliego de condiciones para la construcción de puentes metálicos.—El Monitor de O. P., núm. 17, 18.
Beetaloo waterworks concrete dam.—Engineer, núm. 1845.
Bridge failure, Norwood Junction.—Id., núm. 1845.
Installations pour la manutention de la houille.—Génie Civil, núm. 2.
Stabilité des cheminées.—Id., núm. 2.

Electricidad.

- The course in electrical engineering at Purdue University.—Electrical World, núm. 14.
Transformer distribution.—Id. id., núm. 14.
Electro-magnetic theory; Heaviside.—Electrician, núm. 674.
The magnetic circuit of transformers; closed versus open; Evershed.—Id., número 674.
The electric currents and its laws.—Id., núm. 674.
Notes on the design of multipolar dynamos.—Id., núm. 674.
El alumbrado eléctrico en Gerona.—Industria é Invenciones, núm. 15.

- Chemins de fer et tramways électriques.—Electricité, núm. 16.
The high pressure transmission of power experiments at Oerlikon.—Electrical World, núm. 16.
Telephonich instalation on the spanish ironclad «Pelayo».—Engineering, n.º 1320.
Inductive disturbance in telephone circuits.—Electrical World, núm. 15.
Regulation of constant current generators.—Id. id., núm. 15.
Le phonophore.—Annales Industrielles, núm. 16, 17.
The incandescent lamps.—Electrical World, núm. 16.
The Frankfort electro-technical Exhibition.—Engineering, núm. 1323.
Générateurs alternatifs á courte période.—Electricité, núm. 18.
L' éclairage électrique de la ville du Havre.—Id., núm. 18, 19.
Zaprowadzenie oswietlenia electrycznego i odbior urzadzenia stacyi i sieci elektoycznej w cukrowni «Sanniki».—Przeglad Techniczny.—Luty.
Electric lighting at new scotland yard.—Engineer, núm. 1845.
Sixième note sur les observations des coups de foudre en Belgique.—Bull. de la Soc. Belg. d' Electriciens, núm. 3.
The New Haven arc light station —Electrical World; núm. 18.
Notes on the design of multipolar dynamos.—Id., núm. 18.
Measurement of the power given by any electric current to any circuit.—Id., núm. 18.

Ferrocarriles.

- Mode de suspension des véhicules.—Annales Industrielles, núm. 17.
Intercomunicación de los trenes.—Gaceta de los Caminos de hierro, núm. 18.
Les wagons-complets et le groupage.—Le Journal des Transports, núm. 18.
Du régime des chemins de fer secondaires en France.—Annales Industrielles, núm. 19.
Nouvelles voitures de la Cie du Caledonian Railway.—Id., núm. 19.

Industrias Textiles.

- El ramié.—Informes y documentos del Ministerio de Fomento. Méjico.—núm. 67.
La industria lanera en Tarrasa.—Gaceta de la Producción Lanera, núm. 176.

Ingenieria sanitaria.

- Instalación de una estufa desinfectante Geneste y Herscher.—Memorial de Ingenieros del Ejército, núm. 7.
Plumbing in the Madison square garden, N. 1.—Engineering Record, núm. 19.
European public baths.—Id., núm. 20.
Hot water heating in a reconstructed princetion residence.—Id., núm. 21.
Epuration des eaux industrielles.—Chronique Industrielle, núm. 19.
Sanitation in schools.—Engineering Record, núm. 22.

Máquinas útiles y herramientas.

- Electric cranes.—Iron and Steel Trades Journal, núm. 1662.
Machine á emboutir les viroles de chaudières marines.—Génie Civil, núm. 25.
Horizontal drilling and boring machine.—Engineer, núm. 1842.
Boiler shell drilling machine.—Engineering, núm. 1320.
Porteur aérien de la sucrerie de Laudun.—Genie Civil, núm. 26.
Pesa granos, sistema Lefebure.—Industria é Invenciones, núm. 17.
Weldless steel chains.—Engineering, núm. 1322.
Grue flotante en acier.—Génie Civil, núm. 1 (2.º semestre).
Machine á faire les rivets.—Chronique Industrielle, núm. 18.

- Direct-acting steam pile driver.—Engineer, núm. 1845.
10 ton steam road roller.—Id., núm. 1845.
Liegender Göpel und Göpel Vorgelege.—Prak. Masch. Constr., núm. 16.
Worrichtung zum selbstthätigen Hobeln von Zahnrädern.—Id., núm. 16.
Swing jib conntersink machine.—Engineering, núm. 1324.

Marina.

- Puntería de los cañones en los buques.—Industria é Invenciones, núm. 15.
Les nouveaux paquebots transatlantiques.—Portefeuille economique des machines, núm. 424.
Sterw wheel steamer for the Congo.—Engineer, núm. 1843.
The Atlantic records.—Engineering, núms. 1321, 1322 y 1323.
The North German Lloyd steamer «Spree».—Id., núm. 1321.
The U. S. cruiser «Yorktown».—Id., núm. 1321.
Her Majesty's Ship «Victory».—Engineer, núm. 1844.
The naval exhibition.—Id., núm. 1844.
The human liner «City of Paris».—Engineering, núm. 1323.
Le cofferdams.—Moniteur Industriel, núm. 19.
Constructions françaises et anglaises.—La marine Française, núm. 135.
The «Bourgogne».—Engineering, núm. 1324.

