

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES
AGRUPACIÓN DE BARCELONA

PREMIADA CON MEDALLA DE ORO EN LA EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE BARCELONA DE 1888
Y EN LA DE BOSTÓN DE 1883; Y CON MEDALLA DE PLATA EN LA DE PARÍS DE 1889 Y
EN LA DE BRUSELAS DE 1897.

SUMARIO

Un nuevo aparato de calefacción, por *A. Ferrán Degrie* — Sobre el cálculo de las piezas metálicas cargadas de punte y onyas almas son de celosía. — Noticias: Dosado industrial del azufre contenido en el gas de los gasógenos. — Cepilladora con recuperación de trabajo. — Máquina de ensayar metales movida eléctricamente. — Producción del alcohol industrial por medio de la turba. — Exposición Hispano-Francesa de Zaragoza. — Bibliografía.

BARCELONA

La Redacción y Administración, en el local de la Asociación: Calle de Pelayo, n.º 9, entresuelo

Teléfono, 541

COMISION DE LA REVISTA

PRESIDENTE.— El de la Agrupación
D. José Mestres Gómez

SECRETARIO.— D. Andrés Guillamot.

VOCAL.— D. José Cabanach.
" D. José M.^a Cernet y Enrich.
" D. Andrés Piñol.
" D. Bernardo Puig
" D. José Solá Oliveras.
" D. Fernando Tallada.

DIRECTORES DELEGADOS

D. José Playá.
D. José Serrat y Bonastre.

PRECIOS DE SUSCRIPCION

10 Pesetas anuales en toda España y 12 en el Extranjero
Un número suelto UNA Peseta.

Para los anuncios se enviará la tarifa á quien lo solicite.

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.

ACADEMIA POLITÉCNICA

DIRIGIDA POR

D. JACINTO PLANAS Y ROSICH
INGENIERO INDUSTRIAL

5, PLAZA DE LA UNIVERSIDAD, 5 (Frente á la Universidad) - BARCELONA

SECCIÓN DE CIENCIAS

Preparación para las carreras de Ingeniero, Arquitecto, Ciencias, Prácticos Industriales y Peritos Mecánicos, Electricistas, Metalurgistas ensayadores, Químicos, Aparejadores y Manifactureros. Cursos de ampliación para las carreras de Medicina y Farmacia.

— PENSIONADO —

Clases generales de las siguientes asignaturas de la escuela: Mecánica Industrial, Estereotomía, Física Industrial, 1.^{er} curso (calor), Análisis químico, Hidráulica, Física Industrial, 2.^o curso (Electricidad), Química inorgánica, Construcciones, Máquinas, 1.^{er} curso.

Ayuntamiento de Madrid

Academia Tecnológica

Dirigida por el Ingeniero industrial, mecánico y químico

D. Pedro Rius y Matas

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

ALUMNOS INTERNOS Y EXTERNOS

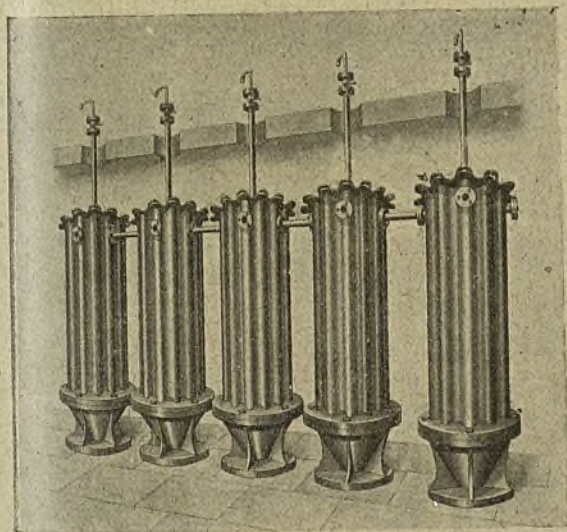
Para los alumnos *no bachilleres* funcionan las clases correspondientes al **Peritaje industrial** en sus varias especialidades (mecánico, químico, *electricista*, etc.), con arreglo á los programas de la Escuela Superior de Industrias de Tarrasa.

DIBUJOS DE INGRESO É INDUSTRIALES

Pelayo, 12, 1.º—BARCELONA

RICARDO ZARAGOZA

BARCELONA—Valencia, núm. 223.



Sección de un conducto de humos.
Vista de una instalación de **Economizadores EMILIA**

Economizador "EMILIA"

(Recalentadores de agua para la alimentación de calderas.)

Economía de carbón de 10 á 25 %.—Impide las incrustaciones.—Su limpieza interior es automática y en marcha.—No existe en él ningún movimiento mecánico.

Calderas multitubulares inexplorables
sistema **NICLAUSSE**

Máquinas de vapor,

Condensadores. &, &

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

PLANAS, FLAQUER Y COMP.^A

CONSTRUCTORES DE MAQUINAS

TALLERES EN GERONA fundados en el año 1857

Dirección general: Plaza de Cataluña, 12, 1.º — BARCELONA

CONSTRUCCIONES MECÁNICAS

Especialidad en **Turbinas** y toda clase de **Motores hidráulicos**. (Construidos más de 1100, con una fuerza superior á 75000 caballos).

TURBINAS á libre desviación, á reacción y límites para funcionar inmersas y con aspiración, de eje vertical y horizontal á cámara abierta y con cámara cerrada.

Especialidad en **Turbinas Francis** á distribuidor con palas móviles.

Turbinas a gran velocidad para pequeños saltos y grandes caudales apropiadas para el movimiento de máquinas eléctricas.

Ruedas «Pelton» para grandes saltos y pequeños caudales.

Reguladores de alta precisión y de gran sensibilidad para turbinas

Transmisiones de movimiento de todas clases. — **Presas hidráulicas** con cilindros de acero fundido — **Bombas** de todas clases. Especialidad en bombas centrífugas para grandes y pequeñas alturas.

CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS

Máquinas y Motores eléctricos de todas clases. (Fuerza total de las construidas superior á 60.000 caballos).

Grandes dinamos de corriente continua á pequeña velocidad para estaciones centrales.

Máquinas de corriente alternativa monofase.

Alternadores de corriente trifase para utilización de energía eléctrica á gran distancia. Especialidad en **alternadores** para la fabricación de carburo de calcio.

Transformadores, con ventilación natural y con baño de aceite y refrigeración artificial.

Especialidad en **transformadores** para altas tensiones.

Motores de corriente continua, alternativa (mono y polifase) á grandes y pequeñas velocidades y 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 material vario. — **Cables**, conductores, aéreos y subterráneos, aisladores, etc.

INSTALACIÓN COMPLETA DE ESTACIONES CENTRALES

Alumbrado eléctrico de poblaciones.

Especialidad en Turbo-Alternadores de eje vertical ú horizontal. * Electro-bombas para riegos y grandes elevaciones de agua
Transporte y distribución de energía eléctrica á grandes y pequeñas distancias. — Importantes aplicaciones efectuadas. — *Pidanse 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.

