

# REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

## ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

DE

### BARCELONA.

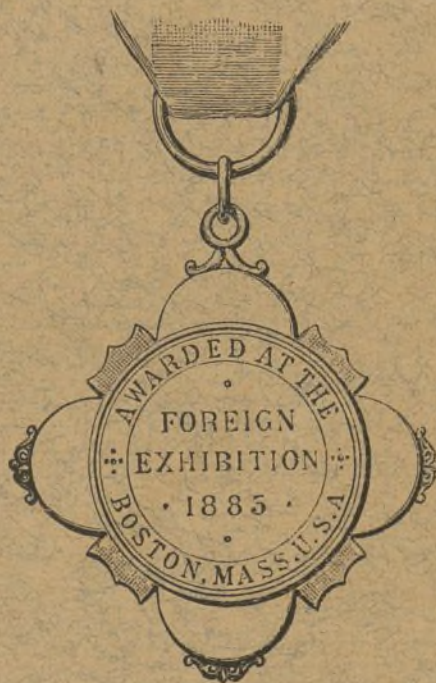
Premiada con MEDALLA DE ORO en la Exposición Universal de Barcelona de 1888 y en la de Boston de 1883; con medalla de plata en la de París de 1889, y con mención honorífica en la de Filadelfia de 1887.



Año 14.

Junio 1891

Núm. 6



### BARCELONA.

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

Ayuntamiento de Madrid



## Publicaciones que se reciben actualmente en nuestra Asociación.

### ESPAÑOLAS

L' Art del Pagés.—Barcelona.  
 El Ateneo Obrero.—Badalona.  
 Anales de la Electricidad.—Barcelona.  
 El Ateneo Balear.—Palma de Mallorca.  
 Boletín del Ateneo Obrero de—Barcelona.  
 Boletín Oficial de la Propiedad intelectual é industrial.—Madrid.  
 Boletín de la Biblioteca-museo Balaguer.—Villanueva y Geltrú.  
 Boletín de Obras Públicas.—Madrid.  
 Butlletí de la Associació d' Excursions Catalana.—Barcelona.  
 Boletín del 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 Girona.—Girona.  
 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).

### AUSTRIACAS

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 Chaîne 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 á Gaz.—Paris.  
 Journal d' Higiene.—Paris.  
 Journal de l' Eclairage au Gaz.—Paris.  
 Le Mécanicien.—Paris.  
 Memoires et Comptes rendus des travaux de la  
 Société des Ingenieurs Civils.—Paris.  
 Moniteur de la Ramie.—Paris.  
 Moniteur Industriel.—Paris.  
 La Marine Française.—Paris.  
 Le Material des Usines.—Paris.  
 Nouvelles Annales de la Construction et de l' In-  
 dustrie.—Paris.  
 La Papeterie.—Paris.  
 Portefeuille économique des machines —Paris.  
 Petit liliput.—Paris.  
 La Production Industrielle.—Paris.  
 Revue 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' Higiene Thérapeutique.—Paris.  
 L' Echo des Mines et de la Métalurgie.—Paris.  
 La Revue de la Teinture et des colorations in-  
 dustrielles.—Paris.  
 L' Ouvrier Chapelier.—Paris.  
 H. NGARAS  
 M. Mérnök-és Építész 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.—Li s  
 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 m<sup>e</sup> cánico, Jefe de cons-  
 trucciones para la marina en LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARÍTIMA  
 de Barcelona, Perito mecánico de este puerto y Experto del Veritas 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

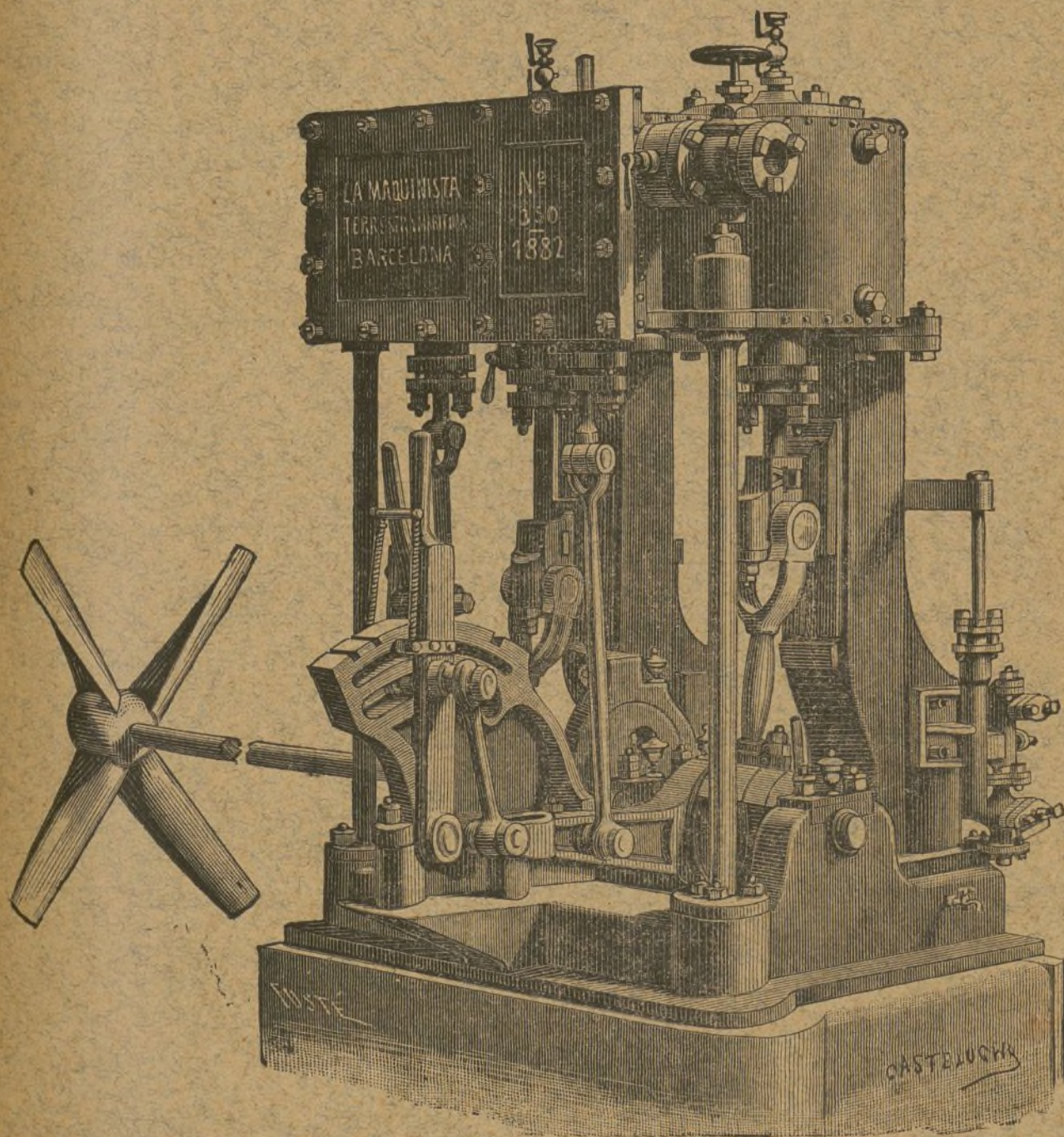
Y

## 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

---

## CONSTRUCCIONES É INDUSTRIAS RURALES

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

---

## BREVETS D'INVENTION

(France Etranger)

*Marques de Fabrique, Procès de contrefaçon, etc.*

**CASALONGA**

Ingenieur-Conseil (depuis 1867)

**PARIS**

15, RUE DES HALLES, 15

**Chronique Industrielle**

**DESSINS & GRAVURES SUR BOIS. CLICHÉS**

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

# EL INDICADOR DE PRESIONES

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

**D. JUAN A. MOLINAS**

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

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

---

## Revista Tecnológico-Industrial

Los señores 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 mandaràn por correo á todo aquel que acompañe al pedido su importe en sellos de franqueo, libranzas del giro mútuo ó en cualquiera otra forma convenida en el comercio.

---

## ELEMENTOS DE ELECTRO DINÁMICA INDUSTRIAL

por D. FRANCISCO DE P. ROJAS

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

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

# COLECCIÓN LEGISLATIVA

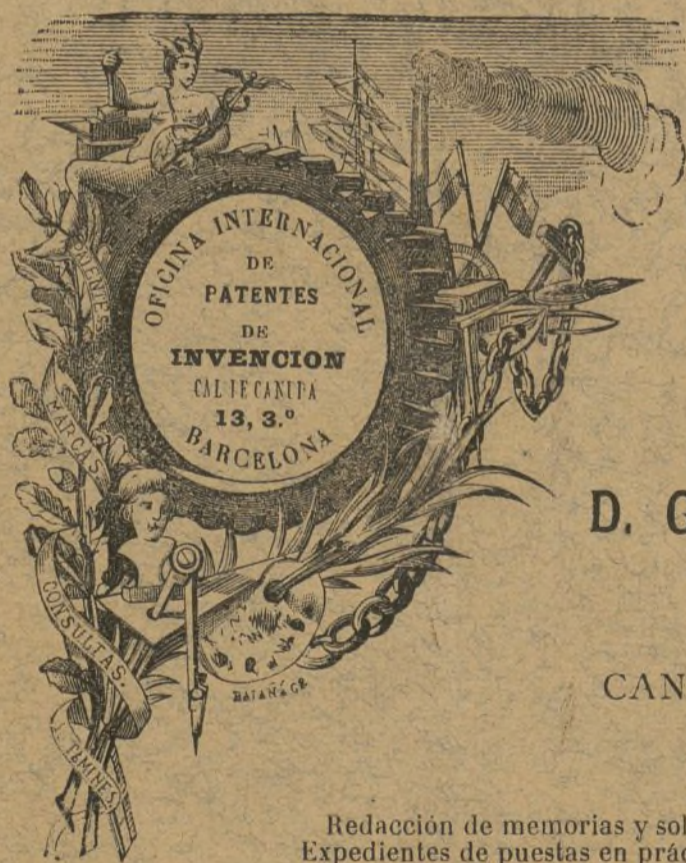
## REFERENTE Á LOS

# INGENIEROS INDUSTRIALES

---

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

---



**PATENTES DE INVENCION**

Y

**MARCAS DE FÁBRICA Y DE COMERCIO**

---

**OFICINA INTERNACIONAL**

BAJO LA DIRECCIÓN DE

**D. GERÓNIMO BOLIBAR**

INGENIERO INDUSTRIAL

**CANUDA, 13, 3.º, BARCELONA**

---

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

---

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

Ayuntamiento de Madrid

# REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona Junio de 1891

## SUMARIO

Física industrial: Estabilidad de las chimeneas.—Construcciones é industrias rurales (*conclusión*), por J. Bayer y Bosch.—Historia de la molinería y panadería (*continuación*), por G. J. de Guillén-García.—Noticias.—Bibliografía.

## FÍSICA INDUSTRIAL.

### ESTABILIDAD DE LAS CHIMENEAS.

Las chimeneas de las fábricas son de construcción atrevida y sumamente elevadas, si se las compara á las que se construían en la antigüedad y durante la edad media. Generalmente su altura es igual á 10 veces el diámetro de su base, llegando algunas á tener hasta 16 veces esta dimensión. Lo cual no obsta para que en la edificación de campanarios, minaretes y otras construcciones, se siga una proporción completamente distinta.

Para los obeliscos, la forma más atrevida es la de dos obeliscos descritos por Diodore de Sicilia, los cuales medían 3'60<sup>ms</sup> en la base, 2,41<sup>ms</sup> en la cúspide y una altura de 48'24<sup>ms</sup>: es decir, 13,3 veces la base. Los obeliscos que actualmente existen, son de construcción bastante menos arriesgada: el de la plaza de San Juan de Letran en Roma, no tiene de altura más que once veces la base, y el de la plaza de la Concordia nueve veces solamente.

Los campanarios góticos contruidos del siglo XII al XV, y coronados por flechas de mampostería, tienen alturas comprendidas entre 4 y 7 veces el diámetro de la base.

Las flechas construidas con armazón de madera que parecen tan agudas y arriesgadas, no suelen tener de altura más allá de 5 veces su diámetro: la de Nuestra Señora de París tiene seis veces y media la más atrevida, la de San Benigno de Dijon, tenía ocho veces y media su diámetro.

Importa pues, cuando se establece una chimenea, estudiar su resistencia á la acción del viento, si se quiere asegurar su duración, evitando al mismo tiempo el exceso de espesor y por ende el excesivo coste.

La acción del viento se ejerce en sentido horizontal y proporcionalmente á la sección vertical por un plano diametral. Para una chimenea cuadrada, el esfuerzo del viento es aproximadamente el mismo, sea que se ejerza normalmente á una de sus caras, sea que se dirija contra un ángulo; en el caso segundo la superficie es mayor, pero el esfuerzo medio es menor á causa de la oblicuidad de los planos. Basta por consiguiente estudiar la estabilidad en el primer caso.

Para las chimeneas cilíndricas, el esfuerzo del viento no es más que los  $\frac{2}{3}$  del que sufre una chimenea cuadrada de igual sección.

He aquí, según Claudel, la tabla de velocidades y presiones ejercidas por el viento en una superficie plana.

	Velocidad por segundo.	Presión por metro cuadrado.
Viento muy fuerte. . . . .	15 <sup>m</sup>	30 <sup>k</sup> 47
Viento impetuoso. . . . .	20 <sup>m</sup>	54 <sup>k</sup> 16
Tempestad. . . . .	24 <sup>m</sup>	78 <sup>k</sup>
Tempestad violenta. . . . .	30 <sup>m</sup> 05	122 <sup>k</sup> 28
Huracán. . . . .	36 <sup>m</sup> 15	176 <sup>k</sup> 96
Ciclón. . . . .	46 <sup>m</sup> 30	277 <sup>k</sup> 87

En el cálculo de faros y viaductos, se supone amenudo una presión de 275 kilogramos por metro cuadrado. Ya veremos por el estudio de chimeneas existentes y que han resistido por espacio de muchos años los huracanes, que es inútil suponer tanta fuerza á la acción del viento; sin embargo, para facilitar la comparación, calcularemos su estabilidad bajo la acción de un viento de 275 kilogramos.

