

Año 23.

Núm. 7.

# REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

---

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

**AGRUPACIÓN DE BARCELONA**

---

Premiada con MEDALLA de ORO en la Exposición Universal de  
Barcelona de 1888 y en la de Boston de 1883; y con  
medalla de plata en la de París de 1889  
y en la de Bruselas de 1897

---

**JULIO, 1900**

---

**BARCELONA**

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN, EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN  
RAMBLA DE SAN JOSE, NUMERO 30, PISO 1.º

TELÉFONO, 541



## COMISIÓN DE REVISTA

Presidente: El Presidente de la Asociación, D. Carlos M.<sup>a</sup> de Moy.

Vocales: { Sr. D. José Pascual y Deop.  
              »   » Bernardo Puig.  
              »   » Jaime Prats.  
              »   » José Playá.  
              »   » Luis Daunis.  
              »   » José Serrat y Bonastre.  
              »   » Alvaro Llatas.  
              »   » Gervasio de Artiñano.  
Secretario: »   » Luis de Babot.

---

## SUMARIO

Herramientas neumáticas portátiles, trad. por J. V.—(Continuación).

«La madera y su estereotomía», por Félix Cardellach, Ingeniero.

### Noticias:

Los ascensores eléctricos de la estación de la Aduana en Viena.  
Fabricación del ácido nítrico.  
Gran instalación de producción de fuerza en Suecia.  
Metales para coginetes de cajas de grasa.

### Bibliografía.

Libros recibidos.

---

## PRECIOS DE SUSCRIPCION

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL ESTRANGERO  
UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

## PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

VARIA SEGÚN EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIONES

---

La Asociación no es responsable de las opiniones emitidas por sus miembros en las discusiones, ni de las notas ó trabajos publicados en la REVISTA.

---

No pueden reproducirse los artículos de esta Revista sin permiso de sus autores.



# Academia Tecnológica

PARA ALUMNOS INTERNOS Y EXTERNOS

Dirigida por el Ingeniero industrial, mecánico y químico

**D. Pedro Rius y Matas**

Preparación completa para el ingreso en la Escuela de Ingenieros industriales.

Las clases de matemáticas correspondientes al primer curso de preparación, las explica el ingeniero D. Ramón M.<sup>a</sup> Pons y Bas (Vice-Director de la Academia); las de dibujo y química corren á cargo del señor Director, confiándose las restantes asignaturas al personal facultativo de la Academia, compuesto exclusivamente de Ingenieros Industriales, Arquitectos, Doctores y Licenciados en las respectivas facultades.

Curso ante-preparatorio para los alumnos no bachilleres.

Dibujo de preparación con modelos iguales á los de la Escuela de Ingenieros.

Durante el curso se realizan excursiones de carácter científico y de aplicación.

**PELAYO, 10, 1.º — BARCELONA**

## RICARDO ZARAGOZA

Ronda de la Universidad, 14

### Calderas multitubulares inexplosibles sistema NICKLAUSSE

La caldera Nicklausse posee ventajas no conocidas aún en ningún otro sistema de calderas tubulares. Los tubos son desmontables por el frontis de la caldera, sin necesidad de quitar ningún elemento. Las juntas son cónicas y equilibradas. No tienen tirantes ni cuercas. Con la caldera Nicklausse se obtiene una vaporización de 11 kilogramos de vapor por kilo de carbón.

En España más de 11,000 caballos en funcionamiento.

La casa J. & A. Nicklausse de París construye actualmente las calderas auxiliares del «Cardenal Cisneros», «Princesa de Asturias» y «Cataluña» y tiene otras instalaciones en proyecto, para la marina española, 17 000 caballos para la alemana, 6 000 para la inglesa, 150 000 para la francesa, 28 000 para la italiana, 36 000 para la marina rusa, etc. etc.

Maquinas de vapor de la casa Browett Lindley & C.<sup>o</sup> de Manchester: en Cataluña más de 2,000 caballos funcionando.

Purificadores de agua para la alimentación de calderas, garantizando por completo la no formación de incrustaciones. Estos purificadores son aplicables á cualquier depósito de que se disponga.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.  
Ayuntamiento de Madrid



# DISPONIBLE

---

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á  
los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.  
Ayuntamiento de Madrid



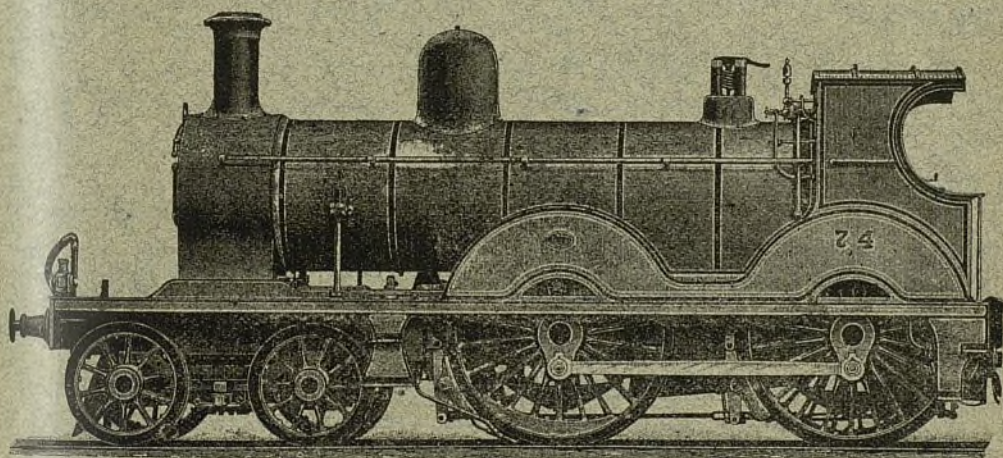
# LA MAQUINISTA TERRESTRE - Y - MARITIMA

**BARCELONA**

**TALLERES DE CONSTRUCCION. — BARCELONETA**

---

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



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

---

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.  
Ayuntamiento de Madrid



# PLANAS, FLAQUER Y COMP.<sup>A</sup>

## CONSTRUCTORES DE MAQUINAS

Casa fundada en 1857.—Dirección general: Ronda Universidad, 22.—Barcelona.

### CONSTRUCCIONES MECÁNICAS

Especialidad en **Turbinas** y toda clase de **Motores hidráulicos**. (Construidos más de 900, con una fuerza total de 55.000 caballos).

**TURBINAS** á libre desviación á reacción, para funcionar inmersas y con aspiración.

**TURBINAS** de eje vertical, de eje horizontal, con cámara abierta y con cámara cerrada.

**TURBINAS** dobles, de coronas múltiples y de admisión parcial.

**TURBINAS especiales** para instalaciones eléctricas.

**REGULADORES** de gran sensibilidad para turbinas.

**Transmisiones** de movimiento de todas clases.—**Prensas hidráulicas** con cilindros de acero fundido.—**Bombas** de todas clases para riegos y grandes elevaciones de agua.

### CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS

**Máquinas y Motores eléctricos** de todas clases. (Fuerza total de las construidas, superior á 25.000 caballos).

**GRANDES DINAMOS** á pequeña velocidad para estaciones centrales.

**MAQUINAS** de corriente alterna para utilización de energía eléctrica á gran distancia.—Concesionarios de la casa **GANZ Y COMPANIA**, de Budapest.

**ALTERNADORES** de corriente polifase.

**TRANSFORMADORES** sistema Zepernowski, Dery y Blathy.

**MOTORES** de corriente continua, alterna y trifase, de arranque automático.

**Reguladores** automáticos y á mano.—**Aparatos de medida**.—**Accesorios**

para estaciones centrales y para toda clase de instalaciones. **Lámparas** de arco, de incandescencia y de material vario.—**Cables**, **Conductores** aéreos y subterráneos, **Aisladores**, etc., etc.

### INSTALACIÓN COMPLETA DE ESTACIONES CENTRALES

Alumbrado eléctrico de poblaciones.

Transporte y distribución de energía eléctrica á grandes y pequeñas distancias.—Importantes aplicaciones efectuadas.—*Pidanse proyectos y presupuestos.*

## Patentes de Invención

Y  
MARCAS DE FABRICA Y DE COMERCIO

OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

**D. GERÓNIMO BOLIVAR**

INGENIERO INDUSTRIAL

Ronda de la Universidad, 19.—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.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.  
Ayuntamiento de Madrid



# COMPañÍA DEL FRENO DE VACIO

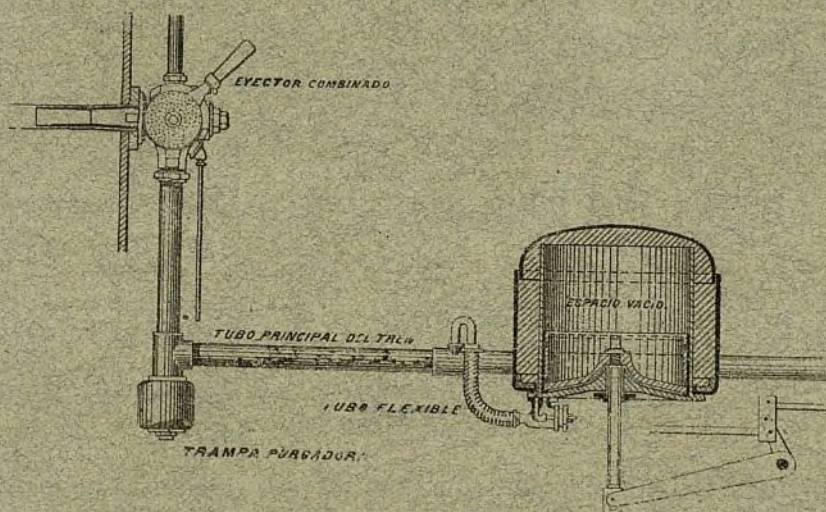
Dirección para España, Portugal, Francia y Bélgica: 15, RUE PORTALIS, PARÍS

MEDALLAS DE ORO. { Exposición Universal, París, 1878.  
— — — Internacional, Londres, 1885  
— — — Universal, París, 1889.

## FRENOS CONTINUOS AUTOMÁTICOS Y NO AUTOMÁTICOS

PARA FERROCARRILES Y TRANVIAS Á VAPOR

FRENOS DE ACCIÓN RÁPIDA para trenes largos militares y mercancías.



## SEÑALES DE ALARMA

combinadas con el freno por comunicación entre el maquinista, conductores y viajeros

CONSTRUCCIÓN SENCILLA, ACCIÓN MUY ENÉRGICA, ENTRETENIMIENTO CASI NULO

## 250.000 APLICACIONES A FIN DE 1897

en Inglaterra, en el Continente, en las Indias, América del Sur, Colonias, etc.

AGENCIAS. { Viena, 2/5 Marchfeldstrasse, 2.  
— — — Berlin, 71, Alt. Moabit.  
— — — Amsterdam, O. Z. Wooburgwall, 217.  
— — — Florencia, 21, Via Cavour.

San Petersburgo, Admiralitats-Canal, 9  
— — — Sidney, 71, Clarence Street.  
— — — Calcuta, 30, Strand.

Dirección general — LONDRES: 32, Queen Victoria Street.

Agradecemos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid



# GRAN FABRICA DE PRODUCTOS REFRACTARIOS Y DE GRÉ

— DE —



## M. CUCURNY

  
BARCELONA


Única en España.—Fundada en 1840



## GRAN EXISTENCIA DE LADRILLOS REFRACTARIOS

### DEPÓSITO DE TIERRA REFRACTARIA

à precios sumamente reducidos

**Especialidad** en la construcción de retortas en grandes dimensiones para fábricas de gas, sulfuro de carbono, blanco de zinc, refinación de azufres y otras industrias.

**Hornos y crisoles** para la fundición de toda clase de metales.

**Hornos** para la calefacción de retortas, para la fabricación de cemento, cal, yeso, vidrio, cristal, negro animal y su revivificación, para ladrillerías, dulcerías y pan cocer.

**Hornillos económicos** para coladas, planchar y guisar.

**Muflas** para decorar cristal y porcelana; crisoles.

**Escorificadores**, copelas y muflas para ensayos y fundición de metales.

**Vasos porosos** de todas formas y dimensiones para pilas eléctricas y galvanoplastia.

**Torrillas de gré**, bombonas, tubos, evaporaderas, cubos, jarros, barreños y otros objetos para la fabricación, conducción y transporte de ácidos.