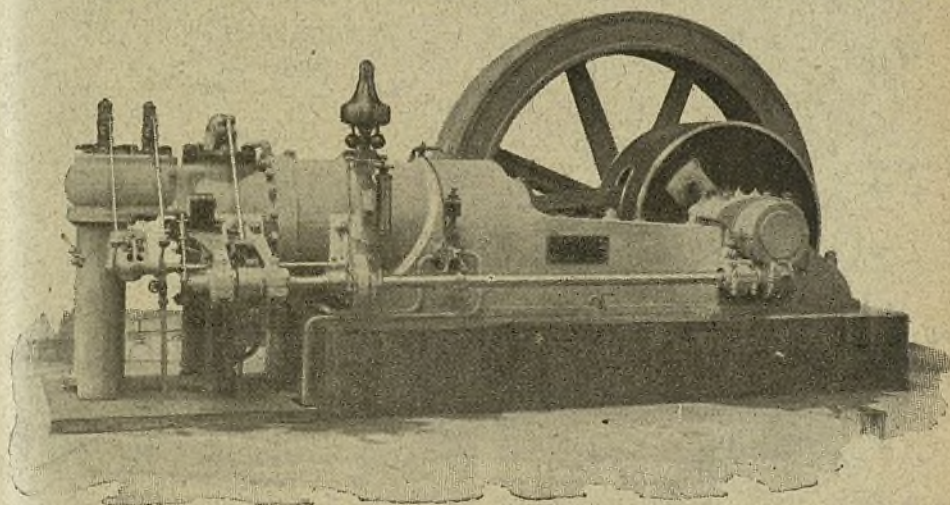
LA MAQUINISTA

TERRESTRE Y MARÍTIMA

BARCELONA

Talleres de Construcción: BARCELONETA

Motores de gas. - Instalaciones de gas pobre. - Gasógenos de aspiración.



MÁQUINAS DE VAPOR fijas, semifijas y portátiles.

GENERADORES DE VAPOR y demás trabajos de calderería.

MOTORES HIDRAULICOS de todas clases.

MAQUINAS MARINAS.

LOCOMOTORAS Y MATERIAL FIJO para ferrocarriles.

CONSTRUCCIONES METÁLICAS; puentes, armaduras, mercados públicos.

GRUAS DE MANO, DE VAPOR, hidráulicas y eléctricas.

MATERIAL DE DRAGADO

TRANSMISIONES.

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

GRAN FABRICA DE OBJETOS REFRACTARIOS Y GRES

FUNDADA EN 1840



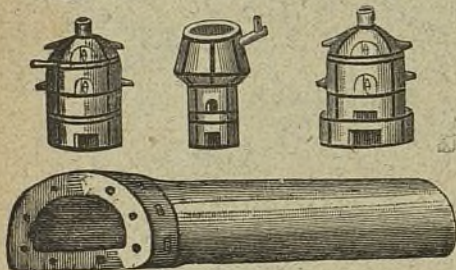
— POR —

CUCURNY

DESPACHO:

BARCELONA

DIRECCIÓN TELEGRÁFICA: Refatarios



GRANDES EXISTENCIAS DE LADRILLOS DE TODAS FORMAS

VENTA DE TIERRAS REFRACTARIAS

Retortas y piezas para hornos á gas, sulfuro de carbono.

Ladrillos y piezas para generadores de gas pobre.

Piezas y ladrillos para Altos Hornos, estufas Caupper para hornos de porcelana, cemento Portland, cal, etc., etc.

Hornos y Muflas para la cocción y decoración de la Mayolica, vidrio, porcelana, etc., etc.

Hornos especiales para fundir toda clase de metales.

Crisoles, Copelas y Muflas, Escorificadores y Calcinadores para análisis de cualquier mineral.

Crisoles de Grafito para fundición de bronce.

Especialidad en Tubería de Gres incorrosible á los ácidos y muy superior á las de hierro y cemento.

Baldosin de Gres para solados de andenes, pesebres, cuadras, etc., etc.

Vasos en gres y porosos para pilas eléctricas.

Recipientes de Gres rectos y cilindricos para la Galvanoplastia.

Medidas Gres del sistema decimal para la medición y trasiego de ácidos.

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

Ayuntamiento de Madrid

Serra y Hernandez, Ingenieros

OFICINA TÉCNICA INTERNACIONAL

Para la obtención de

**Patentes de invención y de introducción.
Certificados de adición.—Registro de marcas, dibujos,
modelos, nombres comerciales,
recompensas industriales**

| | | |
|----------------------------------|---|------------------------------|
| Registro legal de transferencias | 9 | Copias de Patentes en vigor |
| Puesta en práctica de las | 9 | y caducadas |
| invenciones | 9 | Formación y copias de planos |
| Pago de cuotas anuales | 6 | Traducciones |
| | | en todos los idiomas. |

Precios sumamente reducidos

EXTRANJERO

Esta casa tiene corresponsales en todos los países
y puede, en inmejorables condiciones, encargarse de la obtención de
Patentes y Marcas.

Rambla de Canaletas, 5.—Barcelona

EXPLOSIONES DE GENERADORES DE VAPOR

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

G. J. DE GUILLÉN-GARCIA

Esta obra premiada con primer premio en el Concurso 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; Casals, Pino, 5; y Parera.

COLECCION 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 encuadrado 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

LA CONSTRUCTORA DE MÁQUINAS

— DE —

ANDRES OLIVA

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

APLICACIÓN 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 de gas.

Turbinas.

Transmisiones de movimiento y reparación de máquinas.

Construcciones **MONIER** * * * * sistema

de **CEMENTO y HIERRO**, con privilegio exclusivo

Ligereza, esbeltez. — Impermeabilidad. — Solidez — Economía
Resistencia á las heladas. — Incombustibilidad. — Rapidez construcción.

Tubos de conducción y canalización. — Alcantarillas. — Depósitos. — Lagares. — Silos. — Toneles. — Pozos Mourás. — Lavaderos. — Puentes. — Bóvedas. — Cubiertas. — Azoteas. — Aceras. — Abrevaderos. — Revestimientos. — Obras de ornamentación, en parques, etc., etc.

Claudio Durán, Sdad. en Cta.

Ronda de San Pedro, 44. — Barcelona

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 **27 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 BERGÉS, Ingeniero

11, Calle de Campo Sagrado, (antes 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.) movidas 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, Américas y extranjero.—Numerosas referencias.

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

Teléfono número 595

José Durán y Ventosa Ingeniero Industrial

TELARES AUTOMÁTICOS **Northrop** de la **British NORTHROP Loom Co, Blackburn.**

MAQUINARIA y piezas sueltas para la Industria textil.

VENTILADORES **Sirocco** para aumentar el tiraje en las calderas de vapor, para expulsar el polvo en las salas de preparación, ventilaciones de edificios, etc., etc.