Sea  $H$  la altura de una chimenea;  $D, D'$  su diámetro en la base, exterior é interior;  $d, d'$  su diámetro en la cúspide, exterior é interior;  $P$  el peso total de la mampostería;  $h$ , la altura del centro de presión del viento por encima de la base;  $V$  la acción total del viento.

El momento de resistencia es igual á  $P \frac{D}{2}$

El momento de derribo es  $V h$ .

La estabilidad es la relación de estos dos momentos. Si esta proporción es inferior á la unidad, la chimenea será derribada girando en torno de la arista exterior de su base.

Para calcular el peso de la chimenea, es suficientemente exacto substituir la serie de troncos de conos ó de pirámides que constituyen el volúmen interior, por un solo tronco de cono ó de pirámide, que tenga por bases las secciones inferior y superior.

Para una chimenea cuadrada, el peso será:

$$P = \frac{1}{3} H \left( D^2 + d^2 + D d - (D'^2 + d'^2 + D' d') \right) 1800 \text{ kilogramos}$$

siendo de 1800 kilogramos el peso del metro cúbico de la obra de ladrillo.

La presión del viento, supuesta en 275 kilogramos por metro cuadrado, es:

$$V = 275 : H \frac{D + d}{2}$$

Ejerciéndose á una altura

$$h = H \frac{D + 2 d}{3(D + d)}$$

El coeficiente de estabilidad será pues:

$$K = 6,54 \cdot D \frac{D^2 + d^2 + d D - (D'^2 + d'^2 + d' D')}{H (D + 2 d)} \quad [1].$$

En el caso de ser la chimenea cilíndrica, la presión del viento no es más que los  $\frac{2}{3}$  de lo que es en las chimeneas cuadradas y, hechos todos los cálculos, el coeficiente de estabilidad se obtiene igualmente por la fórmula [1], substituyendo el coeficiente 6,54 por 7,75.

Por tanto la chimenea cilíndrica posee una estabilidad que es á la de la chimenea cuadrada, cuyo lado es igual á su diámetro, como la razón  $\frac{7,75}{6,54}$ : es decir, que la chimenea cilíndrica la aventaja de  $\frac{1}{8}$  próximamente.

Si se hace la comparación con secciones iguales, la ventaja de la forma circular es aún más notable. Sea  $D$  el diámetro,  $C$

el lado del cuadrado equivalente y tendremos:  $C = D \sqrt{\frac{\pi}{4}}$ .

Las estabilidades estarán en la relación

$$7,75 : 6,54 \frac{\pi}{4}.$$

La chimenea cilíndrica es 1 vez y  $\frac{1}{2}$  más estable que la chimenea cuadrada equivalente.

Evidentemente no basta que la estabilidad sea igual á 1, es decir, que la curva de presiones pase por la arista exterior de la base; es preciso tener en cuenta la resistencia al aplastamiento, y para que la presión por unidad de superficie no sea demasiado grande, es necesario que la curva pase á cierta distancia del borde.

Según la teoría de Bellanger, para que la junta no tienda á abrirse del lado del viento, esta distancia debe ser por lo menos de  $\frac{D}{3}$ , y la estabilidad debe ser por lo menos igual á 3. Esta proporción da una seguridad exagerada. En los piés derechos de las bóvedas se admite una estabilidad de 1,50 solamente, y numerosos monumentos contruidos en estas condiciones han resistido victoriosamente la acción del tiempo. Este coeficiente de 1,50 supone que la resultante pasa á una distancia del borde igual á  $\frac{1}{6}$  de la base; nosotros hemos calculado, en la tabla que insertaremos en el próximo número, las presiones del viento por metro cuadrado, necesarias para llenar esta condición, es decir, la presión que la chimenea puede resistir con toda seguridad.

La sección peligrosa se hallará: cuando el zócalo presenta un ensanche brusco, en la base del fuste. Si se traza la curva de presiones sobre toda la altura del cuerpo, se obtiene generalmente, con las proporciones habituales en las chimeneas, una curva, cóncava hácia el eje del cuerpo en lo alto y convexa en la parte baja, siendo en ésta donde la distancia relativa de la curva al perfil exterior es la menor.

Puédese, por consiguiente, en la práctica, prescindirse de trazar esta curva, y no ocuparse más que en hallar la sección de la base del cuerpo.

Otra cosa sería si el aumento de espesor en la base fuera muy considerable, como sucede en los campanarios góticos compuestos de aguja ó capitel de piedra, de forma piramidal y relativamente ligera, descansando sobre torre cuadrada y maciza, en los cuales la estabilidad de la aguja es menor que la de la unión del campanario. Citaremos tres ejemplos:

Campanario de la Trinidad de Vendôme (siglo XIII): tiene una altura total de 80 metros; la aguja es una pirámide octogonal de 37 metros de altura, de 10,50<sup>ms</sup> de diámetro en la base y con un espesor de 50 centímetros en la base y 30 centímetros en la cúspide.

El coeficiente de estabilidad en la aguja es de 6,2 para un viento de 275 kilogramos.

La torre cuadrada sobre la cual descansa, tiene 47 metros de altura, y 12 metros de ancho en la base; los muros tienen un espesor medio de 1'50ms.

La estabilidad de la unión de la torre ó campanario es de 7,2.

Campanario de la Iglesia de *Saint-Denis* (siglo XIII): la aguja, de forma octogonal, tiene 38ms50 de altura por 9ms de base; el espesor medio es de 45 centímetros.

La estabilidad de la aguja es de 5,5.

La torre cuadrada sobre la cual descansa, tiene 11ms de base y 35ms de altura, sumando una altura total de 73ms50. El espesor medio es de 1m50. La estabilidad de la unión es de 11,2.

Este campanario se tuvo que derribar hace 40 años próximamente, por haberse coustruido la parte inferior con materiales de no muy buena calidad y haber sido además perjudicado por un incendio.

Antiguo campanario de *Chartres* (siglo XII): la pirámide octogonal en que remata, cuya cúspide se eleva á 103 metros del suelo, tiene 60 metros de altura, 12 metros de base, 80 centímetros de espesor en la base y 30 centímetros en la cúspide. La estabilidad de la aguja es de 6,5

La torre cuadrada tiene 17 metros de lado en la base y dos metros de espesor medio; la unión presenta una estabilidad de 13,8.

Estos edificios están debilitados por numerosas aberturas, tienen bóvedas á alturas considerables y han de resistir el sacudimiento de las campanas; para responder á todas estas condiciones, han debido darles un espesor enorme en la base, y así se ve que con un perfil exterior convexo, que semeja la forma de un obús prolongado, tienen una estabilidad creciente desde la cúspide á la base. El campanario de *Vendôme* es casi un sólido de igual estabilidad.

En las construcciones más ligeras, la condición de igual estabilidad conduce por el contrario á un perfil cóncavo hácia el exterior, como puede observarse en el viaducto de Paris y en la torre Eiffel y como deberían tener las chimeneas de fábrica para que tuvieran la estabilidad constante en su parte inferior.

De las agujas de piedra pasaremos á las agujas de armazón cubiertas de plomo ó de pizarra, y nos valdremos para ello, como ejemplo, de tres agujas, instaladas las tres en condiciones análogas.

Cada una de ellas está construida en el *crucero* de la nave y tiene cuatro puntos de apoyo aislados y cada una de las bases formadas por potentes armaduras cuyos piés descansan sobre estos apoyos, yendo á reunirse en un cepo que sostiene la aguja

propiamente dicha, de un diámetro bastante menor que el cuadrado de apoyo. Esta disposición es la del pié de la torre Eiffel.

Las tres agujas tienen secciones semejantes, formadas por un polígono en forma de estrella con 8 ángulos salientes y ocho entrantes.

La aguja de *Notre-Dame* de París, tiene una altura total de 59 metros por encima de sus apoyos. La pirámide aguda se eleva á 45 metros sobre los tejados vecinos y mide 7 metros de diámetro en la base. El peso de esta parte exterior es de 250 toneladas y su estabilidad, para un viento de 275<sup>k</sup>, de 1,35.

El peso total con los armazones de la base es de 500 toneladas, la estabilidad de la unión es de 1,60 y la base de apoyo tiene 14 metros de lado.

La aguja de Amiens tiene igualmente 59 metros y se eleva 47 metros sobre la techumbre. El diámetro en el arranque es de 7<sup>m</sup>50 y la estabilidad en ese punto de 1,5, siendo el peso de 300 toneladas. El peso total, comprendida la base, es de 500 toneladas, la separación de piés de 13<sup>m</sup>50 y la estabilidad de 2,45 en la unión.

Esta aguja data de principios del siglo XVI y presenta gran solidez, sin que hasta ahora haya dado lugar á reparaciones de importancia.

La de *Notre-Dame* de París, moderna y construida por *Violet-le-Duc*, es también muy sólida, habiéndose dado el caso de que un huracán que derribó bastantes chimeneas, no consiguiera más que desviar 20 centímetros su cúspide de la vertical que pasa por el eje.

La aguja de San Benigno de Dijon, era aún más atrevida que las precedentes y por eso, sin duda, no ha podido ser conservada. Data del siglo XVII y estaba vestida de pizarra (las dos precedentes lo están de plomo). Su cúspide había sido arrebatada por un huracán en 1810; á consecuencia de otros vientos había sufrido una torsión de 12° sobre su eje y una desviación de 2<sup>m</sup>40 en la cúspide. Los cuatro pilares sobre que descansaba no ofrecían la seguridad necesaria y se derribó en 1885. Su cúspide se elevaba 97 metros del suelo; la altura, era de 55 metros sobre los tejados; el diámetro, de 6<sup>m</sup>50; el peso de 370 toneladas; la estabilidad al nivel del techo, de 1,20; el peso total, comprendida la base, de 500 toneladas; el lado del cuadrado de apoyo, de 14 metros, y la estabilidad al nivel del plano de apoyo, de 1,70.

Siendo la estabilidad de estas agujas inferior á 3, sus aristones trabajan por tracción del lado del viento. Se comprende, que en estas condiciones, sea preciso que las uniones estén he-

chas con cuidado para que no adquieran juego con la acción continuada de los vientos; el hierro es el único material que presenta suficientes garantías de seguridad y duración en esta clase de construcciones.

Como ejemplo de construcción ligera, citaremos además la chimenea de plancha establecida en *Creusot* en 1870. Su altura, es de 85 metros; el diámetro de la base, de 7 metros; el diámetro á 7 metros de altura; es de 3<sup>m</sup>70 y en el extremo superior es de 2<sup>m</sup>30. La relación entre la altura y el diámetro de la base en las dos últimas secciones es por tanto de 21, ó sea el doble de lo que acostumbra ser en las chimeneas de ladrillo. El espesor de la pared es de 14 milímetros en la base y 7 milímetros en la cúspide. Está atornillada sobre un muro de mampostería de 8 metros de diámetro que pesa 300 toneladas. La parte metálica pesa 80 toneladas. La estabilidad de la chimenea sola, sin el muro, es de 0,16, y con el muro, de 0,81; con el muro puede resistir un viento de 150<sup>k</sup>, pasando la resultante á una distancia del borde igual á  $\frac{1}{6}$  de la base. Más adelante citaremos una chimenea de ladrillo que posee una estabilidad de 0,76; es decir, poco menos que la de *Creusot*, que ha sido derribada por un huracán. Si se contentaron con una estabilidad tan pequeña en la chimenea de *Creusot*, fué sin duda atendiendo á su especial construcción y tal vez por estar abrigada parcialmente por las construcciones vecinas; las chimeneas de ladrillo de igual altura que ésta, se construyen generalmente en condiciones de estabilidad mucho mejores.

(Se continuará).

(De *Le Genie Civil*.)



## CONSTRUCCIONES É INDUSTRIAS RURALES

(Conclusión) (1).

Entre los diferentes métodos de riego de prados por submersión con aguas corrientes, que describe el señor Llauradó en su importante tratado ya mencionado, merece la preferencia el llamado de *regueras horizontales*, el cual solo puede emplearse en terrenos con una pendiente que no debe bajar de 8 milímetros por metro. Es el método más comunmente empleado en los prados naturales. Supongamos que sea un terreno pendiente de A hacia B, *fig. 12*.

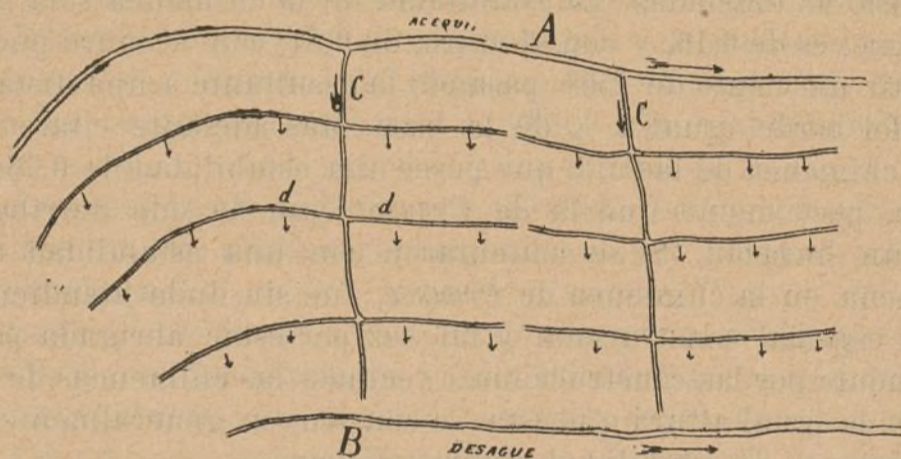


Fig. 12.

