

Año 23.

Núm. 8.

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

AGOSTO, 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.^a de Moy.

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

SUMARIO

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

Industrias españolas: Fábrica de carburo de calcio de los Sres. Arturo Saforcada en Cta.

Noticias:

Tubos de acero sistema Fergusson.
Observaciones espectrocópicas con interruptores Wehnelt.
Procedimiento Talbot para la fabricación del acero.
Telegrafía de montaña.

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 INSERCCIONES

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 bachilleros.

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 tuercas. 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.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

DISPONIBLE

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

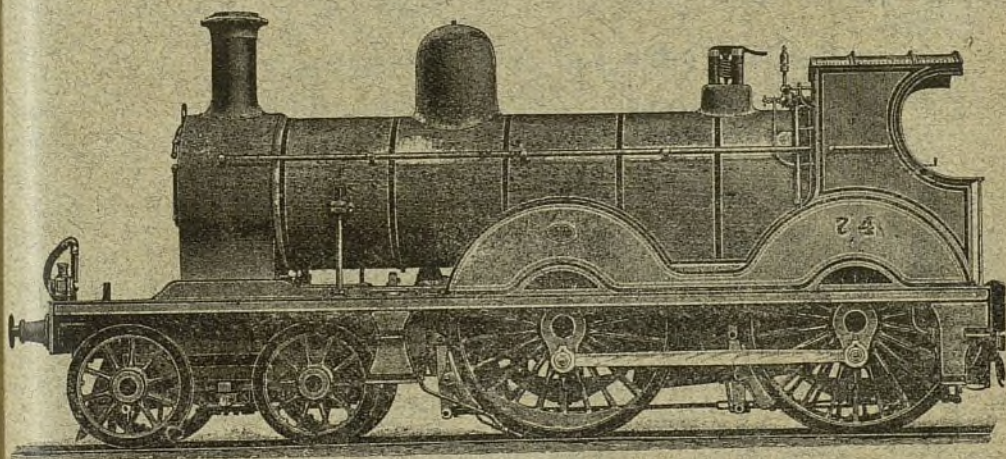
Ayuntamiento de Madrid

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 ó 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 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. 00 caballos).

GRANDES DINAMOS á pequeña velocidad para estaciones centrales.

MAQUINAS de corriente alternativa 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.—*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

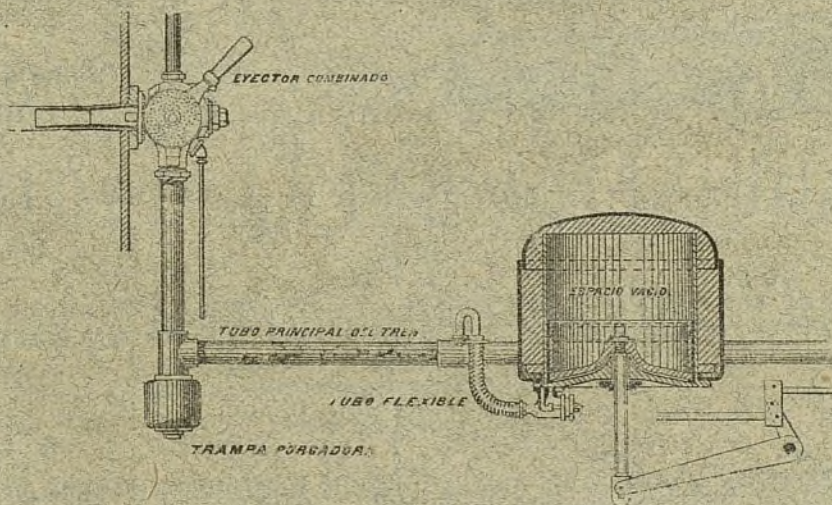
Dirección para España, Portugal, Francia y Bélgica: 15, RUE PORTALIS, PARÍS

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.
Florençia, 21, Vià Cavour.

San Petersburgo, Admiraltats-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 ladrilleras, 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, jarrros, 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 $\frac{m}{m}$ de altura, **L** hasta 381 $\frac{m}{m}$, 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 $\frac{m}{m}$ \times 1 $\frac{m}{m}$ 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 citados en la Revista Tecnológico Industrial.

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.

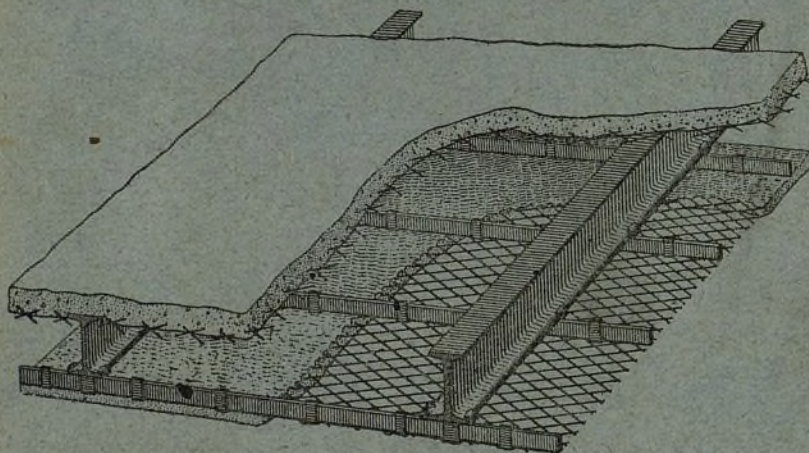
Ayuntamiento de Madrid

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

COMPAGNIE FRANÇAISE DU
• MÉTAL DÉPLOYÉ •
FABRICACION ESPAÑOLA.—TALLERES DE ZORROZA.—BILBAO



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

EXPOSICIÓN DE PARÍS DE 1900

1 Gran Premio.
 2 Medallas de Oro.
 2 Medallas de Plata.

CONSTRUCCIONES DE CEMENTO ARMADO
 Pavimentos, Tabiques, Muros, Cubiertas, Depósitos, etc., etc.
 CERRAMIENTOS — ENREJADOS — REVESTIMIENTOS INCOMBUSTIBLES

NICOLÁS TOUS **INGENIERO**
 Plaza de Cataluña, 21.

PROYECTOS Y PRESUPUESTOS DE OBRAS DE CEMENTO ARMADO

CONSTRUCCIONES DE CEMENTO ARMADO, por N. Tous, ingeniero industrial.—Un tomo en f.º, de 120 páginas, con 69 grabados intercalados en el texto y 8 láminas independientes; véndese al precio de Ptas. 5, encuadrado en tela, 3'50 en rústica, en la Administración de esta Revista.

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

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Agosto de 1900.

HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS PORTÁTILES

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

(Conclusión)

Otras aplicaciones neumáticas. Aparatos elevadores.—Habiendo logrado llevar á cabo la aplicación del aire comprimido como motor para poner en movimiento los martillos, taladros y remachadoras, pronto se vió que evidentemente podría aplicarse á otros intentos, y entre ellos ninguno tan útil como el concerniente á accionar los aparatos elevadores. Su empleo se desarrolla rápidamente en Inglaterra, siendo probable que dentro de poco tiempo pocos talleres carecerán de ellos.