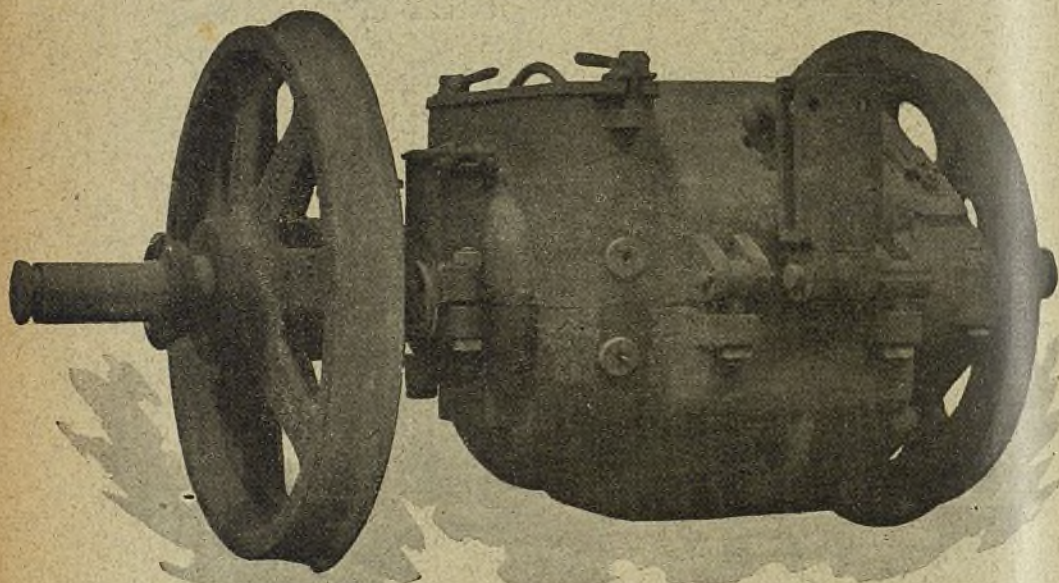
Ronda de San Pedro, 44, Entl.º, 1.ª — **BARCELONA**

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

L. I. E. "LA INDUSTRIA ELECTRICA"

SOCIEDAD ANÓNIMA
BARCELONA

GRANDES TALLERES DE CONSTRUCCION



Motor normal de Tranvía, montado sobre su eje.

Dinamos y alternadores — Motores de todas clases
Transformadores — Conmutatrices

Construcción de toda clase de material para la completa instalación
de Centrales para alumbrado — Tracción
Transporte de fuerza — Industrias Electro-químicas
y electro-mecánicas

Instalación de explotación y agotamiento de minas
Tranvías y Funiculares

Pídanse proyectos y presupuestos — Se envían catálogos gratis

DIRECCIONES: CASA CENTRAL EN BARCELONA. — Oficinas Centrales y Talleres:
Muntaner, 49; Teléfono, 1074; Apartado, 225; Dirección telegráfica y telefónica: **Munluis-Barcelona.** — Oficinas de venta y exposición: **Plaza de Cataluña, 6;** Teléfono, 1625.

OFICINA EN MADRID: **Carrera San Gerónimo, 43;** Teléfono, 1371; Apartado, 396;
Dirección telegráfica y telefónica: **Lie-Madrid.**

Ayuntamiento de Madrid

ZEITSCHRIFT

für das gesamte

TURBINENWESEN

Dampfturbinen, Wasserturbinen, Kreiselumpen, Kreiselgebläse, mit Einschluss der Gasturbinen, der Turbodynamos und der Turbinenschiffe sowie der Kreisende Dampfmaschinen.

R. OLDENBOURG — München

Se publica 3 veces por mes. Precio de suscripción anual: 18 marcos



EL MAYOR PREMIO ST. LOUIS

Medalla de Oro, Paris 1900.

Medalla de Oro, Estocolmo 1897

Las PILAS SECAS HELLESEN, Perfeccionadas por V. LUDVIGSEN

son las mejores pilas galvánicas que existen en todo el mundo

Se venden en todas partes del mundo civilizado y son empleadas por siete gobiernos. En muchos casos una instalación de las pilas HELLESEN ha durado 8 años y también 10. Se puede calcular una duración media en los aparatos de las redes telefónicas de 3 a 5 años según el tamaño de las pilas. Estas pilas son las más económicas, las de mayor rendimiento y las más satisfactorias para telefonía, telegrafía, timbres, cuadros indicadores, inducción etc. Son mucho más satisfactorias para la inflamación en los autos, lanchas y ciclos que los acumuladores y nunca deben hacer falta como reserva aun cuando el motor tenga imán ó acumuladores en vez de pilas. Pídase catálogo en español á Hellesens Enke & V. Ludvigsen, Aldersrogaade, Copenhagen, Dinamarca.

Nuestras pilas pueden obtenerse en las casas siguientes de BARCELONA:

D. E. G. Schierbeck, Ingeniero, Aragón, 287.—**D. Eduardo Chalaux**, Calle Valencia, 277.—**D. Enrique Cardellach**, Ingeniero, S. en C. Calle Casanova, 29 — **Sociedad Eléctrica Guillaumot y C.^a** en C.^{ta}, San Pablo, 90.

TEJAS ONDULADAS IMPERMEABLES (CON PATENTE DE INVENCION)

de Vidal y Compañía

Despacho: Lladó, 1. — BARCELONA

Es el mejor y más económico de los sistemas conocidos de cubiertas, por el gran ahorro de material y de jornales.

PRECIOS

| | |
|----------------|----------------------------------|
| Tejas clase A, | á 3,00 pesetas el metro cuadrado |
| » B, | á 2,00 » » » » |
| » C, | á 1,50 » » » » |

Las mismas tejas pintadas, aumentan en un 0,25 ó 0,50 pesetas el metro cuadrado, según se pinten, por una ó por las dos caras. Cada dos tejas cubren un metro cuadrado.

PÍDANSE CATÁLOGOS

Ayuntamiento de Madrid

CONSTRUCCIONES ELECTRO - MECÁNICAS

DE

SOLER Y BALCELLS
INGENIEROS

Campo Sagrado, 22 ☼ Barcelona

Talleres de construcción de toda clase de

DINAMOS Y

MOTORES ELÉCTRICOS

de corriente continua y alterna.

ALTERNADORES.—TRANSFORMADORES

Instalaciones generales de alumbrado y
transporte de fuerza.

Motores de velocidad reducida para aplicar
directamente á las máquinas útiles.

Dinamos y transformadores rotativos
para galvanoplastia.

Montacargas eléctricos. — Turbinas.

Proyectos y presupuestos gratis.

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Noviembre, 1907.

UN NUEVO APARATO DE CALEFACCIÓN

*Conferencia dada en la Asociación de Ingenieros Industriales
de Barcelona, por el ilustrado Profesor D. Antonio Ferrán.*

Ante numerosa y distinguida concurrencia, dió el ilustrado Profesor de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona Sr. Ferrán, el 1.º de Julio del corriente año, una notabilísima conferencia sobre el asunto que encabeza estas líneas.

Dada la competencia del conferenciante en este asunto, al cual ha venido dedicando gran parte de su atención, así como el hecho de tratar en la conferencia de un aparato de su invención, hizo que ésta resultara en extremo instructiva y agradable, como lo demuestran las calurosas felicitaciones que el conferenciante recibió de toda la concurrencia, y á las cuales unimos la nuestra más sincera.

A continuación insertamos un extracto de la citada conferencia.

UN NUEVO APARATO DE CALEFACCIÓN

La calefacción de los lugares habitados, es una de las necesidades imprescindibles en ciertas regiones donde la temperatura ambiente es, durante la mayor parte del año, impropia para nuestra vida y aun

en nuestros climas, á pesar de considerarse como templados, se hace indispensable durante el periodo invernal. El problema de mantener á una temperatura agradable y conveniente los locales habitados, ha preocupado al hombre desde los tiempos más remotos, siempre que se ha visto obligado á vivir en regiones cuya temperatura natural no sea la suficiente.

Dejando aparte la historia referente á este asunto, y atendiendo solamente á lo que actualmente acontece, veamos cuales son los medios de que hoy día disponemos para producir el calor con que proporcionarnos las temperaturas necesarias á nuestra vida. Prescindiendo de la utilización del calor natural, que no entra en nuestra cuenta, podemos decir que las dos únicas fuentes utilizables las encontramos en la energía mecánica y en la energía química.