En A, que es el punto más elevado pasa la acequia de distribución de la cual parten varias regueras C, siguiendo la máxima pendiente del terreno. De C se derivan una serie de regueras de 2.º orden perfectamente horizontales, ó sea siguiendo las curvas del nivel.

Para proceder al riego del prado se empieza dejando entrar el caudal que lleva la acequia A en las derivaciones superiores de C, que al estar llenas, permiten que se derrame sobre la superficie inferior según indican las flechas, recogándose las sobrantes en la reguera inmediata, á la cual se dirige ahora el agua, y así sucesivamente, hasta que los últimos sobrantes van á parar á un escurredero inferior, que siempre debe existir para poder emplear este método de riego.

Otro método de riego es el de submersión con aguas estancadas, aplicable con preferencia á los prados artificiales. Para

(1) Véase el número 5.

establecerlo debe disponerse la superficie regable en eras, como hemos explicado al tratar de este sistema de riego aplicado á los terrenos de labores.

### CAPÍTULO III.

#### *Saneamientos.*

Las obras de saneamiento son necesarias en todas las zonas regables de alguna extensión, pudiendo citarse el Urgel como una de las comarcas donde tienen más importancia, y que mejor puede servir para dar idea de dichos trabajos en el caso mas complicado.

Según hemos visto antes, al ocuparnos especialmente de esta comarca, existe en ella á muy poca profundidad de la superficie una capa ó estrato fuertemente arcilloso, en la cual corren las aguas que filtran al través del terreno laborable ya procedan de lluvia, ya del riego, reuniéndose en los parajes hondos cuyos cultivos perjudicarían notablemente, si no se les daba facil salida por medio de desagües, llegando el caudal que llevan algunos de estos cauces á ser comparable con el del mismo canal en su última sección.

Se comprende por lo tanto la importancia que en el Urgel han de tener las obras de saneamiento, sin las cuales quedarían incultos, como lo estuvieron algún tiempo, los mejores terrenos de los parajes hondos ó cañadas; y se comprende también cual ha de ser en la mayoría de los casos el método empleado para su ejecución, que generalmente consiste en *zanjas abiertas*. Estas zanjás ó desagües son de dos categorías: unos llamados generales, D E F G, por estar trazados en la línea de reunión de aguas de dos módulos, comunicando con estos los particulares que abren los propietarios en sus fincas, los cuales se ramifican en distintas direcciones, conforme lo exige la topografía del terreno.

La *fig.* 13 representa las diferentes plantillas usadas en el Urgel para la apertura de desagües, según sea la longitud que hayan de tener y el número de afluentes que construyen los particulares. Por su sola inspección se conoce la considerable extensión de superficie perdida para el cultivo y la importancia de los gastos de construcción y de conservación por las repetidas limpiezas que en ellos deben verificarse, mayormente si el terreno es de poca pendiente. En algunos puntos en que, por la acción de las aguas ha bajado el nivel de la solera de

estos cauces, aumentando la pendiente de un modo excesivo, si bien no cuestan nada las limpias, se producen en cambio desprendimientos en las márgenes que aumentan la sección de un modo importante en detrimento de las propiedades colindantes.

En el Urgel no se ha intentado, que sepamos, el método de saneamiento por medio de *pozos absorbentes*, que creemos debería ensayarse para averiguar si existen en el subsuelo capas

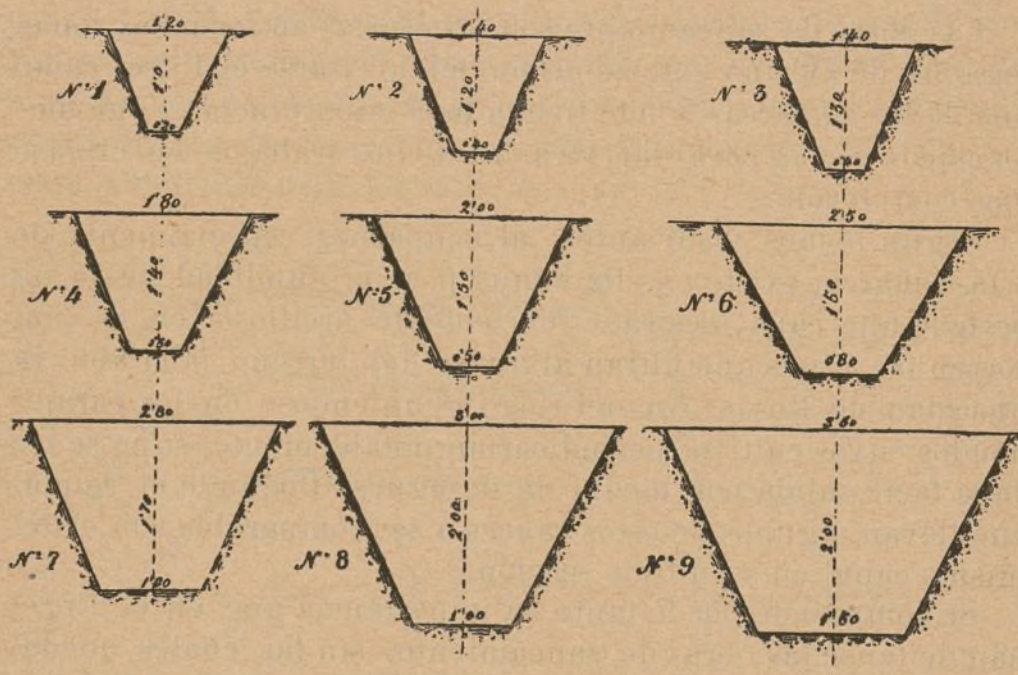


Fig. 13.

de terreno permeable, para dar paso á los sobrantes de la superficie, y que corren en los desagües, evitando así la pérdida de terreno que ocasionan estos cauces, mayormente si no se utiliza su caudal para auxiliar los riegos de las zonas inferiores, como ha empezado ya á practicarse construyendo las acequias llamadas de *alimentación*, que en algunos casos pueden dar importantes resultados, permitiendo aumentar la superficie de terreno que los propietarios, según el reglamento, pueden destinar á huertos y á prados.

El método de *zanjas cubiertas ó tajeas subterráneas*, fig. 14, solo es aplicable en ramales secundarios y en terrenos donde no haya que recoger una cantidad de agua excesiva, debiendo al mismo tiempo procurar que el cauce principal con que comunica, esté siempre en buen estado de limpieza, sin lo cual serían inútiles estos trabajos.

Consiste este método en abrir una zanja de un ancho y profundidad adecuadas á las condiciones del terreno, en cuyo

fondo se establece el desagüe por medio de un relleno de piedra, ó por medio de una faginada de ramaje ó sarmientos, rellenándola después con la misma tierra que se extrajo. La eficacia de un cauce así construido no es generalmente de larga duración, motivo por el cual es preferible construir conductos en el fondo de dichas zanjas, empleando para ello ladrillos que se ponen de canto para formar las paredes sobre las cuales descansa la cubierta, también de ladrillo, así como la solera que previamente debe contruirse, dejándola bien asentada y nivelada. A veces se forman tajeas subterráneas con piezas de barro construídas exprofeso en forma de canal que se cobijan unas á otras, según indica la *fig. 94*, disponiendo previamente una solera de ladrillo ó losas como en el caso anterior. En el Urgel han empezado á construirse algunas saneamientos de esta forma en el término de Bell-lloch y creemos



Fig. 14.

que también en algún otro punto, si bien hasta ahora no se ha establecido en gran escala.

*Drenaje.*—Consiste este método de saneamiento en cañerías subterráneas de piezas de barro cocido, llamadas drenes, del verbo inglés *to drain*, que significa desaguar. Este método de saneamiento ha adquirido extraordinaria importancia en Inglaterra, Francia, Bélgica, Holanda, dando valor á muchos terrenos, antes improductivos á causa de la excesiva humedad.

En la primera de estas naciones el Gobierno, considerando la importancia de estas obras para dar valor á la propiedad territorial, destinó á ellas la importante suma de 10 millones de libras esterlinas, con cuyo auxilio no hay que decir el considerable incremento que recibieron. Los autores de Hidráulica agrícola describen el método de los drenes con gran minuciosidad de detalles, en los que no nos detendremos, porque es fácil comprender la manera de practicar esta clase de saneamientos, pudiendo hallarse también explicados con la necesi-

ria prolijidad en el tratado de Aguas y Riegos del Sr. Llauradó, cuyo autor descende hasta á los más minuciosos detalles históricos de este sistema.

#### CAPÍTULO IV.

##### *Desalamiento de terrenos.*

La presencia en el suelo de una cantidad excesiva de cloruro sódico, potásico, calcio y magnesio, así como de nitratos ó sulfatos de las mismas bases, los hace completamente inútiles para el desarrollo de la mayor parte de las plantas que cultiva el agricultor. Unicamente la barrilla suele cultivarse en estos terrenos.

Una de las comarcas en donde en mayor escala son necesarios los trabajos de desalamiento es la de Urgel, en la cual en ciertas ocasiones vense aún hoy día terrenos cubiertos de una

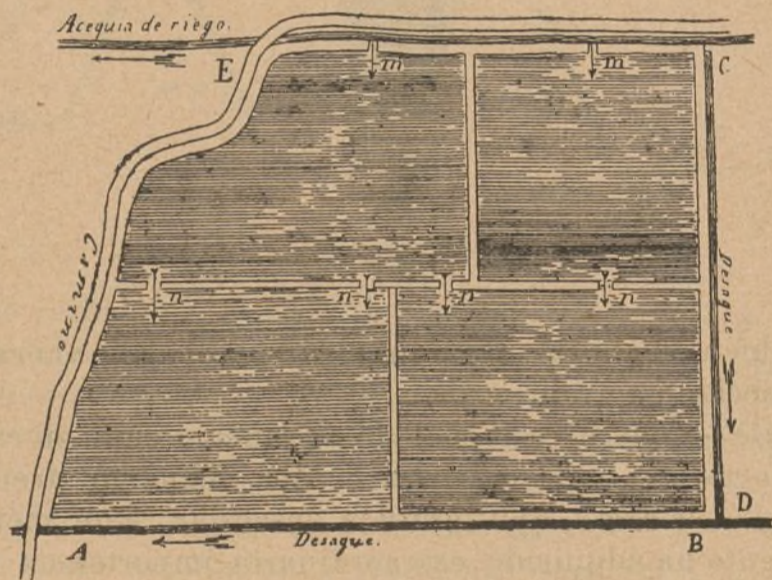


Fig. 15.

capa blanquecina, parecida á una ligera nevada, acusando una importante cantidad de las referidas sustancias, que solo por medio de repetidos lavados del terreno con aguas del canal se logra hacerlo desaparecer, dejándolo apto para el cultivo, que suele ser en los primeros años la alfalfa, y de los cereales en los sucesivos.

Para someter un terreno al lavado con el fin de desalarlo, es necesario fraccionarlo en diferentes parcelas ó eras, *fig. 15* como para el riego por submersión, con la diferencia de que

ahora es necesario practicar varias zanjás que den salida á la abundante cantidad de agua que se emplea en el lavado, y de la que filtra al través del terreno, que en otro caso podría ocasionar considerables perjuicios al propietario inmediato. Para el desalado, como el terreno se ha de inundar enteramente, perdiéndose siempre un caudal considerable, pueden las eras ó parcelas ser mayores, siendo el terreno sensiblemente horizontal, que para el riego. En la *fig. 15* tenemos representado un terreno dispuesto en eras para someterlo al lavado continuo. El agua llega por la acequia ó cacara, E, de la cual pasa directamente por los boquetes *m* á las eras superiores, las cuales comunican al mismo tiempo por otros boquetes *n* con las eras siguientes, y así sucesivamente, según sea la extensión del terreno que se pretende desalar. En el punto más hondo ó talweg donde caen las aguas procedentes de las últimas eras del terreno debe existir siempre de un desagüe; sirviendo también este cauce para recoger las filtraciones que escurren en los desagües transversales.

## CAPÍTULO V.

### *Entarquinamientos.*

Consiste el *entarquinamiento* en la sedimentación sobre la superficie de un terreno del légamo ó *tarquín* que las aguas de un río llevan en suspensión durante las avenidas, que en algunos casos puede llegar hasta 30 kilogramos por metro cuadrado.

El entarquinamiento tiene generalmente por objeto el levantamiento de los terrenos bajos y pantanosos, impropios para toda clase de cultivo, merced á cuya operación se convierten en campos feraces y salubres, por la gran cantidad de materia fertilizante que dejan las aguas turbias, variando el valor de estos sedimentos según la naturaleza de los terrenos de donde han sido arrastrados por la fuerza de la corriente.

Los terrenos susceptibles de entarquinamiento se presentan unas veces bajo la forma de depresiones sin salida, en las cuales se estancan las aguas de lluvias, existiendo muchas veces cerca de la desembocadura de los ríos, junto al mar por las divagaciones de la corriente, que se abre paso al través de terrenos cultivados, abandonando el lecho antiguo que por fuerza queda bajo, perjudicándolo considerablemente las filtraciones del mar.

Muchos terrenos próximos á los ríos pueden fácilmente inun-



cida en el cauce del mismo; al igual que si se tratara de un canal de riego, para obligar á las aguas turbias á introducirse por el canal de conducción, provisto siempre de una compuerta, dispuesta para facilitar la entrada de las aguas de diferentes niveles, según convenga obtener un lecho de materias más finas ó más groseras, pues estas podrán convenir al principio del trabajo, en cuyo caso la abertura deberá estar en el fondo elevándose á medida que quieran obtenerse más finas.