Empleados en combinación con un ligero pescante, suspendido sobre un torno ú otra máquina semejante, se obtiene una considerable economía, pues ahorran á la vez tiempo y mano de obra, lo que se comprenderá fácilmente considerando el mucho tiempo que actualmente se pierde en mover los aparatos elevadores ordinarios de cadenas, aún cuando se hallen descargados, mientras que empleado los elevadores neumáticos las operaciones se ejecutan rapidísimamente, al mismo tiempo que la carga puede llevarse á la posición deseada en menos tiempo y con más exactitud. Muchos de los aparatos ahora en uso en Inglaterra han sido importados de América, donde hace tiempo se emplean, pero actualmente diferentes casas inglesas se dedican á su construcción.

Las diferencias que se observan en los diferentes tipos de elevadores consisten principalmente en el sistema de válvulas empleando y en el material escogido para su construcción. Respecto á este último ciertos constructores emplean el hierro fundido, algunos el hierro forjado y otros el latón. Algunos aparatos tienen solamente una válvula; éstos son los más sencillos, aplicándose á las cargas ligeras y cuando no hay necesidad de mantener largo tiempo la carga suspendida exactamente en la misma posición; la válvula en ellos puede ser un grifo ó válvula sencilla, movida á mano por medio de una cadenilla, ó una válvula que se cierra automáticamente cuando se afloja la cadenilla, lo mismo durante la elevación que durante el descenso de la carga. En otros aparatos se emplea una válvula especial para la admisión y escape del aire, válvula que se deja abierta durante la elevación, estando el aparato provisto de otra válvula, que obrando en combinación con el pistón cierra la entrada del aire cuando la carga ha llegado al nivel deseado, al mismo tiempo que, si á causa de escapes de aire descendiera dicha carga, se efectuaría automáticamente una pequeña admisión de aire, la suficiente para mantenerla siempre al mismo nivel. Sin embargo siempre que hay que mantener en la misma posición una carga variable, por ejemplo un cazo de fundición durante la colada, es necesario introducir una tercera válvula.

Refiriéndonos ahora á los dibujos (*) debemos decir que la figura 31 representa un elevador con la válvula reguladora colocada en el extremo inferior del cilindro cuyas dimensiones son: diámetro 0,127 metros y longitud 1,372 metros. Las figuras 32 y 33 representan la válvula ó grifo regulador, y la figura 34 la palanca de maniobras.

La figura 35 representa otro elevador cuyo cilindro es de 0,180 metros diámetro, con la válvula colocada en el extremo superior, y provisto de otra pequeña válvula de retención para evitar accidentes en el caso de rotura del tubo que proporciona el aire comprimido, ó si por cualquier causa disminuyera la presión; en las figuras 36, 37 y 38 se detalla esta válvula. En los grandes aparatos la válvula de retención se halla alojada en la misma válvula regu-

(*) Véase lámina.

ladora, á fin de disminuir el espacio total ocupado por dichas válvulas. Cerca de la parte superior del cilindro se observa un pequeño agujero situado de modo que evite que el pistón choque con la tapa del cilindro, pues tan pronto como el pistón ha pasado más allá de dicho agujero, queda aprisionada cierta cantidad de aire con cuya compresión se forma almohadilla. El pistón está guarnecido de pasta de madera, considerada superior al cuero, después de numerosos experimentos, pues no se endurece con lo cual se evitan en gran parte los escapes de aire.

Se asegura que con un elevador vertical de 127 milímetros de diámetro se puede levantar una carga de 500 á 560 kilogramos debiendo funcionar el aire comprimido á una presión de 5, 25 atmósferas. Los aparatos elevadores descritos se colocan simplemente suspendidos ó bien se montan colgantes de una polea que puede correr en un pescante ligero, para el servicio de tornos y otras máquinas, pudiendo con un solo aparato satisfacerse el servicio de todas las máquinas de una sala, si se instala de modo que pueda correr á lo largo de una guía colocada en la parte superior y en toda la longitud de la sala.

Aparatos neumáticos elevadores con cadenas. — Cuando por falta de espacio en sentido vertical no puede instalarse un aparato neumático elevador, ó cuando se debe levantar más carga de la que puede elevar directamente un aparato, se recurre á los polipastos de cadenas, poniéndolos en comunicación con un motor servido por el aire comprimido, y cuyo movimiento pueda invertirse, semejante á los descritos en los taladros neumáticos de pistón.

Se obtiene de este modo un resultado satisfactorio en todos conceptos, ahorrando mano de obra en el trabajo de elevación de cargas.

Ascensores neumáticos. — Pueden considerarse como aparatos elevadores invertidos. Su modo de funcionar es el mismo, prestando muy buenos servicios en los talleres que aprovechan para darles movimiento la instalación de aire comprimido que sirve para otros usos.

Cortadores y tijeras neumáticas. — Los aparatos para cortar servidos por el aire comprimido prestan grandes servicios en el desguzado de buques, desmontado de calderas y también en repa-

raciones, pues con ellos se pueden cortar cabezas de roblones y tuercas sin dañar á las planchas, por ser estos aparatos los más ligeros y eficaces en su género. Se cuelgan del pescante de una grúa ó en el soporte más apropiado y están pronto en disposición de funcionar. En esencia se componen de un cilindro donde se admite el aire comprimido, de un pistón y de una biela corta, con la articulación correspondiente para mover las láminas cortantes, pudiéndose con ellos cortar tornillos y roblones hasta un diámetro de 28 milímetros

Perforadores ó taladros para minas.—La aplicación del principio del motor neumático rotativo para perforar piedras yesosas, carbón ú otros minerales, probablemente obtendrá un éxito en la minería. Los motores de pistón tales como las descritos, con ligeras modificaciones en la disposición de entrada de aire, son hoy día de uso corriente en la minería, pudiéndose con ellos practicar un agujero de 38 milímetros de diámetro y 1,830 metros longitud en un macizo de carbón en el tiempo de un minuto. Son muy ligeros y fáciles de manejar, obteniéndose con ellos unos resultados que les auguran una extensa aplicación.