La primera la tenemos representada en abundancia por los saltos de agua, corrientes de aire, fuerza de las mareas, etc., pero únicamente el aprovechamiento de la energía mecánica representada por los saltos de agua en los ríos, ha tenido como sabéis, una solución verdaderamente práctica.

La energía mecánica pasa directamente á calorífica por choque ó rozamiento, pero industrialmente este tránsito no resulta práctico, siendo indispensable una transformación intermedia en energía eléctrica, la cual pasa luego fácilmente á calorífica por medio de resistencias apropiadas (arco voltaico, resistencias metálicas, etc.). En esta serie de transformaciones se inutiliza una buena parte de la energía disponible, que no baja, en las mejores instalaciones, de un 40 % teniendo en cuenta buenos rendimientos en la turbina, dinamo y línea. Si nos fijamos ahora en el equivalente calorífico de la energía mecánica, veremos que en teoría para producir una caloría son necesarios 425 kgr. y en la práctica teniendo en cuenta las pérdidas, precisan cuando menos 710.

La energía química se convierte en calorífica en una infinidad de reacciones que sería prolijo enumerar, pero éstas, para que sean industrialmente aprovechables, han de verificarse entre cuerpos cuyo coste no sea exagerado, permitiendo así la obtención del calor á bajo precio.

El oxígeno es un cuerpo capaz de combinarse con otros muchos, desarrollando casi siempre considerables cantidades de calor: afortu-

nadamente, podemos disponer gratuitamente del mismo y con gran abundancia, puesto que forma más de la quinta parte de la atmósfera terrestre. Ambos motivos y principalmente el último, hacen que sea este gas uno de los cuerpos preferidos para el desarrollo de calor por su combinación con otros, debiendo éstos buscarse entre aquéllos que al combinarse al oxígeno, desarrollen mayor calor y resulten al propio tiempo suficientemente baratos, siendo el carbono y el hidrógeno, y mejor aún sus múltiples combinaciones, los que resuelven, junto con el oxígeno del aire, el problema de la calefacción industrial. En el cuadro adjunto van indicadas las potencias caloríficas de algunos de los combustibles más corrientes, ó sea el número de calorías que desarrolla 1 kg. de dichos cuerpos al combinarse con el oxígeno necesario para su completa combustión:

| | |
|---------------------------|-------|
| Madera | 3000 |
| Turba | 3500 |
| Lignito | 4000 |
| Hulla seca | 7500 |
| Hulla grasa. | 8500 |
| Carbono. | 8080 |
| Alcohol metílico. | 5307 |
| Alcohol etílico. | 7183 |
| Petróleo. | 10500 |
| Gas pobre | 900 |
| Gas de hulla | 12000 |
| Acetileno | 12500 |
| Hidrógeno | 34462 |

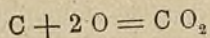
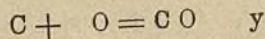
Si comparamos ahora las cifras anteriores con el equivalente mecánico del calor, veremos cuan por debajo de la energía química queda la mecánica, en lo que á producción de calor se refiere, bastando, para convencerse de ello, tener presente que para obtener con un salto de agua la misma cantidad de calor que se obtiene quemando 1 kg. de carbón, son necesarias teóricamente 344 toneladas de agua cayendo de 10 m. de altura, salto verdaderamente imponente y que aun hay que aumentar hasta 572 toneladas al tener en cuenta los rendimientos de transformación, lo que no acontece con los combus-

tibles, porque sus potencias caloríficas se desarrollan totalmente en el acto de su combustión completa.

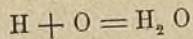
Examinado el ejemplo anterior, se explica la poca aplicación de la energía mecánica natural á la producción de calor, ya que en los únicos casos en que se parte de ella, no es por razón de economía sino por otras causas especiales que obligan al empleo del calor producido eléctricamente, y entre ellas principalmente, las fuertes temperaturas que pueden alcanzarse con los hornos eléctricos, á las cuales solo se llega por procedimientos químicos especiales, (aluminotermia), que también resultan de empleo caro.

Los cuerpos que corrientemente se queman para obtener calor son pocos, comparativamente con los muchos que podrían producirlo. La práctica ha sancionado ya su uso y solo de cuando en cuando se va introduciendo en la industria algún nuevo combustible. Entre los sólidos tenemos la leña y los carbones fósiles, tal como nos los presenta la naturaleza ó más ó menos modificados (carbón de leña, cok, aglomerados, etc.), los líquidos quedan reducidos al petróleo natural y productos de su destilación fraccionada y al alcohol (etílico principalmente), y entre los gases tenemos el gas de hulla, gas pobre, gas de agua, acetileno y gases mixtos.

Cada uno de dichos combustibles presenta sus ventajas y sus defectos propios que no me entretendré en detallar, pero sí haré notar que todos ellos presentan un defecto común que es el de que los productos de su combinación con el oxígeno sean cuerpos gaseosos. En efecto, todos ellos tienen como base principal de su potencia calorífica el carbono y varios el hidrógeno ó ambos cuerpos: el carbono al combinarse con el oxígeno puede hacerlo en dos proporciones correspondientes á las igualdades



siendo gaseosos ambos cuerpos resultantes, y el hidrógeno nos da



que también resulta gaseoso á la temperatura de su producción; pero

no son solamente el óxido de carbono, el anhídrido carbónico y el vapor de agua los productos gaseosos que desprenden en general los combustibles corrientes, sino que debido á la constitución compleja de muchos de ellos, se desprenden también otros cuerpos, productos de combustiones incompletas, destilaciones, desdoblamientos y aun disociaciones que sufre el mismo combustible al encontrarse á elevada temperatura, cuyos diversos productos, por cierto muy variados en calidad y cantidad, constituyen el *humo* característico de todos los combustibles mencionados y que no por ser invisible en algunos casos (combustión del alcohol, del gas pobre, etc.), deja por esto de existir.

El humo está formado siempre por mezclas de gases y vapores irrespirables en los cuales ha desaparecido el oxígeno libre, conteniendo además en muchos casos un gas altamente venenoso como el *óxido de carbono* y otros bastante perjudiciales (SO_2 procedente de carbones piritosos), de lo cual resulta que todo foco de combustión lo es asimismo de producción de gases irrespirables y venenosos. Por este motivo debe procurarse que todo hogar vaya provisto de un conducto de evacuación que lance lejos de nosotros los productos de la combustión, ya que de lo contrario la atmósfera de los locales en que se instalara el hogar llegaría á ser irrespirable.

El empleo de una chimenea que vierta al exterior los productos de la combustión se impone, aun en aquellos casos en que el combustible no da humo aparente, porque á pesar de ello no dejará de producirse CO_2 , H_2O y aun el venenoso CO .