La cuestión que preferentemente debe estudiarse relativa al canal de conducción es la pendiente. Si esta fuera tan insignificante, que la velocidad de las aguas fuera menor  $0^m 03$  por segundo, las arenas se irían depositando primero y después el légamo, llevando al terreno beneficiable una cantidad insignificante de materias. Como límite mínimo puede ser la pendiente de medio milímetro para los grandes canales y 4 milímetros para los canales poco importantes. Con dos milímetros de pendiente se obtiene ya el arrastre de las arenas en los grandes canales: de dicha pendiente y caudal depende la sección del canal.

El modo de disponer un terreno para ponerlo en estado de cultivo comprende diferentes casos. En primer lugar la circulación de las aguas turbias, cuyo aclaro se obtiene depositándose las materias térreas en suspensión, puede ser continua ó discontinua. La circulación continua se adoptará con preferencia cuando se disponga de un caudal poco considerable, y se tengan que aprovechar crecidas de mucha duración ó pueda ser causa de insalubridad por la fermentación de las sustancias orgánicas que las aguas llevan en suspensión, cuyo fenómeno tiene lugar por efecto de una temperatura algo elevada, de un movimiento muy lento y tener la capa inundante menos de  $0^m 50$  de espesor. La circulación intermitente podrá ser aplicable en terrenos de poca extensión, y cuando se pueda disponer de un caudal considerable. El modo de preparar el terreno para la inundación, es diferente según se trate de una superficie plana y horizontal, de una superficie plana inclinada ó de un terreno ondulado. En el primer caso, ó sea un terreno llano y horizontal, si éste es de corta extensión, ó se dispone de un caudal de aguas turbias suficiente para inundarlo todo de una vez, no hay necesidad de una preparación especial si se halla á un nivel suficientemente bajo; siendo indispensable en caso contrario rodearlo de un dique de tierras extraídas de una zanja contigua que se abre en todo el contorno. Si el levantamiento debe efectuarse sucesivamente en varias parcelas en que se divide un terreno de mucha extensión, se procede de un modo análogo al método indicado para el riego de terrenos de labor por

submersión *fig. 11*. En el segundo caso, ó sea tratándose de una superficie plana inclinada, se prepara el terreno formando bancales como para el riego, cuyos bancales el agua recorre sucesivamente, desbordándose en toda la línea de coronación de los caballetes. El caso más difícil que puede presentarse es siempre el de un terreno ondulado, por ejemplo un valle. En este caso se procede primero á la construcción de las dos zanjás de recinto de la superficie que se trate de entarquinar, las que después podrán servir de caceras de riego, construyendo los diques escalonados, cuyas líneas de coronación deben estar perfectamente enrasadas de nivel, y más ó menos distantes unos de otros, según sea la configuración del terreno.

El coste de las obras necesarias para facilitar la salida de las aguas en los terrenos inundados puede ser tan importante ó más que el de los canales de conducción, debiéndose proceder de distintas maneras según los casos.

## CAPÍTULO VI.

### *Obras establecidas en la orilla de los ríos para la defensa de los terrenos colindantes.*

De muy diferentes maneras pueden disponerse las obras que en las orillas de los ríos se construyen para poner los terrenos colindantes á cubierto de la acción destructora de las aguas de las fuertes avenidas, pero siempre pueden reducirse á dos sistemas principales:

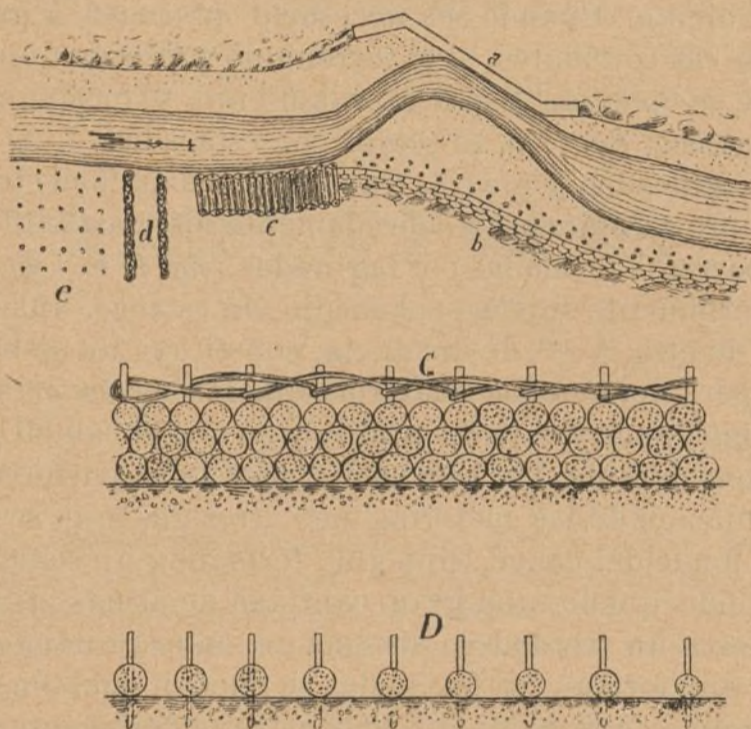
*1.º trabajos de resistencia, 2.º de contención.*—Muchas veces se combinan ambos medios, estableciendo á la vez un dique ó malecón que se oponga á la fuerza corrosiva de las aguas, y los trabajos de contención necesarios para aumentar la eficacia de las primeras construcciones.

Designamos con el nombre de trabajos de resistencia las obras que se establecen oblicua ó paralelamente á la dirección de las corrientes, pudiéndose considerar como elemento principal, el muro, *fig. 17 a*.

La construcción de una obra suficientemente sólida es necesaria siempre que las aguas por efecto de la variación del curso, dentro de los límites del antiguo cauce, vengán á comprometer seriamente la solidez de algún punto de la orilla. Los muros de piedra labrada son las obras más eficaces para

estos casos; siguiendo en orden descendente la mampostería de piedra desvastada, la irregular, y en seco cuando se emplean como relleno en las estacadas ó en combinación con pilotaje.

La elección de la clase de obra dependerá de la intensidad de la corriente, de su dirección más ó menos oblicua á la dirección de la obra y de la clase y forma del terreno del punto de la orilla en que se haya de establecer. Cuanto más cerrado sea el ángulo que forme la dirección de la corriente con el muro de resistencia aguas arriba, menor será la intensidad del choque.



Figs. 17, 18 y 19.

Antes de proceder al establecimiento de obras de esta naturaleza, siempre costosas, debe haber verdadera necesidad de ellos; pues, muchas veces, no causándose perjuicio á tercero ni infringiéndose tampoco ninguna de las disposiciones vigentes, será facil variar las corrientes de estiaje, estableciendo en el cauce una barrera formada con pilotaje y piedra, ú otro sistema para evitar que las aguas vengan á ejercer su empuje en las orillas.

Los trabajos de contención consisten en el levantamiento del terreno limítrofe de los cauces en grandes extensiones sen-

siblemente horizontales, inundadas ó que puedan inundarse fácilmente durante las fuertes avenidas de las aguas, poniendo obstáculos á los detritus que estas arrastran, ó en el establecimiento de un dique paralelo á la dirección de la corriente, á alguna distancia de ésta, á fin de impedir que las aguas se extiendan considerablemente.

Los medios que para esto se emplean son diversos, según los casos, consistiendo los más sencillos en plantaciones de arbolado muy espeso en toda la extensión del terreno cuyo levantamiento se proyecta, *fig. 17 e*, á fin de que las aguas al encontrar estos obstáculos abandonen parte de las materias que arrastren; favoreciendo la sedimentación, la pérdida de velocidad, como sucede cuando se establece un sistema cualquiera de entarquinamiento. Cuando sea necesario proceder á un desvío parcial de las corrientes, si el terreno no presenta diques naturales que se opongan á su desbordamiento, se forman muros de piedra en seco, *fig. 17 b*, se establecen estacadas ó un sistema mixto de estacadas y piedra, trabajos todos de fácil ejecución y que siempre recompensan sobradamente los gastos invertidos.

Las barreras formadas por faginadas, *fig. 17 c*, y *fig. 18*, colocadas fuertemente sujetas por medio de estacas, una á continuación de otra, á 1<sup>m</sup> de distancia, constituye un sistema fácil y eficaz para detener las materias que las aguas arrastran en puntos sensiblemente horizontales, y en que el caudal de aguas no sea considerable. Por este medio, no solo se puede conseguir la acumulación de las materias más groseras que se mueven sobre el fondo del cauce, sino que, formando un sistema de esclusas donde quede una gran cantidad de aguas estancadas, se establezca un verdadero sistema de entarquinamiento. Las barreras que forman las faginadas se pueden también sustituir con un tejido de ramaje, que se construye fácilmente con estacas muy espesas, por cuyo medio se consigue también un sistema muy eficaz.

Otro de los medios que pueden emplearse para conseguir el levantamiento del terreno contiguo á las orillas de los ríos, consiste en la formación de varias hileras de estacadas perpendicularmente á la dirección de la corriente, cuyas piezas no se corresponden en dos filas contiguas; y que, colocando en el pie de estas algunas piedras, forman una barrera muy eficaz á las materias de arrastre, *fig. 17, d* y *fig. 19*.

Los sistemas mixtos de estacadas y plantaciones se establecen para obtener, al mismo tiempo que el levantamiento del terreno, una capa de tierra laborable necesaria para el cultivo.

La mampostería en seco constituye, con las filas de estaca-

das, un sistema mixto de bastante solidez. Un número suficiente de barras horizontales de madera contienen las piedras que forman los paramentos de los muros. Iguales obras suelen adoptarse, como revestimientos en las orillas de los ríos donde se temen desprendimientos. No bastando estos deberán adoptarse revestimientos más sólidos de mampostería.

---

## HISTORIA DE LA MOLINERÍA Y PANADERÍA

---

(Continuación)

### CUARTA PARTE

---

#### La molinería en la Edad Media

Del 476 al 1453

##### I.—Edad Media.—Primer periodo

Del siglo 5.<sup>o</sup> al 10.<sup>o</sup>

Aquæ molæ.—Molinos flotantes en Roma.—Molinos de agua en las Galias.—Continuaba en este país la molienda á brazos y ésta como castigo.—Molinos de viento.—Los conventos propagan los adelantos de la molinería.—Leyes de Carlo Magno.—Ordenanzas de Dagoberto.—Clases de pan.—Molinos españoles.

Este primer periodo se caracteriza en la historia de la molinería, por el desarrollo que toman los molinos de agua, en el invento de los molinos harineros flotantes, y en el de los movidos por el aire. Veámoslo:

ROMA.—El uso de los molinos de agua continuaba en Roma en el siglo V, probándolo, el que Zenón, Emperador de Oriente, en las leyes que dicta sobre los acueductos, (1) llama á los molinos de agua *aquæ molas*. El que se legislase sobre ellos, prueba que en aquella época eran muy abundantes.

Más tarde en el sitio de Roma por Vitiges, rey de los godos, en el siglo VI, la molinería dió un paso más adelante en el pro-

---

(1) Véase edición de la obra de Sexti Julii Frontini, *aquæ ductibus urbis romæ comentarius*. Leyes sobre los acueductos. El Emperador Zenón á Pontius. Edición de M. Nesard. París 1877.

greso, presentando nuevos aparatos. Esto se debió á las circunstancias en que se hallaba Belisario, general de Justiniano, que encontrándose en Roma sitiado por Vitiges, tuvo que recurrir al movimiento natural de las aguas del Tíber, para mover las muelas que debían triturar el trigo necesario para el alimento de los sitiados.

Sin duda adoptó esta fuerza motriz por haberle cortado los acueductos; le faltaba el agua que ordinariamente movían los molinos harineros, y siendo difícil formar en el Tíber saltos de agua, inventó en 536 los molinos harineros flotantes. Procopio dice que Belisario encontró el medio de triturar el trigo por medio de muelas puestas en movimiento por el agua del Tíber; Blondius, (1) Rich, (2) Moreri y una revista de Viena, (3) también le atribuyen á este general el descubrimiento de los molinos flotantes. Estos molinos harineros instalados sobre barcas, quedaron funcionando después de haberse restablecido la conducción de aguas que movían los anteriores molinos de agua. (4)

FRANCIA.—No solo pasó de la Italia á las Galias el uso de los molinos de agua, sino que también el de los molinos harineros flotantes, pues Husson dice hablando de Francia que la ley de los Bourguignóns y de los Visigodos *s'occupè de la conservation des moulins à orche ou pendants, des moulins à auges et à bateaux*. (5)

Apesar de haberse desarrollado en las Galias esta clase de molinos, se deduce por lo que nos dice Montalambert, (6) Frodoart y Husson que en el siglo V y en 888 aún había quién molía á fuerza de brazos. Esta antigua operación figura al parecer aplicándose en esta época como se hacía en Roma en siglos anteriores al castigo de los criminales, pues vemos en la historia de Francia, que Septimanie, nodriza del príncipe, hijo de Childiverto, convicta de muchos crímenes, fué condenada á ser azotada, marcada con un hierro caliente en el rostro y relegada á un pueblo para dar siempre vueltas á la *muela del molino* que servía para el pan de las princesas. (7)

Los molinos movidos por el agua eran sólo aplicables en las comarcas bañadas por los ríos; de aquí, el que siendo entónces difíciles las comunicaciones, los habitantes de los puntos leja-

(1) Laboulaye, Dictionnaire technologique. Moulín.

(2) Diccionario de las antigüedades romanas y griegas, pag. 324. Procop. Goth, I, 9.

(3) La industria harinera, 31 Enero 1873, pag. 2.

(4) Gran diccionario histórico de Luis Moreri, traducido del francés por Miravel, t. 7, pag. 14 y 14. París 1753. (Lo posee el Sr. Lluch.)

(5) Histoire du Pain, pag. 103.

(6) Montalambert. Los monjes del Occidente.

(7) Le libre du meunier, por Mauny de Mornay, pag. 10.

nos á las corrientes de agua pensasen en el aprovechamiento de la fuerza del aire que tan á mano tenían.