Al establecer comparaciones entre el coste del trabajo ejecutado con herramientas neumáticas y el ejecutado á mano (nótese de paso que el resultado es más perfecto con las herramientas neumáticas), convendrá tener presente las tres consideraciones siguientes: 1.^a que en el mismo taller y á igualdad de gastos debidos á interés del capital, salarios, etc, y con el mismo tiempo se producirá mucho más trabajo con herramientas neumáticas que á mano; 2.^a que aún cuando quisiéramos añadir á los gastos generales el coste de la producción del aire comprimido y aún en el caso de suponer que este último gasto llega á igualar el del trabajo á mano (realmente es menor), todavía se obtendrían ventajas con la aplicación del aire comprimido si nos atenemos á la primera consideración y 3.^a que con el trabajo á mano, especialmente en el remachado, calafateado y taladrado con chicharra, se procederá siempre con relativa lentitud por numerosos que sean los operarios en trabajo y por bien distribuidos que estén en la obra. Este inconveniente se deja sentir mucho y llega á convertirse á veces en obstáculo en la construcción naval, construcción de puentes, trabajos en ferroca-

rriles, etc, de tal modo que aún cuando en algunos de estos trabajos el coste con herramientas neumáticas llegara á doblar el coste del trabajo á mano, todavía sería ventajoso su empleo atendida la mayor rapidez que podría darse á la ejecución de la obra; pero real y verdaderamente, si las instalaciones están bien montadas, se obtiene una economía tan grande que en opinión del autor es solo cuestión de tiempo, y no habrá que esperar mucho, para que todo taller de construcción adopte el sistema de herramientas neumáticas portátiles ú otras parecidas si quiere conservar un puesto en la vanguardia del progreso.

TABLA IV.

Resultados obtenidos con el empleo de varios tipos de herramientas neumáticas.

Tipo de herramienta	Naturaleza del trabajo y tiempo empleado	OBSERVACIONES	Procedencia del informe
Martillo	General	En el trabajo en general cada herramienta produce el trabajo de dos operarios.	Joseph Adamson and C ^o Hyde.
Martillo	Calafateado	En el calafateado cada herramienta equivale en trabajo á tres operarios.	Penman and C ^o , Glasgow.
Martillo	Calafateado	En el calafateado cada herramienta hará el trabajo de tres operarios calafateadores á mano.	Mechan and Sons, Glasgow.
Martillo	Calafateado	Puede hacerse con estas máquinas de dos á tres veces más trabajo que operando á mano. Resultando el trabajo más perfecto es preferible su empleo.	Edwin Danks and C ^o Limited, Oldbury.
Martillo	Calafateado y cortado	Muy útiles á la vez para el calafateado y cortado; el coste del trabajo resulta ser la mitad del coste á mano y se obtienen resultados más perfectos.	Clayton Sons and C ^o Ltd., Hunslet, Leeds.
Martillo	Calafateado	Tenemos varias herramientas constantemente en marcha. De un modo general cada herramienta neumática hará el trabajo de cinco operarios que trabajen con las herramientas ordinarias y con resultados más perfectos.	Alex. Stephen and Sons, Glasgow.
Martillo	Calafateado	El trabajo con estas herramientas resulta un 60 por 100 más barato que el trabajo á mano. Las planchas sufren menos y por este motivo	Mr. Jas. Holden. Great Eastern Railway Works,

Tipo de herramienta.	Naturaleza del trabajo y tiempo empleado	OBSERVACIONES	Procedencia del informe
		son muy útiles en el calafateado de planchas delgadas usadas en la construcción de tenders y tanques.	Stratford.
Martillo	Han dado resultados muy satisfactorios en el cortado de planchas delgadas de acero, haciéndose el trabajo en la cuarta parte del tiempo empleado en el punzonado y cortado ordinarios.		Los mismos.
Martillo	En una experiencia se emplearon 58 segundos en arrancar una viruta de 180 milímetros longitud y 9,5 espesor en una plancha de acero, de 13 milímetros espesor.		El autor.
Martillo	Se ha comprobado que usando herramientas neumáticas un operario puede calafatear completamente en un día una caldera marina de 4,420 metros diámetro construída con planchas de 38 y 35 milímetros espesor probada á 21 atmósferas.	Según otro informe un operario calafateó en un día interior y exteriormente un tubo de 9,150 metros longitud y 0,915 diámetro. En otro tubo igual trabajando á mano empleó 10 días.	Los constructores.
Remachadora neumática á mano	Con esta herramienta se pueden remachar 70 roblones de 22 milímetros diámetro en una hora.		Los constructores.
Remachadora para	Con esta herramienta se remacharon 60 riostras, esto		Mr. Earl, L. and N. W. Railway

Tipo de herramienta	Naturaleza del trabajo y tiempo empleado	OBSERVACIONES	Procedencia del informe
riostras	es, 120 cabezas de riostra en una hora.		Company.
Taladros		Vistos los resultados de varios ensayos creemos que estas herramientas son á la vez eficaces y económicas.	Mr. Samuel Johnson Midland Railway
Taladros	Taladrado de calderas	Son herramientas muy ingeniosas y útiles. Pueden emplearse en todas posiciones, aún á través de registros de limpia. Hacen su trabajo tan aprisa como pudiera hacerlo cualquier máquina de taladrar y mucho más rápidamente que á mano.	Clayton Sons and C. ^o Limited, Hunslet, Leeds
Taladros	Cuando se usan para el mandrilado de agujeros en las cajas de fuego de calderas, se emplean 36 segundos en pasar el mandril libremente por los dos lados, mientras que empleando un árbol flexible se necesita 1 minuto 48 segundos.	Hasta ahora habíamos empleado exclusivamente un árbol flexible en esta clase de trabajo. El trabajo á mano rara vez lo empleamos, pues se necesitarían de 5 á 6 minutos en lograr el mismo objeto.	Mr. Jances Holden, Great Eastern Railway Works, Stratford
Taladro	Cuando se emplea para el taladrado de planchas se puede practicar un agujero de 22 milímetros diámetro en una plancha de 13 milímetros espesor en 22 segundos.	Usando un árbol flexible se hubieran empleado 4 minutos en hacer el mismo trabajo, y 10 minutos con una chicharra á mano.	El mismo.
Taladro	Se puede practicar un agujero de 51 milímetros diámetro en una pieza de acero de 76 milímetros espesor en 11 minutos.		Los constructores.
Taladro	Se emplearon 3,5		El autor.

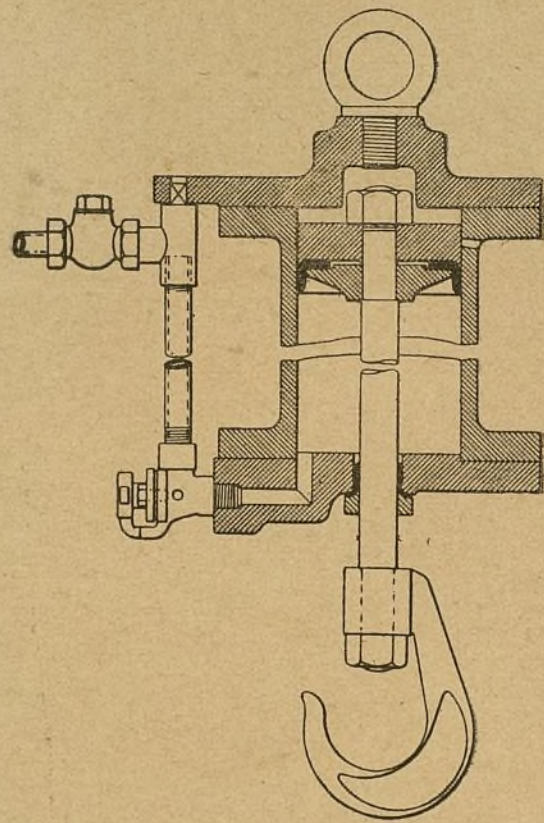


Fig. 31.

