

Año 23.

Núm. 5.

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 Paris de 1889
y en la de Bruselas de 1897

M A Y O , 1 9 0 0

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.^a de Moy.

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

SUMARIO

Herramientas neumáticas portátiles, trad. por J. V.

Construcciones de cemento armado, por Nicolás Tous, Ingeniero industrial, (continuación).

Noticias:

Nombramiento.
Nueva guarnición interior para cubilotes.
Carriles de acero al níquel.
Clavos de caucho endurecido.
Transporte de fuerza hidráulica y eléctrica.
Rendimiento de los ferrocarriles en Europa.

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.

Ayuntamiento de Madrid.

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.

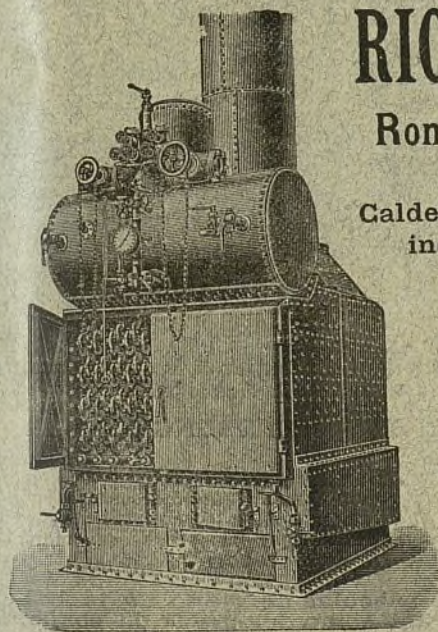
Las clases de matemáticas correspondientes al primer curso de preparación, las explica el ingeniero D. Ramón M.^a Pons y Bas (Vice-Director de la Academia); las de dibujo y química corren á cargo del señor Director, confiándose las restantes asignaturas al personal facultativo de la Academia, compuesto 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

NICLAUSSE

La caldera **Niclausse** 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 tuercas. Con la caldera **Niclausse** 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. Niclausse 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.

Máquinas de vapor de la casa Brown

wett Lindley & C.º 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

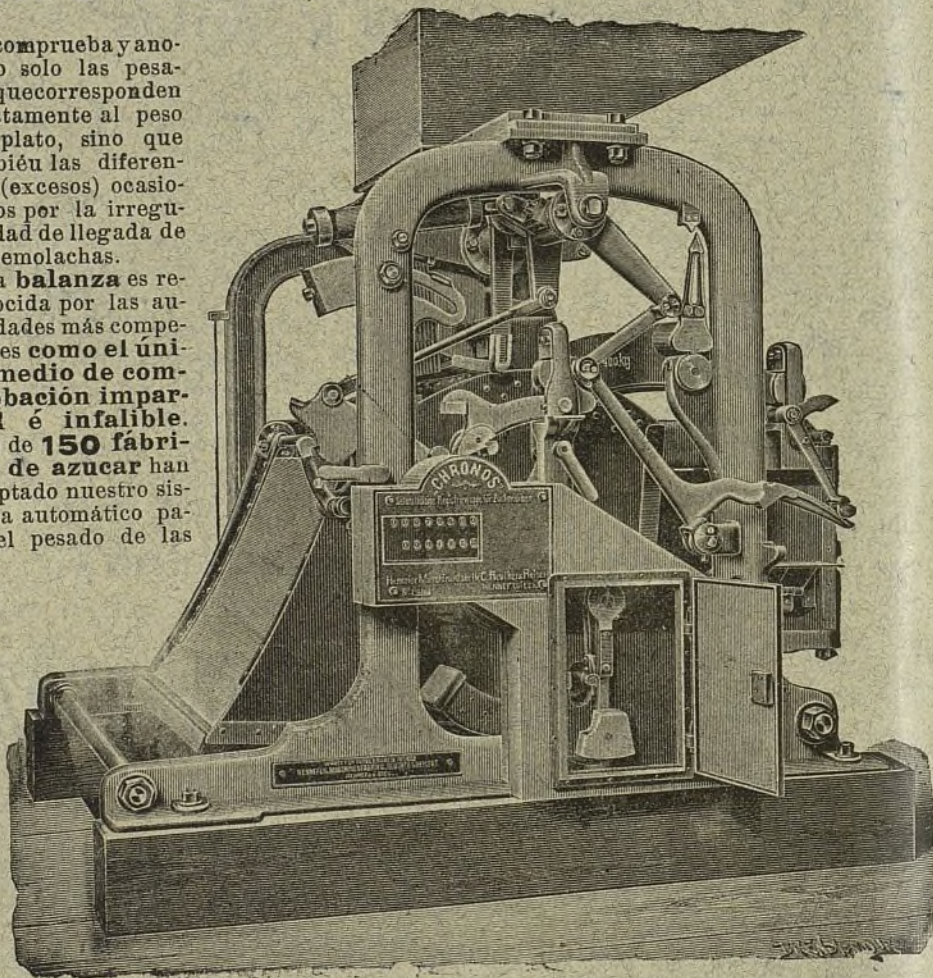
BALANZA AUTOMÁTICA PARA REMOLACHAS

CHRONOS

CON PATENTE EN TODOS LOS PAISES

que comprueba y anota no solo las pesadas que corresponden exactamente al peso del plato, sino que también las diferencias (excesos) ocasionados por la irregularidad de llegada de las remolachas.

La balanza es reconocida por las autoridades más competentes como el único medio de comprobación imparcial é infalible. Más de 150 fábricas de azúcar han adoptado nuestro sistema automático para el pesado de las



remolachas y en todas partes con éxito satisfactorio. En España la Azucarera Madrileña y la Azucarera de Cayera nos han encargado balanzas de esta clase.

NUMEROSAS Y EXCELENTES REFERENCIAS

VENTAJAS

Pesado y anotado de los más exactos, seguros y completamente automáticos sin ayuda de vigilancia de ningún género, por lo tanto gran economía de salario.

Aumento esencial de la cantidad de remolachas trabajadas por día, á consecuencia del funcionamiento regular de la balanza. La balanza es inaccesible y está al abrigo de cualquier mano mal intencionada.

No se depende, como sucede con las básculas de mano de la habilidad y buena voluntad de los obreros, así como del grado de confianza que pueden inspirar.

Gran facilidad de instalación y conducción. — Envío franco de prospectos y proyectos

NUESTRA ESPECIALIDAD EXCLUSIVA DESDE 1872. — **BALANZAS AUTOMATICAS**

Más de 7000 en uso en todas las partes del mundo.

Ateliers de construcción de **HENNEF C. REUTHER & REISERT m. b. H.**
Hennef s/Sieg. (Prov. Rhénane, Alemania)

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

LA MAQUINISTA TERRESTRE — Y — MARITIMA

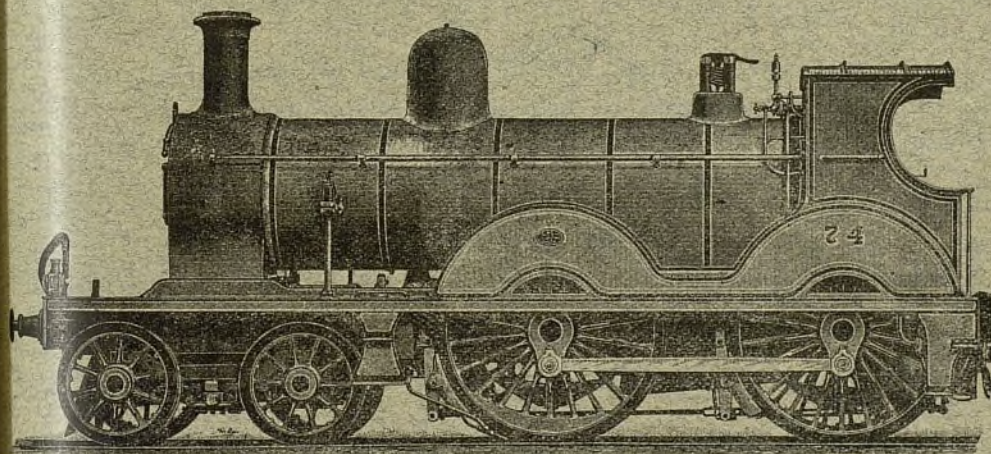
BARCELONA

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.^A

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 Ziperowski, Dery y Blathy.

MOTORES de corriente continua, alternativa 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.—*Pídanse proyectos y presupuestos.*

Patentes de Invención

Y

MARCAS DE FÁBRICA 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

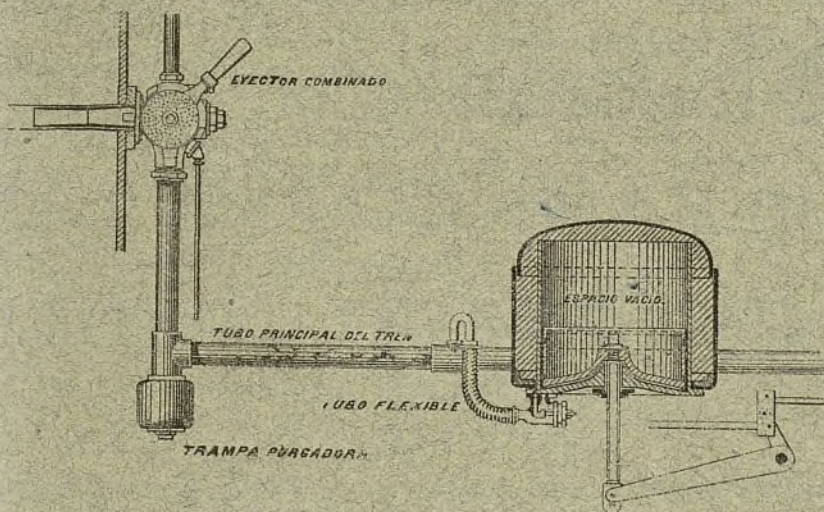
Dirección para España, Portugal, Francia y Bélgica: 15, RUE PORTALIS, PARÍS

MEDALLAS DE ORO. { Exposición Universal, Paris, 1878.
— Internacional, Londres, 1885
— Universal, Paris, 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. Moablt.
Amsterdam, O. Z. Woorburgwall, 217.
Florenca, 21, Vià 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, jarrones, 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 m/m de altura, **L** hasta 381 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^m X 1^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 é 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.
Ayuntamiento de Madrid

VALLS HERMANOS

INGENIEROS Y CONSTRUCTORES

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

TALLERES DE FUNDICIÓN Y CONSTRUCCIÓN FUNDADOS EN 1854

Director Gerente: D. AGUSTIN VALLS BERGÈS, 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 librerías 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, Mayo de 1900.

HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS PORTÁTILES

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

La industria de la ingeniería está atravesando hoy día un período de actividad sin precedente en su historia, necesitando por lo tanto, dar gran aumento á la maquinaria destinada á abreviar el trabajo. En dicha maquinaria, ocupan lugar preferente las herramientas neumáticas portátiles y sus aplicaciones, pudiéndose decir que en todas las industrias vemos señales de su creciente desarrollo. Su uso se encuentra ya generalizado en América desde algún tiempo, aunque en Inglaterra, con algunas excepciones, no han sido lo bastante apreciadas hasta estos últimos años; siendo de notar que atendida su importancia y el valioso auxilio que prestan á la construcción naval y á otras industrias, es algo singular que relativamente pocas instrucciones se hayan dado acerca de ellas, fuera de las descripciones comerciales. Sin duda que la causa de esta falta de instrucciones se encontraría al considerar que es reciente su aplicación práctica en este país, y además en que las primeras herramientas que se ensayaron no dieron los resultados que eran de desear. Pero sea cual fuere dicha causa, cree el autor que esta materia es interesante para los miembros de la «Institution of Mechanical Engineers», y que su discusión en un periódico sería de gran utilidad para muchos ingenieros que están deseando obtener informes auténticos, sobre una especialidad en la maquinaria seguramente destinada á ser un poderoso auxiliar de su maquinaria

actual. Reconoce el autor, al mismo tiempo, que este asunto no es de ningún modo completamente nuevo para algunas sociedades constructoras, las principales y las de más iniciativas, las cuales usan ya desde algunos años herramientas neumáticas; reconoce también que ciertas remachadoras neumáticas portátiles y otras parecidas han sido de un uso constante durante un buen espacio de tiempo; pero se atreve á esperar que las diferentes herramientas descritas y dibujadas en este periódico podrán ser de algún interés, principalmente porque darán á conocer las últimas perfecciones llevadas á cabo hasta hoy día. Las variadas herramientas que pueden ser movidas por el aire comprimido son ya muchas, aumentándose cada día considerablemente su número; pero á fin de encerrar esta materia dentro los límites de un periódico de esta naturaleza, el autor se propone tratar solamente de los martillos, remachadoras y taladros portátiles, haciendo también un ali-gera indicación sobre los aparatos elevadores accionados por el aire comprimido.

Martillos.—El mecanismo empleado para utilizar la acción del aire comprimido como medio de obtener una percusión es, en su esencia, el mismo tanto en las martillos como en las remachadoras; así pues, bastará describir el mecanismo solamente en una de estas herramientas, y á tal objeto nos va á servir el martillo.