**Válvulas y espitas** para algibes, tinas de tintorerías y blanqueos, y para toda clase de ácidos y licores.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid



# FRANCISCO DE A. MAS

REPRESENTANTE DE FABRICAS NACIONALES Y EXTRANJERAS

Materiales para talleres de construcciones metálicas,  
ferrocarriles, minas y contratistas.

**Cármén, 40 — BARCELONA**

**Hierros y aceros laminados en barras:** planos, cuadrados, redondos, hasta 14 metros de longitud, viguetas **I** hasta 515  $\text{m/m}$  de altura, **L** hasta 381  $\text{m/m}$ , hierros **L**, **T**, carriles, zores ó traviesas Wautherin, llantas y demás perfiles especiales.

**Chapas de hierro y acero:** de grandes dimensiones y calidad especial para calderas, hogares, gasómetros, puentes, para trabajos de forja, etc.—Chapas estriadas.—Planos anchos.—Planchas delgadas hasta el número 30.—Planchas especiales para cubos y para la fabricación de hoja de lata.

**Fondos de calderas.—Placas abovedadas para puentes**

**Tubos forjados de hierro y acero dulce:** para calderas fijas marinas y locomotoras; para aire comprimido; para pozos artesianos y prensas hidráulicas; tubos sistemas Field y Perkins.

**Planchas onduladas galvanizadas,** de hierro y acero para cubiertas metálicas y todos sus accesorios.—Planchas dulces planas galvanizadas, emplomadas y estañadas.

**Piezas de hierro forjado** en tornillos, tirafondos, escarpías, topes, frenos, ganchos de tracción, tensores, cadenas de seguridad y demás herrajes de vía y para coches y wagones para ferrocarriles, Argollones, Norays, etc.

**Planchas de zinc** de 2 $\text{m}$   $\times$  1 $\text{m}$  desde 1400 gramos la plancha.

**Cables** de hierro, acero dulce y acero fundido al crisol, planos y redondos de todas dimensiones. **Cables galvanizados. Alambre de cobre** para telégrafos y teléfonos.

**Máquinas herramientas para talleres de construcción y para trabajar la madera**

**Piezas de acero:** trenes completos de eje y ruedas, cilindros para laminadores, cilindros para prensas hidráulicas, herramientas para minas y canteras, y toda pieza de acero fundido según diseño.

**Hierro colado:** tubos para la conducción de agua, gas y vapor; piezas de repetición y toda clase de piezas según diseño ó modelo.

**Hierro maleable** en piezas bajo diseño ó modelo.

**Aluminio** en planchas, barras y alambres.

**Vagonetas basculadoras** de diferentes capacidades y para varios anchos de vía.

**Lingote de hierro** de la Sociedad Vizcaya de Bilbao.

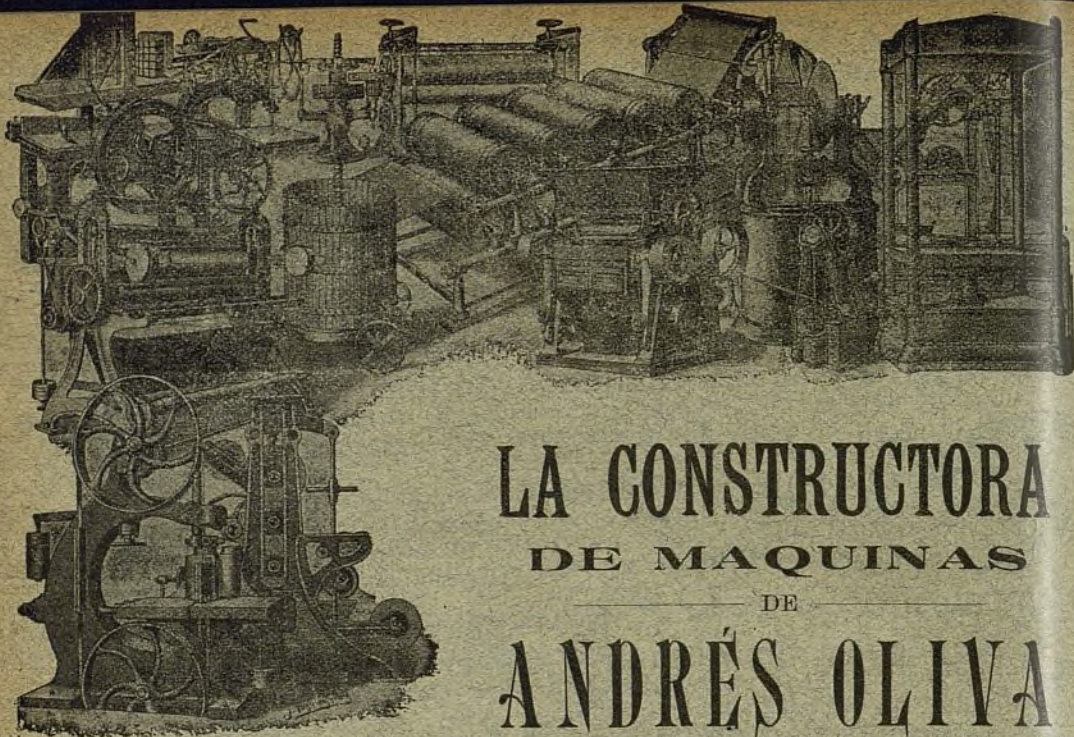
Concesionario para España del **ACEITE SOLUBLE** para el engrase de las herramientas de las máquinas-útiles.

Con mucho gusto se facilitarán cuantos catálogos, precios y datos se soliciten.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid





# LA CONSTRUCTORA DE MAQUINAS DE ANDRÉS OLIVA

Carretera de Mataró, 342, San Martín de Provensals (Barcelona)

APLICACION DEL FRENO SISTEMA RAMONEDA  
Especialidad en MAQUINARIA COMPLETA para BLANQUEOS, TINTORERIAS,  
ESTAMPADOS y APRESTOS

Hidro extractores simples y con motor anexo. — Prensas hidráulicas para todas aplicaciones. — Prensas de tornillo y engranajes para la agricultura. — Elevación de aguas para riego ó industria. — Instalación de fábricas para la elaboración de harinas y aserrar maderas. — Máquinas secadoras de café, privilegiadas. — Ascensores hidráulicos y mecánicos. — Máquinas y calderas de vapor. — Motores á gas. — Turbinas. — Transmisiones de movimiento y Reparación de máquinas.

Proyectos y Presupuestos

## EL INDICADOR DE PRESIONES

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. JUAN A. MOLINAS

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

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

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.



# VALLS HERMANOS

INGENIEROS Y CONSTRUCTORES

Premiados con **26 medallas** de oro y plata, **3** Grandes Diploma, de Honor y **2** de Progreso por sus especialidades.

TALLERES DE FUNDICIÓN Y CONSTRUCCIÓN FUNDADOS EN 1854

Director Gerente: D. AGUSTIN VALLS BERGÉS, Ingeniero

Calle de Campo Sagrado, núm. 19

(Ensanche, Ronda de San Pablo) — **BARCELONA**

MAQUINARIAS É INSTALACIONES COMPLETAS SEGÚN LOS ÚLTIMOS ADELANTOS PARA

Fábricas y Molinos de aceites, para pequeñas y grandes cosechas, (Prensas hidráulicas, de engranes de molineta ó palancas, etc.) movida á brazo, por caballería ó por motor.

Fábricas de fideos y pastas para sopa, movidas por caballería ó por motor

Fábricas de chocolate, en pequeña y grande escala, movidas á brazo, por caballería ó por motor.

Fábricas de harinas y sus anexos de molinería.

Prensas para vinos, bombas para trasegar, estrujadoras, etc.

Prensas para losetas y mosaicos, de palanca é hidráulicas. Moldes de todas clases para las mismas.

Máquinas de vapor, Motores, Turbinas sistema *Moreno* perfeccionadas, Malacates, Norias, Bombas, Guillotinas, Transmisiones, etc.

Especialidad en **prensas hidráulicas** y de todas clases, para todas las aplicaciones, con modelos de sus sistemas privilegiados.

Estudios, Planos, Presupuestos, Peritaciones, etc., etc.

La casa ha verificado y sigue montando de continuo instalaciones en toda España, América y extranjero.—Numerosas referencias.

Para telegramas: VALLS, *Campo Sagrado*. — BARCELONA

Teléfono número 595

---

## BREVETS D' INVENTION

(France Etranger)

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

### CASALONGA

Ingenieur-Consell (depuis 1867

PARIS

15, RUE DES HALLES. 15

Chronique Industrielle

DESSINS & GRAVURES sur BOIS. CLICHES

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

---

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid



# EXPLOSIONES DE GENERADORES DE VAPOR

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

**D. G. J. DE GUILLÉN-GARCIA**

---

Esta obra premiada con primer premio en el Concurso de 1893 de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona y publicada por esta Asociación á propuesta de un jurado calificador, véndese en esta Administración al precio de 7 pesetas y en las librèrías de Puig, Plaza Nueva. 5; Verdaguer, Rambla del Centro, 5; Mayol, calle Fernando VII, 13; Bastinos, calle Pelayo, 52; Casals, Pino, 5; Parera, Cortes, 228 y Subirana, Puertaferri, 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.

---

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.  
Ayuntamiento de Madrid



# DISPONIBLE

---

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid



---

Para la aplicación del freno

# **SISTEMA RAMONEDA**

para ascensores y monta-cargas, dirigirse á

**D. JOSÉ M. MANICH.**—Ingeniero

Calle de Méndez-Núñez, núm. 3, piso 2.º

**BARCELONA**

---

**DISPONIBLE**

---

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á  
los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.  
Ayuntamiento de Madrid



# REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

## ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Julio de 1900.

### HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS PORTÁTILES

Traducción de una memoria de Mr. Ewart C. Amos, leída en la  
"Institution of Mechanical Engineers", de Londres.

(Continuación)

#### REMACHADORAS

El aire comprimido posee grandes ventajas, reconocidas desde hace tiempo, para ser aplicado á las operaciones del remachado. Las remachadoras neumáticas pueden dividirse en dos grupos; á saber: las que efectúan el trabajo por compresión, y aquellas que lo efectúan por percusión.

El primer grupo de herramientas es bien conocido, de modo que sólo nos proponemos hablar de las del segundo, las cuales, á su vez, pueden dividirse en: remachadoras á mano, empleadas en combinación con un apoyo neumático, y remachadoras fijas con soporte en forma de horquilla.

*Remachadoras á mano.*—La remachadora á mano consiste sencillamente en un martillo neumático pesado, provisto de su correspondiente estampilla; por lo tanto, es innecesario detenerse en describir su modo de funcionar.

Débase, sin embargo, hacer notar que, cuando se usan estos martillos para las operaciones del remachado, es conveniente emplear el aire á una presión de 7 á 8,5 atmósferas. Puestos en manos de operarios diestros é inteligentes, constituyen una herramienta altamente útil, de gran aplicación en la construcción naval.



y en general en toda construcción de hierro donde haya que colocar roblones en sitios inaccesibles á las remachadoras fijas; pero al mismo tiempo si se ha puesto en manos de un operario incompetente ó desidioso el trabajo que ejecuta dista mucho de ser perfecto, pues se requiere cierto cuidado para lograr que la cabeza del roblón resulte centrada con el eje del mismo. En todas estas operaciones es necesario, por supuesto, apoyar la cabeza del otro extremo del roblón, y esto se logra con una sencilla herramienta consistente en un pistón que se mueve dentro un cilindro, en el cual se permite la entrada del aire comprimido, cuya presión mantiene el extremo del pistón adaptado á la cabeza del roblón.

Dentro este tipo debe incluirse la remachadora especial para cuerpos de caldera, que no es otra cosa que una remachadora á mano montada sobre un balancín ó marco que puede girar al rededor de un pivote central, con cuya disposición se pueden colocar roblones á una distancia considerable y en sitios donde no puede trabajar una remachadora fija.

*Remachadora fija.*—Las figuras 16 y 17 representan una remachadora fija con soporte en forma de horquilla, propósito para la construcción naval y en general para diversas construcciones de hierro, tales como tanques, gasómetros, armazones de vagones, etc., y otras variadas aplicaciones. Uno de los brazos del soporte está provisto sencillamente de un martillo, y el otro de un fijador ó apoyo para la cabeza del roblón. El martillo está unido al brazo por medio de cierta disposición especial que permite colocar las dos estampillas á la distancia conveniente. Este tipo de remachadora, sin dejar de ser muy útil en ciertos trabajos, tiene el inconveniente de carecer de disposición para mantener fijas las planchas que se unen durante el remachado, inconveniente que ha sido subsanado en el último tipo recientemente construido de remachadora fija «Little Giant» descrito en las figuras 19, 20 y 21.