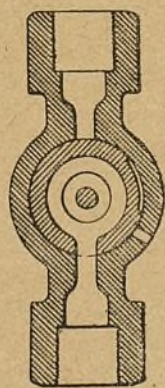


Fig. 38.

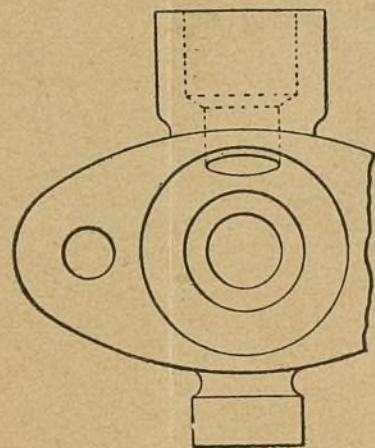


Fig. 32.

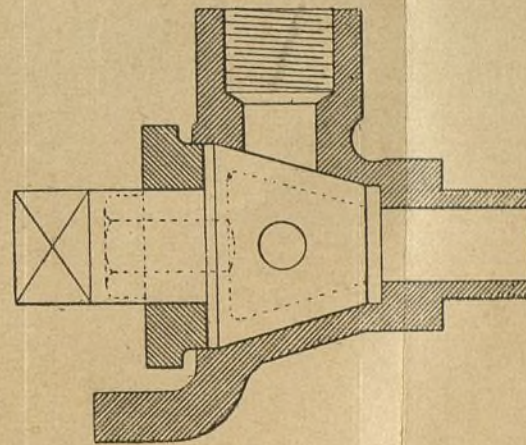


Fig. 33.

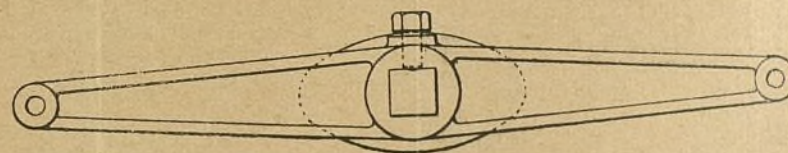


Fig. 34.

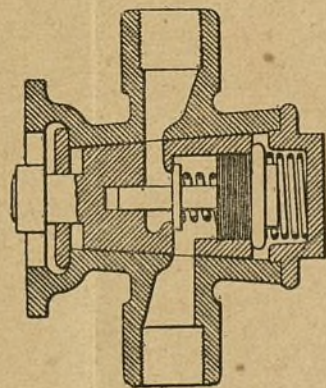


Fig. 37.

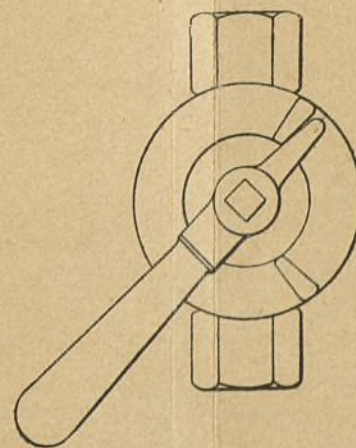


Fig. 36.

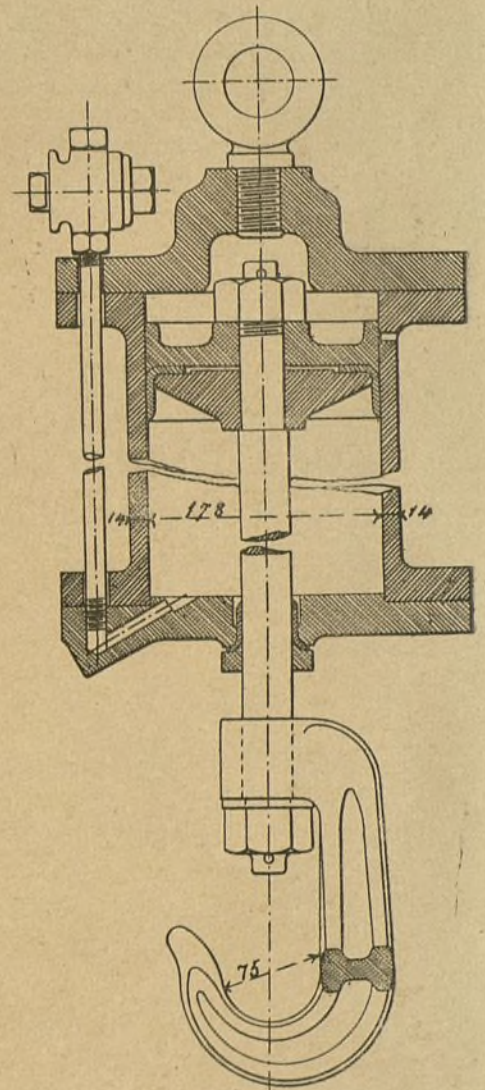


Fig. 35.

Tipo de herramienta	Naturaleza del trabajo y tiempo empleado	OBSERVACIONES	Procedencia del informe
Taladro	minutos en abrir un agujero de 33 milímetros diámetro en una pieza de acero Bessemer de 51 milímetros espesor. Se practicó un agujero de 76 milímetros diámetro en un madero de pino de 127 milímetros espesor en 35 segundos.		El autor.
Taladro	En una caldera marina, sin moverla de su sitio, se abrieron en 1 hora y 10 minutos, 56 agujeros de 24 milímetros diámetro en planchas de 19 milímetros espesor.	El taladro estaba montado en un soporte especial que permitía su rápida colocación en el sitio conveniente. Para el mismo trabajo hecho á mano hubiéranse necesitado 8,5 horas.	Los constructores.
Taladro	Un pequeño taladro puede abrir un agujero de 13 milímetros diámetro en placas de acero Bessemer de 25 milímetros espesor, en 1 minuto 10 segundos. Los grandes taladros pueden abrir agujeros de 32 milímetros diámetro en las mismas placas dichas, empleando 1 minuto 15 segundos.		Los constructores.
Varias		Son de resultados muy satisfactorios.	Locomotive Department, L. and N. W. Railway Company.
Varias		Se obtiene con ellas gran ahorro de mano de obra.	Lumby, Son, and Wood, Halifax.

FIN

INDUSTRIAS ESPAÑOLAS

Fábrica de carburo de calcio de los Sres. Arturo Saforcada en Cta.

Cuando hace unos 2 años publicábamos en nuestra revista una traducción de la interesante memoria de Mr. Swan, Presidente de la Sociedad de Ingenieros Electricistas de Londres, sobre las aplicaciones de la electricidad á las industrias químicas, consignamos que para lograr la electricidad barata, primera condición de la mayoría de dichas industrias, era preciso aprovechar saltos de agua importantes, ó instalarse en comarcas mineras donde el carbón tuviese un precio muy bajo. A partir de aquella fecha es innumerable el número de fábricas que se han montado para la industria electro-química y en general los fabricantes han aprovechado la energía hidráulica, cuya transformación en corriente eléctrica se hace con la mayor sencillez. Bajo este punto de vista nuestra nación posee una gran fuente de riqueza repartida en gran parte de la Península, puesto que en ella predominan las regiones montañosas, donde con caudales relativamente pequeños es fácil obtener una cantidad considerable de energía.