Los martillos pueden dividirse claramente en dos grupos, á saber: martillos sin válvula y martillos con válvula. Esta división facilitará su descripción, aun cuando quizá no sea estrictamente correcta, puesto que si bien lo que se llama martillo sin válvula no tiene ninguna, excepto su propio pistón, éste es por sí mismo la verdadera válvula por cuyo medio se efectúa la conveniente admisión del aire, alternativamente en los extremos del cilindro de trabajo; mientras que con el martillo con válvula, se destina una válvula especial, de acción alternativa, que se mueve ó en dirección paralela al pistón golpeador ó en dirección perpendicular al mismo, para que obrando en combinación con éste, regule la admisión y escape del aire comprimido. Antes de empezar la descripción de cada grupo, podrá ser conveniente sentar las ventajas y particularidades de los dos sistemas.

Martillos sin válvula.—Los martillos sin válvula tienen como

calidad esencial carrera corta, y aún cuando gastan poco aire en relación al número de golpes que dan, no pueden competir con los martillos con válvula en lo que se refiere á energía en el martilleo, la cual es necesaria para el remachado y cortado de planchas gruesas. Debido, sin embargo, á su sencilla construcción, son más duraderos que los martillos con válvula, y en algunos trabajos especiales, como para el doblado de los bordes de planchas de poco espesor, para el calafateado y cortado de planchas delgadas y especialmente para el trabajo de piedras, etc., compiten ventajosamente con sus rivales. La velocidad de los martillos sin válvula es muy considerable, siendo de 10.000 á 20.000 golpes por minuto.

Martillos con válvula — Los martillos con válvula probablemente no tendrán competidores para el cortado, calafateado y remachado de planchas gruesas. Su velocidad, en los trabajos usuales, oscila entre 1.500 y 2.000 golpes por minuto, aún cuando podrían hacerse marchar á mayor velocidad. La carrera de su pistón es mucho más larga que la de los martillos sin válvula, y por lo tanto el efecto del golpe mayor. En estos martillos se pierde más aire en los espacios nocivos, pero varias ventajas, entre ellas más facilidad en el aprovechamiento de la expansión del aire, borran este pequeño defecto. Ya se sabe que la acción de un golpe, sea ligero ó fuerte sobre varios materiales, produce un efecto independiente del trabajo mecánico gastado en producirlo. Por ejemplo, 10.000 golpes ligeros, en cuya producción se habrá gastado un cierto número de kilográmetros, podrán ser insuficientes para obtener un efecto propuesto, el cual se lograría con menor número de golpes, pero más enérgicos, y gastando todavía menos energía.

Habiendo ya considerado las ventajas é inconvenientes de los dos tipos de martillos, los cuales, sea dicho de paso, funcionan económicamente á una presión de 4 á 5,5 atmósferas, debemos referirnos á las figuras á fin de explicar su construcción y funcionamiento bajo la acción del aire comprimido.

Martillo "Ros". — La figura 1 (lámina I) representa la sección del martillo «Ross», en el cual el pistón golpeador hace el oficio de válvula para efectuar la conveniente admisión y escape del fluido motor. A representa la caja exterior, formada de un resistente tubo de

acero estirado, torneado interiormente y al cual se ajusta un casquillo de bronce fosforoso B, que forma el cilindro dentro del cual trabaja el pistón; E es el pistón golpeador, de acero forjado, ajustado al cilindro; D las aberturas de escape que comunican con la atmósfera por medio de la válvula G; C y C¹ las aberturas de admisión que conducen el aire alternativamente á las dos caras del pistón; K otra abertura de admisión, en constante comunicación con la cámara de aire; G la válvula de escape; H el gatillo que actúa sobre ella; F la empuñadura de bronce fosforoso, en cuyo interior entra el aire por la abertura F¹; L un pistón que forma almohadilla, constantemente empujado por su cara posterior por el aire que proporciona la abertura L¹; M es la herramienta de trabajo.

Hay que notar en este martillo la particularidad de que se pone en marcha, no regulando la admisión, sino abriendo la abertura de escape. La dirección que toma el fluido comprimido, una vez puesto en comunicación con la parte hueca de la empuñadura por medio de la abertura F¹, se verá claramente con solo seguir la dirección de las flechas. El pistón disminuye ligeramente de diámetro en su parte media, y las aristas interiores de los dos colletes que resultan, sirven de bordes de válvula para abrir y cerrar las aberturas de admisión; mientras que las aristas exteriores gobiernan las aberturas de escape.

Pronto se echará de ver, que cuando el pistón se halla en el punto medio de su carrera, hay un punto muerto; puesto que hallándose cerradas completamente las aberturas de admisión C y C¹, el aire motor solo puede penetrar en la cámara anular formada por el trozo de pistón reducido de diámetro; sin embargo, esto no ejerce influencia en su funcionamiento, puesto que los recubrimientos son muy pequeños; por otra parte, antes de ponerse en marcha el aparato, el pistón por su propio peso, se habrá colocado en uno ú otro extremo del cilindro, y una vez puesto en marcha, su inercia le hace pasar el punto muerto. En la figura la válvula de escape se halla abierta y el pistón á punto de empezar su carrera hacia adelante. El fluido motor entra por K, sale por C, pasa por parte del espacio anular comprendido entre el casquillo de bronce y la caja exterior, y por la abertura C¹ desemboca en la cámara

formada detrás del pistón, imprimiendo á éste el movimiento hacia adelante, al mismo tiempo que se efectúa el escape por la abertura D. La misma acción tiene lugar para la carrera hacia atrás, cuando las aberturas C y C' de la parte delantera, están en comunicación con la abertura K. A fin de eliminar en lo posible las vibraciones, condición que debe tenerse presente en todos los martillos, se ha colocado el pistón almohadilla L detrás del pistón golpeador.

Martillo «Q and C».—La figura 2 pone de manifiesto la sección de un martillo «Q and C». A representa una manecilla ó empuñadura de bronce, dentro la cual está ajustado el casquillo de acero B, que forma el cilindro de trabajo; C es el pistón golpeador que obra á la vez como válvula; D, un casquete que sirve de unión entre la manecilla y el cilindro de trabajo; E, la válvula de toma de aire; F, el gatillo que obra sobre ella y G la boca de entrada de aire. El funcionamiento del martillo, una vez apretado el gatillo, es como sigue: El aire después de haber pasado por la válvula E corre á lo largo del conducto d, y desemboca por medio de una ancha abertura en la cámara anular formada por el espacio comprendido entre el pistón reducido de diámetro y el cilindro; esta cámara tiene por objeto mantener una presión constante sobre el reborde del pistón que tiende á arrojarlo siempre hacia atrás; pero cuando las anchas aberturas b del pistón están en comunicación con dicha cámara anular la presión del aire llena la parte hueca del pistón y cilindro situada en la parte posterior, y dirige el pistón hacia adelante hasta dar el golpe. En este instante, sin embargo, las aberturas del pistón comunican ya con la abertura de escape c y entonces la presión sobre el reborde del pistón, pudiendo obrar libremente, hace volver á éste hacia atrás, repitiéndose rápidamente los golpes; se ha comprobado ser éstos en número de 10.000 á 20.000 por minuto. Nótese que con esta disposición de aberturas, el aire trabaja también por expansión. Se construye el mismo tipo de martillo con una modificación que consiste en añadir un segundo pistón colocado detrás del primero, obrando el fluido motor entre los dos pistones para la carrera hacia adelante, asegurándose que con esto la vibración queda reducida á su minimum.

Pasemos ahora á ocuparnos de los martillos con válvula. No se

tarea fácil el dar de ellos una descripción que sea á la vez breve y exacta, pues si bien son sencillos en el modo de obrar, y no excesivamente complicados en relación al número de órganos de trabajo, sin embargo, el movimiento combinado de éstos y la disposición de sus aberturas es tal que dificulta algo su explicación. No obstante, el autor ha procurado ser lo más breve posible en su descripción, sin dejar de hacer notar al mismo tiempo los principales rasgos de cada uno de ellos.

Martillo «Little Giant».—Está descrito en las figuras 3 á 8, siendo la explicación de sus letras la siguiente: A, cilindro de trabajo; B, pistón del martillo; D, herramienta de trabajo; E, válvula de distribución; E¹, guía para la misma; F, empuñadura; G, G¹, caja de la válvula de toma de aire; H, válvula de toma de aire; I, gatillo que obra sobre la misma; a, calibre del cilindro; a¹, conducto que pone en comunicación el espacio e con el cilindro y siempre lleno de aire á presión una vez abierta la válvula de toma; a², conducto que pone en comunicación el cilindro con la parte superior de la cámara de la válvula; a³, conducto que va desde el extremo anterior del cilindro al espacio anular e³ en la cámara de la válvula; a⁴, conducto de escape de la parte posterior del cilindro, que conduce á la abertura de escape, pasando por el interior de la válvula; a⁵, comunicación entre a² y el cilindro; a⁶, comunicación entre a⁷ y el cilindro; a⁷, conducto de escape de la parte anterior del cilindro comunicando con la atmósfera; b, trozo de pistón reducido de diámetro; b¹, cámara anular formada por esta reducción; e, abertura en la guía de la válvula de distribución; e¹, abertura entre el cilindro y la guía de la válvula; e², cierre en la parte superior de la guía de la válvula; e³, espacio anular en la guía de la válvula; e⁴, abertura en la válvula E que comunica con la abertura de escape e⁶; e⁵, cámara central de la válvula; e⁶, abertura de escape en la manecilla; e⁸, ensanchamiento en el diámetro de la válvula para que sirva de almohadilla; e⁹, hueco existente detrás de e⁸; e¹⁰, pequeño resalte en la parte superior de la válvula. La figura 3 representa una sección longitudinal del martillo con el pistón golpeador en el extremo posterior. La figura 4 es una vista igual á la anterior, pero de la otra mitad de la sección, y con el pistón golpeador situado en el extremo anterior de su carrera. Las figuras 5 y 6 re-

presentan la sección de la empuñadura y de la válvula estando ésta colocada respectivamente en el punto más alto y más bajo de su carrera. Las figuras 7 y 8 representan una sección horizontal por las líneas X é Y de las figuras 5 y 6 respectivamente.

El modo de funcionar de esta herramienta es como sigue: Abriendo la válvula H se permite la entrada del aire comprimido, el cual pasando por la abertura *e* obra debajo de la cabeza de la válvula E y obliga á ésta á colocarse en la posición indicada en la figura 5; el aire, entonces, puede entrar en el interior del cilindro por medio de la abertura *e*¹ obligando al pistón á marchar hacia adelante, hasta colocarlo en la posición en que está en la figura 4. Debe notarse que el pistón tiene una reducción en el diámetro en *b*; esta reducción junto con el cilindro forman una cámara *b*¹, de tal modo dispuesta, que cuando el pistón está próximo á terminar su carrera hacia adelante, el aire comprimido puede entrar en la cámara *b*¹ por medio del conducto *a*¹, el cual comunica directamente con el espacio *e*; entonces se hallarán en comunicación la cámara *b*¹ con el conducto *a*², y por lo tanto, el aire comprimido podrá llegar á la cámara de la parte superior de la válvula, obligando á esta á trasladarse al extremo inferior de su carrera, tal como está en las figuras 3 y 6. Estando ya la válvula en esta posición, se ofrece al aire comprimido un camino expedito para llegar hasta la parte anterior del pistón pasando por *e*, *e*³ y *a*³, efectuándose de consiguiente la vuelta del pistón. De este modo con la sola admisión del aire en el aparato se ha obtenido el movimiento tanto del pistón como de la válvula en ambas direcciones. En cuanto al escape del aire, suponiendo que el pistón se mueve hacia atrás, se efectúa por el conducto *a*⁴, y atravesando las aberturas *e*⁴ de la válvula sale al exterior por la abertura *e*⁴. Durante el movimiento hacia adelante el escape se efectuará primeramente por el conducto *a*⁷, que comunica directamente con la atmósfera, (véase figura 4) y cuando aquel ya está cerrado, se efectuará por *a*⁸ que comunica con la atmósfera pasando por *e*³, *e*⁴ y *e*⁶, estando como debe estar la válvula en la parte superior de su carrera. El escape del aire empleado en mover la válvula hacia abajo se efectúa por el conducto *a*⁵, cuando el trozo de pistón reducido de diámetro pasa por delante la abertura *a*⁵, pudiendo entonces el aire, atravesando la

cámara anular b^1 , escaparse por la abertura a^6 que comunica con el conducto a^7 y este directamente con la atmósfera, resultando que la válvula vuelve á ser levantada por la presión constante que obra debajo de ella en el espacio e . A pesar de existir esta fuerza ascensional constante, cuando el aire comprimido puede llegar á la cámara situada encima de la cabeza de la válvula, esta es dirigida hácia abajo, por ser el área de dicha cámara mayor que la del espacio anular debajo la cabeza de la válvula.