Consiste este en un soporte ordinario en forma de horquilla á la cual se fija el martillo neumático, provisto de una disposición que mantiene apretadas las planchas ó piezas que se unen durante la operación del remachado, al mismo tiempo que sustituye al apoyo neumático para la cabeza del roblón empleado en otros tipos. La figura 19 representa la sección de tal disposición con la cabeza del



roblón apoyada en el fijador, las planchas á punto de ser ensambladas, y el martillo y la disposición para apretar las planchas en su posición normal de reposo, antes de la admisión del aire comprimido; la figura 20 es igual á la anterior con la diferencia de que la disposición para apretar las planchas está funcionando, y el martillo va á empezar el remachado del roblón. La explicación de las letras de las figuras 19 y 20 es la siguiente: *a*, horquilla principal del aparato; *a'* pequeña horquilla que sostiene al martillo y á la disposición para el apretado de planchas *g*; *b*, parte saliente en *a'*; *c*, cámara de aire formada con la prolongación de la parte posterior de la caja del martillo y el saliente *b*; *d*, la dicha prolongación de la caja del martillo que sirve á la vez de guía al mismo; *e*, cilindro del martillo; *f*, manguito de unión entre los dos trozos del martillo que se desliza por el interior de uno de los brazos de la pequeña horquilla *a'*, y sirve al mismo tiempo de guía al cilindro que aprieta las planchas; *h*, resorte para volver el cilindro *g* á su posición normal cuando cesa la acción del aire comprimido; *h'*, piston del martillo; *i*, estampilla á propósito para formar la cabeza del roblón; *j*, *j'* y *j''*, aberturas de admisión de aire; *k*, grifo de toma de aire; *l* y *m* aberturas de escape y admisión como en el martillo ordinario; *n* roblón que se va á remachar. El modo de funcionar es el siguiente: una vez colocadas las piezas que se van á ensamblar en la posición indicada en la figura 19 se abre el grifo *k* y se efectúa la entrada del aire comprimido en el aparato por medio del conducto *j*. Bajo la acción de dicho aire comprimido, que obra en la cámara *c*, todo el martillo se dirige hacia adelante, hasta chocar la estampilla *i* con el cuerpo del roblón, apretando á éste contra el apoyo de la parte posterior; al mismo tiempo que esto tiene lugar, la presión del aire, llegado por el conducto *j'*, hace avanzar al cilindro *g* hasta colocarlo en la posición en que está en la figura 20, apretando las piezas ó planchas que se van á unir y manteniéndolas apretadas mientras se forma la cabeza del roblón, durante cuya operación, aun cuando se acorta la longitud del cuerpo del roblón, la presión constante que reina en la cámara *c* mantiene el martillo en la posición de trabajo. El modo de funcionar del martillo propiamente dicho es el mismo que se describió al tratar del martillo «Little Giant,» con la sola dife-



rencia de estar situada en este caso la válvula de distribución en O. La figura 21 es una sección por AA; en ella se ven los conductos que llevan el aire desde el grifo *k* á la válvula de distribución O y á los cilindros.

Se deduce de esta descripción y de la inspección de las figuras que no ha sido posible obtener una gran presión en la disposición para el apretado de las piezas ó planchas que hay que unir, pues para ello hubiera debido aumentarse extraordinariamente el área del cilindro de presión; sin embargo, tal como está, constituye una verdadera mejora y una ventaja sobre el tipo ordinario de remachadora fija, pues se ha logrado á la vez, que el martillo se coloque automáticamente en su verdadero lugar, y que se mantengan firmes, durante el remachado, las dos planchas que se trata de unir, ambos resultados de verdadera importancia.

En la figura 18 vemos otra forma muy importante de remachadora. Representa dicha figura la remachadora ligera «Little Giant,» últimamente construída, que ha venido á aumentar el número ya crecido de las importantes herramientas neumáticas. Su sencillez y utilidad quedarán pronto reconocidas con solo inspeccionar la figura 18; en la cual, A, representa el tipo corriente de martillo «Little Giant» que se emplea para el recortado ó remachado, ajustado al brazo de un reporte-horquilla B, el cual lleva en su otro brazo un apoyo neumático C. Unida al mismo soporte B se halla una pequeña caja D que contiene una cámara de aire E, con su válvula F, su gatillo G y las correspondientes bocas para empalmar los tubos que deben conducir el aire comprimido al martillo A y al apoyo C. El modo de funcionar es el siguiente: al apretar el gatillo G el aire comprimido, proporcionado por el tubo H, entra en la cámara E dirigiéndose desde esta al martillo A y al apoyo C; inmediatamente funciona dicho apoyo neumático C, manteniendo el roblón en su lugar, y entonces el operario obrando sobre el gatillo I del martillo pone este en marcha como en los casos ordinarios. El objeto principal de esta remachadora, consiste en suprimir el apoyo separado para la cabeza del roblón en los trabajos ligeros y donde pueda emplearse dicha forma de remachadora. Hasta ahora, en tales trabajos, era necesario efectuar el remachado con remachadora á mano, apoyando separa-



damente por la otra parte la cabeza del roblón, lo cual implica la necesidad de efectuar el trabajo con dos operarios, ó bien emplear una remachadora fija, demasiado voluminosa y pesada para ser manejada por un solo operario. Con esta nueva herramienta se tiene la seguridad de que el roblón queda fijado en su sitio antes de empezar la percusión, se puede emplear un martillo neumático ordinario, y caso de que éste se estropee durante el remachado puede ser inmediatamente sustituido por otro; con ella se pueden remachar, en frío, roblones de 8 milímetros diámetro y en caliente roblones de 10 milímetros, á una distancia de 305 milímetros del borde de plancha y es manejada fácilmente por un solo operario.

En cuanto á las ventajas que puedan tener respectivamente el remachado por percusión y el remachado por presión, especialmente el obtenido con remachadoras hidráulicas, los constructores no han logrado todavía ponerse de acuerdo en sus opiniones. En Inglaterra donde ellos estaban ya tan acostumbrados con el uso de las remachaduras hidráulicas, las nuevas remachadoras por percusión fueron recibidas con indiferencia, hasta que quedaron patentes sus ventajas; creyendo el autor que la verdadera solución de esta cuestión se obtendrá cuando se reconozca que cada sistema presta muy buenos servicios cuando se le aplica á la clase de trabajo que le es propia. Los que han ensayado ambos sistemas encuentran que las remachadoras por percusión tienen á su favor las ventajas que derivan de su ligereza, del ser portátiles, de la facilidad en su manejo y otras; por otra parte, aún los partidarios del remachado por percusión no dejan de reconocer su escaso valor cuando se trata de aplicarlo al remachado de calderas y aparatos que deben trabajar á alta presión, si bien la nueva remachadora «Little Giant» con su disposición de apretado de planchas constituye un perfeccionamiento, que hará posible su empleo en dicha clase de trabajo. La tabla II muestra un estado comparativo entre el remachado á mano y el remachado con remachadora neumática obtenido en los arsenales de Chicago.



TABLA II

Estado comparativo del coste del remachado á mano y del remachado á máquina en los arsenales de Chicago. Experiencias obtenidas durante las tres semanas finales del mes de Octubre de 1899.

| CLASE DE TRABAJO.                                   | Número de roblones. | Diámetro en milímetros. | Coste á máquina de cada uno. | Coste á máquina de cada uno. |
|---|---------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|
|   |                     |                         | Céntimos de dollar.          | Céntimos de dollar.          |
| Construcción de la quilla . . . . .                 | 6217                | 25,5                    | 2,50                         | 4,50                         |
| Construcción del casco . . . . .                    | 21628               | 22,2                    | 1,75                         | 3,50                         |
| Ribeteado del casco, (ribeteado sencillo)           | 1122                | 22,2                    | 3,00                         | 4,50                         |
| Ribeteados longitudinales . . . . .                 | 24632               | 19 0                    | 1,25                         | 2,75                         |
| Durmientes verticales                               | 3197                | »                       | 1,00                         | 3,50                         |
| Id. id.   | 3197                | »                       | 1,25                         | 3,50                         |
| Id. id.   | 3197                | »                       | 1,50                         | 3,50                         |
| Ribeteado longitudinal de tanques . . . . .         | 664                 | »                       | 1,75                         | 2,75                         |
| Ribeteado longitudinal de pasamanos . . . . .       | 2989                | »                       | 1,25                         | 2,75                         |
| Arriostrado de tanques . . . . .                    | 1129                | »                       | 2,50                         | 3,50                         |
| Ribeteado de bordes de tanques . . . . .            | 4033                | »                       | 1,50                         | 2,75                         |
| Refuerzos de tanques.                               | 1520                | »                       | 1,75                         | 3,50                         |
| Cuadernas interiores de tanques . . . . .           | 3209                | »                       | 1,25                         | 2,75                         |
| Tanques en general . . . . .                        | 4467                | »                       | 1,25                         | 2,75                         |
| Durmientes verticales                               | 12723               | »                       | 1,00                         | 3,00                         |
| Durmientes del casco . . . . .                      | 1184                | »                       | 1,50                         | 3,00                         |
| Suelos . . . . .                                    | 123                 | »                       | 1,25                         | 3,00                         |
| Suelos (ribeteado difícil) . . . . .                | 5                   | »                       | 2,00                         | 6,00                         |
| Durmientes verticales (ribeteado difícil) . . . . . | 38                  | »                       | 2,00                         | 6,00                         |
| Mamparos . . . . .                                  | 1318                | »                       | 1,25                         | 5,00                         |
| Id.   | 3051                | »                       | 1,75                         | 3,25                         |
| Id.   | 231                 | 16,0                    | 1,50                         | 2,50                         |
| TOTAL . . . . .                                     | 93479               |                         |                              |                              |



Coste total á máquina 1403,31 dollars.

Promedio 1,50 céntimos dollar, cada uno.

Coste total á mano 2986,87 dollars.

Promedio 3,19 céntimos dollar cada uno.

Ahorro 1583,56 dollars.—Promedio 1,69 céntimos dollar cada uno.

El promedio del *coste á máquina* fué el 47 % del *coste á mano*.

### TALADROS PORTÁTILES

Las numerosas ventajas obtenidas con la aplicación del aire comprimido como motor, para poner en movimiento los taladros portátiles, son todavía más evidentes que en el caso de los martillos y remachadoras. En opinión del autor, el taladro neumático portátil será pronto reconocido (si no lo es ya), como una de las más importantes adquisiciones que en estos últimos tiempos ha venido á aumentar el número de las herramientas destinadas á abreviar el trabajo. Una gran parte del trabajo que hasta el presente, por razones económicas, tenía que hacerse en el taller, antes del montaje de las piezas, podrá desde luego hacerse sobre las mismas piezas durante la montura, obteniéndose por este medio un resultado más perfecto sin dejar de ser económico. Por otra parte, á más de taladrar pueden también aplicarse los taladros neumáticos á las operaciones del mandrilado, roscado de agujeros, extendido de tubos, desbastado de piezas de fundición, trabajos en madera, roscado de tuercas en sus tornillos, torneado interior de cilindros y asientos de válvulas Corliss, esmerilado de platinas de tubos, torneado de gorriones de árboles y de ejes de ruedas de carruages en su lugar, y otras muchas aplicaciones que no es necesario enumerar.

El modo más general de utilizar el aire comprimido en los taladros consiste en emplear cilindros motores, de simple ó doble efecto, unas veces fijos y otras oscilantes, que obran sobre mecanismos apropiados para mover el taladro, y montados en el cuerpo del aparato. El taladro neumático de pistón, como puede llamársele, es un factor importante, en la calderería, construcción



de buques y construcciones metálicas en general. En su empleo como mandril se obtiene gran ventaja sobre el trabajo hecho á mano y al mismo tiempo más rápido, particularidad digna de tenerse en cuenta en la construcción naval. Se construyen de todos los tamaños, desde los ligeros para agujeros pequeños hasta los de mayor magnitud capaces de desarrollar un trabajo de dos ó tres caballos; estos últimos pueden llevar herramientas especiales para torneár interiormente grandes cilindros sin mover éstos de su lugar, torneár gorriones de árboles, etc., siendo su campo de aplicación, por lo tanto, muy extenso. Funcionan económicamente á una presión de 4,25 á 5,5 atmósferas.