Así es que en pocos años hemos visto surgir fábricas de carburo de calcio, de sosa y sus derivados y cada día tenemos noticia de nuevos saltos que se aprovechan para producción de luz y para transformaciones electro-químicas.

Cábenos hoy la satisfacción de dar algunos detalles á nuestros lectores sobre la fábrica de carburo de calcio, propiedad de los señores Arturo Saforcada en Cta., instalada recientemente en San Andrés de la Barca á unos 20 kilómetros de Barcelona, detalles que debemos á la amabilidad de los propietarios y de nuestros compañeros los Sres. Planas, Flaquer y C.^{ta}, quienes han tomado una parte muy importante en la instalación.

La fábrica está instalada á orillas del Llobregat, ese río cuyo caudal se aprovecha desde su origen en saltos sucesivos, demostrando el partido que los industriales de esta región saben sacar de las riquezas naturales. El agua se toma del mismo Llobregat y de su afluente el Noya por medio de un canal de 4700 metros de longitud y 8 de anchura.

De este canal toma el agua una tubería colectora de la cual arrancan tres derivaciones correspondientes á otras tantas turbinas destinadas á producir la corriente que ha de emplearse en los hornos eléctricos y además otra pequeña derivación para una turbina de 60 caballos que mueve los aparatos de preparación mecánica. Las turbinas grandes son de eje horizontal, trabajan á reacción y su eje está situado á 5 metros sobre el nivel del desagüe, siendo el salto total de 14200 metros. Su capacidad es tal que cada una de ellas puede desarrollar 400 caballos efectivos, lo cual corresponde aproximadamente á un caudal de unos 2700 litros; trabajando la instalación total, la fuerza disponible es de 1200 caballos. Cada turbina está acoplada directamente con una dinamo que desarrolla una corriente de 7500 amperes con una tensión de 36 volts, que se emplea directamente en los hornos de fabricación del carburo. Una válvula equilibrada colocada en la tubería de derivación permite aislar cada grupo de la tubería general y parar su funcionamiento según las necesidades. Todas las turbinas y sus correspondientes dinamos están colocadas en una espaciosa sala.

Una sala contigua contiene los hornos eléctricos para la fabricación, dispuestos de manera que á cada turbina corresponde un grupo de hornos, constituyendo así tres grandes unidades de fabricación de 270 kilowatts cada una, que pueden sustituirse entre sí asegurando la más perfecta combinación para la aplicación de fuerzas variables y recambios en caso de necesidad. El sistema de fabricación del carburo es el privilegiado de los Sres. Gius y Leleux de París y los resultados han sido excelentes, obteniéndose en las pruebas carburo de 350 litros por kilo.

La construcción de las turbinas, dinamos, hornos y accesorios de fabricación ha sido hecha por los importantes talleres de construcción de los Sres. Planas, Flaquer y C.^a de Girona y viene á confirmar una vez más la sólida reputación de que gozan. Felici-

tamos pues á dichos señores, compañeros nuestros de carrera y de Asociación, y hacemos extensiva nuestra felicitación á D. Arturo Saforcada y demás socios de la nueva sociedad por haber sabido aprovechar el caudal del Llobregat para tan importante industria, valiéndose de los medios de la industria española

NOTICIAS

TUBOS DE ACERO SISTEMA FERGUSON.—En Coolgardie, Australia Occidental, se ha montado recientemente una tubería para abastecimiento de aguas de 531 kilómetros de longitud, y capaz para un gasto de 22600 ms.³ en 24 horas. Con objeto de abaratar la tubería se ha empleado un sistema especial para las juntas, inventado por Mr. Mephan Fergusson, ingeniero escocés que ha hecho su carrera en Australia. Este sistema consiste en formar los tubos de planchas de acero reunidas por una especie de grapas también de acero. Cada tubo consta de dos planchas curvadas según una semicircunferencia y con los bordes doblados, de manera que entre las dos planchas forman una especie de cola de milano que se introduce en una ranura de la grapa formada por una banda de acero de la misma longitud del tubo que se comprime por medio de una prensa hidráulica formando una junta de una impermeabilidad perfecta. Las juntas transversales se hacen por medio de manguitos y anillos de plomo.

Los tubos empleados en Coolgardie tienen 0 m, 750 de diámetro y cada pieza tiene 8 m, 540. El peso de cada tubo es de 1200 kilogramos, siendo el espesor de 6 m/m, 35. La tubería comprende 62229, lo que da un peso de 74675 toneladas. Para fabricar un tubo se toman dos planchas de 8 m, 540 \times 1 m, 200 cortadas con tijera á esta dimensión y con los bordes cepillados y se pasan por una máquina que da la forma de cola de milano á los bordes por medio de unos rodillos que producen un embutimiento del metal bajo la acción de una prensa hidráulica. Un juego de rodillos á 90° con los primeros da regularidad á los bordes. Luego se curvan las planchas del modo corriente entre cilindros y se colocan las barras de unión por medio de una prensa hidráulica que da 20 golpes por minuto y prensa á cada golpe cierta longitud de tubo. Después de terminado cada tubo se ensaya á la presión de 28 kilogramos por centímetro cuadrado que da un trabajo de 16.5 kilogramos por m/m. después de lo cual pasan los tubos al embreado y expedición. Con dos máquinas se fabrican 6 tubos por hora, lo que da una longitud de 160 ms. de tubo en 16 horas.

Como ejemplo de la resistencia de este tubo se cita el hecho de que un tubo de 2'100 ms. de longitud por 0 m. 600 de diámetro hecho con plancha de 6'35 m/ms de espesor fué dejado caer dos veces seguidas de una altura de 3 ms. sin perder nada de su impermeabilidad; cosa que no hubiera sucedido seguramente con un tubo remachado.