Es evidente, que tanto el pistón en su movimiento hácia atrás, como la válvula en sus dos movimientos, deben tener alguna disposición para amortiguar los choques, asegurando así la conservación del pistón y de la válvula; en el pistón esto se obtiene cerrando la abertura a^6 poco antes de terminar la carrera. En el movimiento ascendente de la válvula se logra lo mismo por medio del resalte e^{10} , que hace que las últimas porciones de aire se escapen con más dificultad por el conducto a^2 , y en cuanto al movimiento descendente se obtiene el mismo efecto del siguiente modo: el reborde e^8 tiene un diámetro ligeramente menor que el calibre de la guía de la válvula, con un pequeño hueco e^9 , de modo que al dirigirse la válvula hácia abajo entra primeramente el reborde e^8 en la guía de la válvula, dificultando el paso del aire, sirviendo las últimas porciones de este de almohadilla.

Entre ciertos límites el mismo martillo puede servir para dar golpes ligeros ó fuertes, abriendo más ó menos la válvula de toma de aire; pero á fin de no tener que graduar la abertura á mano con el gatillo, hay una disposición reguladora tal, que aun cuando se apriete fuertemente el gatillo, la válvula de toma de aire sólo se abre la cantidad deseada. Esta disposición se obtiene construyendo dicha válvula de toma de aire en dos piezas G y G^1 . La pieza G es fija con la manecilla, mientras que G^1 está roscada en la G , pudiendo ser movida á mano; de este modo atornillando más ó menos la pieza G^1 se traslada la abertura g^1 y se puede situar en tal posición, que aun cuando, al obrar sobre el gatillo se lleve el pistón H á fondo de carrera, la abertura g^1 sólo se haya descubierto la cantidad deseada. A fin de equilibrar la válvula H hay una pequeña abertura que permite la llegada del aire á las dos caras opuestas de su pistón.

Es manifiesto que lo que se debe procurar obtener en la construcción de herramientas neumáticas que emplean el aire á alta presión, es pequeñez en los órganos de trabajo y reducción en las juntas de las piezas, pues con esto se logrará reducir considerablemente los escapes. La cuestión de las juntas es, naturalmente, más difícil de resolver en los martillos con válvula que en los martillos sin válvula, pero en el martillo «Little Giant» los inconvenientes han sido reducidos al mínimum, empleando una válvula de una sola pieza, é insertando la guía de la válvula directamente en la manecilla, mientras que el cilindro A se halla unido á la manecilla F por medio de la tuerca K. Otra particularidad de este martillo es su económico consumo de aire comprimido, debido á que el amortiguamiento de los órganos que se mueven se obtiene cerrando prematuramente las aberturas de escape de aire más bien que admitiendo nuevo aire; esto, junto con la sencilla y sólida construcción de la válvula de movimientos igualmente amortiguados en ambos extremos de su carrera, hace que este tipo de martillo descrito resulte ser una herramienta á la vez económica y de buen funcionamiento.

Martillo «Boyer».—Las figuras 9 á 15 representan varias secciones de un martillo «Boyer», siendo la significación de las letras la siguiente:

A, cilindro de trabajo; D, manecilla; G, conducto de aire que va desde la válvula de toma al cilindro; G¹, válvula de toma; H, gatillo que obra sobre la misma; I, guía de la válvula de distribución; I¹, cierre en un extremo de esta; K, herramienta de trabajo; M, pistón, consistente en una sólida pieza de acero torneado y ajustado al calibre del cilindro; O, válvula de distribución; P, conducto que va desde el cilindro al pequeño espacio *e*; Q, conducto desde el cilindro al pequeño espacio *n*; R, conducto que pone en comunicación el extremo anterior del cilindro con el pequeño espacio *m*; S, abertura que pone en comunicación el espacio *e* con el extremo anterior del cilindro por medio del conducto R; T, comunicación entre el cilindro y el espacio *e* por medio del conducto U; T¹, comunicación entre la cámara de llegada de aire y el cilindro; X, comunicación entre la cámara de aire y el espacio *e*.

El conducto X sirve solamente para proporcionar el fluido mo-

tor al extremo anterior del cilindro, pasando por los conductos S y R, con objeto de efectuar la carrera hacia atrás del pistón. La significación de las demás letras indicadas en los dibujos se hallará en la siguiente descripción del modo de funcionar de este martillo: las figuras 10 y 12 muestran el pistón en el extremo anterior de su carrera, y la válvula en su extremo posterior. Una vez permitida la entrada del aire comprimido, éste pasando por el conducto G y después por W, llega al espacio e^1 , donde obrando sobre la pequeña área d de la válvula O tiende á dirigir dicha válvula hacia adelante; pero la presión del aire comprimido que llena el espacio e , proporcionado por el conducto X, obrando como obra una área mayor c dirigirá la válvula hacia atrás á pesar de la presión contraria ejercida sobre la pequeña área d . El fluido motor pasando, entonces, por el espacio e y por los conductos S y R llegará hasta el extremo anterior del pistón, obligando á éste á dirigirse hacia atrás, mientras se efectúa el escape de la cámara existente detrás del pistón por las hendiduras l de la válvula y el hueco h , este último en comunicación constante con la atmósfera por medio de los conductos i, j, k . Al moverse el pistón hacia atrás dejará al descubierto las aberturas P y Q, y el aire á presión contenido en la cámara anterior del cilindro podrá escaparse por el conducto Q, pasando después por el hueco n , y por los espacios o, i, j, k llegará hasta la atmósfera; el extremo anterior del conducto P quedará al descubierto al mismo tiempo que el extremo anterior del conducto Q, y el fluido á presión contenido en el espacio e podrá llegar al exterior siguiendo los conductos P, Q, hueco n , o, j, i, k . Siendo el conducto P de mayor sección que el conducto X, que proporciona el aire al espacio e , la presión del aire sobre el área c de la válvula O disminuye notablemente, llegando á ser menor que la presión constante ejercida sobre la pequeña área d de la misma válvula O, en cuyo caso ésta será dirigida hacia adelante, quedando en la posición marcada en las figuras 11 y 13, al mismo tiempo que el anillo b de la misma válvula cierra el conducto X, é interrumpe la llegada del aire al espacio e , lo que permite que la presión sobre el área d mantenga la válvula en la posición extrema de su carrera.

El espacio anular p queda ahora abierto, pudiendo el fluido

motor llegar al interior de la válvula por medio de los conductos W , e^1 , lo que le permitirá obrar sobre la cara posterior del pistón, deteniendo el movimiento de este, al mismo tiempo que amortigua el choque, y luego le dirigirá hácia adelante, durante cuyo movimiento, y hasta que el pistón dé el golpe sobre la herramienta, el aire de la cámara anterior del pistón podrá escapar por el conducto Q , mientras éste no se encuentre cerrado por el extremo anterior del pistón, y cuando ya cerrado podrá todavía escapar por el conducto R , los huecos m , a y n , y por las aberturas o , i , j , k llegará hasta la atmósfera. Cuando el pistón se encuentra en tal posición que los conductos T y T^1 se hallan en comunicación por el intermedio de la cámara anular M^1 , el fluido á presión, pasando por los conductos T^1 , M^1 , T y U , puede llegar al espacio e , donde obrando sobre el área c de la válvula O , sobrepujará la presión constante ejercida sobre la pequeña área d , y dirigirá la válvula hacia atrás, abriendo el conducto X , para permitir el libre acceso del aire á presión en el espacio e , con objeto de mantener la válvula en su posición extrema; al mismo tiempo el aire á presión del espacio e puede llegar al extremo anterior del pistón, pasando por S y R , coadyuvando así á efectuar la carrera hácia atrás del pistón.

Dicha carrera es debida, en su mayor parte, al retroceso del mismo pistón. Mientras tiene lugar el movimiento hacia atrás del pistón, el extremo posterior del cilindro está en comunicación con la atmósfera por medio de las hendiduras l de la válvula O , y los conductos o , i , j , k , hasta que el pistón descubre los conductos P y Q , en cuyo momento, la válvula efectuará la admisión del aire para parar el movimiento del pistón y luego dirigirlo hácia adelante. Aún cuando la comunicación entre T y T^1 se interrumpe casi inmediatamente después de haber empezado el pistón su carrera hácia atrás, la válvula O no cambia de posición (de atrás hácia adelante), porque el conducto X proporciona suficiente aire comprimido al espacio e para mantener fija la válvula, á pesar de estar en comunicación dicho espacio e con el extremo anterior del cilindro por medio de los conductos S y R , por ser el conducto x de mayor sección que el conducto S . Con todo lo dicho se comprenderá fácilmente que el aire comprimido proporcionado por el can-

ducto G, obrando unas veces sobre un área y otras sobre otra área de la válvula O, dirige á ésta alternativamente en las dos direcciones, y que la válvula á su vez efectúa la admisión del aire en los dos extremos del cilindro; al mismo tiempo el pistón abre y cierra ciertas aberturas en el cilindro, como en el caso del martillo sin válvula, lográndose con la combinación de los dos movimientos de la válvula y del pistón, la producción del efecto deseado, que no es otro que el rápido movimiento alternativo del pistón y el golpeamiento de éste sobre la herramienta de trabajo K. Nótase en este martillo la particularidad de que el pistón golpeador pasa por dentro la válvula de distribución, con lo cual se obtiene un aumento en la carrera del pistón sin aumentar la longitud total del martillo; lo que no sucedió en el tipo anteriormente descrito de martillo, en el cual, la válvula está alojada en una cámara separada, colocada inmediatamente después del cilindro.

A fin de amortiguar el movimiento del pistón cuando está próximo á terminar su carrera hacia atrás, la admisión del aire se efectúa un poco antes de terminar dicha carrera. Respecto á la válvula ha sido innecesario preocuparse de este detalle, gracias á lo corto de su carrera y á su extrema ligereza.

Estando ya descritos cuatro tipos de martillos, que pueden decirse representan todos los tipos que están hoy día en uso, será conveniente consultar la tabla I para conocer sus dimensiones, peso y consumo de aire; pero antes el autor, respecto á estos datos, debe hacer constar: 1.º que ellos son tales como han sido dados por los diferentes constructores; 2.º que las cantidades alegadas de consumo de aire, solo pueden ser mantenidas estando las herramientas en manos de operarios competentes, pues de otro modo el consumo de aire puede sobrepasar en mucho dichas cantidades, y 3.º que no es solo precisamente el consumo de aire lo que debe tenerse en cuenta para juzgar de la bondad de una herramienta. El autor, no obstante, aun cuando cada constructor mantiene como verdaderas las cantidades por él dadas de consumo de aire, se inclina á creer que dichas cantidades deberían ser algo mayores, y que en todo caso deben aumentarse para hacer frente á los escapes, pérdidas, etc.; por otra parte, no sería prudente limitar el verdadero consumo á dichas cantidades, y en la práctica debe contarse con algún

aumento sobre la cantidad que las pruebas experimentales indican como necesaria.

Algo debe decirse ahora sobre la vibración y sus efectos sobre el operario. Algunos martillos vibran más que otros, pero aun en los mejores, la vibración no deja de ser apreciable. Sus efectos, sin embargo, quedan considerablemente reducidos, tan pronto como el operario ha aprendido á manejar su martillo del modo que lo encuentra más cómodo; siendo probable que no resultará daño alguno para él, así que esté familiarizado con su empleo.

Los martillos pueden ser empleados con muy diferentes objetos, siendo propósito para el cortado, calafateado, doblado, picado, rascado y remachacado de planchas, para el trabajo y esculturado de las piedras, para abrir agujeros de fundación en piedras, golpeado del latón y cobre, clavado de toda clase de clavos, etcétera, etc. Sea cual fuere el intento á que se apliquen es necesario recordar, si se quiere que su acción resulte verdaderamente eficaz, que hay que saber escoger un martillo de peso y carrera conveniente en cada clase de trabajo, pues ningún martillo se adapta á toda suerte de operaciones. Debido á no tener en cuenta esta observación, no es raro encontrar operarios que rebajan el valor de una herramienta determinada por no haber logrado hacer con éxito su trabajo, cuando la verdadera causa del fracaso estriba en la equivocación cometida al elegirla. En cuanto al resultado obtenido con estos martillos en el calafateado, remachado, etc., consúltese la tabla ó apéndice al final de este trabajo.