Fijándonos ya desde ahora en lo que á calefacción de lugares habitados se refiere, objeto principal de esta conferencia, vemos que la energía mecánica, transformada en eléctrica, se emplea poquísimo: esto tiene su explicación racional, ya que no tratándose de obtener elevadas temperaturas, desaparece una de las principales ventajas de dicho sistema; si subsisten algunas estufas eléctricas se debe tan sólo á que hay quien quiere pagar con exceso la ventaja de la no producción de humo y facilidad de manejo, pero no es posible que se adopten así que se tenga en cuenta el factor económico. El único medio económico está en utilizar los combustibles y aun de éstos aquellos que reúnan mayor número de ventajas en cada caso particular. El calor desarrollado en una combustión se puede aplicar directa ó indirecta-

mente á la calefacción de las habitaciones. Los sistemas de calefacción por caloríferos de aire caliente, circulación de agua ó de vapor á baja ó alta presión, aplican indirectamente el calor ya que éste pasa previamente á un cuerpo que se calienta (aire ó agua) y que luego lo cede á los locales que han de calentarse. En una palabra, el calor se desarrolla en un lugar donde no ha de utilizarse y de allí se transporta á los locales en que se utiliza. Ocioso es decir que este transporte va acompañado de la pérdida correspondiente, que por cierto no es pequeña, tanto que en los mejores sistemas y más bien estudiadas instalaciones no puede hacerse el transporte más allá de unos pocos centenares de metros (en los sistemas de aire caliente el radio de acción no pasa de unos 15 metros) sin perderlo totalmente durante el trayecto. Esta pérdida en el transporte, sumada á las que se originan en la transmisión del calor del hogar al aire, agua ó vapor y de éstos al aire de las habitaciones, da por resultado que el rendimiento calorífico de esta clase de instalaciones sea sumamente pequeño, pasando muy raramente del 15 % del calor producido por el combustible.

Los aparatos de calefacción en que la combustión se verifica dentro de los mismos locales que han de calentarse, ofrecen rendimientos bastante variables según sea su disposición. Las chimeneas construidas en las habitaciones con ancho tubo-chimenea de material refractario tienen muy escaso rendimiento, puesto que únicamente calientan por radiación directa del combustible y el calor de los productos de la combustión se pierde totalmente. En cambio las estufas metálicas colocadas en el centro de una habitación, y con una longitud de chimenea (metálica también) suficiente para enfriar los gases antes de verterlos al exterior, de modo que conserven solo la temperatura mínima necesaria para provocar el tiro, ofrecen el rendimiento máximo posible en esta clase de instalaciones. En tales estufas todo el calor producido pasa al local que se calienta, á excepción de una pequeña parte indispensable para sostener el tiraje necesario: su rendimiento pasa en muchos casos del 95 %.

Bajo el punto de vista del rendimiento es indiscutible que la estufa metálica colocada dentro del local que se trata de calentar es el mejor de los aparatos, porque aunque puede objetarse que el brasero ó las estufas de gas, petróleo ó alcohol, sin chimenea, rinden el 100 %, pues dejan todo el calor desarrollado dentro la habitación, en

cambio ofrecen el grave defecto de impurificar la atmósfera, haciéndola molesta y venenosa.

Acerca de las instalaciones de producción central de calor en un solo hogar y distribución ulterior del mismo existe, muy generalizada por cierto, la falsa creencia de que resultan de mejor rendimiento que aquellas en que los diversos hogares están distribuidos en los locales que se han de calentar, opinión errónea, que á mi modo de ver, procede de querer comparar estas instalaciones con las de producción de fuerza motriz ó de distribución de energía eléctrica, siendo así que son de índole completamente distinta. En estas últimas, como bien sabeis, crece realmente el rendimiento total con la centralización, pero en las instalaciones de calefacción sucede todo lo contrario, porque cuanto más apartemos el foco de calor del local que pretendamos calentar, más aumentarán las pérdidas, y cuanto más se quiera centralizar, mayor resultará dicho apartamiento. Ni siquiera cabe aquí invocar, en favor de la economía, la que resulta en otros casos de la disminución de personal con la centralización de hogares, pues suele precisamente suceder lo contrario, puesto que de las estufas pueden cuidar los mozos, criados ó los propios habitantes de los locales calentados, mientras que un hogar de una instalación central de calefacción, aunque sea poco importante, requiere por lo menos un fogonero práctico que cuide constantemente del mismo.

No pretendo con esto desmostrar que los sistemas de calefacción central, sean malos bajo todos conceptos, pero creo sí, haber llevado á vuestro ánimo el convencimiento de que tales sistemas no son ni remotamente los más económicos como usualmente se pretende hacer creer.

Sus ventajas están en la comodidad, limpieza, higiene y facilidad de graduar las temperaturas, pero tales ventajas se pagan por cierto bien caras, con el mayor gasto de combustible y personal, añadidas al interés y amortización del capital que representa una instalación de esta naturaleza, y que en nuestros climas se utiliza solamente durante una pequeña fracción del año.

Las estufas corrientes presentan sin embargo varios defectos, siendo los principales la inseguridad de una perfecta evacuación de los humos, el peligro de incendio causado por el desprendimiento de chispas que saltan por el cenicero y la excesiva ventilación que

producen, que se traduce en la producción de corrientes de aire frío en las habitaciones, en las cuales penetra por las rendijas de las puertas y ventanas aspirado por el tiro de la estufa.

La inseguridad de una perfecta evacuación de los humos es uno de los defectos más importantes y que ha llevado el descrédito á un sin fin de sistemas de estufas en los que no se ha atendido como es debido, tan importante cuestión. La mayor parte de los constructores se han preocupado muy poco ó nada del cierre perfecto de las portezuelas de carga y limpieza de sus estufas, prodigando sin motivo el número de portezuelas, orificios de mira, etc. y no tomando ninguna precaución para que el ajuste de las puertas ó tapaderas sea perfecto, confiando quizá en que un exceso de tiro obligaría á entrar aire por las rendijas, más bien que á salir humo ó gases por las mismas. Otros constructores, menos expertos aun, no solo han olvidado lo anterior, sino que con el objeto de aminorar el tiro y hacer que la combustión sea lenta, para que la estufa produzca un calor suave durante mayor número de horas, abren orificios en la base de la chimenea para que por ellos penetre aire de la habitación, con lo cual, además de aumentar los defectos de una excesiva ventilación del local, anulan casi por completo la aspiración que la chimenea debe producir en el interior de la estufa y entonces los gases nocivos se derraman fácilmente en la habitación por las rendijas que les ofrecen las puertas y tapaderas. Por último, al hacer las instalaciones se agravan, en muchos casos, los anteriores inconvenientes por disponerse mal la chimenea, ya sea dándole excesiva longitud en trayectos horizontales ó de poca inclinación, ya obligándola á describir trayectos tortuosos ó bien á desembocar en otras chimeneas de mayor sección sin preocuparse de ajustar el empalme, ni de las demás comunicaciones ó entradas de aire que pueda tener la nueva chimenea, todo lo cual dificulta notablemente y á veces imposibilita por completo el tiro de la estufa.

Pero aun en el caso de una estufa bien construída, con portezuelas que ajusten bien, y chimenea perfectamente instalada, se puede dar el caso (y se da realmente en muchas ocasiones, para descrédito de las estufas y de sus instaladores) de que el tiro quede anulado y aun invertido debido á la acción del viento, que introduciéndose violentamente por la chimenea obligue á los productos de la combustión á

derramarse en las habitaciones saliendo por las rendijas de las tapaderas y á falta de ellas por la propia puerta del cenicero, convirtiendo la estufa en el peor de los braseros. Este inconveniente se presenta con más frecuencia de lo que á primera vista podría creerse, puesto que en estos aparatos la fuerza del tiro es poca, por tratarse de chimeneas cortas y de gases que salen á baja temperatura, y en cambio la presión que ejercen los vientos aun relativamente débiles es de bastante importancia, como puede verse en el adjunto cuadro:

| Velocidad del viento en metros por segundo | Presión que ejerce en gramos por decímetro cuadrado |
|---|--|
| 0,5 | 1.6 |
| 4 | 18.0 |
| 7 | 59.0 |
| 11 | 152.0 |
| 17 | 343.0 |