OBSERVACIONES ESPECTROCÓPICAS CON INTERRUPTORES WEHNELT. — En el «*Electrotechnische Zeitschrift*» describía recientemente M. Hoppe de Hamburgo un método muy conveniente para hacer observaciones espectrocópicas continuas durante largos períodos por medio de interruptores electrolíticos. Los catodos de los mismos metales que el baño no sirvieron porque se destruían con gran rapidez. Hoppe llenó un tubo de vidrio con mercurio, estiró la punta y puso en ella un alambre de platino suelto. Cuando se invierte la corriente el mercurio cubre el alambre. Esto no tiene lugar por efecto de la capilaridad, como en el electrometro de Lippmann, sino por un fenómeno electro-dinámico que requiere un estudio más detenido. Hay que tener presente que el mercurio describe bajo la influencia de una tensión superficial movimientos especiales que se parecen á las pulsaciones rítmicas de las arterias características de las celdas vivientes y el protoplasma; fenómenos que han sido estudiados recientemente por Mr. Julius Bernstein de Halle. Cuando se dirige el espectroscopio hacia el catodo se ven las rayas del platino y del mercurio, y cuando se enfoca el aparato á cierta distancia del alambre de platino, aparecen solo las rayas del mercurio con brillo extraordinario, especialmente la violeta. Si el tubo se llena con una disolución de sal, ésta corre igualmente hácia el alambre cuando el circuito está cerrado y los sulfatos que solo dan espectros muy pobres en el mechero de Bunsen, dan así rayas brillantes. Las disoluciones no necesitan ser concentradas y las observaciones pueden continuar durante muchas horas. El alambre de platino puede separarse y el tubo puede cargarse con disolución de sal ó sal en polvo; de igual modo pueden emplearse sales insolubles como los calomelanos (cloruro mercurioso). La descomposición de las sales es tan lenta que las observaciones no se entorpecen por el entarbiamiento que produce la formación de ácido sulfúrico en presencia de óxidos ó sulfuros insolubles. Cuando el tubo contiene mercurio sin alambre, basta una

burbuja de aire que se interponga en la extremidad capilar para impedir el paso de la corriente aún cuando dicha burbuja no tenga más de un milímetro de largo. La burbuja puede hacerse bajar fijando una bolita de goma en el extremo superior del tubo y sacudiéndola. Hoppe puso su interruptor en conexión con una corriente de luz y necesitó 12 amperes á 110 volts para obtener un buen espectro. Pudiera creerse que el tubo de vidrio puede emplearse sin la solución y la vasija con ella, como una aplicación de ácido sulfúrico en el sistema ordinario de catodos de platino; pero no es así. Si añadimos sulfato de cobre ó ácido sulfúrico por ejemplo, el efecto del tubo de Wehnelt no aparece aún cuando la intensidad de corriente exceda de los límites ordinarios. Se necesita una corriente muy fuerte y la acción resulta ser irregular y explosiva.

PROCEDIMIENTO TALBOT PARA LA FABRICACIÓN DEL ACERO.— Como consecuencia de experimentos hechos sobre la desilicatación de la fundición, un metalurgista norte-americano, Mr. Talbot, ha llegado á combinar un procedimiento continuo para la fabricación del acero y hace algunos meses que funciona un aparato establecido para ensayar el sistema. Este aparato es un horno móvil sistema Wellmann que puede recibir una carga de 72 toneladas. Por el lado de la carga el horno tiene tres puertas, una de las cuales tiene una pequeña abertura para purgar las escorias. En el lado opuesto hay un agujero de colada dispuesto á unos 0.100 ms. bajo el nivel de las escorias. Un cubilote de 3 ms. con una cuchara de 15 toneladas sirve para cargar el horno, pero á veces es insuficiente y hay que añadir fundición fría, por lo cual se construye otro cubilote que pueda fundir 40 ts. por hora. La primera base de la operación consiste en la preparación de un baño inicial de 60 á 75 p. % de la capacidad del horno, que se cubre de una capa de escorias hecha con óxido procedente de la laminación, de mineral de hierro y de caliza. Se introduce entonces fundición líquida y se produce una reacción muy viva con desprendimiento muy fuerte de ácido carbónico. Después de esta ebullición, una parte de las escorias cuya facultad de oxidar los metaloides contenidos en la fundición está agotada, se evacúa por la inclinación que se da al horno. Una adición de mineral, óxido y caliza restituye al horno esta facultad

y algunas veces se añade también algo de mineral manganesífero para eliminar el azufre. Se repiten estas operaciones hasta que el horno esté lleno en su capacidad normal y entonces se hace la colada. Esta se hace por debajo de la capa de escorias que recubre el metal, de modo que éste sale puro y no hay peligro de que vuelva á absorber el fósforo en contacto de la escoria durante la recarburación, que tiene lugar en la cuchara del modo ordinario.

En resumen, el método consiste en la eliminación del silicio, del fósforo y del carbono por la acción de una escoria ferruginosa sumamente básica sobre el metal impuro en estado de fusión. El desgaste del revestimiento del horno no es considerable y se ejerce principalmente en una altura de 10 á 12 centímetros que representa la variación de nivel correspondiente á la colada. Después de la colada se repara esta altura por la adición de dolomia con 5 % de resina.

El sistema Talbot funciona regularmente en las forjas de Pencoyd desde Septiembre de 1897. Durante 8 meses produjo 7000 toneladas de acero á razón de 26 á 28 operaciones por semana, y sin la necesidad de emplear algunas veces fundición fría para dar lugar á la reparación del cubilote, se habrían podido hacer de 32 á 34 operaciones por semana á razón de 20 toneladas por operación. La ventaja de este horno sobre los intermitentes generalmente empleados está en primer lugar en su mayor producción y además en que las escorias retienen menos hierro, 13 ‰ en vez de 16. Además, según el «Bulletin de la Société des Ingenieurs Civils» del cual tomamos estos datos, con el horno Talbot se logra economía de mano de obra, economía de combustible, puesto que el horno no se enfría al cargar, supresión de las dificultades inherentes al empleo de chatarra, puesto que no la necesita, y producción regular de lingotes en cantidad cualquiera á proporción de las necesidades de los laminadores.

— TELEGRAFÍA DE MONTAÑA. — No sólo por simple conveniencia sino por el interés de la seguridad de los observadores, es muy necesario que los observatorios situados en las cimas de altas montañas puedan estar en constante comunicación telegráfica con estaciones situadas en sitios más bajos y accesibles. Pero las tempestades que duran días y semanas enteras en dichas alturas derriban

los postes con la fuerza del viento y los sepultan bajo masas de nieve al par que los alambres frecuentemente se rompen bajo los esfuerzos de tracción que sufren. Para evitar estas dificultades y temiendo las serias consecuencias de un aislamiento demasiado prolongado en sus casas, sacudidas por la tempestad, las autoridades del Mont-blanc (Suiza) decidieron estudiar por sí mismas si el hielo que cubre de un modo perenne las vertientes de las montañas, tendría poder aislador suficiente para reemplazar los postes y los aisladores de porcelana. Con este objeto por indicación de Mr. Jausen director del observatorio, hizo algunos experimentos Mr. R. Lespian. Se estableció una doble línea entre los «Grands Mulets» en el vértice y el grupo especial de rocas de la base conocido por los «Petits Mulets», empleando para ello hierro ordinario galvanizado de 3 ^m/_m de diámetro que se fijó sin recubrir sobre el hielo en una longitud de 1700 ms. y dejando los conductores á unos 5 ms. de separación. Para experimentar el aislamiento de la línea se dejaron los alambres sin tocarse en la estación inferior y en la superior se pusieron en circuito con un amperómetro delicado y una batería de pilas Leclanché de 18 elementos. Apretando la llave la aguja del amperómetro no hizo movimiento alguno, sino que permaneció fija en el cero. Los extremos del alambre en la estación baja fueron puestos en contacto y aun cuando la batería se había reducido á 3 pilas, la aguja pasó inmediatamente al límite de la escala y permaneció allí marcando 50 miliamperes. Estas dos experiencias probaban pues claramente que el aislamiento de la línea era completo. No hay duda que esta propiedad aisladora del hielo favorecerá mucho la telegrafía de montaña.