TABLA I

Dimensiones, pesos y consumo de aire de diferentes martillos

| Número de orden. | Longitud de la carrera. | Diámetro del pistón. | Peso del pistón. | Velocidad indicada. | Consum. de aire medi- do al esta- do libre. | Peso del martillo. |
|------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|--|-----------------------|
| | milítrs. | milítrs. | kilógs. | Revolvs. por 1'. | Litros por minuto. | kilógs. |

TIPO «ROSS». (FIGURA 1.)

| | | | | | | | |
|---|---|------|------|-------|-------|-----|-------|
| — | — | 22,2 | 44,4 | 0,671 | 11000 | 843 | 5,215 |
| — | — | 20,6 | 41,3 | 0,057 | 11000 | 710 | 4,875 |
| — | — | 19,0 | 38,1 | 0,050 | 11000 | 510 | 4,765 |
| — | — | 17,5 | 34,9 | 0,043 | 11000 | 424 | 2,950 |
| — | — | 15,9 | 31,7 | 0,035 | 11000 | 368 | 2,720 |

TIPO «Q AND C». (FIGURA 2.)

| | | | | | | | |
|-------------------------|---|------|------|---|-------------------------|-----|-------|
| Martillo | C | 25,4 | 38,1 | — | { 10000 á 15000 } | 340 | 2,610 |
| | D | 12,7 | 38,1 | — | | 340 | 2,380 |
| sencillo... | F | 12,7 | 31,7 | — | | 283 | 1,590 |
| Martillo doble . . . | A | 25,4 | 44,4 | — | | 510 | 4,875 |
| | C | 25,4 | 44,4 | — | | 424 | 4,195 |

TIPO «LITTLE GIANT». (FIGURAS 3 Á 9.)

| | | | | | | |
|---|-------|------|-------|------|-----|-------|
| 0 | 127 0 | 28,6 | 0,567 | 1200 | 566 | 7,260 |
| 1 | 101 6 | 28,6 | 0,454 | 1500 | 424 | 5,445 |
| 2 | 76 2 | 28,6 | 0,397 | 2000 | 424 | 4,310 |
| 3 | 57.1 | 28,6 | 0,397 | 2000 | 424 | 3,855 |

TIPO «BOYER». (FIGURAS 10 Á 15.)

| | | | | | | |
|-----|-------|------|-------|-----------------------|-----|--------|
| 000 | 127.0 | 33,3 | 0,964 | 1000 | 566 | 11.795 |
| 0 | 127 0 | 27,0 | 0,666 | 1800 | 566 | 5,900 |
| 1 | 101,6 | 27,0 | 0,482 | 2200 | 424 | 4,420 |
| 2 | 76,2 | 27,0 | 0,368 | 2600 | 424 | 3,745 |
| 3 | 44,4 | 27,0 | 0,368 | 3000 | 340 | 3,745 |
| B | 50,8 | 30,2 | 0,340 | | 283 | 3,630 |
| BB | 44,4 | 27,0 | 0,227 | { 3500 á 5500 } | 283 | 3,950 |
| F | 25 4 | 19,0 | 0,113 | | 283 | 1,815 |
| U | 19,0 | 15,9 | 0,085 | | 283 | 1,360 |

TRADUCIDO POR J. V.

(Continuará).

CONSTRUCCIONES DE CEMENTO ARMADO

POR NICOLÁS TOUS Ingeniero industrial.

(Continuación).

§ 36.—*Métal Déployé*.—La fabricación del *Métal Déployé*, *Expanded metal*, es de origen americano y su invención es debida á Mr. John French Golding de Chicago.

Dicha fabricación consiste en transformar las chapas ordinarias de cualquier metal, en enrejados de una sola pieza, cuyas mallas afectan la forma de rombos.

Explotada esta industria: en Inglaterra, por *The Expanded Metal Co*; en Francia, por la *Compagnie Française du Métal Déployé*; en Bélgica, Holanda y Rusia, por la *Société anonyme Ruso-Belge du Métal Déployé* y en España, por la *Sociedad Anónima Talleres de Zorroza*, ha logrado adquirir, en muy poco tiempo, un extraordinario desarrollo, gracias á las variadísimas aplicaciones del nuevo producto que nos proponemos describir.

Las figuras 35 y 36 representan el alzado de la máquina Golding vista por detrás y de frente. Los órganos esenciales de esta máquina consisten en:

1.º Un tablero de apoyo S, destinado á comunicar un movimiento lateral de vaivén á la chapa que se quiere transformar.

2.º Una cuchilla fija, de corte rectilíneo, sujeta á un resalto del bastidor B, en la parte posterior de la máquina.

3.º Una cuchilla dentada, de movimiento rectilíneo alternativo ascendente y descendente; las dimensiones de cada diente corresponden á las de una semi-malla de la celosía en fabricación.

4.º Un tablero oscilante T, formando un ángulo de 10º con el plano vertical, destinado á recoger la chapa á medida de su desarrollo y á comunicarle un movimiento periódico de avance, en el sentido horizontal.

5.º Un travesaño-prensa *bb* para sujetar la chapa al tablero S, durante el trabajo de las cuchillas y, por fin, una barra *cc*, provista de grapas, que permite graduar, á voluntad, el avance horizontal de dicha chapa ó sea: el ancho de las tiras del enrejado.

EE y CC representan las excéntricas que comunican á las cu-

chillas móviles y al tablero S, sus respectivos movimientos.

Las chapas ordinarias, empleadas para fabricar el *métal déployé*, tienen una anchura máxima de met. 2'44. Las cuchillas móviles

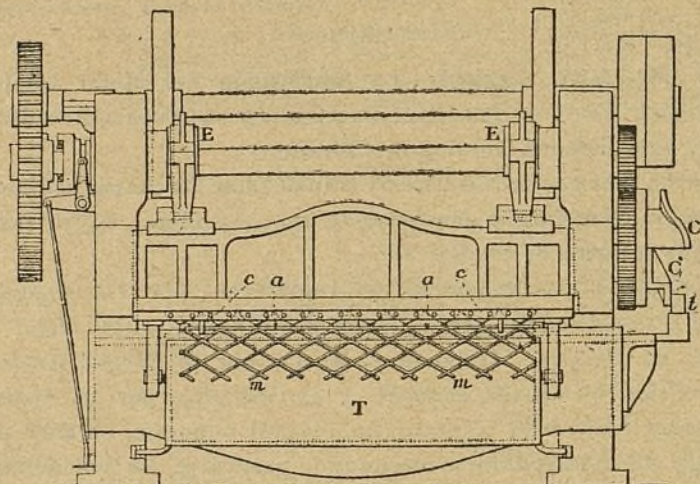


Fig. 35

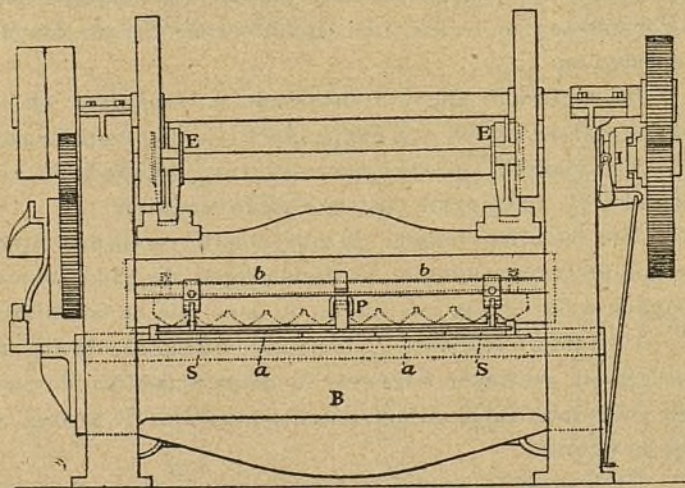


Fig. 36

están formadas por bloques de acero cromado, cada uno de los cuales comprende un número de dientes variable con el ancho de las mallas de la celosía, cuyo desarrollo se trata de obtener.

La primera fase del trabajo ejecutado por la máquina Golding,

consiste en recortar en toda la longitud de una chapa, dispuesta horizontalmente, una serie de tirillas alternadas; la segunda fase consiste en el rebatimiento sucesivo de dichas tirillas, según un plano vertical y en su desarrollo, en forma de semi rombos. (véase fig. 37 y siguientes).

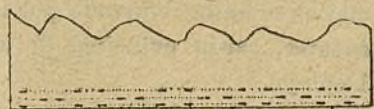


Fig. 37.—Chapa colocada de plano, con indicación de las tirillas alternadas.

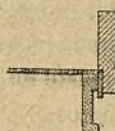


Fig. 38.—1.^a operación.

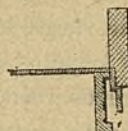


Fig. 39.—2.^a operación.

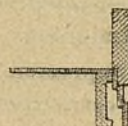


Fig. 40.—3.^a operación.

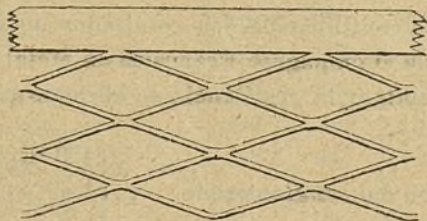


Fig. 41.—Celosía terminada.

La superposición de estos semi-rombos, constituye finalmente un enrejado, uniforme y continuo, del mismo ancho que la chapa

original pero, cuya longitud ha experimentado un considerable desarrollo, ha sido, en una palabra: *expandida, déployée*.

Como la chapa ha sido desarrollada en sentido perpendicular á su plano primitivo, para un espesor determinado de la misma, la resistencia de la celosía depende del ancho de las tiras recortadas; en las juntas, el espesor de las mallas se halla reforzado por la superposición de dos tirillas adyacentes, causa principal de la extraordinaria rigidez del Métal Déployé.

Respecto á las aplicaciones de este metal (hierro, acero, cobre, aluminio, etc., etc.), se puede decir que su empleo está indicado, en muchos casos, para sustituir los enrejados de alambre, las chapas perforadas, ciertos trabajos de herrería, etc., etc., pero la aplicación más importante y la única relacionada con el presente estudio, consiste en el empleo del Métal Déployé en la construcción de edificios.

A primera vista pueden ser apreciadas las ventajas de la sustitución, de los emparrillados antes descritos, por el metal *déployé*: suprime, desde luego, las ligaduras de alambre; permite reemplazar los forjados de mortero de cemento por otros de hormigón, más económicos, resistentes y fáciles de establecer; disminuye considerablemente el peso del esqueleto metálico, á igualdad de resistencia de la estructura; por fin, no requiere el auxilio de obreros especialistas, por la facilidad de hechura de los armazones y de sus revestimientos.

La supresión de algunas mallas disminuye poco la resistencia de una estructura de ferro-cemento con esqueleto de metal *déployé*; de lo cual se infiere la posibilidad de practicar en ella aberturas imprevistas.

Indicamos, á continuación, los resultados de las experiencias realizadas por la «Compagnie Française du Métal Déployé», encaminadas á determinar la resistencia de las losas armadas con dicho metal

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Com posición del conglomerado.. . . | { 420 litros Portland. |
| | { 1 m ³ de arena. |
| | { 1 » » gravilla. |

h, espesor de las losas ensayadas.
l, luz de las mismas.
b, anchura de una losa = 60 cm.

q , carga total, peso propio, más sobrecarga, uniformemente repartida.

f , flecha correspondiente, en m/m .

| | q kg. | $\mu = \frac{q l}{8}$ kg. m. | f m/m | OBSERVACIONES |
|---|------------|---------------------------------|------------|--------------------|
| LOSA N.º 1 | 1830 | 460 | 4 | |
| $h = 12 \text{ cm.}$ | 2120 | 530 | | |
| metal n.º 11, peso 5 kg. p. m. ² | 2440 | 610 | 6 | La flecha 7 m/m |
| $l = 2 \text{ met.}$ | 2760 | 690 | | se redujo á 3 m/m |
| | 3020 | 755 | 7 | después de des- |
| | | | | cargar la losa. |
| LOSA N.º 2 | 620 | 156 | 3 | Hormigón im- |
| $h = 8 \text{ cm.}$ | 880 | 220 | 10 | perfectamente |
| metal n.º 9, 3.15 kg. p. m. ² | 1230 | 310 | 17 | manipulado. |
| $l = 2 \text{ met.}$ | 1490 | 373 | 23 | (1) Ruptura |
| | 1640 | 410 | (1) | brusca. |
| LOSA N.º 3 | 310 | 39 | 1 | La flecha 9 m/m |
| $h = 4 \text{ cm.}$ | 540 | 68 | 2 | se redujo á 4 m/m |
| metal n.º 15, 2.17 kg p. m. ² | 745 | 94 | 6 | después de la des- |
| $l = 1 \text{ met.}$ | 980 | 122 | 9 | carga, |
| | 730 | 182 | 1 | |
| | 1080 | 270 | 1.5 | |
| | 1455 | 365 | 3 | |
| LOSA N.º 4 | 1715 | 430 | 4 | La flecha 14 |
| $h = 12 \text{ cm.}$ | 2060 | 516 | 6 | m/m se redujo á |
| metal n.º 11, peso 5 k. p. cm. ² | 2325 | 580 | 7.5 | 4 m/m después de |
| $l = 2 \text{ met.}$ | 2640 | 660 | 9 | la descarga. |
| | 2905 | 726 | 10.5 | |
| | 3225 | 806 | 12 | |
| | 3515 | 880 | 14 | |



Para patentizar la economía obtenida con el empleo de los armazones de metal *déployé*, consideremos la losa n.º 1.

$$\text{Volúmen de la armadura por m}^2 \text{ de losa} = \frac{5000}{7.8} = 641 \text{ c/m}^3.$$

Volúmen de la losa por m² de superficie

$$12 \times 100 \times 100 = 120000 \text{ c/m}^3.$$

$$\text{Relación de volúmenes} = \frac{641}{120000} = 0.00535$$

Empleando barras redondas, la proporción del metal, calculada en la parte teórica del presente estudio, no baja de 0.01; la rigidez del metal *déployé*, permite reducir ese valor á la mitad, según queda demostrado más arriba.