La figura 22 representa una vista exterior del taladro neumático «Little Giant»; la figura 23 es, en elevación, una sección longitudinal hecha por las líneas 1-1 en las figuras 24 y 25; la figura 24 es una sección transversal hecha por las líneas 2-2 en la figura 23 y la figura 25 otra vista semejante hecha por la línea 3-3 en la figura 23. En este tipo de taladro el mecanismo motor consiste en cuatro cilindros de simple efecto, agrupados dos á dos; cada par de pistones está articulado en los extremos opuestos de un árbol acodado de dos codos. Los cilindros están gobernados por válvulas de pistón equilibradas que cierran la admisión á los siete octavos de la carrera, con lo cual el consumo de aire resulta económico. Refiriéndonos á las figuras 22 á 25 debemos decir que, A representa la caja ó envolvente principal del aparato, que encierra el mecanismo; B y B<sup>1</sup> constituyen un par de cilindros, y C y C<sup>1</sup> otro par, dispuestos á ángulo recto el uno respecto del otro, y articulados á un árbol acodado común D; con esta disposición se evita la existencia de un punto muerto. La admisión y escape del aire se regulan por dos válvulas de pistón, E y E<sup>1</sup>, indicadas claramente en la figura 24; los pistones de dichas válvulas son movidos por dos escáncricos montados sobre el árbol D, y sirven para efectuar la distribución del aire en los cuatro cilindros; f es la cámara principal de presión en constante comunicación con el tubo de llegada de aire H.

La figura 24 representa una de las válvulas de pistón en sección; en ella se ve el pistón hueco con una reducción en el diámetro en su punto medio; las flechas indican las direcciones que to-



ma el aire. Los cilindros B y B' reciben el aire comprimido por los conductos  $f^2$  y  $f^3$ , y los cilindros C y C' por  $c^3$  y  $c^4$ , efectuándose el escape por el interior de los pistones huecos. En la posición en que están dichos pistones en la figura 24 sucede que el aire comprimido que llena la cámara  $f$  se dirige á los cilindros C' y B' por los conductos  $c^4$  y  $f^3$  respectivamente, mientras que el escape de los cilindros C y B tiene lugar por los conductos  $f^2$  y  $c^3$ , pasando el aire por el interior de los pistones, y llegando á la atmósfera por las aberturas  $e^2$  y  $e^3$ . En la figura 23 se observan dos ruedas dentadas k y k' por medio de las cuales el movimiento de rotación del árbol D se trasmite al manguito ó enchufe K, al cual se ajusta la herramienta de trabajo; L es un manguito roscado que en unión con el tubo L' y otras piezas sirve para dar el avance necesario al aparato mientras se abre el agujero. Este aparato lleva también consigo una disposición para la inversión del movimiento (no está indicada en el dibujo), lo cual permite ejecutar diferentes clases de trabajo.

La figura 26 representa el interior de un taladro «Whitelaw», con la mitad de la envolvente retirada para dejar ver su interior, en la figura 27 se observa el conducto que lleva el aire motor á los cilindros y la disposición para la inversión del movimiento. Este tipo de taladro se compone de dos cilindros oscilantes de doble efecto A y B, que mueven un árbol acodado C, en el cual está montado un piñón D que engrana con la rueda dentada E unida á la espiga del taladro. Su modo de funcionar se comprenderá fácilmente inspeccionando las figuras 26 y 27; en esta última está detallada la disposición de inversión de movimiento, la cual consiste en una manecilla rugosa, movida á mano, que lleva montada una pequeña rueda dentada que engrana con una corta cremallera situada al extremo del brazo de la palanca H. Cuando se hace girar dicha manecilla la pieza hueca I cambia de inclinación, efectuándose por este medio la inversión del movimiento, de un modo análogo al empleado ordinariamente en las máquinas de cilindros oscilantes. El escape del aire tiene lugar dentro la misma caja y sale al exterior por diferentes aberturas. La inversión del movimiento es instantánea, merced á lo cual dicha herramienta se adapta á todas las operaciones del taladrado, roscado, trabajos



sobre madera, etc. El aparato lleva consigo todos los lubricadores necesarios, y en todos los órganos en movimiento la transmisión de la presión sobre sus apoyos se efectúa por el intermedio de pequeñas bolas esféricas.

La figura 28 representa una sección vertical del taladro de pistón «Boyer», y la figura 29 una sección horizontal hecha por el centro de los cilindros. El aparato se compone de tres partes: 1.<sup>a</sup> la cámara superior, en la cual está roscada la válvula de alimentación y el soporte del aparato, formando cámara de presión en cuyo interior se halla alojado el motor; 2.<sup>a</sup>, el diafragma que forma el cierre de la cámara superior y á través del cual pasa, por el centro, la espiga del tubo de escape; 3.<sup>a</sup>, la cámara inferior unida á la superior por medio de tornillos, y que contiene la combinación de ruedas dentadas, los apoyos de la espiga del taladro, etc. El mecanismo motor consiste en tres cilindros oscilantes de simple efecto, sostenidos por un marco que puede tomar movimiento de rotación; este marco está formado por dos placas, una superior y otra inferior, de forma triangular, visibles en la figura 29, y puede girar alrededor de su centro, apoyándose en dos soportes; de los cuales el inferior consiste en un árbol hueco que lleva un piñón que engrana con dos ruedas dentadas y éstas á su vez con una rueda dentada interiormente adjunta á las paredes de la cámara inferior. La admisión y escape del aire se efectúan por válvulas especiales existentes en los ejes de oscilación de los cilindros; éstos son de simple efecto, con los extremos que miran hacia el interior del aparato abiertos, de modo que el aire á presión que llena la cámara superior puede obrar siempre libremente sobre una cara del pistón. Parece á primera vista que efectuándose también la admisión del aire por el centro de oscilación de los cilindros, la presión igual sobre las dos caras del pistón debería producir equilibrio, pero como siempre uno ú otro de los cilindros está en comunicación con el escape, á través del hueco del marco inferior, tal equilibrio no existe y el aire comprimido obrará solamente sobre una cara del pistón cada vez que el cilindro tome la inclinación necesaria para que se halle en comunicación con el escape. Los cilindros están formados por tubos de acero provistos de pistones huecos, con el extremo del vástago articula-



do á un árbol fijo común á los tres cilindros; el aire comprimido al poner en movimiento dichos pistones obliga al conjunto de los tres cilindros, junto con los marcos triangulares, á girar alrededor del árbol fijo en la parte superior, trasmitiéndose dicho movimiento de rotación á la espiga del taladro por medio de la combinación de ruedas dentadas mencionada más arriba.

Este aparato va provisto de una válvula reguladora que permite variar á voluntad la potencia y velocidad del taladro. En la tabla que está al final de esta memoria se encontrarán algunos informes respecto al trabajo obtenido con estas herramientas.



### TABLA III

#### Taladros neumáticos

| Número de orden. | Peso en kilogramos. | Revol. por minuto máxima libre. | Fuerza en caballos. | Consumo de aire medido al estado libre. Litros por minuto. | Trabajo máximo. |
|------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|--|-----------------|
|------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|--|-----------------|

#### TIPO «LITTLE GIANT». (FIGURAS 22 Á 25.)

|   |        |     |      |      |                                     |
|---|--------|-----|------|------|-------------------------------------|
| 0 | 20,400 | 125 | 2,50 | 1273 | Agujeros de 76 milímetros en metal. |
| 1 | 15,850 | 190 | 1,50 | 990  | Agujeros de 52 milímetros en metal. |
| 2 | 8,600  | 250 | 1,00 | 707  | Agujeros de 32 milímetros en metal. |
| 3 | 3,650  | 750 | —    | 425  | Agujeros de 13 milímetros en metal. |

#### TIPO «WHITE LAW». (FIGURAS 26 Y 27.)

|   |        |      |      |     |   |
|---|--------|------|------|-----|---|
| 4 | —      | 1000 | 0,25 | 425 | Agujeros de 6,5 milímetros en metal.      |
| 6 | 6,350  | 720  | 0,75 | 566 | Agujs. de 76 milímetros en madera blanda. |
| 7 | 9,050  | 250  | 1,00 | 707 | Extendido de tubos.                       |
| 8 | 17,650 | 120  | 1,50 | 750 | Agujeros de 76 milímetros en metal.       |

#### TIPO «BOYER». (FIGURAS 28 Y 29.)

|   |        |     |      |     |  |
|---|--------|-----|------|-----|--|
| 2 | 20,850 | 180 | 1,75 | 850 | Agujeros de 76 milímetros en metal.                              |
| 3 | 18,550 | 240 | 1,00 | 707 | Agujeros de 26 milímetros en metal.                              |
| 6 | 7,700  | 500 | 0,75 | 566 | Agujeros de 19 milímetros en metal y de 76 mils. en mad. blanda. |



## «LA MADERA Y SU ESTEREOTOMÍA»

---

En medio de las evoluciones de todo género, y especialmente en las de carácter científico, artístico é industrial que trae siempre consigo el progreso de los conocimientos humanos, y hoy más que nunca en que este progreso parece dirigir los más ardientes rayos de su antorcha fuera de la región especulativa para alumbrar la parte práctica del saber y preferentemente el ramo de la construcción; en medio de esto, decimos, se observan períodos en que las ideas, sistemas ó procedimientos alternan entre sí en jerarquía, viniendo unos á imperar sobre los otros, entablándose á veces luchas y viniendo con arreglo al principio general á prevalecer unas sobre otras por haber vencido aquellas dejando relegados al olvido á éstas, ó poco menos, ya que muy de tarde en tarde vienen á reinar y aún así cuando circunstancias especialísimas lo exigen.

No obstante lo dicho, como no hay regla sin excepción y nuestra general observación no ha de ser absoluta, se infiere que muchas veces tal ó cual idea ó cosa, por sus solas propiedades ó por su soberanía sobre las demás, impera perpetuamente dentro del orden á que pertenece, pese á las luchas que decimos provoca el progreso dentro de cada ramo del saber humano.

Estas consideraciones de un orden hasta cierto punto filosófico son ciertísimas, y ejemplos palpables encontraríamos que vendrían á aseverarlas á poco que nos internásemos en el vasto campo de la observación y de la historia; más como si tal hiciéramos nos alejaríamos de la idea que nos rije al redactar estas líneas y por otra parte saldríamos de los reducidos límites de nuestra esfera de conocimientos, de aquí que nuestra observación general la localicemos á un orden de ideas bien particular, cual es, el de los principales materiales empleados en la construcción.

Aunque no sea nuestra mira sentar aquí los principios del arte de las construcciones y sí solo señalar una buena fuente en que



beber pueda aquel que á tal arte se dedica, bueno será que recordemos los tres principales grupos de materiales que se emplean en la construcción, cuales son: los materiales *pétreos*, los *metálicos* y los *leñosos*.

Sin que atendamos nosotros ahora á las partes accesorias de las construcciones, ó de unión, cuales son: los morteros para los materiales pétreos; los pernos, bridas, etc. para los metálicos y las colas, clavijas, cuñas, etc. para los leñosos, y fijando solo nuestra atención á la gran masa que por sí sola viene á informar el estatumen de una construcción, diremos, que la medida de empleo de estos materiales ha pasado por las etapas generales porque pasa todo lo de este mundo y que hemos intentado en un principio señalar. Efectivamente: la piedra y madera han sido desde tiempo inmemorial y son aún las materias por excelencia de que ha echado mano el hombre, no solo para la construcción de sus viviendas sí que también sobre todo la piedra para dar realización á las manifestaciones de su espíritu, y viene á patentizar tal aserción el simple recuerdo de las construcciones célticas como primer ensayo del empleo del material pétreo, y siguen inmediatamente los monumentos de los demás pueblos, como la India, Egipto, Grecia, Roma, Bizancio y los de las épocas Románica, Ojival, Renacimiento y hasta Restauración. En las primeras de estas épocas la piedra ha reinado por excelencia, aunque en ciertos monumentos se ve ella con disposiciones y formas heredados de construcciones leñosas más antiguas, como nos lo demuestra de un modo evidente la contextura del templo griego; y en las últimas de las citadas épocas, la piedra y madera alternan con arreglo á su resistencia y propiedades constructivas.