Suponiendo, con Peclet, que un kilogramo de cok necesita para arder 15,10 m³ de aire, en cuyo caso la composición de los productos de la combustión sería

| | | |
|-----------------|---|-------|
| N | — | 11.55 |
| O | — | 0.79 |
| CO ₂ | — | 3.66 |

y su densidad (á 0° y 760 mm. siendo H = I) 15.93; en el supuesto además de que dichos productos, en el interior de la chimenea tienen una temperatura uniforme de 100° y que la del aire exterior es de 10°, puede deducirse fácilmente que el tiro producirá una diferencia de presiones de 0,21 gr. por decímetro cuadrado para cada decímetro de altura de chimena, ó sea:

| Altura de chimenea en metros | Presión del tiro. Gramos por decímetro cuadrado |
|---------------------------------|--|
| 1 | 2.1 |
| 2 | 4.2 |
| 5 | 10.5 |
| 7 | 14.7 |
| 10 | 21.0 |

Comparando estas cifras con las presiones que el viento ejerce, vemos que basta un viento de 4 á 5 mt. por segundo, muy frecuente en invierno, para anular y aun invertir el tiro en una chimenea de 6 á 8 mt. de altura con tal que dicho viento pueda actuar en dirección contraria á la del tiro.

No debe creerse tampoco que baste que el viento no sople en dirección normal á la boca de la chimenea para que deje de sentirse su acción.

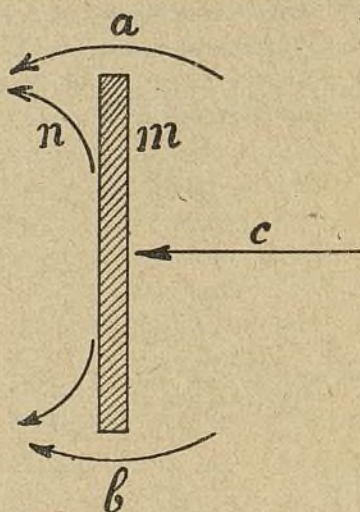


Fig. 1.^a

El conjunto de la instalación, constituido por la chimenea, la estufa y el local en que está instalada, viene á constituir un complicado conducto en el cual el viento exterior puede influir, no sólo por la boca de la chimenea, sino también por las puertas, balcones ó ventanas del local ó por las rendijas de las mismas. Todos sabéis que si normalmente á una pared *a b* (fig. 1), choca una corriente de aire *c* en la cara *m* habrá un exceso de presión, y en cambio en la *n* se origina una succión.

Ahora bien; si tenemos una estufa instalada como indica la figura 2 en un local con una ventana *m* opuesta á la dirección del

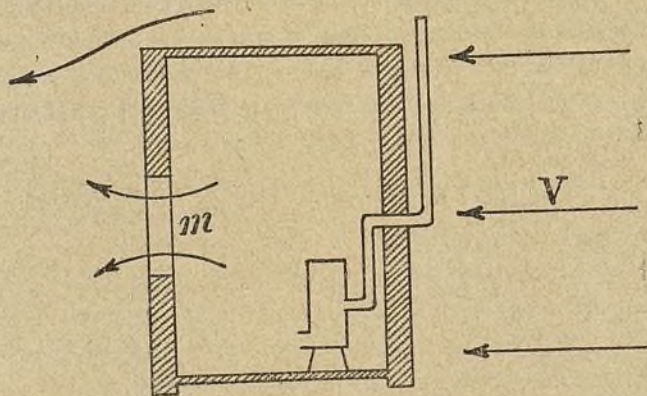


Fig. 2.^a

viento V, aunque el tubo de la estufa tenga su boca de canto al viento, tenderá éste á introducirse por la tubería para satisfacer la depresión que se origina en la parte exterior del muro de la ventana *m*. Este sencillo ejemplo basta para que se comprenda que en una instalación de este género, en que la fuerza del tiro es siempre pequeña, no basta con que la boca de la chimenea salga al aire libre y tenga horizontal su sección para que dejen de influir los vientos; pues su influencia, unas veces favorable y otras adversa, se deja sentir constantemente. Téngase además en cuenta que, las chimeneas de estufas no siempre salen al aire libre por encima de los tejados, sino que en muchos casos desembocan en patios, calles, etc., donde en los días de viento algo fuerte se originan corrientes y remolinos en todas direcciones, y con ello se tendrá explicado perfectamente el frecuente fracaso de muchas instalaciones que al parecer nada tienen de defectuosas.

Muchos constructores, para evitar este grave defecto, no han dado con otro remedio que proveer á las chimeneas en su extremo de terminaciones especiales que priven de que el viento se introduzca por la chimenea. De todas ellas hay muchas completamente inútiles y aun perjudiciales, que acusan muy poco conocimiento de causa en sus autores, habiéndolas en cambio bastante ingeniosas como son los codos giratorios y los ventiladores movidos por el propio viento, pero ninguna de ellas es verdaderamente eficaz, ya que adolecen, ante todo, del grave defecto de necesitar ejes giratorios que deben permanecer forzosamente dentro de la chimenea donde el hollín y los productos ácidos de la combustión no tardan en inmovilizarlos y destruirlos.

Pensando repetidas veces en este asunto que parecía realmente de muy difícil solución, se me ocurrió hace tiempo una idea, que, después de madurada, he tenido ocasión de poner en práctica con excelentes resultados, dando origen á un nuevo sistema de estufa que es el que vengo á presentaros en esta conferencia y que representa el corte de la fig. 3 y los grabados adjuntos.

Consiste en una estufa análoga á las ordinarias, pero cuyas dos únicas puertas de carga F y del cenicero T, cierran herméticamente, gracias á juntas de amianto para ello dispuestas. En el cenicero N desemboca un tubo Q que sirve para dar entrada al aire necesario

para la combustión y del centro del hogar R parte otro tubo P para dar salida á los productos desarrollados en la misma. Ambos tubos

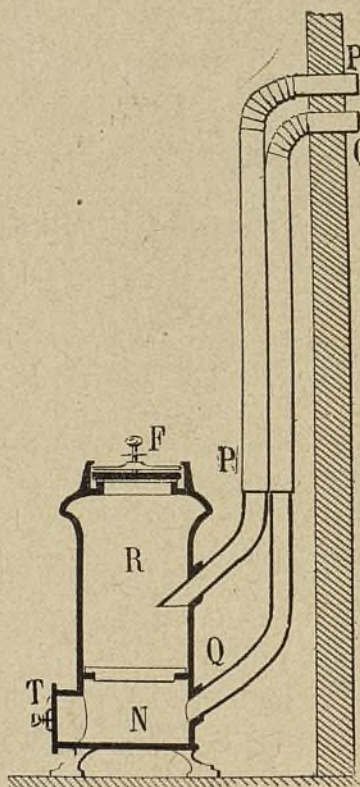


Fig. 3.^a

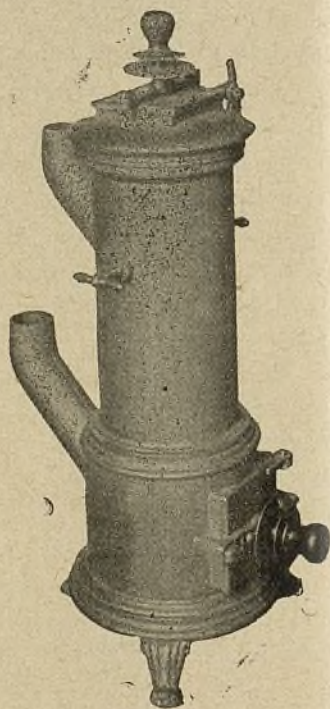


Fig. 4.^a

siguen igual trayecto y desembocan juntos al exterior presentando sus bocas la misma dirección.