La baratura de las construcciones de ferro-cemento, consiste: en el empleo económico del metal necesario para su estabilidad; sin embargo, existe un límite, á partir del cual, resulta ilusoria toda economía; es más: la supresión de ciertos elementos metálicos, puede dificultar la propagación de las obras de cemento-armado hasta el punto de hacerlas irrealizables. El metal *déployé* está llamado á servir de medio de transición en el cambio radical de las estructuras corrientes por las virtuales del nuevo sistema.

En los ejemplos que siguen, pueden notarse las ventajas que proporciona el metal *déployé*, en armonía con los principios económicos del ferro-cemento. (1)

§. 37.—*Pavimentos y techos de cemento-armado con esqueletos de metal déployé.*—Como puede verse en las figuras que siguen, la estructura y la disposición de la vigería, son las empleadas corrientemente en los solados; el metal *déployé* constituye el armazón de los forjados de hormigón ó de yeso que sustituyen las bovedillas y los cielo-rasos ordinarios. Para fabricar dichos forjados, dispónese (fig. 42) un tablero provisional, apoyado en el ala inferior de las viguetas del piso; sobre este tablero extiéndense los enrejados de metal *déployé*, cuidando de entrelazar las celosías contiguas y procédese, por fin, al revestimiento de la armadura, así formada.

(1) Han sido entresacados del album publicado por la Compagnie Française du Métal *Déployé*, domiciliada en Paris, Boulevard Haussmann, 35.

Las figuras 43, 44 y 45 indican las fases sucesivas de la operación.

El hormigón se dispone por capas apisonadas convenientemente. El descintrado se efectúa transcurridos de 12 á 15 días.

Comparada la resistencia de la estructura que acabamos de describir, con los resultados experimentales obtenidos con losas simples, resulta favorecida la primera, en consecuencia de su naturaleza monolítica. Los datos citados ofrecen, por lo tanto, buenas garantías de estabilidad.

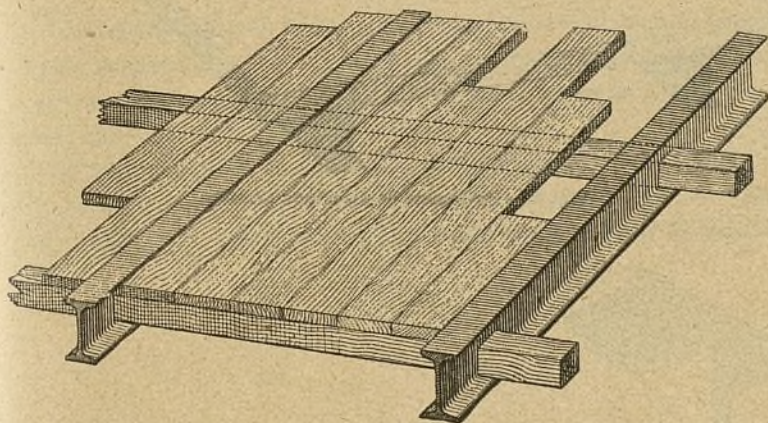


Fig. 42. — Cimbra provisional de madera apoyada sobre viguetas de acero.

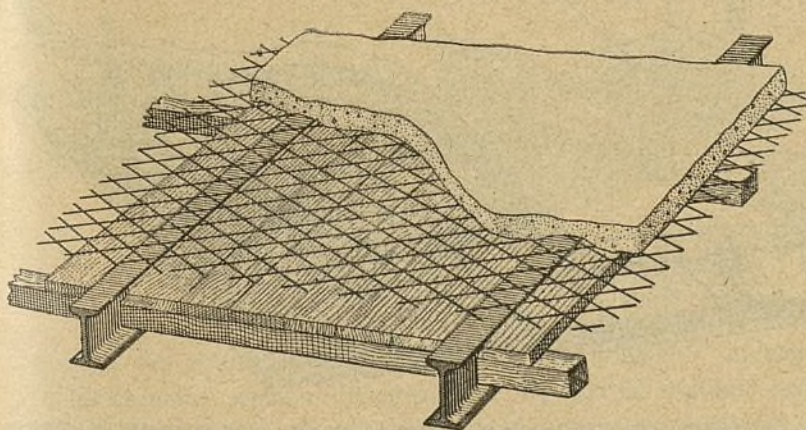


Fig. 43. — Colocación y revestimiento de la armadura.

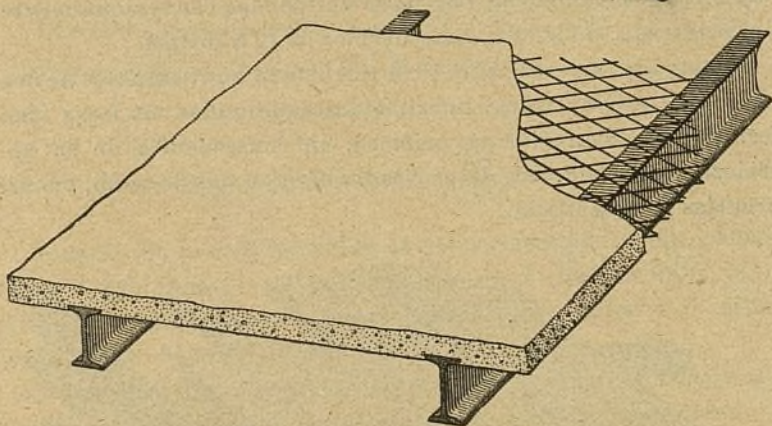


Fig. 44.—Pavimento de hormigón armado.

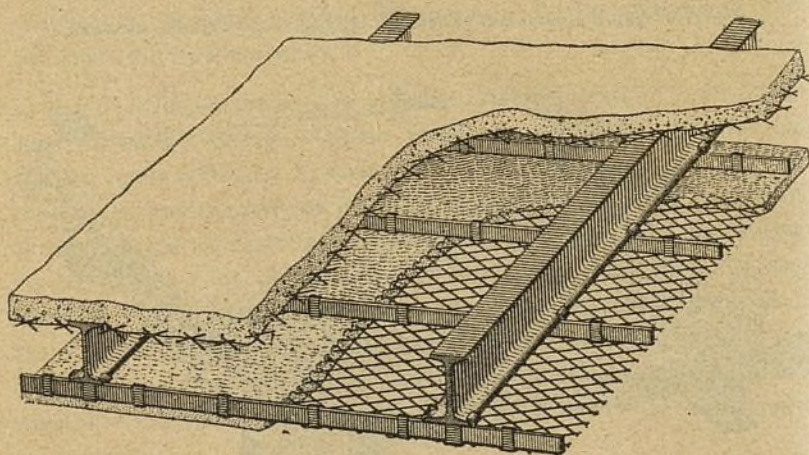


Fig. 45.—Disposición de un cielo-raso de yeso, suspendido de un pavimento de hormigón con espacio intermedio libre.

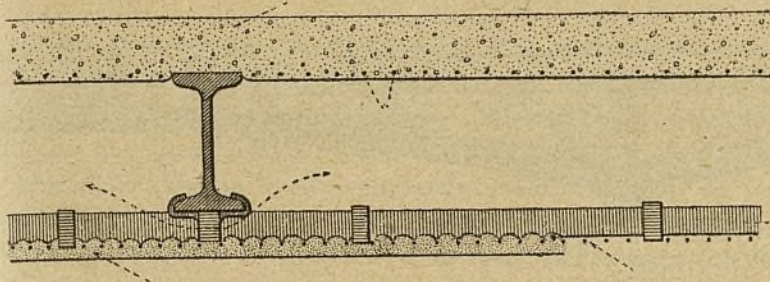


Fig. 46. — Corte de un solado.

Las figuras 45 y 46 indican la disposición de un solado con cielo-raso suspendido. Las viguetas que sostienen la estructura son de acero, de perfil normal y el pavimento es de hormigón armado con metal *déployé*.

La formación del cielo-raso es análoga á la del enlosado y sólo difiere de ella por la sustitución del conglomerado por el yeso y por el empleo de un esqueleto más sutil. El cielo-raso se halla sus-

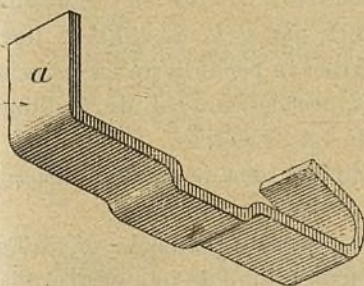


Fig. 47.

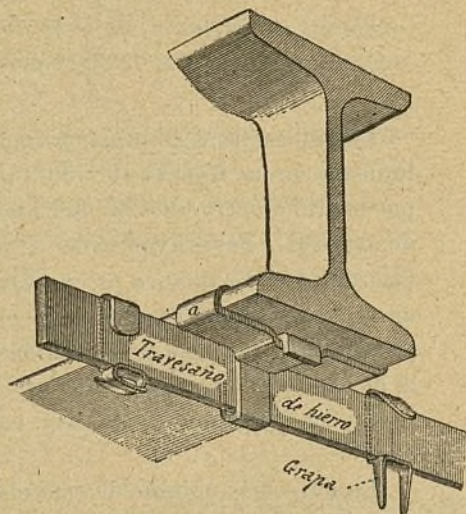


Fig. 48.

pendido con el auxilio de travesaños sujetos, á las alas inferiores de las viguetas, mediante las grapas *a*, fig. 47; un segundo sistema de grapas sirve de medio de enlace entre los enrejados de metal y dichos travesaños. La fig. 48 representa, en detalle, dicha disposición.

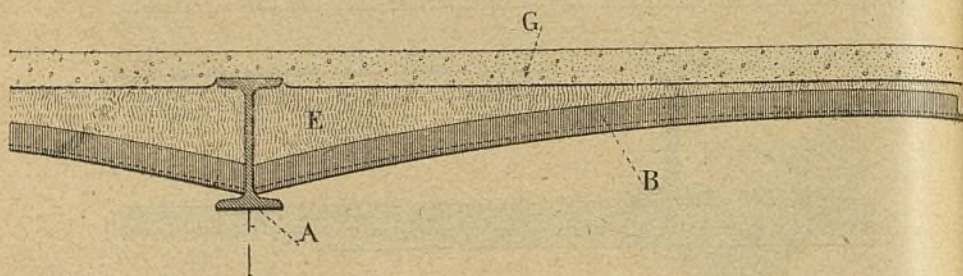


Fig. 49.

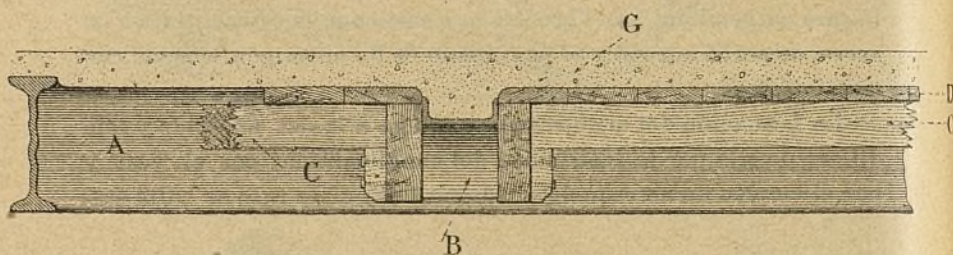


Fig. 50.

Cuando se trata de cubrir grandes vanos, adóptase la disposición indicada en las figuras 49 y 50. Consiste en el enlace de las jácenas por medio de refuerzos de hormigón apisonado sobre armaduras de acero B. Constituyen estas armaduras, perfiles en \sqcap cintrados ligeramente. El tablero provisional C, que sirve de cimbra, lleva en este caso, unos cajones que permiten la hechura de los nervios de refuerzo. Por este procedimiento, preconizado por Mr. Golding, la distancia entre vigas, suele ser de 4 á 10 metros.

La fig. 3 (lámina 1) da una completa idea de una tal disposición.

La obra más notable de esta clase, ha sido realizada en los Estados Unidos de América: consiste en un solado de una gran crujía; las filas consecutivas de columnas distan, entre ejes, 22 metros.

El procedimiento Golding se presta muy ventajosamente, para cubrir grandes depósitos. Suprime el empleo de cimbras costosas, necesarias en tales obras. Para llevar á efecto esta supresión, utilizan los arcos de acero que sirven para moldear los refuerzos de

la solería, previamente apuntalados contra los muros del depósito. Dichos arcos sirven además para contrarrestar los esfuerzos ocasionados por el corrimiento de tierras, haciendo innecesarios los refuerzos que tales empujes pueden motivar.

La fig. 1.^a (lámina I) representa un suelo ordinario, de los que hemos descrito anteriormente, dispuesto para recibir un entarimado. Los tacos D, incrustados en las losas, sirven para sujetar el pavimento E de madera.