Respecto al metal, por más que al registrar antiguas construcciones encontremos á veces vestigios de él, y aunque demos crédito á los templos helénicos metálicos, y á las observaciones de Pausanias, puede con evidencia afirmarse que el metal solo se ha empleado de una modo racional en la construcción, de muy poco tiempo acá, pues á pesar de los muchos casos en que se le ha empleado, y de las numerosas pruebas que se han hecho, como lo demuestran, por ejemplo, el ensayo de la construcción de techos metálicos con los hierros cuadrados ó cuadradillos, con los flejes, y



con la combinación de ambos, la construcción metálica no ha venido á tener carácter verdaderamente propio, hasta que se ha ideado el racional perfil en doble T de las piezas, dotándolas así de un máximo momento de resistencia con un mínimo de materia, condiciones indispensables para resistir á la flexión las vigas haciendo rígida y económica á toda construcción. Hasta hoy, por fin pues, en que la metalurgia y las cuestiones de resistencia de materiales han tomado tanto vuelo y en que los constructores se han aleccionado prácticamente, el hierro no ha imperado en la construcción, y aún así, no puede éste proclamarse como elemento soberano, ya que se ha iniciado un nuevo sistema, cual es el del cemento armado, cuyos resultados y progreso son no obstante dudosos de apreciar, por las grandes dificultades con que se tropieza siempre al querer sugetar al formulage la resistencia de un sistema formado por diversos materiales de propiedades constructivas tan radicalmente distintas.

En fin, las precedentes consideraciones nos vienen solo á recordar someramente las diversas fases por que han pasado en la construcción los materiales pétreos, leñosos y metálicos. Observe-mos pues que la madera se ha empleado desde tiempo inmemorial en la construcción, que la piedra ha reinado durante siglos, pero alternando aún con la madera, y que hoy en que las necesidades industriales imponen condiciones á la construcción, el hierro impera habiendo ya casi reemplazado á la piedra, pero sin que por esto haya menguado en un ápice al material leñoso, ya que éste sigue empleándose de día en día, no solo por sus propiedades, que seculares edificios nos muestran aún hoy, si que también por ser la madera el material por excelencia, que la naturaleza se cuida de proporcionarnos ya casi dispuesto, por tener además excelentes condiciones de resistencia á la flexión, y por prestarse por sus especiales propiedades físicas á toda clase de construcción sin excepción de ningún género, ya que de la más humilde choza al más suntuoso palacio, en la tierra, y de la más insignificante barquilla al más regio navío, en el mar, la madera juega el principal papel, tanto en el conjunto de las mentadas construcciones, como en sus accesorios y más insignificantes detalles. Es pues necesario, ya que siempre la madera ha jugado, juega y jugará el





más importante papel en toda clase de construcción, que el ingeniero, el arquitecto y el simple constructor, la conozcan en sus propiedades, clases, resistencia, etc., y sobre todo, más que en todo, la han de conocer en cuanto se refiere á su modo de labra, ya que es completamente probado, y ocioso es aquí insistir, que el punto flaco de toda construcción es las uniones, y que por tanto del buen estudio de éstas, depende la resistencia de aquella. Por otra parte la labra industrial ó estereotomía de la madera, á más de la importancia que hemos dicho tiene, es si cabe más digna de fijar en ella la atención, que la estereotomía de los otros materiales, como piedra y hierro; ésto por lo que se refiere al modo de llevar á término la labra en cuestión; y viene á asesorar nuestra observación el profundo pensamiento que Demanet stampa en su bello tratado de construcción, al decir que fué preciso una imaginación más superior para crear la sierra y el cepillo que para crear el cincel, haciendo esto vislumbrar, que tal vez la carpintería está al nacer, cuando el trabajo de la piedra es ya perfecto.

De todo lo precedente deducimos pues que la carpintería tiene excepcional importancia hoy, y que merece se dirijan á ella los trabajos de todo el que se dedica al ramo de la construcción. Para lograr esto, pues, es preciso, que desde los primeros instantes, desde los primeros pasos que se dirigen á los estudios de la construcción, se tengan excelentes guías que ilustren y asesoren al que estudia, indicándole bien los principios fundamentales de cada ramo, y haciéndoselos más que deducir y estudiar, *sentir*, de modo que por ejemplo: en la carpintería su fundamento es el ensamble en general, pues bien, éste debe grabarse, digámoslo así, en cada caso, en el espíritu, imprimiendo en él su huella todo el movimiento de planos y facetas que en su conjunto vienen á informar la unión de dos ó más piezas.

Esta idea, por otra parte, no es nuestra, pues que ya es la que ha regido en la confección de las más importantes obras que se han publicado de Carpintería, ilustrándolas al efecto con figuras perspectivas que muestran más ó menos claramente á la primera impresión el problema de que son objeto, la que una vez lograda, permite fácilmente realizar el problema dibujando las plantillas y



obteniendo las cotas necesarias, por medio de una sencilla proyección axonométrica ó mejor aún diédrica.

A pesar de ser en número bastante regular, aunque no abundante, las obras de carpintería que se han escrito, muy contadas son las que han salido de pluma española, y estas últimas, sobre ser bastante antiguas, adolecen como las extranjeras de poco equilibrio, digámoslo así, en el modo de tratar las cuestiones, ya que todas en conjunto, unas por detallar excesivamente una cuestión determinada y someramente las demás, otras por ser exclusivas de tal ó cual parte de la construcción, y las más por no entretenerse lo que se debe en los verdaderos fundamentos de la carpintería, constituyen obras buenas sí, pero de consulta solo, para constructores ó personas expertas ya en el estudio; pero no llenan el objeto de una verdadera obra didáctica.

Y para que no se nos impute esta observación como una simple apreciación nuestra sin fundarla en ejemplos, citaremos algunas de las más importantes obras de fácil consulta. Entre las principales extranjeras ya algo antiguas recordamos la de los arquitectos Felice Pizzagalli y Juilio Alnicetti, obra que dedica toda su atención al estudio de los entramados en general y en particular á los andamiajes, mostrando al efecto multitud de láminas ilustradas con dibujos perspectivas de andamios históricos y composiciones en general, á cual más ingeniosas, pero que con todo y ser numerosas, á buen seguro que si se las consulta para ilustrarnos en la composición de algún entramado pasará lo que pasa siempre... es decir, que no encontraremos ninguno que satisfaga á nuestro caso, y habremos logrado solo adquirir ideas. Otra obra también renombrada es la de Aubineau, pero trata solo de la construcción de escaleras, las cuales deja el autor interpretar al criterio del que le lea, ya que las explicaciones son contadísimas. Tenemos también la obra de Krafft, excelente para el estudio de armaduras de tipos ya algo anticuados; la de Tregold que intercala bastantes ideas elementales de la mecánica para demostrar la descomposición de fuerzas, etc.; y por fin, muchísimas obras más que sin ser especiales de la madera, tratan de la construcción en general, integrando en sus cuestiones la construcción leñosa, pero, tratando siempre de corrido la cuestión del corte y casi siempre



invitando al lector á enterarse de la estereotomía en las obras especiales.

Además de todas estas obras existen en gran número revistas, anales, etc., que tratan ya sea exclusivamente ya como parte principal, la construcción en madera, madera y hierro, etc., etc., pero no pueden figurar como obras de carpintería racional, ya que están completamente exentas de todo detalle estereotómico.

No queremos reseñar aquí los clásicos tratados de Emy, Leroy, Adhemor, etc. que con todo y ser excelentes adolecen del inconveniente general en un principio apuntado.

Entre las obras de estereotomía de la madera españolas, merecen citarse, por la importancia con que su salida fué acogida, la ya histórica de Diego López de Arenas («Carpintería de lo blanco y tratado de Alarifes») obra elementalísima, con escasas figuras, y que supone al lector ya impuesto en el lenguaje ó tecnicismo que usa, y que para facilitar su entendimiento tiene en algunas ediciones, añadido á manera de apéndice, un glosario ó vocabulario de términos. Esta obra fué objeto en su aparición de grandes alabanzas, y en verdad á lo menos á la edición que ha venido á nuestras manos, no sabemos encontrarle el mérito de que fué objeto, y no quiere esto decir que intentemos quitarle valor, pues ya sabemos que en las primeras obras de una ciencia ó arte, como la actual, son más valiosos los elementos que no las superiores conclusiones expuestas en los libros modernos; pero así y todo es tan elemental la obra, que no comprendemos como pudiese sacar de apuros á los alarifes de aquel entonces.

Otra obra española hay de corte de maderas, que responde bastante al objeto y es la de D. Narciso Arau y Vidal, pero todo y así no satisface completamente, pues que supone al lector nada enterado en cuestiones de geometría elemental, y en consecuencia comienza exponiendo esta rama de las matemáticas; pero en cambio en el transcurso de la obra plantea problemas de resistencia de materiales, lo que supone estar bien impuesto en el álgebra y mecánica y estos problemas son por otra parte insuficientes para resolver mecánicamente los entramados y demás construcciones que en la carpintería se pueden presentar.



Las ensambladuras y fundamentos de corte de madera los estudia Arau con bastante ligereza; las herramientas del carpintero no las describe; las enfermedades de los árboles tampoco, y por fin, detalla quizá demasiado toda la cuestión de puentes, armaduras, cimbras, techos, escaleras, etc., y termina la obra con nociones de Ebanistería y unos dibujos de púlpitos, puertas, escaparates, etc., etc.; todo lo que á nuestro pobre entender es salirse completamente del objeto, pues sabiendo construir en madera, la parte de composición debe estudiarse en dos esferas radicalmente distintas: una de estas esferas comprende la mecánica aplicada, la grafosfática, etc y la otra comprende la composición arquitectónica, decorativa, y estudio de estilos; y amalgamando, digámoslo así, estos dos estudios, es cuando se producen las obras con solidez, fondo y forma. Pues bien, estos dos estudios son de categoría más que suficiente para constituir por sí, no obras aparte, sino carreras, como realmente así es; no es por tanto pertinente á un tratado de carpintería el desarrollar capítulos de resistencia de materiales, ni de composición decorativa.

Otras obras conocemos además, como por ejemplo la de Pla y Rave («Manual del Maderero»), pero ya no son propiamente de carpintería, pues que como la que citamos hablan solo de la madera en sus enfermedades, conservación, cubicación y conjunto más ó menos constante y racional de sus dimensiones usuales ó sea el *marco*. Y por fin, como no intentamos redactar en nuestro insignificante escrito ningún catálogo, terminaremos nuestra breve reseña, haciendo antes constar que no hemos querido citar las mejores ni las peores obras de carpintería, y sí solo nombrar alguna para que sirva de ejemplo comentándola al ir exponiendo las condiciones que según nuestra pobre opinión debe reunir una obra de la naturaleza de la que nos ocupa.

En general en todas las citadas obras y en todas las demás que existen (aunque españolas pocas más podríamos recordar) se observa: 1.º que hay tendencia á estudiar problemas de conjunto, como entramados verticales, horizontales é inclinados y demás composiciones complejas de carpintería; 2.º que los detalles ó principios fundamentales no son estudiados con el detenimiento suficiente, pues que los principios de las ensambladuras, condicio-



nes de éstas, comparaciones de resistencia entre sí, etc., etc. *apenas constituyen materia en dichas obras*; 3.º que la idea que á primera vista destaca es la de ilustrar con ejemplos precisos y determinados ó de otro modo, que lo que procura el autor es enseñar ó decir *lo que se hace* de carpintería ó lo que es costumbre hacer.

Nosotros, aunque nuestra opinión nada valga, queremos sentar que:

1.º Los problemas de conjunto son completamente variados en cada caso que en la práctica se presenta, y que su más racional estudio depende más que de la carpintería, de la Estabilidad y de la mecánica en general, como ya hemos apuntado antes.

2.º Que en cambio los detalles, ó parte de la carpintería que estudia las ensambladuras y uniones en general, son archi importantes, ya que sea el que fuere el conjunto que se tratare de resolver, siempre encontraremos los mismos casos de ensambles, empalmes y acopladuras, que son las que deciden de la bondad de la construcción, y por tanto á estas uniones es casi lo único á que debe atender un buen tratado de *corte de maderas*; y

3.º Que á más que dar datos y explicar casos prácticos de carpintería debe procurarse educar la imaginación para esta rama, obligando pues á la inteligencia á funcionar; torturándola y forzándola en el desarrollo de casos que sin ser tontamente y por que sí complicados, sean de índole tal que obliguen á pensar y cautiven la atención del lector, ya por la originalidad de condiciones impuestas al caso en cuestión, ya por la imposibilidad que en el problema supongan dichas condiciones. De este modo es como se logra educar la imaginación para tal ó cual rama del saber, que es precisamente el objetivo que debe imponerse toda obra didáctica ó que no sea de exclusiva consulta para todos aquellos que son ya prácticos en la materia y cuya inteligencia está ya educada sobre la cuestión de que se trate.