CARRILES CONTÍNUOS PARA FERROCARRILES.—En un artículo sobre las juntas de carriles, publicado en el «Bulletin technique de la Suisse Romande», Mr. Orpizewski, ingeniero del Jura-Simplon, examina el resultado que daría la supresión del juego en los extremos de carriles ó en otros términos el empleo de carriles de una pieza en las grandes líneas, del mismo modo que se emplea en la actualidad en algunas líneas de tranvía. Los reglamentos de todas las Compañías de ferrocarril prescriben las dimensiones de los intervalos que se han de dejar entre los carriles, fundándose en su libre di-

latación, dadas las temperaturas extremas del país; que en Suiza se consideraron ser -20° y 55° centígrados, Para fijar las ideas to-
ma el autor el carril, tipo II, propuesto por la Asociación de los fe-
rocarriles suizos; este carril tiene 12 ms. de longitud, pesa 36 kiló-
gramos por metro lineal y su sección es de 4580 m/m^2 . Supongamos
que colocamos una longitud sin juntas de dilatación á 20° y veamos
lo que sucederá al llegar á la temperatura de 55° , Admitiendo para
el acero una dilatación de $\frac{1}{80000}$ por grado de temperatura; para
una diferencia de 35° debe sufrir un alargamiento de

$$\frac{12 \times 35}{80000} = 0.00525 \text{ ms.} = 5.25 \text{ m/m}$$

Ahora bien, el alargamiento ó disminución de longitud debido
á un esfuerzo se expresa por $\lambda = \frac{P L}{\omega E}$ luego el esfuerzo necesario pa-
ra contrarrestar un alargamiento dado λ , tendrá por expresión
 $P = \frac{\lambda \omega E}{L}$ En el caso actual tenemos:

λ , alargamiento del carril.	5.25 m/m
ω , sección del carril.	4580 m/m^2
E , coeficiente de elasticidad.	$20000 \text{ ks. por m/m}^2$
L , longitud del carril.	12000 m/m

$$P = \frac{5.25 \times 4580 \times 20000}{12000} = 40075 \text{ kgs.}$$

que corresponde á una compresión de $8.75 \text{ kgs. por m/m}^2$ en el ex-
tremo; esfuerzo que se suma á la compresión por flexion que sufre
el carril, pero que dado el coeficiente de resistencia que suele tener
el acero para carriles, de 60 á 80 kgs. por m/m^2 , es perfectamente
admisible. Por otra parte este esfuerzo es mucho menor puesto que
se ha calculado como si el carril pudiera dilatarse libremente, sien-
do así que está retenido por las traviesas y el balasto. Empleando
traviesas metálicas en forma de cajón invertido. puede admitirse
que para moverse el carril debe arrastrar consigo y con las travi-
sas toda una capa de balasto de 12 ms. de longitud y $2\text{m},300$ de
ancho ó sea 27.60 ms.^2 , lo cual corresponde á una adherencia entre

esta capa y la inferior de 300 gramos por centímetro cuadrado para contrarrestar el esfuerzo de la dilatación. Queda la posibilidad de doblarse el carril por compresión en sentido vertical ú horizontal, pero el autor del artículo cree que la resistencia del balasto se opone á ello tan bien como á la compresión.

BIBLIOGRAFIA

CÁLCULO BINOMIAL Ó ANALISIS TRASCENDENTE DE LAS PROPIEDADES DEL BINOMIO, por D. Miguel W. Garaycochea, comentada por el Dr. Villareal, profesor de la Facultad de Ciencias de Lima. —1 volumen.—Gil editor Lima y Ch. Bouset.—París, 1899.

Este es el título de una obra recientemente publicada en Lima aun cuando el autor la había escrito cuarenta años antes con objeto de dar á conocer los nuevos principios en que se funda.

El no haberse llevado á cabo tal publicación no disculpa á los que en Europa se dedican á esta clase de estudios matemáticos de no estar enterados de los trabajos realizados por su autor Dr. Miguel W. Garaycochea y es tanto más lamentable porque en tiempo oportuno estaría más en relieve su sello de originalidad. La teoría de las Equipolencias de Bellavitis y la de los Cuaterniones de Hamilton quitan algo de novedad á este trabajo sin que rebajen por esto su mérito intrínseco, pues en su lectura se descubre que no está inspirado ni en la primera ni en la segunda de las mencionadas teorías.

La parte fundamental está en los dos primeros capítulos que tratan del binomio en general y del binomio simbólico, y especialmente en este último en el que se encuentra desarrollado el principio fecundo que le guía en sus investigaciones. La explicación detallada de estos principios exige preparar al lector para la buena comprensión de los mismos, por lo que haremos notar solamente que los símbolos usados por Garaycochea tienen un doble carácter matemático-filosófico, constituyendo por lo tanto un sólido asiento de numerosas aplicaciones.

En efecto, partiendo de dichos nuevos principios desarrolla el autor importantes cuestiones de Análisis matemático consideradas algunas bajo un punto de vista muy general, por ejemplo una nueva teoría sobre las raíces de la unidad, otra sobre los signos algebraicos, el cálculo completo de las expresiones imaginarias y binomiales, así como una teoría de los logaritmos, fundamento de los métodos infinitesimales y teoría de derivadas, teoría general de ecuaciones acompañada de la resolución de numerosísimos ejemplos, etc., etc.

Los muy completos comentarios del Dr. D. Federico Villareal, catedrático de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Lima y profesor de la Escuela de ingenieros, que acompañan este tratado le dan gran relieve modernizándolo en gran parte, aclarando algunos capítulos y haciendo notar los profundos conocimientos matemáticos que posee el comentarista.

Los estudios del Dr. Garaycochea manifiestan evidentemente el interés que desde muchos años se ha sentido en la América del Sud por la ciencia pura colocándola á un nivel comparable con el de aquellos países que trazan el camino en tales estudios.

A. LL.

LA CURVA FOLA.—Estudio y aplicaciones geométricas de esta Curva, por D. Pompeyo Martí, capitán de Ingenieros.—Barcelona, 1900.—1 folleto.

El folleto en cuestión que el autor ha tenido la amabilidad de remitirnos está dedicado al estudio de la ecuación propiedades principales y aplicaciones de una curva que permite resolver de una manera gráfica aproximada aunque desprovista de rigor matemático el problema de la trisección del ángulo y en general la división de un arco de circunferencia en partes iguales y la rectificación del mismo.