La figura 2.^a, de la misma lámina, representa una disposición análoga: los listones D ocupan, en este caso, una posición transversal, con respecto al eje de las viguetas. En ambos ejemplos, el enlucido se hace directamente sobre la cara inferior de las losas. La adherencia del enlucido á las tablas de las viguetas se obtiene por medio de trozos de metal déployé, G.

La figura 1.^a (lámina II) indica también una disposición análoga, con cielo-raso suspendido.

La fig. 2.^a (lámina II) indica el modo de revestir la viguería cuando se suprime el cielo-raso. E, F, representan la parte enlucida del techo.

D, D dan una idea de la manera como pueden estar dispuestos los tabiques de yeso con esqueleto de metal déployé.

Las figs. 51, 52, 53 y 54 representan la manera de revestir la viguería de un solado, para resguardarla de la acción del fuego.

C hormigón de cemento Portland.

F enlucido incombustible.

D latas de metal *déployé*.

A viguetas de acero.

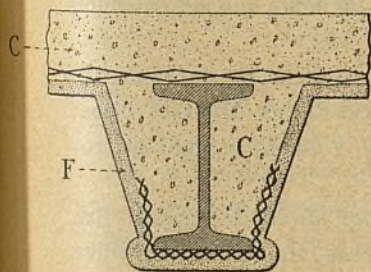


Fig. 51.

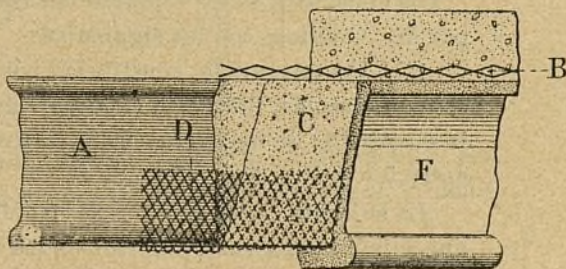


Fig. 52.

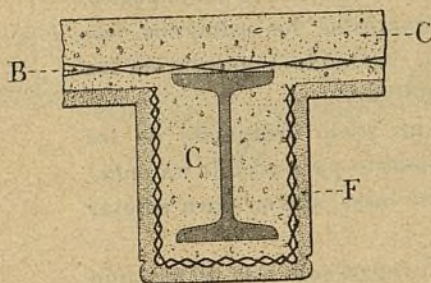


Fig. 53.

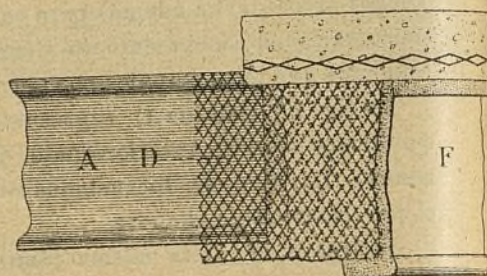


Fig. 54.

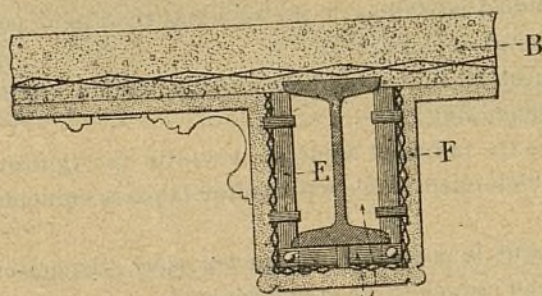


Fig. 55.

En las figuras 55 y 56, el metal *déployé* del revestimiento, está sujeto á unos estribos de acero E, destinados á permitir la circulación de aire al derredor de la viga.

Las figuras 1 y 2 de la lámina III indican un revestimiento incombustible análogo, aplicado al caso de unas columnas.

§. 38.—*Tabiques fabricados con armaduras de metal Déployé.*— Estas obras pueden ser macizas ó huecas, sencillas ó dobles.

Los elementos de los tabiques macizos, tal como han sido ideados por Mr. Golding, son los siguientes:

1.º Un atirantado, constituido por un sistema de barros, de sección circular, dispuesto entre la viga de los diversos pisos; la separación de las barras oscila entre 30 y 60 c/m y su diámetro, entre 5 y 8 m/m. (figs. 57 y 58).

La sujeción de los tirantes se efectúa por medio de grapas. Las que sujetan el extremo inferior de las barras, tienen un apéndice roscado que permite templar la tensión de las mismas (fig. 59).

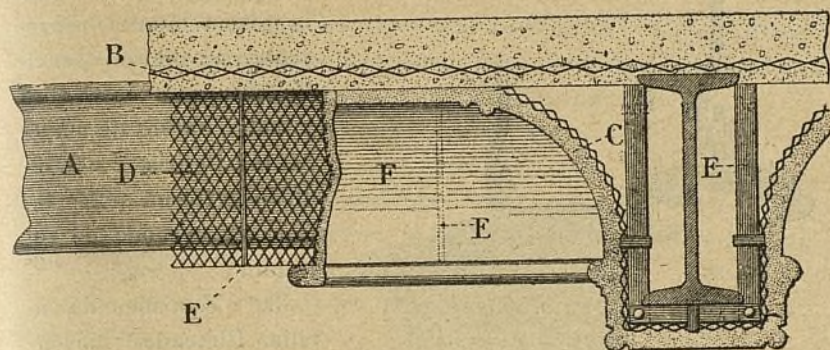


Fig. 56.

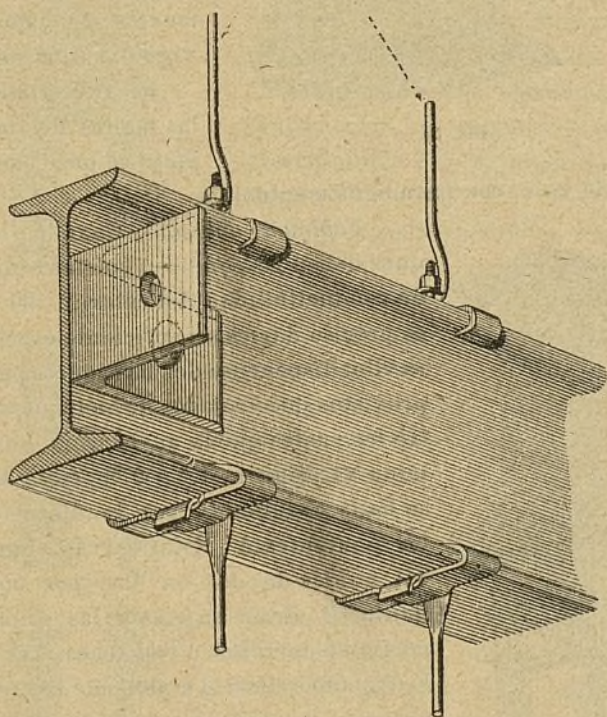


Fig. 57.

2.º Un enrejado pasando alternativamente de uno á otro lado de los citados tirantes y sujeto á ellos mediante ligaduras de alambre (lámina IV, fig. 4).

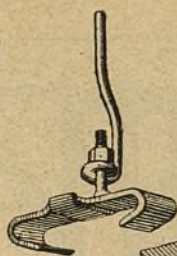


Fig. 59.

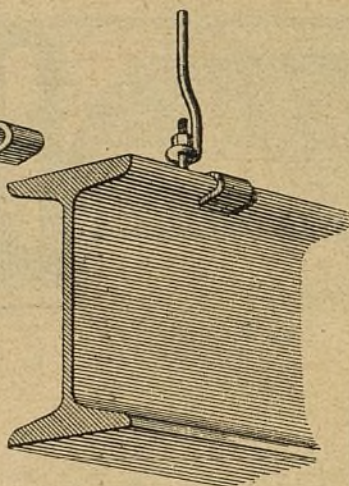


Fig. 58.

Las figuras 1 y 5, de la misma lámina, representan un tabique sencillo, dispuesto entre piso y techo, ambos de madera; las figuras 2 y 3, indican la forma de los tirantes y su modo de sujeción.

3.º Una serie de varillas fileteadas, haciendo el oficio de tensores, cuando se trata de pavimentos apoyados sobre viguetas (lámina v).

El revestimiento de las mallas del metal *déployé* se hace con una argamasa de yeso, con paramentos enlucidos.

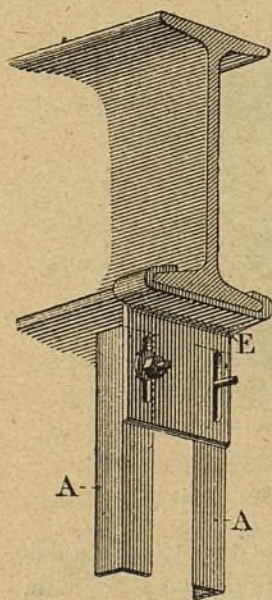


Fig. 60.

Tabiques dobles. — Cuando los tabiques deben responder á ciertas condiciones de conductibilidad del calor y del sonido, es preciso darles un suficiente espesor. Para ello: dispónense dos bastidores paralelos, provistos de enrejados de metal *déployé*, entre los cuales queda un espacio hueco (lámina VI, figuras 1.ª y 2.ª), cuya anchura se halla mantenida por la disposición de los montantes A. Estas barras, (figs. 60 y 61) unidas de dos en dos, por medio de llantas B, están sujetas á las solerías por medio de tornillos ó remaches. Las grapas E (fig. 60) evitan el trabajo de barrenar las viguetas en obra; las ranuras D permiten ajustar la longitud de los montantes.

La lámina VI muestra varias de las disposiciones, antes descritas, aplicadas á un edificio urbano.

El pavimento del piso superior pertenece al tipo apoyado directamente sobre viguetas; el entarimado E, en ese caso, descansa sobre una capa de asfalto D, en vez de hacerlo sobre listones.

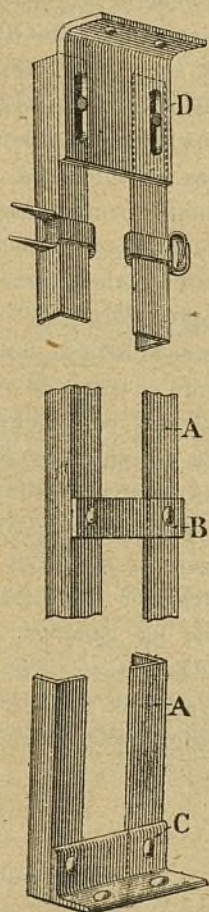
El cielo-raso pertenece al tipo suspendido.

F, grapas de sujeción de los travesaños G; H, grapas de suspensión del cielo-raso K armado con latas J, de metal *déployé*.

El piso inferior pertenece á la categoría de los que se apoyan sobre jácenas P.

Q, R, nervios abovedados de refuerzo; U, forro de asfalto; V, entarimado.

Fig. 61.



Entre los dos pisos, está indicada la disposición de un tabique sencillo de yeso N, con latas M de metal *déployé*, sujetas á los tirantes L.

Para completar los detalles de construcción, se supone el tabique interrumpido por el hueco de una puerta W.

X, grapas para sujetar los tirantes, al marco de la puerta; Y, arquitrabe; Z, plinto

Un procedimiento análogo permite construir muros de fachada (lámina VII, figs. 1.^a y 2.^a). En ese caso: el armazón metálico del edificio (columnas y vignería) soporta todo el peso de la estructura y las cargas accidentales que lo solicitan.

La forma del atirantado puede ser muy variada, según las conveniencias de cada caso particular. Una disposición sencilla y ligera, consiste en armar dos series de varillas verticales, mediante el sistema de tornillos y grapas indicado en la fig. 62.

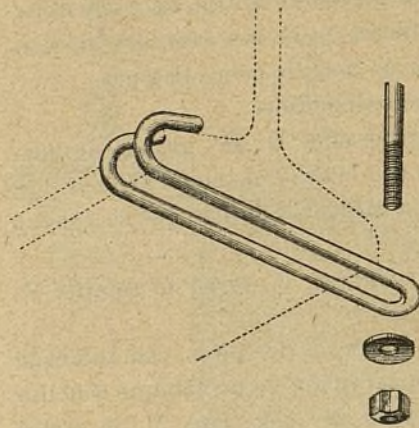


Fig. 62.

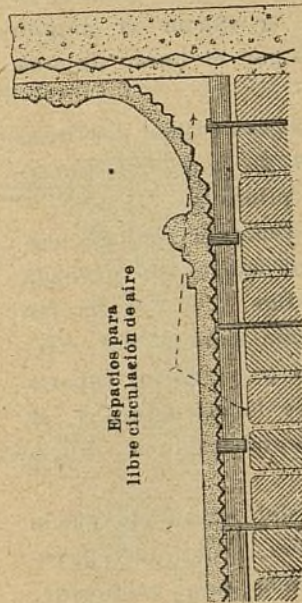


Fig. 63.

El paramento de fachada se hace con Portland, para que resista el efecto de las variaciones atmosféricas. El paramento interior puede ser de yeso.