Con esta nueva aplicación fué posible el poder moler mecánicamente en todas las comarcas, y pudo bajar el precio del pan; y se comprende que así fuera, porque en muchísimos puntos lejos de los ríos se ahorraban los costosos transportes. Ignoro quién fué el inventor de los molinos harineros movidos por el viento; solo sé, por lo que dicen algunos autores, que ya existían en los siglos séptimo y octavo.

Bouillet dice, sin fijar en qué punto, que en el año 650 los árabes empleaban los molinos harineros movidos por el viento.

Mr. Figuier dice que en el siglo octavo existían en Bohemia estos molinos de viento, y que es fácil que de este país fueran importados á Francia por los cruzados. (1)

El uso de estos molinos harineros movidos por el viento, no se desarrolló en Europa hasta los siglos XI ó XII, pues un escritor del siglo XII dice que el Papa Celestino III, cuyo pontificado duró del 1191 al 1198, declaró que el procedimiento de los molinos de viento que *entonces era novísimo*, estaba sujeto á la decena. (2) Moreri y Figuier refieren que en este siglo XII se extendieron por Europa, diciendo el primero que estos molinos de viento vinieron del Asia y que de allí se trajeron á Europa en tiempo de los expedicionarios á la Tierra Santa.

Por largo tiempo en Francia sólo los conventos poseyeron los molinos movidos por el agua, mientras que sus bárbaros vecinos se contentaban con moler sus granos por medio de esclavos. Estos molinos estaban dirigidos por los mismos monjes de las abadías ó conventos. En estos *asilos* se conservaron y perfeccionaron las artes antiguas, y de allí por medio de escritos ó cartas, se esparramaron por todas partes. A los religiosos de entonces creo se les deben en Francia los aparatos de cerner perfeccionados.

Las muelas molían más y mejor; se hicieron entelados más espesos para obtener harina más fina y más pura. El crin de los animales, el hilo de alambre, la lana, la seda, el cáñamo y el lino, se emplearon sucesivamente para formar el tejido ó enteladura del aparato de cerner; se varió las figuras y los grandores. (3)

Del siglo X es muy posible que sean los molinos que se es-

(1) Les Merveilles de l'industrie, t. 4.º pág. 6.

(2) Diccionario histórico de Luis Moreri, 1753.—Traducción de Miravel, t. 7 págs. 14 y 15.

(3) Mauny. Le libre du meu.

Esto no era nuevo, pues Plinio en el libro 18, cap. 28, ya cita los tamices de crin de caballo, lino, papyrus y juncos. Sin duda Mauny se refiere á Francia.

tablecieron en Moulins (Francia) junto á las orillas del rio Allier, y que según Mr. Bouillet dieron nombre á la ciudad. (4)

## II.—Edad Media.—Segundo periodo.

### Del siglo XI al año 1453.

Molinos árabes.—Leyes de Alfonso el Sabio.—Molinos de Cataluña.—Medida molinar.—Cofradía de molineros.—Silos de los moros.—Four bannal.—Etablissements de Saint Louis.—Concesiones.—Molino de Carcassona.—Costumbres varias.—Clases de pan.—Disposiciones de Felipe le Bel, de D. Juan, de Carlos V y Carlos VII de Francia.

ESPAÑA.—Cuatro son los molinos que, en línea paralela al antiguo puente de Córdoba, se extienden de Norte á Sur recibiendo la corriente del Guadalquivir (fig. 18).

Todos cuatro son árabes; su forma y la trabazón de sus sillares, aunque modificados por las restauraciones y repartos sucesivos que han sufrido con los estragos que hizo en ellos el roce de los siglos, claramente aun lo demuestran, así como sus plantas en todo semejantes á otras construcciones de esta especie del tiempo de los islamitas.

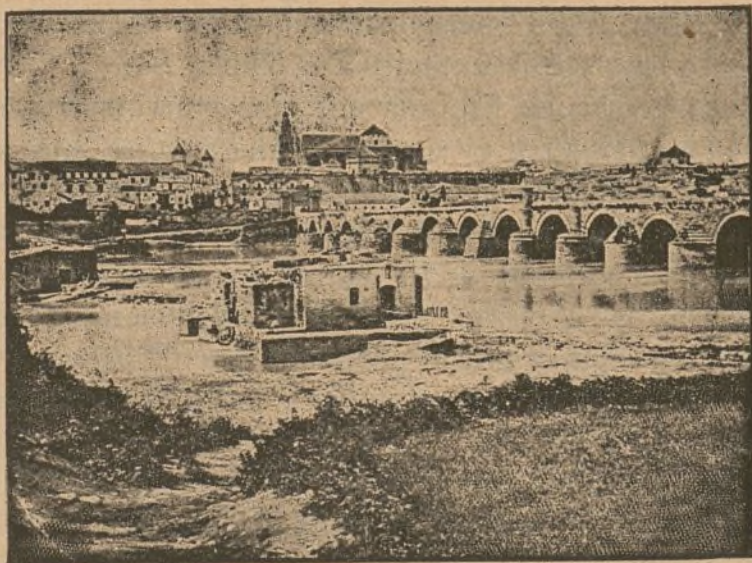


Fig. 18.—Molinos harineros árabes de Córdoba.

Constan de un solo cuerpo, y su planta es semicircular, ó alguno en forma de polígono; son pequeños, y sus cubiertas no

(4) Dice Bouillet en su Diccionario histórico en la palabra Moulins, que Moulins se llamó Molinæ en la Edad Media. La ciudad se ha formado alrededor de un castillo que los Borbones construyeron en este lugar en el siglo X y que fué su principal residencia. Algunos autores han creído pero equivocadamente, que Moulins ocupa el emplazamiento de la antigua Gergovia Boiorum; debe Moulins su nombre moderno á los numerosos molinos de agua establecidos en las orillas del Allier.

están tejadas sino lisas, revocadas é inclinadas para facilitar las vertientes de las aguas.

De los cuatro, el más curioso, es el denominado «Molin deo la *Albolafia*» (nombre árabe), el cual en tiempo de la denominación arábica, tenía á él anexionada una hermosa é inmensa grua que por medio de ingenioso artificio, elevaba agua del rio y por un ancho cauce construido sobre un arco ultrasemi-circular que se apoyaba en la muralla, la conducía para regar los dilatados jardines del régio alcázar de los Ommíadas.

Esta grua, de la cual aun se conservan algunos vestigios, y el arranque izquierdo del gran arco de herradura ya descrito, duró hasta el siglo XV, y fué destruida por Isabel I cuando habitó algunos días el palacio de Alfonso XI, á causa de que el ruido constante del agua, le ahuyentaba el sueño.

Consta este molino de dos cuerpos; el primero es como los demás; el segundo, que sería construido para elevar las aguas, aunque modificado por una habitación que modernamente hicieron, conserva aun tres preciosos arcos tímido-ojivales; de los cuales, uno permanece practicable y los dos restantes, si bien están hoy tabicados, ostentan relevadas del tabique su elegante periferia.

El segundo molino á contar desde la márgen derecha á la izquierda del rio, conserva su primitiva forma, pero en el siglo pasado erigieron un segundo cuerpo para depósito de enseres, lo cual le dá un extraño aspecto.

Los restantes, aparte de los reparos en ellos practicados, permanecen mirados en conjunto con su caracter primitivo.

Todos estos molinos constan de cuatro ó tres piedras, y la molienda con todos sus pormenores, sigue practicándose en un todo con arreglo al sistema antiguo.

A la izquierda del puente, al lado Este, hay otro molino denominado «Martos» de más área que los ya citados y cuya azuda atraviesa el rio y está apoyada en fortísimo estribo de planta poligonal construido en la opuesta márgen; pero este, si bien puede estar edificado sobre los cimientos de algún molino árabe, su construcción es del siglo XV aunque inspirada en las edificaciones árabes, y su molienda se halla también sometida al sistema antiguo.

Siguiendo la corriente del Guadalquivir hay más adelante á no larga distancia otros dos molinos que, aunque ya muy transformados, conservan aun las huellas de su origen, los que se encuentran más allá hácia el lado de Sevilla; muy poco ó nada se ve en ellos que pueda mencionarse (1).

(1) Debemos estos datos sobre los molinos de Córdoba á D. Rafael Romero y Barros, á quien agradecemos pero muchísimo su atención.

Al principiar este periodo histórico, la industria de los molinos harineros movidos por el agua, ya había tomado gran desarrollo; de aquí la necesidad de legislar sobre ella, principalmente para evitar los abusos que hubiesen introducido los molineros. Esto lo comprendió el Rey Alfonso el Sábio, y en sus célebres leyes conocidas por las *Siete partidas* se ocupó de los molinos, fijando en el año 1260 las condiciones necesarias para poder establecerlos, y al mismo tiempo prohibió los abusos que se cometían privando la navegación.

Al ocuparse de los molinos, dice:

«Molino auiendo algun ome, en que se fiziese farina ó aceña para pisar paños; si alguno quissiese fazer otro molino, ó aceña en aquella misma agua acerca de aquel, puedelo facer en su heredad, ó en el suelo que sea de término del Rey con otorgamiento del, ó de los del Comun del Concejo cuyo es el lugar do lo quissiese facer. Pero deve esto ser fecho de manera, que el corrimiento del agua non se embargue al otro; mas que la aya libremente segun que era ante acostumbrado á socorrer: é faciendolo desta guisa, non lo puede el otro defender, sin embargar que lo non faga; maguer diga que el su molino valdría menos de renta por razon desto que fiziessen nuevamente. Esso mesmo deven fazer del forno que fiziessen nuevamente (1).»

Respecto á los abusos en contra la navegación, dictó las siguientes (2):

«Molino nin cañal, nin casa, nin torre, nin cabaña, nin otro edificio nenguno, non puede ningund ome fazer nuevamente en los rios, por los quales los omes andan con sus navios, nin en las riberas dellos, por que se embargasse el uso comunal dellos. Esi alguno lo ficiesse y de nuevo, ó fuesse fecho antiguamente, de que viniese daño al uso comunal, debe ser derribado. Ca non sería cosa guisada, que el pro de todos los omes comunalmente se estorvasse por la pro de algunos.»

Ocupándonos ahora del pan diremos: que el gran Emperador Carlo-Magno (768 á 814) teniendo en cuenta, sin duda, el importante papel que desempeña el pan en la alimentación de los pueblos; la dificultad que había en los transportes, y por lo tanto la facilidad de desarrollarse el hambre en una comarca, en años de mala cosecha de trigo; para evitar los abusos que en los vendedores podía ocasionar la carestía de trigo ó harina, y á fin de que no faltase el personal necesario, dictó sabias leyes. En el Concilio de Francfort, este Emperador arregló también el

---

(1) Tercera partida, título 32, ley 18.

(2) Tercera partida, título 28, ley 8.

precio de los cuerpos alimenticios; según M. Husson un pan de trigo candeal pesando dos libras, al parecer se vendía á un dinero (1 denièr). (1)

Carlo-Magno ordenó que en cada ciudad debía estar completo el número de panaderos que se juzgase necesarios. Los jueces debían velar por el aseo de estos establecimientos, y de su conducta irreprochable.

En el año 630 el oficio de hornero y panadero residía en una misma persona; así se desprende de la ordenanza de Dagobert II. Hay quien ha dicho que antes los molineros eran los que vendían el pan á los que no podían cocerlo.

En la confección del pan entraban al parecer mezclas de harina. Sólo sabemos de la del trigo y centeno, y aun porque en la distribución que San Adelard, sobrino de Carlo-Magno, hacía hacer cada día en Corbie á los pobres de monasterio, se dice que eran 45 panes de mezcla de harina de trigo y centeno, y 5 de trigo candeal.

El peso variaba como ahora. En la distribución de San Adelard que acabamos de citar, se nombran panes de tres y media libras: en otra relación se cita el pan de dos libras.

Dice Girardín que en una antigua crónica del reino de Carlo-Magno se cita el *bis-cuit* ó pan dos veces cocido: Abbon lo cita en la relación del sitio de París por los normandos. Este pan se empleaba en los buques, aunque no sé si en estas fechas, por conservarse mejor que el pan común.

A los panaderos (*boulangers* en francés) se les llamó antiguamente *tamisiers*, porque noteniendo los molinos aparatos de cerner la harina, los comerciantes de harina la cernían en sus casas y en la de los particulares. El nombre *boulangier* viene de *boulents*, que es muy antiguo; y *boulents* de *polenta* ó *pollis*, flor de harina. Así lo dice un voluminoso diccionario enciclopédico francés.

ESPAÑA.—Siendo España país de mucho trigo, de gran número de ríos, muchos de los cuales son apropósito para establecer fácilmente buenos saltos, y teniendo grande desarrollo material los estados que componían la hoy nación española, durante estos siglos y los pasados, se comprende que el número de molinos de agua que había en la península debió ser muy crecido.

Tenemos pruebas de que existían en el siglo IX, por algunos documentos antiguos. En uno de ellos de fecha 880, que es

---

(1) Está confuso; pero atendido á que cada modio de trigo candeal debía pagarse á 4 dineros, debe ser así.

una cesión del presbítero Ariulfo de varios mantos á Santa María del monasterio de Ripoll, se citan muchos (1).

En el siglo X vemos al Abad Arnulfo construir un molino hidráulico en Ripoll, para lo cual fué preciso abrir la utilísima acequia que para gloria de aquel Abad aun subsiste. Según el privilegio de Luis *Transmarino*, dice el Sr. Pellicer «que los preladados del célebre Santuario eran dueños de las aguas del Freser, desde los molinos llamados Gemmella de la Corva, hasta su confluencia con el Ter. Aprovecharon los buenos benedictinos, celosos del bien del país, la concesión del rey Franco para abrir, con la *acequia de Sta. María*, una fuente de prosperidad á la agricultura y á la industria (2).»