Pues bien, una obra de corte de maderas de las condiciones apuntadas, no la teníamos, y decimos no la teníamos, porque ahora ha visto ya la luz una debida á la notable pluma del arquitecto D. Antonio Rovira y Rabassa, cuya práctica para la enseñanza se entrevé ya á la simple lectura de sus primeras obras publica-



das, cuales son la Gnomónica y la Estereotomía de la piedra. El último libro pues publicado por el Sr. Rovira en el próximo pasado mes de Mayo es titulado «La madera y su Estereotomía» y creemos que responde en un todo á las exigencias de una obra didáctica, razonada y de consulta á la vez. El buen orden é independencia, con que están tratadas sus cuestiones resalta á la simple lectura del índice. Haremos una breve reseña de las cuestiones que trata este autor.

Comienza entrando directamente en materia sentando las definiciones é ideas generales de la estereotomía de la madera y haciendo resaltar su radical diferencia con la de la piedra. Enseguida entra á considerar el material que se trata de labrar, es decir, la madera, tomando al efecto en consideración un cortetransversal del árbol señalando y distinguiendo escrupulosamente cada una de sus concéntricas capas, explicando su papel fisiológico y en consecuencia dando idea de la estructura y crecimiento de la madera.—En capítulo seguido hace el Sr. Rovira resaltar con perfecta distinción los vicios, defectos y enfermedades de las maderas. Constituye este capítulo un estudio ligero sí, pero bastante notable por la gran claridad y precisión con que señala cada una de las más importantes enfermedades á que está expuesta la madera y el aspecto de la misma, una vez atacada por ellas.

Sigue á este capítulo un estudio verdaderamente importante y en extremo práctico. Efectivamente, no es raro observar en personas que están acostumbradas á proyectar y construir, la ignorancia de tales ó cuales propiedades de esta ó aquella madera, de sus condiciones, nombres, variedades, etc., etc.

Así es que al tratar de ilustrarse en semejante materia nos vemos poco menos que obligados á consultar textos de la botánica, que no siendo redactados exclusivamente para los constructores, integran en las especies que estudian tantas clases y variedades, que es difícil encontrar la que nos interese; y ya no hablamos de si los datos que con esta indagación obtengamos nos han de satisfacer, puesto que seguramente no pasará tal, ya que los datos de resistencia, propiedades y aplicaciones constructivas, brillan en general por su ausencia en dichos tratados de botánica. Pues bien, el Sr. Rovira en el capítulo de su obra á que aludimos ha reunido



con muy acertado orden una colección de datos, noticias y reseñas de los principales árboles, constituyendo una verdadera monografía de las maderas más empleadas en la construcción, formando un estudio realmente práctico de fácil consulta por su poco volumen y buen orden.

Estos conocimientos expuestos, pasa el autor á considerar el árbol ya en su plantación, estudiando al efecto la operación del corte, épocas más á propósito para llevarla á cabo, máquinas más usadas para efectuarlo, y por fin estudia el escuadrado de las piezas rollizas, y en general los diversos sistemas de aserrado comparándolos entre sí, haciendo entrever sus mayores ó menores condiciones de economía, etc , etc.

Obtenida ya la madera en tablas ó bloques, procede el almacenarla para dar lugar más tarde á las exportaciones é introducción en el comercio; mas antes, á fin de subsanar los vicios y defectos que pudieran sobrevenir una vez puesta en obra la madera, sobre todo la de valor y destinada á construcciones definitivas, se hace preciso pasar por una serie de operaciones que tienden todas á garantizar el material leñoso.

Estas operaciones son precisamente el objetivo de otro capítulo del autor, en el cual se detallan con claridad los cinco principales procedimientos y sus variantes más modernos que concurren á la conservación de la madera, cuales son: por desecación, por inmersión, por inyección, por carbonización y por la interposición de sustancias impermeables ó aisladoras entre la atmósfera y la madera, á cuyo último procedimiento sigue un estudio sobre la coloración ó tinte de las maderas, exponiendo el autor los varios medios que se emplean é intercalando una serie de sencillas fórmulas para la preparación de los principales colores simples y compuestos que se usan para este efecto.

La descripción de todos los instrumentos y herramientas de carpintería, es materia que forma interesantísimo capítulo aparte en la obra del Sr. Rovira, sobre todo por la claridad con que está llevada á cabo dicha descripción y el discernimiento perfecto de todos los útiles. Realmente la reseña del utilage general de un oficio ó arte determinado es cosa bastante difícil, y sobre todo de recordar, máxime para aquellos que no conozcan ya prácticamente el



arte en cuestión. La confusión que en la memoria del que estudia se origina siempre en estos casos, es hija del poco discernimiento relativo á las diversas operaciones, al paso que si estas están racionalmente clasificadas, sea por el orden de los efectos mecánicos á que tienden, sea por la forma de los objetos que producen, etc., etc., entonces á cada grupo de operaciones le corresponderá el suyo de herramientas, formándose así una guía ó dependencia que nos facilitará, sin que siquiera nos demos nosotros cuenta, el entendimiento de cada herramienta y su verdadero papel dentro del arte á que pertenece.

Pues bien, esto es precisamente lo que ha procurado el Sr. Rovira, estableciendo esta clara agrupación de los servicios que á la carpintería presta su utilage: 1.º herramientas para señalar, trazar y medir, ó sean útiles para la monteá; 2.º de simple golpeo; 3.º de percusión y cortantes; 4.º de alisar; 5.º para aserrar; 6.º para taladrar y 7.º para fijar las piezas. Dentro de cada uno de estos grupos se describen todas las clases de herramientas hasta las más minuciosas, discutiendo sus propiedades, manejo, servicios que prestan, etc., etc., facilitando esta descripción, un sin número de claras figuras intercaladas en el atlas de la obra.

Conocida la naturaleza y propiedades del material leñoso, sus variantes, tala, aserrado, conservación y utilage para el labrado, procede enseguida estudiar con detenimiento dicho labrado, operación conocida propiamente bajo la denominación de Estereotomía de la madera. Así como la estereotomía de cada material nace de las propiedades de aquel, la estereotomía de la madera nace de la naturaleza y contextura del material leñoso. Esto es lo que explica el señor Rovira en el capítulo que sigue al del utilage del carpintero, demostrando el porqué del problema general de la carpintería, resolución del entramado, distinguiéndolo fundadamente del problema general de la estereotomía pétreo, cual es: racional fraccionamiento de un bloque macizo y de forma más ó menos compleja.

Analizados los principios que presiden á toda buena obra de carpintería, pasa el señor Rovira al detallado estudio de toda clase de uniones de maderas, punto verdaderamente práctico y casi exclusivamente importante en toda construcción leñosa, según hemos



apuntado ya en algún párrafo anterior. Estas uniones las clasifica y estudia el autor en 3 grandes grupos: ensambles, empalmes, y acopladuras.

El número de ensambles que estudia el señor Rovira es considerabilísimo, haciéndolo extensivo no solo á las piezas escuadradas sino á las rollizas también, y para mayor entendimiento, subdivide este estudio en 3 clases: ensambles de encuentro, de ángulo y cruzados, analizando en todos los casos los más minuciosos detalles, condiciones de resistencia, métodos de labra y en fin cuanto de interesante pueda haber, no dejando duda alguna al lector, sobre el modo de llevar á cabo la labra en cada caso.

Entre los diversos ensambles de encuentro, inserta el señor Rovira unos casos de lo más ingenioso y original que darse pueda, puesto que se trata de ensambles que reúnan condiciones al parecer verdaderamente imposibles de realizar, tales como por ejemplo: construir una cola de milano con la particularidad de que entre y salga de la caja por el movimiento de tracción, es decir en la dirección que impiden su desaloje las colas ordinarias; y otro ensamble basado en el mismo principio anterior, pero más curioso si cabe, pues que una vez unidas las dos maderas asoma por la cara del uno la testa del otro, contorneándose segundos colas de milano y una espiga; y por la cara adyacente á la citada, la unión se dibuja según una cruz griega; de manera que parece completamente imposible desunir sin fractura los dos maderos, y más imposible aún, si es que dos imposibilidades puedan tener grados distintos, el haber llevado á cabo dicha unión.

Pues bien, estos problemas cuyo fundado origen explica perfectamente el autor al citarlos como clásicos ejemplos impuestos á los carpinteros que querian obtener el título de maestros en el gremio, allá por los fines del siglo XVIII y principios del XIX en Barcelona, constituyen un verdadero ejercicio de inteligencia, que dá por resultado la educación perfecta del sentimiento, dentro del arte de la carpintería; llenando así cumplidamente el papel que debe desempeñar una obra didáctica, de conformidad por tanto con lo que hemos apuntado en el transcurso de estas líneas.

Así mismo el resto de los ensambles, lo mismo que los empalmes, que divide el autor en verticales y horizontales, están trata-



dos con todo detenimiento y aclaradas las esplicaciones con gran número de figuras en proyección diédrica á las cuales auxilian otras en perspectiva paralela que muestran en una sola vista, todo el juego de planos, facetas y juntas que limitan la unión de que se trata.

En pos de este estudio viene un capítulo dedicado á los cepos, su origen y distintos casos, al cual sigue otro que trata con gran precisión de los refuerzos, así de las piezas escuadradas, como de las rollizas, acopladuras y vigas armadas; y termina por fin el señor Rovira su obra, con un estudio sobre las piezas curvilíneas, principales casos que se presentan de las mismas, y modo de llevar á cabo la labra, ilustrándolo todo también con gran número de figuras que acaban de aclarar la cuestión.

Tal es de un trazo delineada la obra que el arquitecto don Antonio Rovira ha ofrecido al público en general y á los alumnos de las Escuelas Especiales en particular, y esta obra creemos que llena cumplidamente el vacío que se notaba en España por la ausencia de un gufa seguro que integrase sin divagaciones los fundamentales problemas de la carpintería, tratándolos con precisión desde su origen, y nombrando sus diversas partes y elementos con tecnicismo propio evitando así la dificultad de expresión obtenida con el hábito de consulta continua de textos extranjeros, de los que, unos por demasiada extensión en algunas de sus partes, y otros por poca, ninguno satisface tan cumplidamente como la obra del señor Rovira.

La 2.<sup>a</sup> parte de este texto que ha de ver aún la luz tratará de la aplicación de los cortes tan minuciosamente vistos en la primera, á los objetos de detalle y de conjunto empleados en las construcciones; es decir, tratará de la carpintería de taller y de la de armar; segunda parte que á juzgar por lo que es la primera será igualmente digna de la atención general. Demos pues al arquitecto Rovira un voto de gracias por sus desvelos y sacrificios sin cuento, morales y materiales, en aras de todos, de la ciencia y de la enseñanza, desvelos sin duda de los más dignos de agradecer, por constituir fructífera semilla que germinando en la inteligencia de la civilización que sube, ha un día de dar benéfico fruto, no en un punto y local determinado, sino en la patria toda.

FELIX CARDELLACH.

Barcelona 7 Julio de 1900.

Ingeniero.



## NOTICIAS

---

LOS ASCENSORES ELÉCTRICOS DE LA ESTACIÓN DE LA ADUANA EN VIENA. — El «Zeitschrift des Oesterreicher Ingenieur und Architekten Vereines» de 1.º de Junio publica una interesante descripción de los ascensores eléctricos establecidos en la nueva estación de la Aduana en Viena, para subir los vagones de mercancías. En este punto las vías de la estación están instaladas en una zanja, á 6 metros debajo del nivel del patio del depósito de la Aduana. Los ascensores deben elevar de 120 á 150 vagones cada día, para lo cual se han instalado dos en un edificio especial. La plataforma de cada ascensor tiene  $14 \times 3.20$  metros; la carga que eleva es de 30 toneladas y cada subida y descenso se efectúan en 2 minutos; el peso muerto de ascensor y caja son equilibrados por un contrapeso que además compensa parte de la carga. Los órganos motores comprenden para cada ascensor: un dinamo de 40 caballos, girando á 800 revoluciones por minuto á 480 volts y una serie de transmisiones por tornillo sin fin y cadenas Galle. Los gastos de explotación de estos ascensores son muy pequeños; para una carga de 10 á 15 toneladas no consumen más que 20 ó 30 amperes á 480 volts. En estas condiciones la elevación de una tonelada de carga sale á 2 céntimos. La instalación completa de los dos ascensores ha costado 70.000 francos.