El metal *déployé* se presta á todo género de molduras. Dispónense para ello, ligeros bastidores de llanta destinados á sostener el esqueleto de las cornisas, frisos, etc. (fig. 63).

La lámina VIII representa una disposición general de un solado del sistema Golding, apoyado sobre diversos tipos de columnas, provistas de revestimientos protectores.

Quedan suficientemente demostrados los servicios que, en general, puede proporcionar el empleo del metal *déployé*, en sus aplicaciones al arte de construir y sobre todo: cuando se trata de edificios que requieren ciertas cualidades de ligereza, economía y rapidez de ejecución. Tales ventajas han sido utilizadas por los arquitectos de la Exposición Universal de París, del presente año. Los enrejados Golding entran en gran escala, en las estructuras de los palacios: *des Mines et de la Métallurgie*, *des Fils et Tissus* y de *l'Électricité*. El éxito obtenido, corrobora el valor práctico del nuevo material.

(Continuará).

NOTICIAS

NOMBRAMIENTO.—Nuestro distinguido amigo y compañero don Alfredo Ramoneda y Holden, ha sido nombrado recientemente Ingeniero de las Nuevas Hilaturas del Ter, importante fábrica de hilados y torcidos de algodón, que la conocida casa inglesa J. P. Coats ha establecido desde hace algunos años en Torelló. Con verdadera satisfacción felicitamos á nuestro compañero por la justa recompensa que le han merecido sus conocimientos y su práctica en la filatura, y al mismo tiempo hacemos extensiva la felicitación á toda la clase, que ve una vez más reconocidos los méritos de sus individuos por compañías extranjeras, que no vacilan en encomendar la dirección de sus industrias á ingenieros industriales españoles.

NUEVA GUARNICIÓN INTERIOR PARA CUBILOTES.—Mr. Alexander Eadie, contraamaestre de la fundición de MM. James Simpson and Co, ha ideado construir la guarnición interior de los cubilotes por medio de ladrillos huecos de fundición, colocados como los ladrillos ordinarios, y ensamblados por medio de cuñas de hierro. El hueco interior es de 62·5 milímetros por 120 á 130 milímetros, y el espesor de la fundición es de 25 milímetros. En la cara interior del cubilote no pone ningún revestimiento; solamente llena de arcilla el hueco que queda entre la guarnición dicha de fundición y la envolvente de plancha del cubilote. Los espacios huecos de los ladrillos de fundición superpuestos, forman verdaderas chimeneas, por las cuales circula una corriente de aire, tanto más enérgica cuanto dichos espacios se hallan en comunicación con el viento frío que alimenta el cubilote.

Una guarnición de este género, que empezó á prestar servicio á primeros de Enero de 1899, después de catorce meses de funcionamiento sin reparación alguna, se mantenía en perfecto estado de conservación, sin que se notara ningún signo de desgaste ni alteración, siendo de creer que durará tanto como la envolvente de plancha. No hay duda que ha de lograrse con esta disposición una importante economía en los gastos de conservación.

EMPLEO DEL AGUA PARA EVITAR EL CALENTAMIENTO DE LOS ÓRGANOS DEL MECANISMO DE LAS LOCOMOTORAS.—Durante mucho tiempo ha sido considerado como perjudicial el empleo del agua

fría para mojar los órganos que se calientan en las locomotoras. En los Estados Unidos parece se desecha hoy día esta idea y se empieza á dotar las locomotoras de instalaciones apropiadas para el mojado de las diferentes piezas, especialmente en las locomotoras destinadas á ciertos servicios, como las de los trenes correos rápidos que están sujetos á multa en caso de retraso.

Lo más común es disponer una tubería en comunicación con el inyector para mojar las cajas de los ejes, tanto motores como de carga, y las cabezas de las bielas. No parece tener gran importancia el empleo del agua precisamente fría; el punto más importante consiste en la temperatura de la pieza que se ha calentado. Si se procura que esta temperatura no se eleve demasiado, no llegará á ser tan alta que haga peligroso el empleo del agua fría; procúrese, pues, para evitar que aumente demasiado dicha temperatura, que el agua llegue precisamente en el punto más eficaz.

En un informe que sobre esta cuestión dirigió el profesor Goss á la «Travelling Engineers' Association» se lee lo siguiente: «El empleo del agua para el mojado de las cajas de grasa y cabezas de biela no es peligroso, á menos que la temperatura de las piezas sea muy elevada en el momento en que empieza el mojado, y aún en este caso el peligro debe atribuirse más bien al mismo calentamiento que al mojado. El empleo de agua caliente ó fría es más bien cuestión de conveniencia; es poco probable que el agua fría sea más perjudicial al metal que el agua caliente, no habiendo por otra parte ninguna razón seria que se oponga á su empleo.» En dicho informe se recuerda que en la marina se ven grandes coginetes que funcionan varios días seguidos, sin otro lubricante que un mojado continuo, sin notarse ningún inconveniente. Esto constituye un precedente de seria importancia. Hé aquí la opinión de otra autoridad en esta cuestión: «No hay ningún peligro en mojar las piezas que empiezan á calentarse; el maquinista hará bien en hacer funcionar la instalación inmediatamente, para evitar que la temperatura se eleve. Pero si las piezas llegan á caldearse fuertemente es menester proceder con cuidado, pues con la aplicación brusca del agua fría pueden producirse grietas debidas á la rápida contracción del metal.»

CARRILES DE ACERO AL NIQUEL.—La Pennsylvania Railway Railroad ha hecho fabricar carriles de acero al níquel y los ha colocado en la vía izquierda de la famosa curva de la herradura, cerca de Altona, E. U. Los carriles han sido encargados á la Sociedad Carnegie. El acero se ha fabricado por el procedimiento Bessemer y laminado en carriles de 49·5 kgs. por metro lineal. La presencia del níquel ha dado lugar á dificultades, sobre todo por la fragilidad en caliente. La composición media es la siguiente: carbono 0·504 por 100, fósforo 0·094, manganeso 1, níquel 3·22. Al enderezar los carriles, han mostrado una gran rigidez, se necesitaba doble fuerza y muchas veces el carril hacia resorte. Al tala-

drarlos la dureza también se dejaba sentir mucho; algunas veces se han roto 5 mechas de acero para hacer un agujero de eclisa. Cuanto al resultado que darán no es posible emitir opinión alguna porque hace muy poco tiempo que están en servicio.

CLAVOS DE CAUCHÚ ENDURECIDO.—Una casa de Hamburgo acaba de poner en venta clavos de canchú endurecido «Hartgummi Nae-gel», que tienen una solidez y resistencia comparable á la de los clavos de metal, sobre los cuales ofrecen la ventaja de poder emplearse en muchos casos en que aquellos presentan graves inconvenientes. No son atacados por los agentes químicos, son malos conductores de la electricidad y no son sometidos á la influencia magnética. Su empleo está indicado para las industrias eléctricas, porque con ellos no son de temer las derivaciones de la corriente á que dan lugar los clavos de metal. También se pueden emplear ganchos de cauchú endurecido para la suspensión de los alambres, cuya envoltura aisladora sufre menos y aun en caso de deteriorarse no son de temer los cortos circuitos. La misma propiedad de no conducir la electricidad y de ser insensibles á las influencias magnéticas hace que estos clavos sean muy útiles para construir objetos de laboratorio. Finalmente, como al chocar con el martillo ó con otros instrumentos de hierro no dan chispas, se recomiendan también para las fábricas de explosivos y lugares donde se manipulan estos.

TRANSPORTE DE FUERZA HIDRÁULICA Y ELÉCTRICA.—Puede citarse como empresa importante, el transporte de fuerza que está construyendo la Pike's Peak Power Company, entre Beaver Creek y los talleres metalúrgicos de la Gold Coin Mining and Leasing Company, en el distrito de Cripple Creek, Colorado.

Se proponen utilizar un salto de 700 metros por medio de un conducto de 1.800 metros de longitud que llevará suficiente agua para desarrollar una potencia total de 5 000 caballos. Esta fuerza estará repartida en dos estaciones, de las cuales la primera utilizará un salto de 350 metros. El agua después de haber movido una primera série de motores pasará á otro conducto para dirigirse á una segunda série colocada 350 metros más baja.

El material de la primera estación comprende una tubería formada de planchas de acero de 976 metros de longitud, 0,736 metros de diámetro, con un espesor de planchas que varía de 4,5 á 7,5 milímetros. Habrá cuatro generatrices de 375 kilowats cada una, girando á la velocidad de 450 vueltas por minuto, acopladas directamente cada una á dos ruedas Pelton de 1,75 metros de diámetro.

RENDIMIENTOS DE LOS FERROCARRILES EN EUROPA.—Según un informe oficial publicado en Alemania, los ingresos anuales de varias empresas de ferrocarriles en diferentes países de Europa son: en Holanda 27500 francos por kilómetro, en Austria-Hungría 27000, en Suiza 33600, en Francia 35900, en Alemania 46000, en Bélgica 51000 y en Inglaterra 68000 francos. Por otra parte Francia gasta en sus ferrocarriles mucho menos; así los gastos sólo absorben en ella 52 por ciento de los ingresos, en Alemania 55,7, en Austria-Hungría 56,6 en Inglaterra 57, en Bélgica 59,9, en Suiza 60,7 y en Holanda 65 6 por ciento. En Austria-Hungría tres cuartos de los ingresos proceden de mercancías, y en Alemania y Bélgica dos tercios, mientras en los demás países el tráfico de mercancías sólo produce de 50 á 55 por ciento del total. Es además interesante anotar para dar idea de las facilidades que hay para el tráfico, que por cada 100 kilómetros Inglaterra tiene 55 locomotoras, siendo tan sólo excedida por Bélgica que tiene 69. Austria-Hungría tiene 22, Holanda y Francia 27, Suiza 28 y Alemania 36. En coches para viajeros Inglaterra tiene 130, Bélgica 135, Austria-Hungría 48, Holanda 69, suiza 70, Francia 71 y Alemania 72. Finalmente en cuanto á vagones de mercancías el número que tiene Inglaterra por cada 100 kilómetros excede á los de Alemania, Francia y Austria-Hungría reunidos.

BIBLIOGRAFIA

L'INDUSTRIE CHIMIQUE EN ALLEMAGNE. son organization scientifique, commerciale, économique, par A. TRILLAT.—París, Librairie J.-B. Baillière et Fils, 19, Rue Hautefeuille.—1 vol. en 18 de 500 pages avec figures.—Prix cartonné: 5 francos.

La industria química ha sido una de las causas de la prosperidad comercial de Alemania; la enseñanza técnica ha formado los químicos alemanes y la organización comercial y económica ha facilitado la venta y el consumo de los productos; las Cámaras de comercio alemanas, los tratados de comercio, las leyes sobre las patentes y la organización del trabajo en las fábricas y en las instituciones patronales que han formado cuadros de obreros y contra maestres, han sido factores potentes de la importancia comercial alemana. Todas estas cuestiones han sido expuestas por el autor en esta obra con la mayor precisión.

En la primera parte, el autor expone la *situación general de Alemania* bajo el punto de vista comercial, económico y geográfico.

La segunda parte está consagrada á la *descripción de las industrias químicas* y á su situación presente. El Cap. I es la historia y la exposición de la situación general de la industria de los productos químicos; el Cap. II está consagrado á las industrias del carbón, de la metalurgia y de las salinas; el Cap. III. á la gran industria química: ácidos, alcalis y derivados; ácido sulfúrico, sosa, potasa, etc.; el Cap. IV á la industria de los productos químicos de la farmacia y de la droguería; el V. á la industria de los colores orgánicos y minerales y de las materias que están en relación; el VI á las industrias diversas, como abonos, sales amoniacales, explosivos, industrias azucareras, gelatina, cerámica, porcelana, cristalería, etc.; el VII á las industrias electrotécnicas y electro-metalúrgicas.

La tercera parte está consagrada á la *organización económica* y á las instituciones patronales.

La parte cuarta trata de la *organización científica* y de la enseñanza de la química aplicada: 1.º en las universidades; 2.º en las escuelas especiales; 3.º en las escuelas profesionales; 4.º en los *technicum* y escuelas de aplicación.

La parte quinta es un estudio de las causas que han contribuido al progreso de las industrias químicas en Alemania, tales como la influencia de las Cámaras de comercio y de las asociaciones profesionales, la protección de las patentes, etc.

La lectura de la obra de M. Trillat presentará un interés múltiple. Los industriales y comerciantes podrán darse cuenta de la situación general de la fabricación de un gran número de productos químicos. Los químicos, los industriales y los farmacéuticos recogerán en estos documentos la enseñanza sobre el estado de las fabricaciones y sobre el interés que habría en desarrollar algunas ramas de sus industrias. Todos los que se ocupan de la enseñanza técnica, encontrarán gran número de datos desconocidos en Francia, sobre los programas de estudios y la organización de los laboratorios en Alemania. En fin, los miembros de las Cámaras de comercio y los sindicatos profesionales de químicos, encontrarán gran número de indicaciones de gran utilidad.