Se comprende enseguida que, en una estufa así dispuesta, no influye en lo más mínimo la acción del viento, cualquiera que sea su dirección y violencia, ya que ejerciendo igual presión en ambas tuberías, su efecto queda neutralizado en el interior de la estufa. El tiro sigue imperturbable debido á la diferencia de densidades de los gases existentes en ambas tuberías, aun con fuertes vientos francamente normales á la boca de las tuberías. Lo único que para ello se requiere

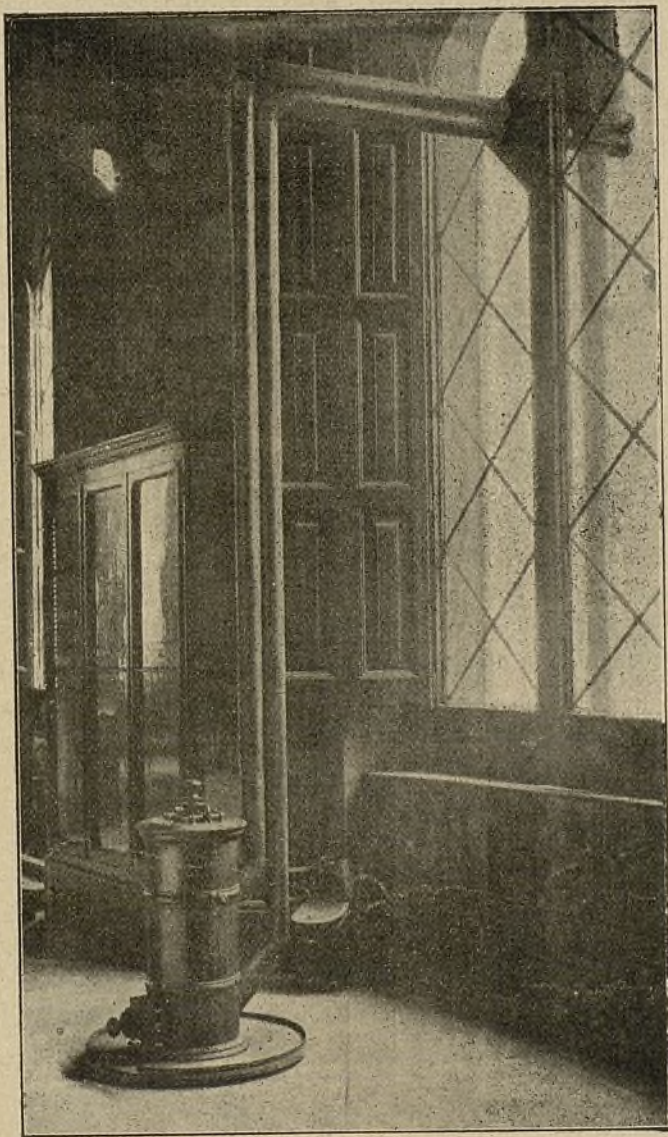


Fig. 5.^a

es que las puertas F y T cierren perfectamente, cosa por otra parte muy fácil de lograr.

Como consecuencia de esta disposición, que garantiza perfectamente el tiro de la estufa con cualquier viento, derivan aún algunas otras ventajas como son, en primer lugar la imposibilidad de que esta estufa origine incendios en las habitaciones en que está instalada, aunque esté directamente encima de alfombras ó entarimados, pues no es posible que desprenda chispa alguna. En segundo lugar, no gastando para la combustión el aire de la habitación, no produce, como las otras, las molestas corrientes de aire que se dirige á la portezuela del hogar aspirado por la chimenea, asemejándose más bien á los sistemas de calefacción con agua ó vapor ó á las estufas eléctricas, que calientan pero no aspiran aire; y por último, colocando el registro en el tubo Q de entrada de aire, se evita la molestia de que se caliente la manecilla, lo que facilita mucho su manejo.

El doble tubo en las estufas presenta únicamente dos ligeros defectos consistentes, el primero en la mala impresión que causa ver dos tuberías donde se está acostumbrado sólo á ver una, pero esto puede evitarse cubriendo ambos tubos con una envolvente de plancha taladrada, que produce muy buen efecto, ó bien disponiéndolos uno dentro de otro, en cuyo caso se ve un solo tubo de un diámetro un poco mayor que de ordinario. En tal caso, colocando el de combustión dentro del de aire, se salvan aún los defectos que pueden presentar las juntas de los tubos, pues aunque tengan algún ligero escape, el humo desprendido no se esparce por la habitación.

El segundo defecto está en aumentar la resistencia total á la circulación de los gases, pero calculando el diámetro de las tuberías de modo que pequen más bien por anchas que por estrechas, y no siendo muy exagerada la longitud total de tubería, apenas se nota la disminución del tiro debida al rozamiento del aire en el tubo Q.

Con esta solución, creo pues haber resuelto de un modo satisfactorio el problema de la calefacción doméstica, que tantas dificultades había ofrecido hasta el presente.

A. FERRÁN DEGRIE.

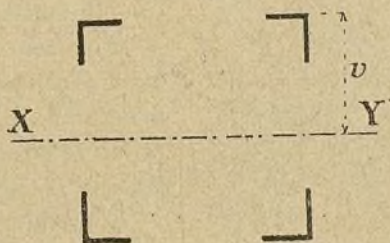
Sobre el cálculo de las piezas metálicas cargadas de punte y cuyas almas son de celosía.

Del "Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils," de Francia, entresacamos el trabajo que encabeza estas líneas, debido á la pluma de M. F. Chaudy, y que presenta tanto más interés cuanto que es de actualidad, pues parece ser que la reciente catástrofe del puente de Quebec (Estados Unidos) es debida en gran parte á deficiencias de estudio de la cuestión objeto del artículo.

Cuando se trata del cálculo de piezas, cuyas almas son de celosía, la teoría de Euler cae en defecto, por cuya razón los autores de proyectos que no conocen otra teoría que esta, sólo se preocupan del cálculo de las cabezas, prescindiendo del cálculo de las barras de la celosía, por cuya razón corren el riesgo de dar á éstas, secciones extremadamente débiles. Haciendo esto, no hay razón para contar con el momento de inercia completa de las cabezas.

Para fijar las ideas, consideremos por ejemplo la (fig. 1) un pilar metálico compuesto de cuatro ángulos enlazados entre sí por celosías constituidas por pasamanos, y supuesto el pilar colocado en la situación de un prisma cargado de punta sin empotramiento en sus extremidades. Representemos por I el momento de inercia mínimo de las cabezas, con respecto al eje XY

Fig. 1



que pasa por su centro de gravedad: por l la longitud de la pila y por E el coeficiente de elasticidad del metal. Si la resistencia de las celosías, de que se hablará más adelante, es suficiente ó más que suficiente con respecto á la de las cabezas, la carga teórica que puede aplicarse viene dada por la fórmula:

$$N = \frac{10 E I}{l^2} \quad (1)$$

Si por el contrario, la resistencia de las celosías es insuficiente, es decir, si no corresponde más que á una parte ω_1 , de la sección ω de un ángulo de las cabezas, dicha carga viene dada por la expresión

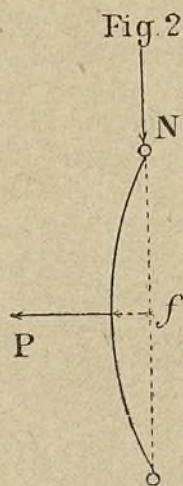
$$N = \frac{10 E I_1}{l^2} + \frac{10 E (4 i_2)}{l^2} \quad (2)$$

en la cual I_1 representa el momento de inercia de los ángulos reducido cada uno á la superficie ω_1 , é i_2 el momento de inercia de un solo ángulo reducido á una superficie $\omega_2 = \omega - \omega_1$, es decir, de un solo ángulo de superficie ω_2 supuesto aislado.