Metalurgia.

- Refractory materials for siderurgical furnaces.—Colliery Guardian, núm. 1581.
Récupérateur de chaleur; Magot.—Portefeuille economique des machines, número 424.
Analysis of very small quantities of aluminium in pig iron and steel.—Colliery Guardian, núm. 1582.
Appliances for the production of blast.—Id., núm. 1582 y 1584.
Le four Martin.—Génie Civil.—núm. 1 (semestre primero), núm. 2.
Sistema de Manhés para beneficio del cobre.—Revista Min. Met. y de Ingenieria núm. 1343.
Economical puddling and puddling cinder.—Iron and steel trades Journal, n.º 1665.
Electricity in the production of the aluminium.—Electrical World, núm. 18.
Shear table for blooming mill.—Engineering, núm. 1324.
La industria del oro en Chile.—Revista Minera.—Chile, núm. 31.

Motores y generadores.

- Locomotive á quatre roues accouplées, et á bogie.—Portefeuille economique des machines, núm. 424.
Essais de consonnation sur un moteur Delamare.—Id. id., núm. 424.
Triple expansion engines S. S. Violet.—Engineer, núm. 1842.
An asistan cylinder for marine engines; by Joy.—Id., núm. 1842.
Steam pipes.—Engineer, núm. 1843.
Gas v. steam power.—Engineering, núm. 1320.
Stationary engine practice in América.—Id., núm. 1320, 1321, 1322, 1323.
The strenght of short boilers.—Id., núm. 1320, 1322.
Red hot furnace crowns experiments.—Id., núm. 1320.
The Harlow mechanical sight feed lubricator.—Iron et Steel Trades Journal, núm. 1663.
Machines et chaudières du «Barham».—Annales Industrielles, núm. 17.
The compressed air system of Paris.—Engineering, 1322.
Boilers of the S. S. «Indra».—Id., núm. 1322.
Boiler deposits.—Id., núm. 1322.

- Compound condensing engine.—Id., núm. 1323.
Marine engine trials.—Id., núm. 1323.
Eatock's improved slide valves.—Colliery Guardian, núm. 1583.
Avantages du combustible liquide.—Annales Industrielles, núm. 18.
Sur un maximum de efficacité des enveloppes de vapeur.—Chronique Industrielle, núm. 18.
Professor Kennedy's report on the trials of the S. S. Yona.—Engineer, núm. 1845.
Rolling-mill engines for the Parkhead rolling mills.—Id., núm. 1845.
Inspeção de Caldeiras.—Revista de Engenharia, núm. 254.
Dépôts graisseux dans les chaudières.—La Papeterie, núm. 2.
Om de s. k. säkerhets ångpannorna, sådana de vanligen förekomma.—Teknisk Tidskrift.—Häft 1 och. 2.
Kesselbau Regeln.—Prak. Masch. Constr., núm. 16.
Steam boiler experiments.—Engineering, núm. 1324.
Tripp's metallic packing.—Id., núm. 1324.

Resistencia de materiales.

- The strength of rivetted copper joints.—Engineering, núm. 1321.
O wytrzymałości kolowych luków sprężystych.—Przegląd Techniczny.—Luty.
Machine hydraulique et à romaine pour essayer les métaux.—Génie Civil, núm. 2.

Tecnologia mecánica.

- A dustless slag grinding mill.—Engineer, núm. 1843.
Moulage méthodique du verre.—Annales Industrielles, núm. 17.
L'industrie de la corderie mécanique.—Id. id., núm. 16, 18.
Mexican plants for the paper maker.—Paper Maker's Monthly Journal, núm. 4.

Tecnologia química.

- Das diffusionsverfahren auf Kuba.—Deutsche Zuckerindustrie, núm. 16.
Nouveau tube continu pour l'examen rapide des solutions sucrées au polarimètre.—Moniteur Industriel, núm. 16.
Sur l'origine des alcools supérieurs contenus dans les flegmes industriels.—Moniteur Industriel, núm. 17.
Régulateur à cloche, système Lux, pour lampes intensives.—Journal des Usines à gaz, núm. 8.
Système Gilain d'installation de réchauffeurs des jus et sirops.—La Sucrerie indigène et coloniale, núm. 18.
Sur les phénomènes qui se passent dans l'ensilage des pulpes de diffusion.—Id. id., núm. 18.
O wpływie temperatury na granice wybuchania zapalnych mieszanin gazowych.—Przegląd Techniczny.—Luty.
Nouvelle bière obtenue avec le maïs malté.—Moniteur Industriel, núm. 19.
Zinkhandterings nuvarande standpunkt och utsikterna för en svensk zinkindustri.—Teknisk Tidskrift.—Häft, 1, och. 2.
A modern industrial plant.—Engineering Record, núm. 22.
Comparaison entre les caisses d'évaporation verticales et horizontales.—La Sucrerie Indigène, núm. 19.