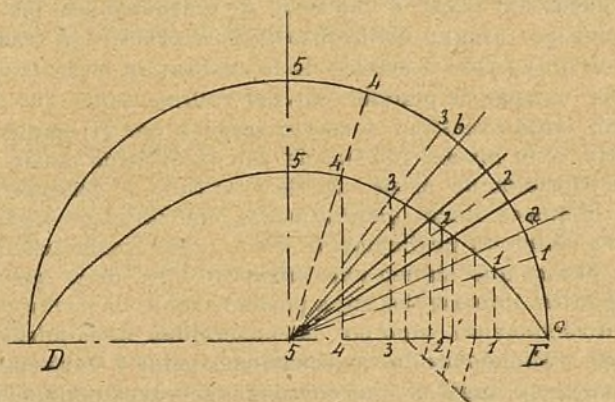


Fig. 1.

El haber demorado nosotros por causas independientes de nuestra voluntad la publicación de nuestro juicio crítico sobre dicha obra, quita toda la novedad á la observación que debemos hacer ante todo y es que la curva en cuestión (fig. 1) que el autor supone

inventada por el Sr. Fola no es más que la cuadratriz de Dinostrato que este geómetra ideó con un objeto análogo. Esta coincidencia que á estas horas ya ha reconocido lealmente el autor, no quita mérito alguno al trabajo que se ha tomado al desarrollar y analizar la ecuación de la curva, trabajo que demuestra la sólida base matemática que posee.

Esto sentado veamos la utilidad práctica que la cuadratriz de Dinostrato puede prestarnos como medio de solución de los citados problemas.

Siendo la cuadratriz, como indica la figura 1, una curva obtenida gráficamente por puntos intersección de dos haces de radios, formado el uno por rectas paralelas equidistantes y el otro por rectas correspondientes que forman entre sí ángulos iguales, si queremos dividir un arco cualquiera por ejemplo el *ab* en 3 partes, valiéndonos de la curva, debemos empezar por trazar los radios correspondientes á sus extremos, proyectar las intersecciones sobre el diámetro *DE*, dividir la proyección en 3 partes por los métodos conocidos y proyectar de nuevo los puntos de división sobre la curva, para trazar por las intersecciones radios que al cortar el arco dan los puntos de división deseados. Todas estas operaciones son bastante largas y adolecen del inconveniente de que para cada punto hay que trazar dos líneas de proyección y hallar dos intersecciones, además de la operación de dividir la proyección sobre el diámetro, lo cual puede dar lugar á una serie de inexactitudes; por lo cual no creemos que ningún delineante un poco práctico ni trazador de taller, sustituya por el método de la cuadratriz, el de dividir por tanteo con compás de puntas, que por rudimentario que parezca, puede dar tanta exactitud y mayor rapidez que el empleo de la cuadratriz, y lo mismo que sucede con la división puede decirse de la rectificación de arcos. Al fin y al cabo la cuadratriz no es más que lo que se llama generalmente una curva de error, ó sea una curva obtenida gráficamente como lugar geométrico de una serie de puntos que siguen una misma ley, ley de la que participan los puntos intermedios cuya posición sobre la curva no se ha hallado directamente, sino por la continuidad de la misma. Verdad es que valiéndonos de las ecuaciones polar y cartesiana de la curva, dados los ángulos ó las coordenadas correspondientes á los extremos de un arco, podemos hallar las coordenadas de los puntos correspondientes de la cuadratriz, pero en este caso la solución deja de ser gráfica y analíticamente la división de un arco se puede calcular mucho más rápidamente midiéndolo con el transportador, dividiendo los grados por una simple operación de aritmética y llevando los ángulos que resulten sobre el papel.

La curva Fola no constituye pues, á nuestro juicio, aparte de su poca novedad científica, más que un método gráfico curioso de dividir arcos ó rectificarlos, y aun bajo el punto de vista que guió al inventor, creemos que podría sustituirse ventajosamente por la

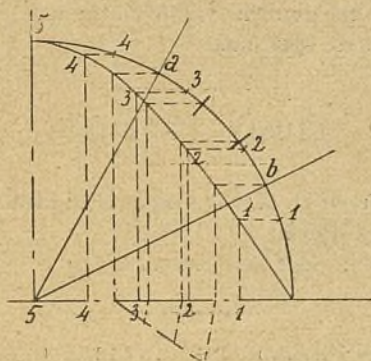


Fig. 2.

sinusoide que, como se desprende de la figura 2, permite referir así mismo un arco cualquiera á una fracción de recta con las ventajas de ser su ecuación más sencilla y obtenerse gráficamente por intersección de haces de radios paralelos que se trazan siempre con más exactitud que los haces radiales.

J. S.

DE PARIS AUX MINES D'OR DE L'AUSTRALIE OCCIDENTALE par O. CHEMIN, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, ancien Professeur à l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées, chargé de mission par M. le Ministre de l'Instruction publique.—Paris, Librairie Gauthier.—Vilars, Quai des Grands Augustins, 55.—Un vol. petit en 8, avec 111 photogravures, 9 cartes dans le texte en 2 planches, 1900.—Prix 9 francs.

La Australia es desde hace largo tiempo conocida por su riqueza en oro y en metales de todas clases. Pero mientras que las colonias del Este, Queensland, Victoria, New South Wales, fijaban la atención del público y atraían los capitales del mundo entero, la Australia del Oeste ó la Westralia permanecía poco menos que desconocida.

Encargado de una misión por el Ministro de Instrucción Pública y de Bellas Artes, M. Chemin ha pasado casi un año en la Wes-

tralia. En esta obra ha resumido lo que ha visto y los datos que ha podido recoger, particularmente bajo el punto de vista minero, y se esfuerza en llamar la atención sobre este país aún demasiado poco conocido hasta por sus legítimos poseedores.

Dado el interés especial que esta obra reviste, la recomendamos á nuestros lectores en general y especialmente á los que se dedican á explotaciones de esta clase.

LIBROS RECIBIDOS

Nuestro compañero D. Alvaro de la Gándara ha hecho donativo de los siguientes libros:

LE CHILI TEL QU'IL EST par Edouard Gève —Valparaíso 1876.
—1 vol.

REPORTS OF THE PHILADELPHIA INTERNATIONAL EXHIBITION OF 1876.—Education Department.—London 1877.—2 vols

VIENNA INTERNATIONAL EXHIBITION OF 1873.—Reports of the Commissioners of the United States.—Washington 1876.—4 vols.

THE CENTENIAL EXPOSITION described and Illustrated by J. S. Ingram.—Philadelphia.—1 vol.

ANNUAL STATEMENT of the Finances of Toledo for the year ending January 1876.

INTERNATIONAL EXHIBITION 1876.—Official Catalogue.—Philadelphia 1876.—2 vols.

ESPAÑA EN LA EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE PARÍS DE 1878 por José Emilio de Santos.—Madrid, 1880-81.—2 vols.

PENNSYLVANIA AND THE CENTENIAL EXPOSITION.—Philadelphia 1878.—2 vols.

PARIS UNIVERSAL EXHIBITION 1867 —Reports of the United States. Commissionners, by William P. Blake.—Washington 1870.
—1 vol.