Para demostrar los muchos molinos harineros que había en Cataluña en el siglo X y XI, basta exponer una Bula. Esta es la del Papa Sergio IV, que con fecha 1012, cita los molinos del valle de Marlés, distrito de Berga; los molinos de cerca de Manresa; los molinos del alodio de Wisado, creo en el Condado de Ausona; los molinos del alodio de Labersells en el Condado de Cerdaña, y los molinos del alodio de Balarder en el Condado de Besalú (3).

A la lista de los molinos de Cataluña que conocemos, debemos añadir el que cedió el Conde de Besalú Senofredo al Monasterio de Camprodón (4).

Para comprender el estado de la molinería en el resto de España, basta leer el libro índice de los documentos del monasterio de Sahagun. Entre estos documentos solo citaré los siguientes: Una carta otorgada en el año 925 por el obispo Cixilo en virtud de la cual cede á un tal Zenon la mitad del agua del río Turio, junto á Villa Habibi, (donde el Obispo tenía *unos molinos*) para *otro* que poseía Zenon junto al monasterio de San Lorenzo (5). Hay una venta hecha en 26 Febrero del 937 por Hazan, al monasterio de Sahagun y su Abad Recesvinto, de la parte que tenía en *dos molinos* en el río Cea, llamados de Mansindos (6). Hay también en este índice (7) el extracto de una venta hecha en el año 954 referente á *unos molinos* en el

---

(1) *Dono atque concedo in dominus, terris, vineis, molinis, prates, pascuis, selvis...* Véase Pellicer, Santa María del Monasterio de Ripoll, págs. 35 y 36.

(2) Pellicer. Santa María del Monasterio de Ripoll, pág. 50.

(3) Pellicer. Santa María del Monasterio de Ripoll, págs. del 386 al 391.

(4) Historia de Camprodón, pág. 44.

(5) Índice de los documentos del monasterio de Sahagun, pág. 113.—Madrid, edición de 1874.

(6) *Id. id. id.*, pág. 119.

(7) *Id. id. id.*, pág. 134.

río Cea, junto á la villa de Relano, con su acueducto, presa y todas sus pertenencias.

Del siglo XIV vemos citados en los documentos antiguos varios molinos en Cataluña y en otros lugares de España (1). En Cataluña vemos los de Camprodón (2), el de Riudellots (3) y los que había en el territorio de Barcelona. Debemos ocuparnos de estos últimos porque las escrituras que á ellos se refieren traen datos curiosos sobre el valor de los molinos, coste de la molienda y lo que se entendía por medida molinar.

Hay dos escrituras públicas (4), una del año 1303 (3 Agosto) ante el notario Bernardo de Avedsona, referente al establecimiento hecho por el rey de Aragón D. Jaime á favor de D. Pedro Bohil, de unos *molinos* en el territorio de Barcelona, y de dos cuartanes de trigo diarios según medida molinar sobre el *molino llamado Durfort*, por la devolución de dos mil sueldos valencianos y pago de veinte mil sueldos barceloneses. Hay otra escritura de fecha 3 de Diciembre de 1347 ante el notario Ferrer de Coromina, sobre venta por Huguet de Bastida á Amardo Bastida, de tres partes de *unos molinos* en el territorio de Barcelona llamado Torre y Mitja, y de tres partes de dos cuartanes de trigo diarios, o sea á cuartan y medio diarios, medida molinar sobre *otro molino* llamado Dufort.

Lo que era esta medida molinar se describe en un documento fecha 2 de Agosto 1503 hecho ante Juan Castell, Notario y Escribano de la Baylia General de Cataluña, que es una sentencia proferida por el lugar-teniente de esta á instancia de Juan Hostalrich Sabastida, condenando al Fiscal de dicha Baylia á que pague y satisfaga á dicho Sabastida por antes y para siempre, de dos cuartanes de trigo diarios, ó sea el complemento pedido de los mismos, según *medida molinar*, ó sea *que nueve cuartanes hagan diez de la plaza*.

Los molinos de agua de los alrededores de Barcelona debían ser fijos por precisión y emplazados junto á las orillas de la Acequia Condal, única corriente constante que sé existiese en los siglos XIII y XIV.

En Cataluña se obtenía la concesión de establecer molinos, méjor diré, de aprovechar las aguas corrientes con facilidad. Dábase la concesión á quien la pedía, y según parece, sin atender á privilegiar á clase alguna.

---

(1) Índice de los monasterios de Sahagún, pág. 39.

(2) Historia de Camprodón, págs. 62 y 64.

(3) Del actual Sr. Calderó.

(4) Véase Archivo de notarios de Barcelona.

Ignoramos si en Cataluña los molineros formaban alguna agrupación; en Valencia existía en 1306 una que se llamaba *Cofradía de molineros*. Esto último se desprende de un documento del Rey D. Jaime de Aragón, que existe en el Archivo de la Corona de Aragón en Barcelona (1).

Antes de dar fin á este periodo histórico, debemos exponer los grandes trabajos que hicieron los moros en España para guardar sus granos.

Dice M. Figuiet que Doyère ha visitado los antiguos silos practicados por los moros en una roca silíceo, dura y absolutamente compacta en Alcalá de Guadaira, camino de Córdoba á Sevilla y á tres leguas al Mediodía de esta última ciudad, capital de Andalucía. Estos silos se hallan debajo de las minas de un antiguo y fuerte castillo, cuyo aspecto elegante llama la atención al viajero que va de una á otra de estas ciudades.

«El peñón que soporta el castillo está formado al parecer por un inmenso bloque sin juntas ni hendiduras. Los silos son unas vastas cavidades abiertas en el interior de este bloque. Su forma es la de un cilindro terminado en una cúpula apuntada, en cuyo centro se abre el orificio del silo; su capacidad es de unos 3.000 hectólitros.

Hé aquí cómo se expresa Doyère acerca uno de estos silos en que descendió:

«El orificio, dice, hoy día estropeado y de forma irregular, » debió ser circular en un principio.... Todavía se ven en cierta » extensión de su contorno las dos bocas, una de las cuales cir- » cunscribe inmediatamente el orificio, y la otra más ancha, la » cámara destinada á recibir la tapa... No existe cuello propia- » mente dicho; la bóveda empieza inmediatamente debajo del » orificio y todo me parece indicar que la capa superior del » trigo no debía hallarse á una profundidad de más de 20 ó 25 » centímetros bajo el nivel del suelo.

«El orificio superior sirvió probablemente para la extrac- » ción, como también para la introducción del grano. Sin em- » bargo, se asegura que existe en la parte inferior una abertu- » ra formada por mampostería destinada á establecer la comu- » nicación con el silo vecino, como si dijéramos un pozo de ex- » tracción. Yo no he podido examinar por mí mismo esta dispo- » sición, porque está sepultada hoy día bajo las piedras, lo cual » sentí bastante, después de haber encontrado una semejante » en el mayor de los silos romanos de Arzew.

«Los cuatro silos que se hallan debajo del castillo no son los

---

(1) Reg. 203, fol. 150.

» únicos que existen en la comarca. Doyère vió otros trece, y  
» los habitantes aseguran que se han encontrado más de ciento,  
» todos parecidos, en muy diversos sitios, fuera de la ciudad en  
» campo raso.

»¿No es de creer, después de estos descubrimientos, añade  
» Doyère, que Alcalá de Guadaira fué antiguamente el grane-  
» ro de Sevilla y depósito de inmensos abastecimientos? Una in-  
» dustria particular que se ejerce desde tiempo inmemorial en  
» esta bonita ciudad parece que lo confirma: esta industria es  
» la de la panadería. A pesar de estar á tres leguas de Sevilla,  
» el pan mejor que se come en esta última ciudad, viene de Al-  
» calá de Guadaira: es un pan blanco como la nieve, ligero, aun-  
» que poco levantado, de excelente gusto y que sobre todo con-  
» serva su frescura. *Alcalá de los panaderos*, como así también  
» le llaman sus habitantes, hacen remontar hasta los moros es-  
» te arte de fabricar el pan, del cual tienen este especial privi-  
» legio.»

Según la opinión de Doyère, si debe juzgarse por los 17 silos que él ha visto, los cien silos que se asegura haberse encontrado en Alcalá de Guadaira podían contener el trigo necesario para el consumo de una ciudad de 500.000 habitantes durante tres meses.

Dos grandes silos abiertos en la roca como los de Alcalá de Guadaira, se han descubierto en España á tres leguas de Córdoba en la montaña, por un ingeniero francés, M. Tastet (1).

FRANCIA.—En este país los propietarios de los terrenos, es decir, los señores, tomaron de los monges su sistema de moli-  
tura, é instalaron en las corrientes, molinos de agua; y en las  
crestas, molinos de viento. El hecho se convirtió en derecho, y  
fué en algunos puntos objeto del monopolio de la nobleza (2)  
pero tanto, que en un pueblo sólo había un molino que tuvie-  
se el derecho ó privilegio de moler para los habitantes del mis-  
mo, y este era el del señor; se le llamaba *bannal* y se pagaba  
para moler una cantidad fija en grano (3).

«Los *Etablissements de Saint-Louis*, dice M. Larausse, conde-  
naban á una multa, á los que fuesen á moler fuera del *four*  
señorial, y en este caso la harina quedaba confiscada á favor

---

(1) Les Merveilles de la industrie, t. 4.º, págs. 3 y 4.

(2) Mauny. Le livre du Meunier, p. 12.—Bouillet. Dictionnaire des sciences, lettres et art, palabra *Moulin*.

(3) Figuiér. Merveilles de l'industrie, t. 4.º p. 10, dice que en el siglo XI los señores tenían el derecho exclusivo de tener molino harinero.

del señor. La mayor parte de las costumbres ó usos, entre otros, los de Maine, de Anjou, de Touraine, de Angoumois, de Saintouge, de Poitou, de Nevernais y de Pouthieu, encierran disposiciones parecidas.»

Era tanta la importancia que se daba á la molinería y panadería que San Luis, Rey de Francia, dió una orden eximiendo del servicio militar á los molineros y panaderos. A estos últimos los puso á todos bajo la jurisdicción de un *Gran panetier* que los recibía, les daba jurados, y reprimía las faltas contra la buena fabricación y la venta legal del pan. Algunas veces los reyes concedieron á los *bourgeois* de las ciudades, el derecho de construir *fours*; así vemos que Carlos V acordó este derecho como privilegio á los habitantes de Villafranca en Perigord (*Recueil des ordonnances des rois de France*, t. 3.<sup>o</sup> pág. 208). Algunas costumbres ó usos determinaron el tiempo en que debía molerse el grano, que se había llevado al *four-banal*; era ordinariamente durante las veinte y cuatro horas. Cartas otorgadas á favor de los habitantes de Saint-Bélen, en la Bailía de *Chaumont-en-Basigny* por el prior de un monasterio, les aseguraban *le desgrain* sobre todos los extranjeros; el *desgrain* era el derecho de moler antes que los otros. La excepción de moler en el *molino bannal* solo se concedía pagando bastante.

M. Viollet le Duc en su monografía *La Cité de Carcassonne* y en la pág. 10 cita un molino que estaba instalado en las orillas de uno de los brazos del río Aude en 1240.

Dice Husson que «en Francia desde el siglo XII los molineros y panaderos iban por las calles para saber quienes querían moler ó cocer. Los horneros tenían entonces el nombre de *panetiers*, pero presentando el pan la forma de una bola (*boule*), los que lo vendían tomaron el nombre de *boulangers* (1). Estos estaban reunidos en corporación, y antes de ingresar en ella tenían que acreditar haber hecho un aprendizaje; y para pasar á maestro debían hacer un trabajo muy bien acabado. Llamábase *gindre* al primer mozo del panadero.

Dice un escritor francés que antiguas cartas ó privilegios de los siglos XII y XIII en la palabra *panis*, hablan del pan *Primaz*; del pan en *Pupe*; del pan de corazón; de boca; de caballero; de escudero; de canónigo; pan de *salles* para los huéspedes; de *pairs*; de pan mediano; pan *vascelar* ó de sirvientes; de criado; pan *truset*; *tribolet*; *ferex*; *maillau*; *pain de mait*; *pain chouesme*; *chonhal*; *dedain*; *salignon*, y *seméniau*. Este último se vendía en las calles por los *oublieux*, precursores de los actuales paste-

---

(1) En la pág. 57 hemos dado otra explicación; ignoramos quién tiene razón.

leros, que iban gritando por las calles: *oublies chaudes, oublies renfoncees, galettes chaudes, echaudés!*

«Había además, sigue diciendo el mismo escritor, panes *matinaux*, que servían para desayunarse; panes del *Saint-Esprit*, porque se daba á los pobres como limosna en la semana de Pentecostés; *pains d'étreennes*, que los parroquianos ofrecían como presente á su párroco por las fiestas de Navidad; en fin, los panes de Noël, que algunos vasallos estaban obligados á dar á sus señores como á cierto vasallage, pero cuando se pagaban en otra época se llamaban *pains feodaux*.

»En los siglos 12 y 13 los villanos comían pan de cebada y de centeno; de mezcla de trigo y centeno; pan moreno; molletes negros; tortas enormes y pan en donde el centeno, la harina y el salvado, estaban mezclados en pasta grosera.

»En el orden del Cister, se usaba pan de avena. Los monges en Clairvaux, usaban una galleta que para ablandarla la ponían en agua caliente. Esta galleta servía también para la marina.

»La alimentación de un hombre en el siglo 12, se estimaba en 4 *setiers* de trigo por año, pesando unas 240 libras.»

Dice Husson, que en Francia los panaderos abusaron muy amenudo del estado escepcional en que les colocó San Luis, así es que desde 1305 Felipe *le Bel* tuvo que ponerles, en parte, bajo la vigilancia del *Prévôt* de París. El Rey D. Juan, poco después, quitó al *panetier de la cour* el derecho de nombrar los jurados, y en fin, Carlos V confió sólo al *Prévôt*, la jurisdicción de la panadería.»