---

FABRICACIÓN DEL ÁCIDO NÍTRICO. — El procedimiento general empleado en la fabricación del ácido nítrico consiste en la descomposición del nitrato de sosa por el ácido sulfúrico, quedando como residuo el sulfato de sosa cuyo valor es muy pequeño. Con objeto de obtener la sosa bajo una forma más ventajosa, se han propuesto varios métodos, pero hasta ahora habían tenido poco éxito. Recientemente Mr. Lyte y Lunge han ideado un procedimiento que parece resolver el problema. Consiste en calentar una mezcla de nitrato de sosa y óxido de hierro en una corriente de aire y vapor, lo cual da lugar al desprendimiento de vapores nitrosos que se convierten fácilmente en ácido nítrico, quedando como residuo fijo un ferrito de sosa que tratado con agua hirviendo deja disuelta la sosa cáustica y precipita el óxido de hierro que puede ser utilizado en una nueva operación. En las experiencias preliminares se ha tenido



que luchar con la dificultad de calentar bien la masa entera, lo cual dejaba mucho nitrato sin descomponer, pero por fin parece resuelto el problema empleando una retorta cerrada giratoria y provista de martillos que dan repetidos golpes para que la masa no se adhiera á las paredes. En estas condiciones el ferrito de sosa obtenido contiene 21 % de sosa, 12 % de nitrato de sosa no descompuesto y 1'4 p°/o de sulfato de sosa, lo cual por 100 de sal de sosa da 92 de sosa cáustica. Según «The Engineering and Mining Journal» del cual tomamos estos datos, por ahora se ha montado una instalación experimental en Londres que tiene dos retortas capaces de fabricar 400 á 450 kilogramos de ácido nítrico á 1'42 de densidad en 24 horas. No hay duda que si este procedimiento llega á ser perfectamente práctico, producirá un cambio notable en la industria química.

---

GRAN INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE FUERZA EN SUECIA.—Se acaba de montar en Vostmanland (Suecia), una instalación muy importante para aprovechar la energía de la cascada de Trangfors y transportarla á distancia. El río Kolbäck ofrece en dicho punto un salto de 10 metros de altura y la instalación comprende 6 turbinas cuádruples de eje horizontal, cada una de 300 caballos efectivos funcionando á 250 revoluciones. Los ejes están acoplados directamente con los de los generadores eléctricos. El agua del río es conducida por un canal de entrada de 340 metros de longitud, 7 de ancho en el fondo y 2<sup>m</sup>,40 de altura de agua hasta llegar á su ensanchamiento emplazado al lado de la casa de máquinas de 34<sup>m</sup> de longitud por 15 de ancho. El suelo del cuarto de máquinas está situado á 3<sup>m</sup> debajo la superficie más baja del agua y los ejes de las turbinas se hallan á 1<sup>m</sup>200 debajo del piso. Las turbinas son radiales, compuesta cada una de 4 rodetes de 0<sup>m</sup>,700 diámetro y el agua llega á ellas por medio de 3 tubos, en cuyo extremo hay una pequeña turbina de eje horizontal desarrollando 25 caballos á 560 revoluciones por minuto que pone en movimiento una dinamo excitatriz. La corriente de los seis generadores es reunida y enviada á 18 transformadores que lleva la tensión de 800 á 1400 volts para la línea de transmisión. Esta consiste en 3 alambres de cobre de 6,75<sup>m</sup>/m diámetro apoyados por aisladores de porcelana en pies espaciados á 50<sup>m</sup> y de altura tal que la parte más baja de los alambres queda á 8<sup>m</sup> por encima del suelo; en los extremos de la línea hay pararrayos. La corriente es transmitida de este modo á la ciudad de Vesteras, situada á 22 kilómetros del salto y allí el potencial se reduce en igual número de transformadores para distribuir la corriente á los consumidores.

---



METALES PARA COJINETES DE CAJAS DE GRASA.—En estos últimos años algunas compañías de ferrocarriles americanos han hecho numerosas experiencias con objeto de encontrar la calidad de metal más conveniente para las cajas de grasa de los wagones. Cuando el aumento de cargas y los calentamientos consiguientes hicieron llamar la atención sobre este asunto, todo el mundo creyó que era cuestión de composición química en lo cual no se andaba equivocado del todo; en general se empleó un bronce de 7 de cobre por 1 de estaño para dichos soportes y después la experiencia demostró que esta aleación podía mejorarse con la adición de cierta cantidad de plomo. Pero después de observaciones más detalladas se vió que el estado físico de la aleación tiene casi tanta importancia bajo el punto de vista del desgaste como la composición química, puesto que empleando cojinetes de igual composición uno se calienta, mientras el otro permanece frío, y la observación microscópica ha permitido reconocer en este caso una gran diferencia en las texturas de los metales. Mr. Robert Job, químico del Philadelphia and Reading Railway en una memoria presentada recientemente en el Instituto de Franklin, hace constar que un gran número de cojinetes separados de los wagones por calentarse sometidos á un detallado examen físico y químico, demostraron tener la composición debida. La mayoría de estos cojinetes se componían de cobre, estaño y plomo, estos últimos en la proporción de 10 á 15 y 15 á 5 respectivamente; pero en muchos de ellos el calentamiento no dependía de la composición sino de la separación de los metales durante la fusión, cristalización grosera ó presencia de escorias y óxidos. Estos defectos tienen por origen en general el haber colado el metal demasiado caliente y con rapidez, lo cual da lugar á la separación de los metales antes de enfriarse, ó hace que cristalicen en grandes cristales. Además si el metal está sucio conviene emplear desoxidantes como el fósforo ó el zinc en la proporción de uno por ciento que desaparece casi completamente en la enchara.

---



## BIBLIOGRAFIA

---

LA TOUR DE TROIS CENTS MÈTRES par G. EIFFEL, Officier de la Légion d'honneur. Ancien Président de la Société des Ingénieurs Civils de France. — Un volumen de texto grande en folio, con figuras y un Atlas grande en folio de 47 láminas dobles á varias tintas y 13 fotograbados. — París 1900.

Es ya conocida de todos nuestros lectores la colosal obra de Mr. Eiffel, que fué el verdadero atractivo de la Exposición de 1889, sin que nada hasta la fecha haya venido á superarla ni siquiera á igualarla en certámenes de este género, que es en donde generalmente se despliega toda la magnificencia y grandiosidad.

Sin embargo, los ingenieros y técnicos de todas clases que de esta obra colosal no han leído más que las descripciones que de la misma han publicado todas las revistas de esta clase, encontraban á faltar una memoria técnica por su mismo autor, en la cual se indicasen los métodos empleados para su cálculo y para su ejecución, así como las dificultades que para la misma se tuvieron que vencer y todo cuanto puede interesar á sus admiradores.

Esto es precisamente lo que Mr. Eiffel acaba de hacer del modo más cumplido y más brillante; pues análogamente como hizo con el célebre viaducto del Garabit, ha hecho con su torre que tan merecido renombre le ha dado, pero de la manera más magistral que puede desearse.

El volumen de texto constituye una memoria técnica completísima y detallada sobre la torre, tanto bajo el punto de vista descriptivo, como bajo el punto de vista de su cálculo en conjunto y de todos sus elementos, describiendo también de un modo completo su ejecución y montage que en este caso particular reviste una grandísima importancia.

En el rico atlas que acompaña el texto, su autor no ha omitido absolutamente nada, tanto en lo concerniente á la obra en sí, hasta los más pequeños detalles, como en lo relativo á aparatos y máquinas auxiliares empleados en su ejecución y también en todos aquellos que la complementan para poder servir debidamente para el objeto que su autor se propuso.

La edición de esta obra que no se ha hecho para la venta y que sólo consta de 500 ejemplares, está presentada con un lujo extraor-



dinario nada frecuente, lo cual honra no solamente á su eminente autor, sinó que además á los editores que tan bien han sabido interpretarle.

Habiendo sido esta Asociación honrada por el autor con tan valioso donativo, no puede menos que agradecerle sinceramente por tanta distinción y felicitarle calurosamente por su ímprobo y notabilísimo trabajo, que al paso que viene á llenar un vacío que sentíamos todos los ingenieros que admiramos su obra, viene á constituir un libro de oro en la bibliografía de la construcción — J. P.

---

DIE EISEN CONSTRUCTIONEN DER INGENIEUR-HOCHBAUTEN.—Ein Lehrbuch zum Gebrauche an Technischen Hochschulen und in der Praxis, von MAX FOERSTER.—III. Lieferung (III, Abschnitten).—Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann, 1900.—Preis 6 Mark.

Esta obra del distinguido profesor Max Foerster, de la Escuela Técnica de Dresde, constituye un tratado de construcciones metálicas de verdadera utilidad y aplicación, lo mismo para los alumnos de las Escuelas técnicas que para los ingenieros que se dedican á este ramo especial de la construcción.

En ella, de un modo claro y metódico, estudia en primer lugar los elementos que componen una construcción, expone su cálculo y luego estudia el conjunto reuniéndolas, constituyendo una construcción completa. Siendo los detalles de construcción ó elementos que presenta muy numerosos y apropiados á la mayor parte de casos que la práctica puede ofrecer, con un regular conocimiento de la resistencia de los materiales, puede sacarse gran provecho de esta obra para esta clase de aplicaciones.

En esta tercera entrega se concluye la tercera parte de la obra en la cual se estudian las techumbres de hierro, comprendiendo los Capítulos IX y X. En el Capítulo IX se ocupa de las marquesinas, estudiando su disposición general y el cálculo de su estabilidad y también la disposición constructiva de las mismas. El Capítulo X está consagrado al estudio de las cubiertas curvas ó en forma de arco; empieza por exponer los diferentes sistemas de cubiertas de este tipo y pasa luego al cálculo de la estabilidad de los cuchillos de armadura ó cerchas con tres articulaciones, teniendo en cuenta el empuje horizontal y prescindiendo de él; enseguida expone el cálculo de las cerchas con dos articulaciones; terminada esta parte teórica hace una reseña histórica sobre esta clase de armaduras y un estudio de su disposición general y su construcción, presentando algunos ejemplos de cubiertas construídas de esta clase, y finalmente trata de la construcción de las articulaciones en ellas empleadas.



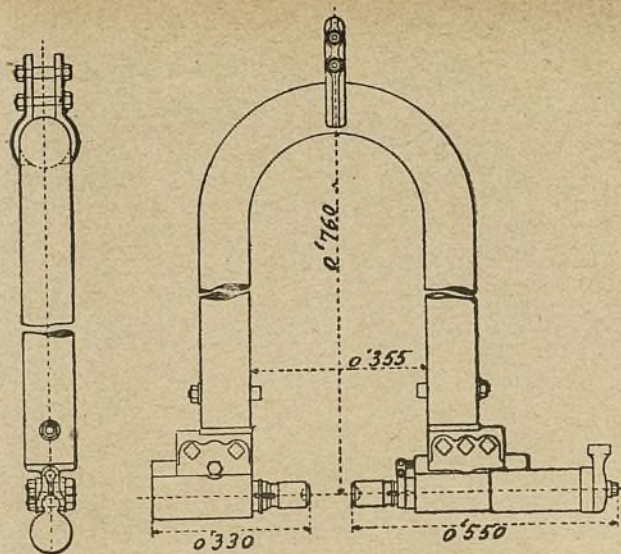


Fig. 16.

Fig. 17.

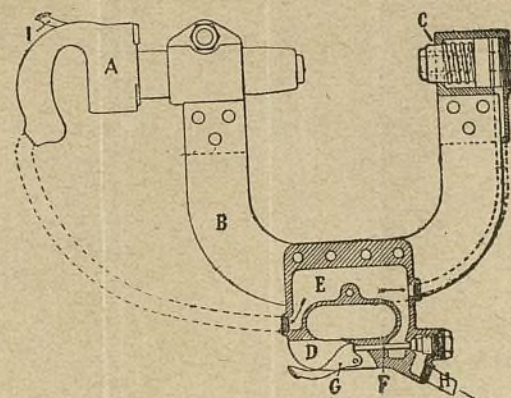


Fig. 18.