UNE LANGUE UNIVERSELLE EST-ELLE POSSIBLE? par M. LEAU.
—Paris, Librairie Gauthier-Villars, Quai des Grands-Angustins, 55.—Une brochure. Prix: 1 franc.

Al presentar el autor esta cuestión, refuta las objeciones que se le pueden hacer; piensa que los malos éxitos que se han obtenido hasta hoy, se deben á la falta de método que se ha aportado para buscar una lengua universal que reportaría inmensos servicios tanto á los científicos, como á los comerciantes. Los Congresos de 1900 pueden *y deben* emitir votos en favor de una lengua universal y luego nombrar una delegación que tenga toda la autoridad para resolver la cuestión.

ORIGINAL CATECISMO DE CONSTRUCCIÓN PRÁCTICA para todas las inteligencias, por el Maestro de Obras D. Juan Martínez Oroval.
—Valencia 1898.—1 vol.

Con el presente libro el autor no tiene la pretensión de presentar un tratado de construcción; su objeto no ha sido otro que el de exponer en una forma sumamente llana y sencilla las principales reglas que han de regir en la construcción de edificios para habitación, reglas que al mismo tiempo que pueden servir de auxiliar al constructor, pueden servir al propietario como guía poderosísima cuando desea construirse una casa, si quiere en ella conseguir todo lo más esencial é indispensable que reclaman la higiene, la comodidad y el buen gusto, al mismo tiempo que una buena construcción.

Detalladamente se ocupa de todos los elementos que entran en la construcción de una casa y de todas las partes que la constituyen, lo mismo para construcciones económicas que para las de mayor ó menor lujo.

Se ocupa también de la parte legal en lo referente á permisos para edificación y denuncias, y de las partes económica y administrativa, por lo que se refiere á los jornales de los obreros, contratos de obras, etc.

Tal es pues esta obrita cuya lectura ha de resultar muy interesante lo mismo á los albañiles como á los propietarios y contratistas de obras.

LIBROS RECIBIDOS

RESEÑA HISTÓRICA DEL ESTADO DE TEBASCO (República Mexicana) por Alberto Correa.—México 1899.—1 vol.

LES ÉTATS-UNITS MEXICAINS, leurs Ressources naturelles, leur Progrès, leur situation actuelle, par R. de Zayas Enriquez.—Ouvrage publié par disposition du Ministère de «Fomento», de la Colonisation et de l'Industrie de la République Mexicaine.—México 1899.—1 vol.

EL CABALLO ARGENTINO.—Anales del Ministerio de Agricultura de la República Argentina.—Buenos Aires 1900.—1 vol.

CONSEJOS que se deben tomar por lo serio.—Resultados de la experiencia según dice Juan Martínez Oroval.—Valencia 1900. 1 folleto.

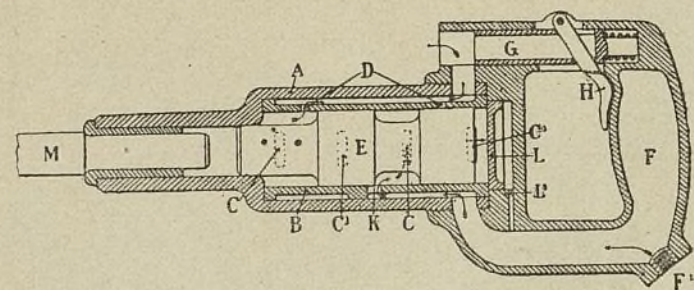


Fig. 1.

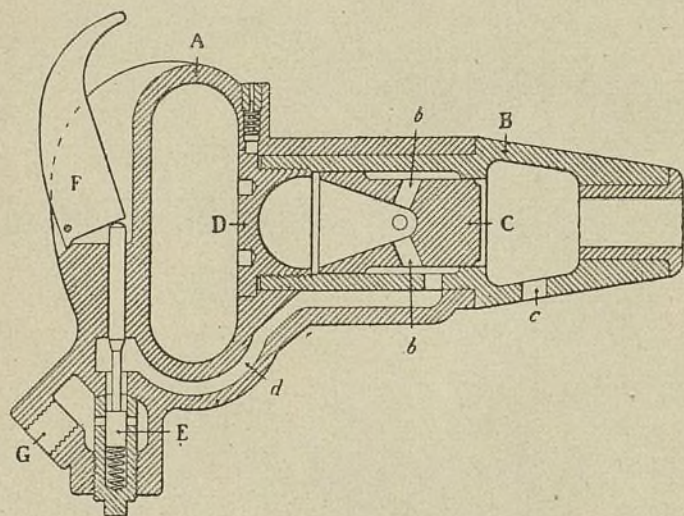


Fig. 2.

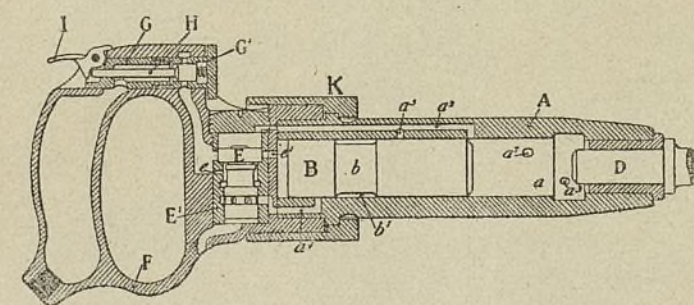


Fig. 3.

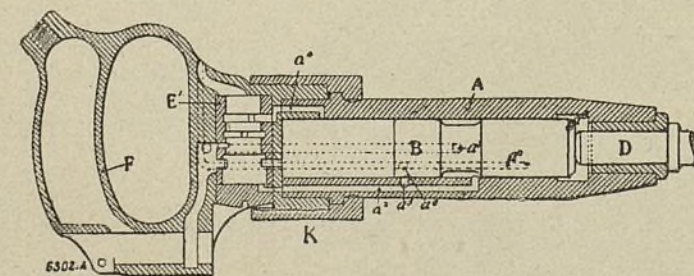


Fig. 4.

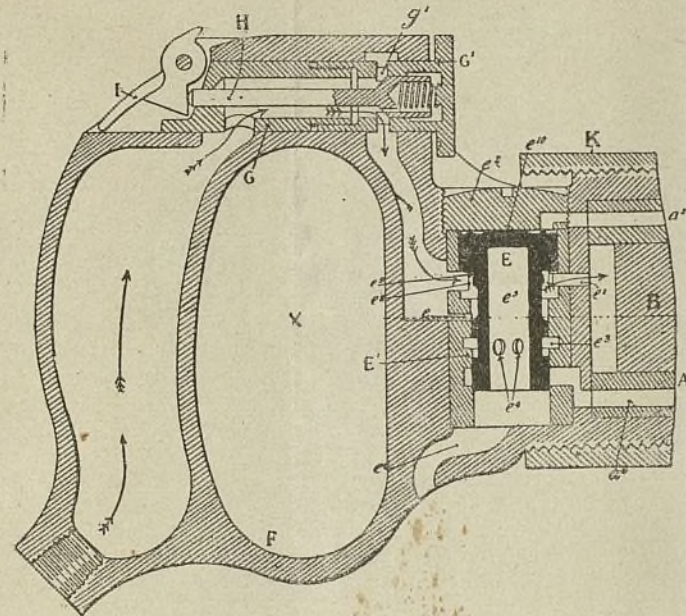
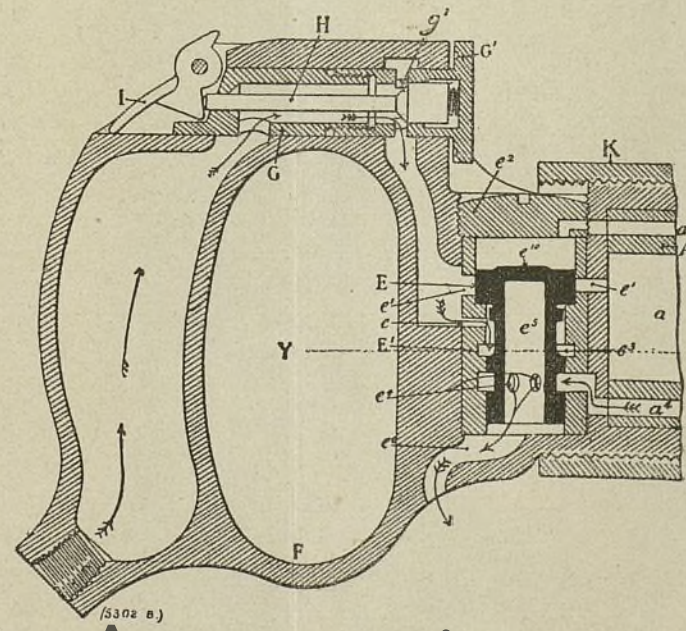


Fig. 5.



(5302 B)

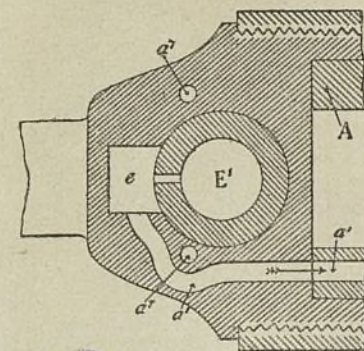


Fig. 7.

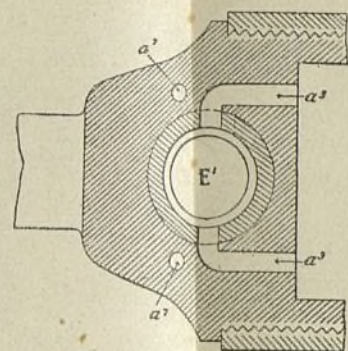


Fig. 8.

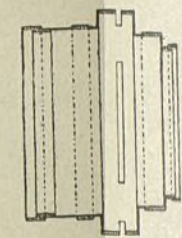


Fig. 9.

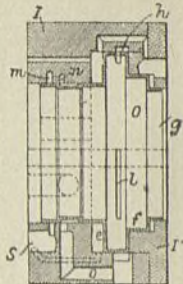


Fig. 12.

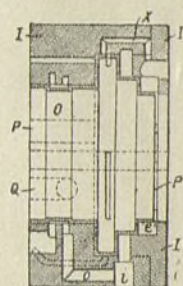


Fig. 13.

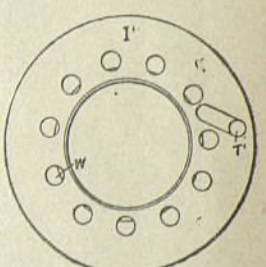


Fig. 14.

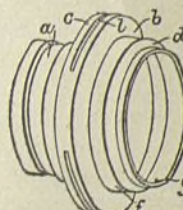


Fig. 15.

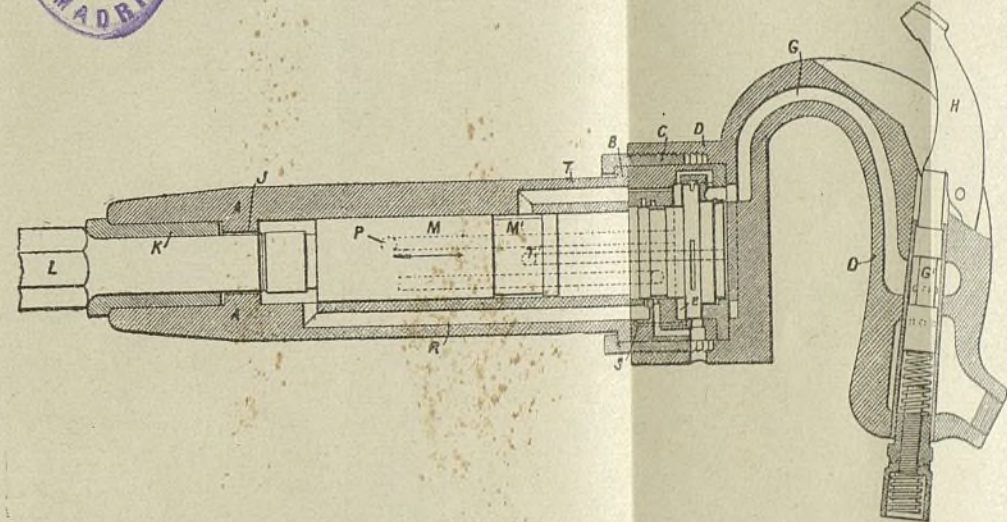


Fig. 10.

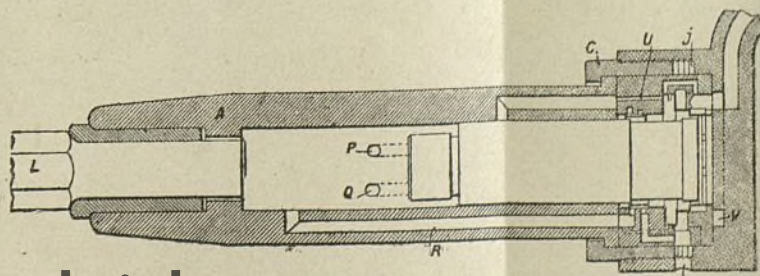


Fig. 11.

Ayuntamiento de Madrid