En tiempo de Carlos VII estaba algo abandonado el uso de la levadura de cerveza en la fabricación del pan, y se utilizaban otros fermentos. Los flamencos hacían cocer el trigo candeal, y después de haber recogido la espuma se servían de ella como levadura, lo que daba un pan mucho más ligero que en otras partes: según Chaupier et Liebaut que escribía en 1589 se empleaba con el mismo objeto el vinagre, el vino y el cuajo.»

(Se continuará)

## NOTICIAS

NUEVO SOCIO.—Ha entrado á formar parte de esta Asociación D. Gaspar Forcades y Viñes, domiciliado en Barcelona, Ronda de San Antonio, 3, 1.º

---

DONATIVO.—Nuestro apreciable compañero D. Antonio González Frossard, ha tenido la galantería de donar á la biblioteca de la Asociación los tomos I, II, IV y V de las *Atti degli Congressi degli Ingegneri ed Architetti Italiani*.

---

NUEVO MÉTODO DE TEMPLAR EL ACERO.—El capitán M. G. Teodorieff, inspector de los metales empleados en las construcciones de los arsenales rusos, ha inventado un procedimiento para temprar el acero. El agente usado para endurecer, temprar ó recocer el acero (laminado ó fundido) y la fundición de hierro, es la «glicerina».

El inventor altera la densidad de la glicerina por medio de la adición de agua hasta reducirla de 1'08 á 1'26 á la temperatura de 15 grados centígrados, en consonancia con el metal y el efecto que se desee. La cantidad de glicerina empleada sirve de una á seis veces, según las dimensiones de las piezas que en ella se sumerjan y de la dureza que se quiera dar al metal, variando su temperatura desde 15 á 200° centígrados; siendo la temperatura alta para temprar ó endurecer el acero y baja para ablandarlo.

La adición de algunas sales á los baños de glicerina ha hecho aumentar prodigiosamente el efecto. Así, para conseguir un temple duro, se añade sulfato de magnesio en proporciones que varían de 1 á 34 por 100 del líquido, y 1/4 á 4 por 100 de sulfato de potasa. Para obtener un temple blando se emplean los cloruros de magnesio y potasio en la proporción de 1 á 4 por 100.

---

LARGA MARCHA DE UNA DINAMO SIN INTERRUPCIÓN.—En un caso de litigio, Mr. Hall, director de la estación de West Brompton, ha declarado bajo juramento que las máquinas motrices y dinamos puestas en acción el 28 de Noviembre de 1890 á las tres y cuarenta y cinco minutos de la tarde, funcionaron día y noche sin interrupción de un solo segundo hasta las nueve y media de la mañana del 26 de Diciembre, ó sea 27 días y 17 3/4 horas.

---

ALCOHOL DE LAS MAZORCAS DE MAIZ.—La mazorca que queda como residuo después de desgranado el maiz, que no había tenido por lo general hasta ahora otra aplicación que como com-

bustible, puede utilizarse, según Friedr de Worns, como materia prima para la fabricación de alcohol.

Las expresadas mazorcas contienen almidón, glucosa, albúmina vegetal, etc. ó lo que es lo mismo, las necesarias condiciones para la obtención del alcohol, de ese hasta ahora tan poco estimado residuo: la vinaza que resulta, constituye un excelente forraje ó alimento.

Para obtener el alcohol de las mazorcas de maiz no hay más que someterlas á una cocción de una hora ú hora y media de vapor y á una presión de dos y media á tres atmósferas, consiguiendo por este procedimiento que se desagreguen todos los tejidos de dichas mazorcas, abriéndose por consiguiente las células que contienen la fécula y que esta quede libre; verificado lo cual no hay más que llevar á cabo la sacarificación y la destilación en la forma ordinaria.

El inventor asegura que el rendimiento en alcohol será igual al de las patatas de mejor calidad y que el valor de las vinazas, como forraje, superará al de las que proceden de dichos tubérculos.

---

PUENTE DE GRANDES DIMENSIONES.—Uno de los mayores puentes conocidos hasta el día en los ferrocarriles españoles, es el que se está construyendo en la línea de Murcia á Granada en el paraje denominado Rayo de Gol, entre Guadix y Baza.

Este puente de acero cromado construido en los talleres de Lecoog (Bélgica) consta de tres arcos, teniendo una longitud total de 270 metros, midiendo desde la clave del arco central al fondo del barranco 118.

Dicho arco tiene de luz 150 metros y los otros dos 60, apoyándose sobre dos pilas que miden 50 metros de altura, cuyos cimientos se hallan contruidos sobre un sistema de pilotes.

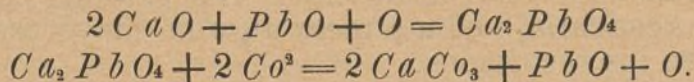
Su coste total asciende á unos seis millones de reales.

---

EXTRACCIÓN DEL OXÍGENO.—M. Peity acaba de solicitar el privilegio de invención sobre un nuevo procedimiento para extraer el oxígeno del aire; procedimiento que, según parece, presenta algunas ventajas sobre los antiguos, sobre todo desde el punto de vista económico.

Se calienta en una corriente de aire una mezcla de cal y de óxido de plomo. Cuando la temperatura de la masa llega al rojo, se reemplaza la corriente de aire con una de ácido carbónico. Durante el primer periodo se forma plumbito de cal, que se descompone en el segundo, regenerándose el óxido de plomo y formándose carbonato de cal y oxígeno libre.

Las fórmulas que expresan estas reacciones son estas:



La mezcla de carbonato de cal ó de óxido de plomo que queda en la retorta puede ser transformada directamente en plumbito de cal, elevando la temperatura al rojo claro.

Hemos recibido en nuestra biblioteca la octava edición del libro titulado *Notes et formules de l'ingenieur et du constructeur mecanicien*.

Comparada esta última edición con las anteriormente publicadas por la misma casa E. Bernard et Cie, la hemos hallado notablemente aumentada, pues que á más de tratar con más amplitud la mayoría de los asuntos, los hay enteramente nuevos y de gran importancia, pudiendo citarse entre estos, instalación de gruas y prensas hidráulicas, motores á gas por M. Hollard, calderas y máquinas marítimas, etc. y un estudio bastante completo sobre los árboles huecos de transmisión. En una palabra, consideramos este formulario de gran utilidad para todos los ingenieros y en particular para los que se dedican á la construcción de máquinas y calderas.

EN LA ACADEMIA DE CIENCIAS.—En la sesión que celebró el día 3 de Junio la Real Academia de Ciencias y Artes, bajo la presidencia de D. Rafael Puig y Valls, el académico D. Salvador Mañach leyó una memoria, como trabajo de turno, en la cual, y por su especialidad en la cerrajería mecánica, hizo la descripción del sistema de cerraduras conocido por «Gorges», demostrando técnicamente sus ventajas sobre los demás sistemas conocidos.

En la propia sesión, el académico D. Federico Pérez de Nueros leyó una nota «*Sobre la longitud del péndulo simple de segundos y la aceleración de la gravedad en Barcelona.*»

Determinó estos valores por medio de la interpolación y con las fórmulas de Listing y Helmert, deduciendo que los valores teóricos que deben adoptarse por ahora en Barcelona, son:

$$L = 0\text{m}, 993218 \pm 0\text{m}, 000034.$$

$$g = 9\text{m}, 802668 \pm 0\text{m}, 00034.$$

Recordó que el astrónomo Mechain dijo terminantemente que el péndulo sufre en Barcelona una perturbación notable producida por la atracción del Monjuich, cuya masa debe ser mayor de lo que á simple vista parece, sino es que causas subterráneas contribuyen á producir tan extraño efecto. El señor Nueros se inclina á creer que la observación de Mechain pudo resultar de imperfección en los aparatos de que aquel astrónomo se valió; pero también cree que no se disiparán las dudas hasta que se repitan en Barcelona las operaciones que el coronel Barraquer ha ejecutado con tan brillante éxito en Madrid.

El Sr. Canalda expresó su opinión de que era inevitable encontrar ligeras discrepancias con el uso de fórmulas empíricas ó experimentales de diversos autores, y que únicamente la realización de experiencias directas con el péndulo en el mismo local de la Academia, podía ofrecer alguna mayor garantía de exactitud en los resultados.

Acto seguido el académico numerario canónigo Dr. D. Jaime Almera Pbro., comunicó á la Academia que el piso conchífero (Muschelkalk de los alemanes), ha podido ser caracterizado en Gavá, Begas y Pallejá, merced á la *Spiriferina Mentzeli* y á la *Terebratulula vulgaris* en dichos puntos descubiertas y reconoci-

das como tales por los autores austriacos, á quienes las ha remitido.

---

## BIBLIOGRAFÍA

*Correspondiente al mes de Junio.*

---

### Construcciones civiles é industriales.

- Stabilité des cheminées.—Génie Civil, núm. 3.  
The St. Louis merchant's bridge.—Engineering, núm. 1324.  
Pliego de condiciones para la construcción de puentes metálicos. Revista de O. P.,  
— núms. 7, 8, 9.  
Riveted steel water pipes.—Engineering Record, núm. 23.  
Fondation instantanée d' une pile en eau profonde.—Génie Civil, núm. 4.  
The Transandine Ry. tunnelling plant.—Engineering, núm. 1325.  
Eisenbahnbrücke von 22 m. Stützweite.—Prak. Masch. Constr., núms. 17-18.  
Die Erzeugung und Verwendung von Flusseisen zu Bauzwecken.—Id. núm. 17.  
The Nauticoke river drawbridge.—Engineering Record, núm. 24.  
Concrete breakwaters.—Id. id., núm. 24.  
Precios unitarios de construcción.—Revista de Montes, núm. 344.  
Pont mobile, dit pont oscillant, sur l' écluse des Dames.—Nouv. annal. de la  
Construction, núm. 437.  
Refection et reconstruction des murs du quai du dock du Limerick.—Id. id.,  
núm. 437.  
On the lateral stability of bridge girder flanges.—Engineer, núm. 1848.  
La tour de l' Exposition de Chicago.—Génie Civil, núm. 5.  
Ponte sobre o rio Cayado entre Fão é Espozende.—Engenharia e Architectura,  
núm. 1.  
Le canal de Corinthe.—Les Inventions Nouvelles, núm. 5.  
Hazánk portland-cémentjei.—Mérnök-és Építész Egylet Közlönye, núm. 4.  
The Crueize viaduct.—Engineer, núm. 1849.  
Buenos Aires central produce market.—Id., núm. 1849.  
The St. Louis Merchants' bridge.—Engineering, núm. 1327.  
Kanalizacja miasta Winterthur.—Przegląd Techniczny, núm. 4.  
Erection of the Nauticoke river bridge pivot pier.—Engineering Record, núm. 23.  
The Richmond water works.—Id., núm. 23-26.  
Erection of the Hawkesbury bridge.—Id., núm. 26.  
Die Erzeugung und Verwendung von Flusseisen zu Bauzwecken—Prak. Masch.  
Constr., núm. 18.

### Electricidad.

- Holme's railway train lighting dynamo.—Engineer, núm. 1846.  
Poêle thermo-électrique.—Génie Civil, núm. 3.  
Legislación vigente en Francia sobre instalaciones eléctricas.—Gaceta de O. P.,  
núms. 19-20.  
Details de construction des machines dynamo.—Electricité, núms. 20-21-22.  
Experiences avec l' arc électrique.—Id. núm. 20.  
Alternating current electric motors.—Electrical World, núms. 19-20.

- Electric and magnetic screening.—Id., núm. 19.  
Le service électrique à l'Exposition de Moscou.—Echo des Mines et de la Metallurgie, núm. 20.  
Electricité et air comprimé.—Rev. Univ. des Mines, núm. 2.  
Hydraulic and electric transmission of power.—Engineering, núm. 1325.  
Schuckert dynamos at the Frankfort Exhibition.—Id., núm. 1325.  
The Frankfort electrical Exhibition.—Id., núms. 1325-1326-1327.  
Emploi des accumulateurs pour l'éclairage des trains.—Electricité, núm. 21.  
Electric lighting of battle ships.—Marine Engineer, núm. 146.  
La ligne téléphonique de Paris à Londres.—Bull. de la Soc. Intern. des Electriciens, núm. 77.  
Prof. Ewing's theory of magnetism.—Electrical World, núm. 20.  
The electric lighting of St. Brieux.—Id., núm. 20.  
The Frager electricity meter.—Engineer, núms. 1848.  
La dynamo de la Soc. Cail.—Génie Civil, núm. 5.  
Electro magnetic theory; Heaviside.—Electrician, núm. 680.  
Lightning conductors.—Id., núm. 680.  
On some effects of alternating-current flow in circuits having capacity and self induction. Id., núm. 680.  
Variations de conductibilité sous diverses influences électriques.—Electricité, núms. 22-23.  
Az elektrolízis munkája.—Mérnök-és Építész-Egylet Közlönye, núm. 4.  
Causerie sur le téléphone et ses applications.—Bull. de la Soc. Belge d'Electriciens, núm. 4.  
Dispositions galvanométriques.—Id., id., núm. 4.  
The electrical illumination of New York City's New Music Hall.—Electrical World, núm. 21.  
The measurement of the power given by any electric current to any circuit.—Id., núm. 21.  
Edison's Kinetograph.—Engineering, núm. 1327.  
On alternate current theory.—Electrician, núm. 681.  
Electric and magnetic theories.—Id., núm. 681.  
Compteur Hartmann et Braun.—Electricité, núm. 23.  
A study of an open coil arc dynamo.—Electrical World, núm. 22.  
A new graphical method of calculating leads for wiring.—Id., núm. 22.  
Considerations which should govern the selection of a rapid transit system.—Id., núm. 22.