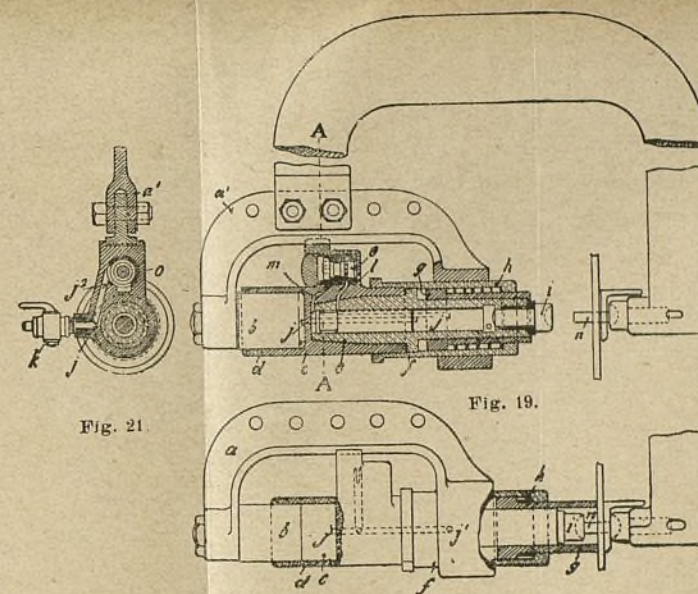


Fig. 21.

Fig. 19.

Fig. 2.

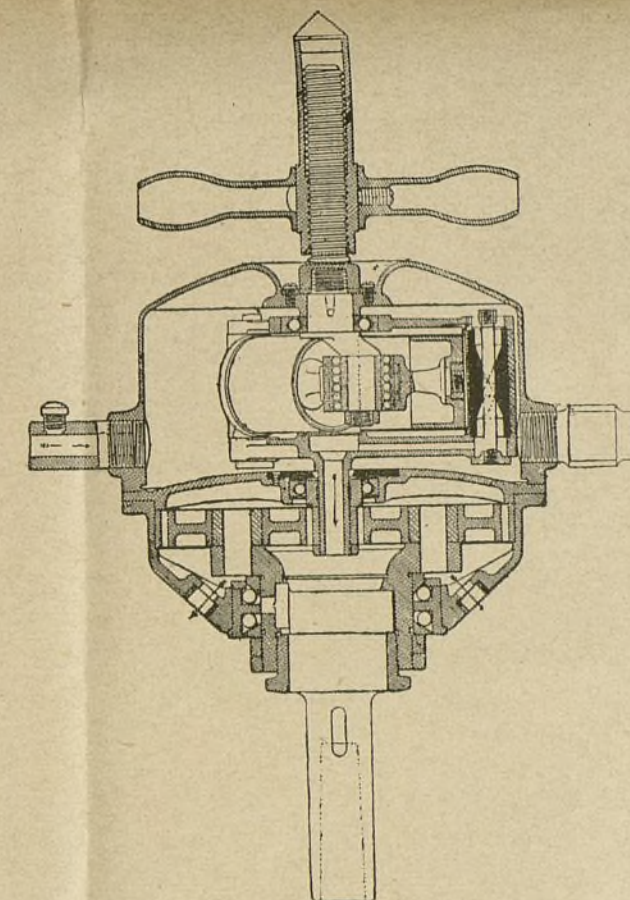


Fig. 28.

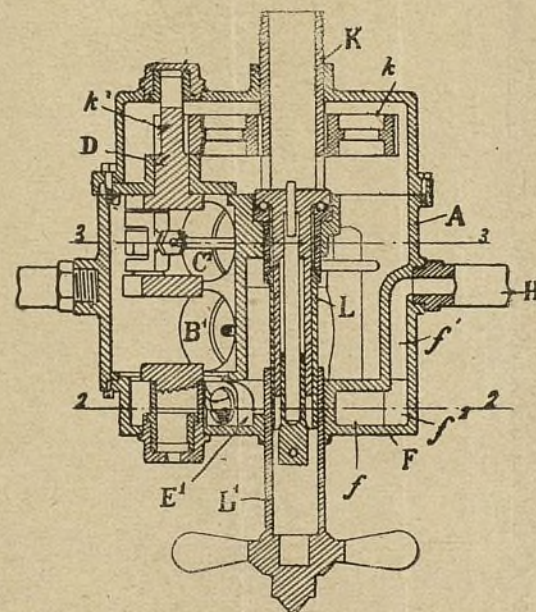


Fig. 23.

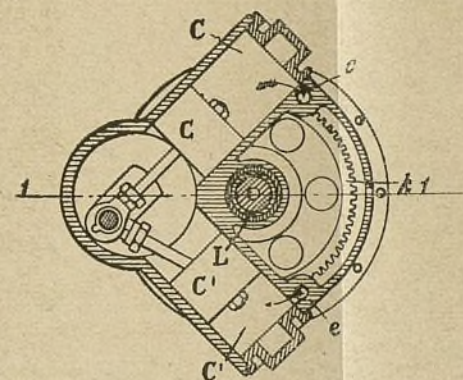


Fig. 25.

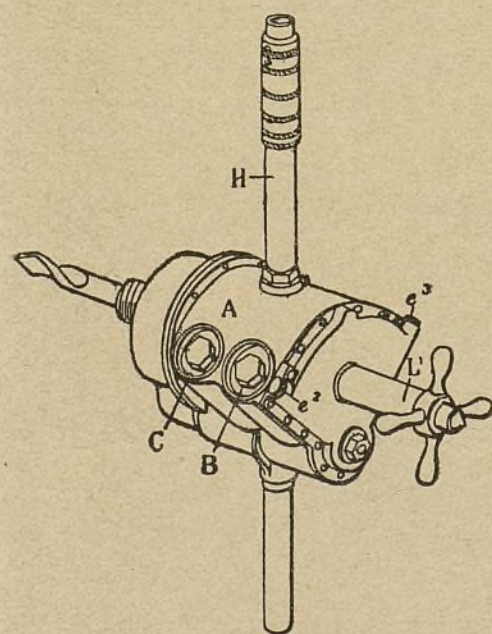


Fig. 29.

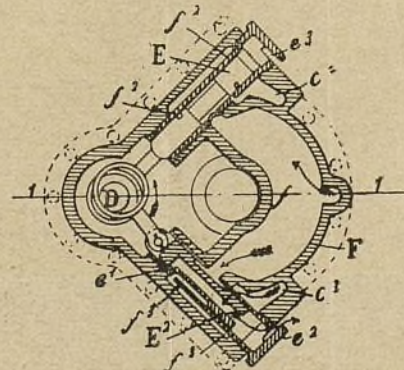


Fig. 24.

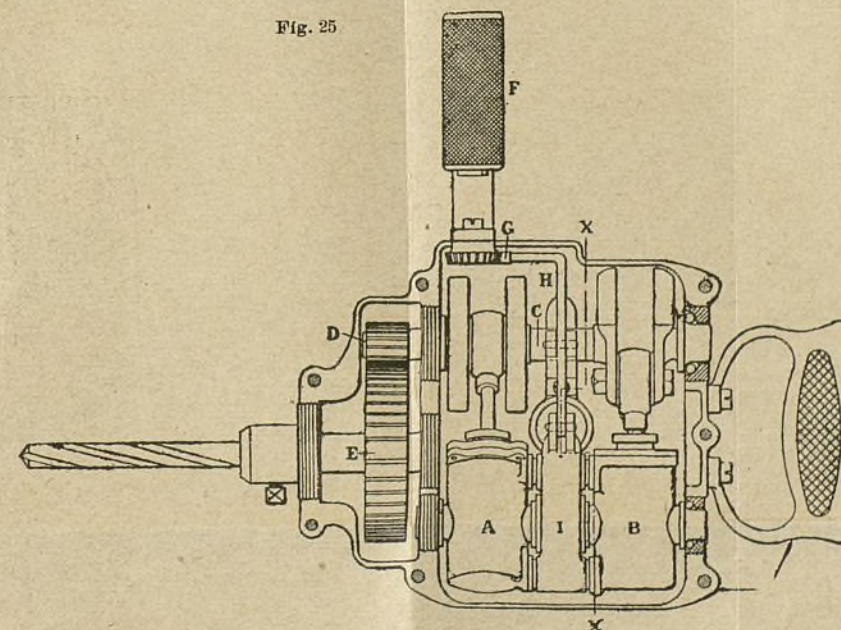


Fig. 26.

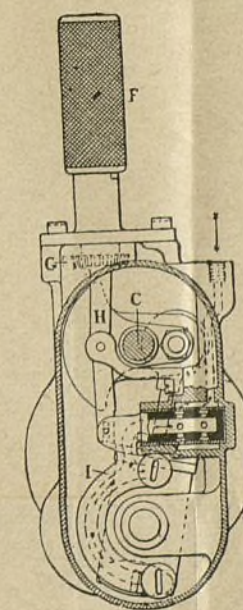


Fig. 27.

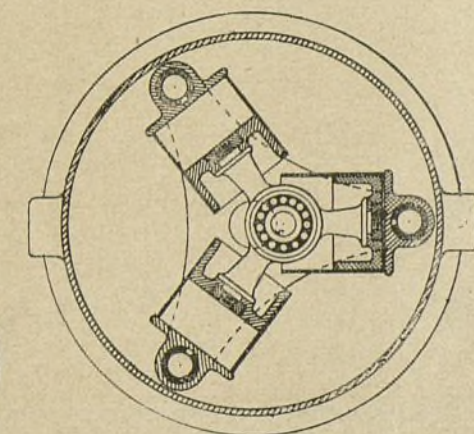


Fig. 29.



pañ  
tros

Com  
de C  
num

inte  
sus

res  
ind  
de c  
dad  
nes  
me  
va

tas  
y f  
sal

mie  
ten  
ext  
gac  
tod

In

tón

hi

Vo



Las figuras intercaladas en el texto y las láminas que le acompañan completan el valor de esta obra que recomendamos á nuestros lectores.

EL SALVAMENTO DE NÁUFRAGOS bajo su aspecto científico.— Conferencia pública dada en el salón de actos de la Real Academia de Ciencias y Artes el día 29 de Marzo de 1900, por el académico numerario D. José Ricart y Giralt.—Barcelona 1900.—1 folleto

El autor en su conferencia expuso del modo más brillante esta interesantísima cuestión de una importancia grandísima por ser sus fines altamente humanitarios.

En primer lugar como introducción, pinta con vivísimos colores la vida en el mar, pasando luego á hacer un poco de historia, indicando al mismo tiempo el gran número de maneras como puede ocurrir un naufragio y del modo como se han creado las Sociedades de Salvamento. Enseguida estudia especialmente las colisiones en el mar, analizando sus causas principales é indicando los medios para evitarlas ó reducirlas y describiendo los aparatos salvavidas más eficaces.

Se ocupa después del salvamento de náufragos cerca de las costas, lo que estudia con alguna detención por ser los más frecuentes, y finalmente presenta un proyecto completo y bien estudiado de salvamento de náufragos para las costas de Cataluña.

Este notable trabajo revela en su autor un grandísimo conocimiento de la materia y contiene observaciones muy dignas de ser tenidas en cuenta, por lo cual creemos que su lectura ha de ser en extremo provechosa lo mismo para las grandes empresas de navegación que para los centros relacionados con éstas, y en fin, para todas aquellas personas que hacen la vida del mar.

#### LIBROS RECIBIDOS

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY to the Secretary of the Interior.

Eighteenth Annual Report.—Parts I—V, 1896-97.—Washington 1897-98.—6 vols.

Nineteenth Annual Report.—Parts I, IV, VI, 1897-98.—Washington 1898-99.—4 vols.

INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS.—Minutes of Proceedings.—Vol. CXXI.—London 1900.—1 vol.



SEVENTH INTERNATIONAL CONGRESS OF NAVIGATION held at Brussels, Belgium, July 1898.—Report by ELMER L. CORTHELL, Delegate of the United States.—Washington 1900 —1 vol.

---

MEMORIA presentada á la Honorable Asamblea General en el II periodo de la XX Legislatura por el Ministro de Fomento, correspondiente al ejercicio de 1899.—Montevideo 1900.—1 vol.

---

ROMAN ROMANÍ PUIGDENGOLAS — Biografía por D. Manuel Creus Esther, leída en la Sesión necrológica, dedicada por el Fomento del Trabajo Nacional á su expresidente el día 3 de Marzo.—Barcelona 1900.—1 foll.

---

SOCIEDAD ECONÓMICA BARCELONESA DE AMIGOS DEL PAÍS. — Anuario para el año 1900.—Barcelona 1900.—1 vol.

---

ESCUELA MUNICIPAL DE ARTES Y OFICIOS DE MATARÓ.—Memoria leída en la solemne apertura de curso de 1900 á 1901 por D. Ramón Soteras Galtés, profesor secretario de dicha escuela.—Mataró 1900.—1 folleto.

---