### **Ferrocarriles.**

- Amerikanská praktika vy bdokirovaní putí.—Inžener, núm. 4.  
Sy parigroi vseмирnoi Ubictabki.—Id., núm. 4.  
The «Hope» flush-closing liding door.—Engineer, núm., 1847.  
Ferrocarriles de poco coste.—Gaceta de los Caminos de Hierro, núm. 21-22-23.  
Duplex brake pump for goods train engines.—Engineer, núm. 1848.  
The Visp-Zermatt adhesion and rack railway.—Engineering, núm. 1326.  
Los ferrocarriles españoles y su porvenir.—Rev. Min. Met. y de Ingeniería, núm. 1347.  
The railways of Egypt.—Engineering, núm. 1327.  
Chemins de fer á crémaillère, système Abt.—Génie Civil, núm. 6.  
Le réseau Saharien.—Moniteur Industriel, núm. 23.  
Passagem sobre o Tejo e junção das redes dos caminhos de ferro do norte e do sul.—Engenharia e Architectura, núm. 2.

### Industrias textiles.

- La industria lanera en Tarrasa.—Gaceta de la Producción Lanera, núm. 177.  
About the tar dyestuff.—Textile Colorist, núm. 148.  
The use of bleaching agents in industry.—Id., núm. 148.  
Le dégommeage du ramie.—Moniteur de la ramie, núm. 105.  
Le dessuintage de la laine.—Annales Industrielles, núm. 22.  
Freno automático para selfactinas.—Gaceta de la Producción Lanera, núm. 178.  
Bac á blanchir les tissus de coton.—Génie Civil, núm. 6.  
Memoire sur les travaux d' Emile Hübner, ses peigneuses pour le coton, la soie et la laine.—Bull. de la Soc. Ind. de Mulhouse, núm. 2.

### Ingenieria sanitaria.

- The North Minneapolis Lower Tunnel.—Engineering Record, núm. 23.  
Heating and ventilating an Eglewood church.—Id., núm. 23.  
Sur l' épuración des eaux industrielles et des eaux d' égot.—Moniteur Industriel, núm. 21.  
Dampf-Wäscherei.—Prak. Masch. Constr., núm. 17.  
Practical sanitation.—Decorators' Gazzette, núm. 105.  
The action of water upon lead pipes.—Id., núm. 105.  
La higiene pública en el décimo Congreso internacional de medicina de Berlin.—Boletín de Higiene, núm. 96.  
La viciation de l' air.—Journal de l' éclairage au gaz, núm. 10.  
The Vyrnwy water supply to Liverpool.—Engineer, núm. 1849.  
The filtration of water.—Engineering Record, núm. 23.  
Heating and ventilating the Pueblo opera plant.—Id., núms. 23 y 26.  
Plumbing details.—Id., núm. 26.  
Os perigos de contagio pelo emprego de materiaes de construcções infectuosos.—Engenharia e Architectura, num. 2.

### Máquinas útiles y herramientas.

- Grande presse á emboutir.—Génie Civil, núm. 3.  
Swing jib conutersink drilling machine.—Engineering, núm. 1324.  
Otis passenger elevators.—Id., núm. 1325.  
Electric cranes.—Electrical Plant, núm. 48.  
Appareils hydrauliques de la gare de St. Lazare.—Portef. econ des machines, número 425.  
Cabestan et treuil hydrauliques á double puissance.—Id. id., núm. 425.  
Locomotive steam crane.—British Trade Journal, núm. 341.  
15 ton locomotive steam crane.—Engineer, núm. 1848.  
Burrell's steam road roller.—Engineering, núm. 1326.  
A novel lathe dog.—Engineer, núm. 1849.  
Fifty ton Fairbairn steam crane.—Engineering, núm. 1327.  
The Otis electric elevator.—Id., núm. 1327.  
Máquina de acepillar vertical y horizontalmente.—Industria é Invenciones, número 23.

### Marina.

- Royal naval Exhibition.—Engineer, núms. 1846, 1847, 1848 y 1849.  
The french cruiser «Le Tage».—Id., núm. 1846.  
The screw steamer «Irene» with sheerlegs on deck.—Engineering, núm. 1324.  
The «Bourgogne».—Id., núm. 1324.  
Oceanografía (estática).—Rev. Gen. de Marina, núm. 4.

- Los últimos progresos de las marinas europeas.—Id. núm. 4.  
Clyde shipbuilding firms.—Engineer, núm. 1847.  
Battleships for the United States.—Id., núm. 1847.  
Yokohama harbour.—Engineering, núm. 1325.  
The S. S. «State of California».—Marine Engineer, núm. 146.  
The destruction of the «Blanco Encalada».—Engineering, núm. 1326.  
Velocidade economica.—Annaes do Club Militar Naval, núm. 4.  
The Cape mail steamship «Scott».—Engineer, núm. 1849.  
Plan of Fairfield yard.—Id., núm. 1849.

### **Metallurgia.**

- International standards for the analysis of iron and steel.—Iron and Steel Trades Journal, núms. 1666 y 1667.  
Le four Martin.—Génie Civil, núms. 3, 4 y 5.  
Sistema de Manhés para beneficio del cobre.—Rev. Min. Met. y de Ingeniería, núm. 1345.—1347.  
La métallurgie de l' aluminium.—Séances de la Soc. des Ing. Civils.—Abril-1891.  
Note sur le convertisseur Bessemer dit Robert.—Rev. Univ. des Mines, núm. 2.  
A regenerative annealing furnace.—Iron and Steel Trades Journal, núm. 1667.  
Economical puddling and puddling cinder.—Colliery Guardian, núm. 1586.  
The utilisation of blast furnace slag.—Id., núm. 1586.  
Four á coke pour la récupération des sos-produits.—Génie Civil, núm. 4.  
The properties and production of aluminium.—Electrical World, núm. 20.  
Products from blast furnace gases at coltness.—Colliery Guardian, núm. 1587.  
Notes on coal and coalmining in North América.—Id. id., núm. 1587.  
The blast furnaces of the United States.—Iron and Steel Trades Journal, número 1668.  
Cubilot Herbertz.—Chronique Industrielle, núm. 22.  
L' Institut du fer et de l' acier en Amérique.—Rev. Univ. des Mines, núm. 3.  
Observations sur le nouveau four Siemens.—Bull. de l' Association des Ing. sortis de l' Ecole de Liège, núm. 1.  
The Mannesmann tubes.—Iron and Steel Trades Journal, núm. 1669.  
The wear of metal as influenced by its chemical and physical properties.—Idem id., núm. 1669.  
Appliances for the production of blast.—Colliery Guardian, núm. 1558.  
The manufacture of cast steel.—Id. id. núm. 1558.  
Le schiseophone.—Génie Civil, núm. 6.

### **Motores y generadores.**

- Holden's system of burning petrolenm.—Engineer, núm. 1846.  
The Ackroyd-Willongloby smoke preventer and fuel economiser.—Id., número 1846.  
Steam boiler experiments.—Engineering, núm. 1324.  
Tripp's metallic packing.—Id., núm. 1324.  
Régulateur á air pou moteurs á gaz, système Delamare.—Journal des Usines á gaz, núm. 9.  
Transport de la force par l' air comprimé et par l' electricité.—Rev. Univ. des Mines, núm. 2.  
The steam trials of the «Yona».—Engineer, núm. 1847.  
Air and circulating pumps for the U. S. battleship «Maine».—Engineer, núm. 1325.  
Babcock and Willcox water tube marine boiler.—Id., núm. 1325.

- Petroleum as the future fuel of the Pacific coast.—Id., núm. 1325.  
Riemenweiche zum Stillstellen der Treibriemen im Betriebe.—Prak. Masch. Constr., núm. 17.  
Gerippte Flammrohre.—Id., núm. 17.  
Boiler construction suitable for withstanding the strains of forced draught.—Marine Engineer, núm. 146.  
Triple expansion engines for the Union steamship «Nubian».—Id., núm. 146.  
Machines et chaudières du «Barham».—Annales Industrielles, núm. 21.  
Máquina Corliss de cuatro cilindros y triple expansión.—América Científica, núm. 17.  
Circulation of water in steam boilers.—Engineering Record, núm. 24.  
Appareils de niveau d'eau pour chaudières á vapeur.—Portef. econ. des machines, núm. 425.  
Engines of the steamships «Sirio» «Perseo» and «Orione».—Engineer, núm. 1848.  
Elliott's smoke annihilator.—Iron and Steel Trades Journal, núm. 1668.  
Stationary engine practice in America.—Engineering, núm. 1326.  
Test of the Stanley marine boiler.—Id., núm. 1326.  
Quadruple expansion launch engines.—Id., núm. 1326.  
Engine room practice.—Id., núm. 1326.  
Inspeção de caldeiras.—Revista de Engenharia, núm. 255.  
Anglia és Németország compound lokomotívjai.—Mérnök-és-Építész-Egylet Közlönye, núm. 4.  
Les moteurs thermiques autres que la machine á vapeur.—Rev. Univ. des Mines, núm. 3.  
Transport et distribution de la force par l'air comprimé et par l'électricité.—Bull. de l'Assot. des Ing. sortis de l'Ecole de Liège, núm. 1.  
Engines of H. M. S. «Philomel and Pearl».—Engineer, núm. 1849.  
Independent air circulating and feed pumps.—Engineering, núm. 1327.  
Steam boiler at the Frankfort electrical Exhibition.—Id. núm. 1327.  
Sur le rendement des machines marines.—Moniteur Industriel, núm. 23.  
Machine á air chaud.—Chronique Industrielle, núm. 23.  
Máquina de vapor vertical compound.—Industria é invenciones, núm. 24.  
Drahtseil-transmissionanlage von Hermann Geissler.—Prak. Masch. Constr., número 18.  
Wassersäulenmotoren von Franz Helfenberger.—Id. id., núm. 18.

#### **Resistencia de materiales.**

- On tests for steel.—Colliery Guardian, núm. 1585.  
Anchor bolt tests.—Engineer, núm. 1846.  
Influence de la température sur les propriétés mécaniques des métaux.—Génie Civil, núms. 4 y 6.  
Stresses in steel plating.—Engineering, núm. 1325.  
L'antheximètre.—Annales Industrielles, núms. 21 y 22.  
Le nuove formole per il calcolo esatto delle armature dedotte dalla teoria matematica dell'elasticità.—Rivista di Artiglieria é Genio, núm. 2.  
O wytrzymałości kolowich lukow sprzystych.—Przegląd Techniczny, núm. 4.

#### **Tecnología mecánica.**

- Lightfoot's patent dry air refrigerator duplex system.—Engineer, núm. 1846.  
Máquinas automáticas de pesar.—Ingeniero y Ferretero Español, núm. 9.  
Nouveau mode de préparation de pâte á papier.—Papeterie, núm. 2.  
La industria sericícola en el Estado de Jalisco.—Informes y documentos del Ministerio de Fomento, México, núm. 2.

- El Ramié.—Id. id., núm. 2.  
Clark's granite roller paint mill.—Engineering, núm. 1325.  
L'industrie de la corderie mécanique.—Annales Industrielles, núm. 21.  
Petrin mécanique.—Portef. econ. des Machines, núm. 425.  
Raffineur pour pâtes à papier.—La papeterie, núm. 3.

### **Tecnología química.**

- L' utilisation des produits extraits de la fumée.—Génie Civil, núm. 3.  
Ueber die Fehlergrößen der Rendement-Bestimmung des Zuckers bei Anwendung der Raffinose-Formel.—Die Deutsche Zuckerindustrie, núm. 20.  
Sur une méthode générale d' analyse des eaux-de-vie et alcools du commerce.—Rev. Univ. de la Distillerie, núms. 863-864.  
Procédé de diffusion en double batterie.—Moniteur Industriel, núm. 20.  
Algunas observaciones sobre la fabricación del azúcar de caña de guarapo extraído por presión.—Revista de Agricultura, núm. 15.  
The Charleroi plate grass works.—Engineering Record, núm. 23.  
Le gaz à l'eau.—Rev. Univ. des Mines, núm. 2.  
Gewinnung von reinem Alkohol aus Rüben.—Deutsche Zuckerindustrie, número 21.  
Ueber die Einwirkung von Ammoniak und schwefligsaurem Ammoniak auf Metalle.—Id., núm. 21.  
Viscosimètre Foex.—Sucrierie Indigène, núm. 21.  
Nouveau procédé pour doser l' alcool dans les vins.—Moniteur Industriel, núm. 22.  
Le cyanogène dans la fabrication du gaz.—Journal de l' éclairage au gaz, núm. 10.  
Experiences sur la position à donner et sur le mode de fonctionnement du bariilet.—Id. id., núm. 10.  
Sur l' emploi de l' acide fluorhydrique et de l' acide sulfureux pour l' obtention de fermentations pures.—Rev. Univ. de la Distillerie-867-868.  
L' industrie du goudron de houille en 1890 en Allemagne.—Journal des Usines à gaz, núm. 10.  
Lampes à récupération.—Id. id., núm. 10.  
Procédé pour la production sur coton de noirs, bleus et brun grand teint.—Journal de Teinture, núm. 15 y 16.  
Nouveau procédé de corroder le rouge azoïque sur bleu de cuve.—Id., núm. 15 y 16.  
Notizie sulle recenti applicazioni meccaniche usate nella preparazione dell' ossigeno á scopo industriale.—Rivista di Artiglieria é Genio, núm. 2.  
Patentowane cedzidla «Sindelara».—Przegląd Techniczny, núm. 4.  
Ueber die nach dem Verfahren von Büttner et Meyer getrockneten Diffusions schnitzel.—Die Deutsche Zuckerindustrie, núm. 23.

### **Varios.**

- Exposition de brasserie de 1891.—Rev. Univ. de la Brasserie, núm. 872-873.  
The Columbian Exposition of 1893.—Engineering, núm. 1326-1327.
-