El autor justifica este aserto recurriendo á la teoría sentada por el mismo en 1890, y según la cual la carga teórica N tiene por expresión:

$$N = \frac{P f}{u}$$

en la cual u representa el desplazamiento elástico del vértice del prisma, apreciado siguiendo la dirección de la línea media y producido por una fuerza cualquiera P , (fig. 2) aplicada



en medio de la longitud del prisma normalmente á esta dirección, y f el desplazamiento elástico del punto de aplicación de P , apreciado en la dirección de esta fuerza.

El cálculo racional de las celosías que unen entre sí las cabezas, deberá por tanto hacerse estableciendo la igualdad entre el trabajo máximo de las cabezas bajo la acción P , y el trabajo de las celosías bajo la acción del mismo esfuerzo.

El trabajo máximo de las cabezas, viene dado por la fórmula:

$$R_m = \frac{v P l}{4 I}$$

El trabajo de la celosía supuesta constituida por hierros planos de sección S que no puedan trabajar más que á la tracción, viene á su vez dado por la expresión: (fig. 3).

$$R_t = \frac{P}{2 S \cos. \alpha}$$

Estableciendo la igualdad entre estos dos trabajos, se obtiene la siguiente fórmula:

$$S = \frac{4 I}{2 v l \cos. \alpha} \quad (3)$$

Se tomará para unión de cada barra de celosía una sección de roblón igual á los $\frac{5}{4}$ de S.

Como se ha dicho al principio, ocurre frecuentemente que los autores de proyectos ignoran el sencillo método que se acaba de exponer y escogen empíricamente la sección de las barras de la celosía. Supongamos que nos encontramos en presencia de un prisma en el cual las barras de la celosía tienen una sección S_1 inferior á la sección S dada por la fórmula (3).

En estas condiciones no es posible aplicar la fórmula (1) sino la (2) que será la que nos dará la carga teórica N.

De la fórmula (2) se deduce, para este caso:

$$I_1 = \frac{2 v l S_1 \cos. \alpha}{4} \quad (4)$$

Determinemos ahora el valor de i_2 . Sea h (fig. 4) la distancia entre los ejes que pasan por el centro de gravedad del roblón de unión de las barras y el del conjunto de los cuatro ángulos. Sea por otra parte i el momento de inercia de un ángulo solo. Se tendrá:

$$I_1 = 4 \omega_1 h^2 = \frac{2 v l S_1 \cos. \alpha}{4}$$

de donde se deduce:

$$\omega_1 = \frac{2 v l S_1 \cos. \alpha}{16 h^2} \quad (5)$$

Fig. 3

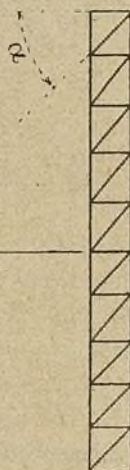
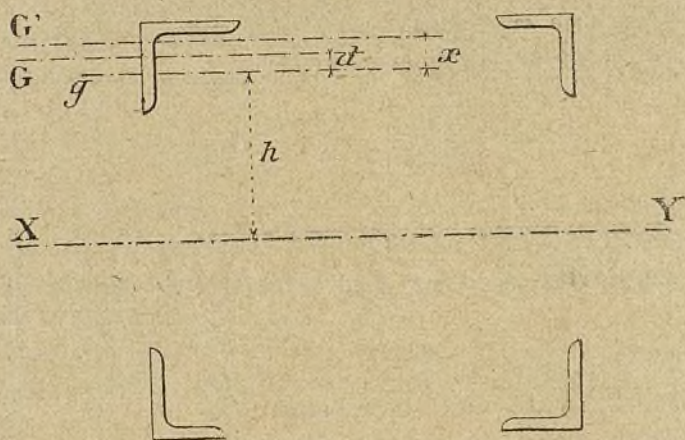


Fig. 4





Siendo g el centro de gravedad de la sección ω_1 y G el de ω , el centro de gravedad G' de la sección $\omega_2 = \omega - \omega_1$ se hallará á una distancia x de g dada por la ecuación:

$$\omega d = (\omega - \omega_1) x \quad (6)$$

El momento de inercia buscado i_2 , será por consiguiente:

$$i_2 = i + \omega (x - d)^2 - \omega_1 x^2 \quad (7)$$

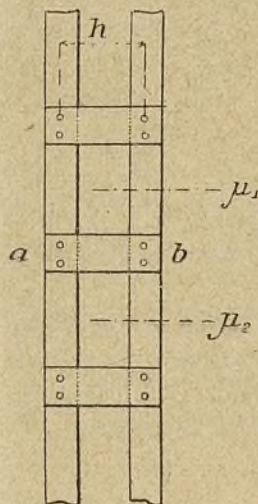
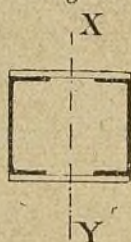
Ciertos constructores emplean dos  para formar las cabezas comprimidas, unidas entre sí por medio de planchas de unión como se indica en sección y alzado en la (fig. 5).

Estas planchas de unión son en general insuficientes para que en este caso pueda aplicarse la fórmula (1) tomando para I el momento de inercia del conjunto de las dos  con relación al eje $X Y$.

La fórmula que debe aplicarse en este caso es la (2), debiendo previamente determinar los valores de I_1 é i_2 , para lo cual se procede en la siguiente forma.

El momento flector máximo producido por P vale:

Fig. 5



$$\frac{P l}{4}$$

El trabajo máximo en un hierro en \perp de sección ω , viene por tanto dado por la fórmula:

$$R_m = \frac{P l}{4 h \omega}$$

Representemos por μ_1 y μ_2 los momentos flectores producidos en dos secciones situadas á una y otra parte de una unión $a b$ y á una distancia de la misma igual á la mitad de la que separa dos uniones consecutivas. La diferencia entre los esfuerzos longitudinales totales que se producen en estas secciones y en una cabeza es:

$$\varphi = \frac{\mu_2 - \mu_1}{h}$$

Este esfuerzo φ produce en las dos barras $a b$, un momento flector

$$\frac{\varphi h}{2}$$

Si designamos ahora por $\frac{i'}{v'}$ el módulo resistente de estas dos barras, su trabajo vendrá dado por la expresión:

$$R_t = \frac{v' \varphi h}{2 i'}$$

Este trabajo permanece constante cualquiera que sean las barras $a b$ que se consideren, puesto que la diferencia $\mu_2 - \mu_1$ es constante por variar μ según las ordenadas de una línea recta. Para poder

aplicar la fórmula (1) del flexado precisaría que las planchas de unión de las \square tuviesen un módulo resistente tal, que

$$R_t \leq R_m$$

pero en general ocurre lo contrario, ó sea, que $R_t > R_m$. En este caso se determina ω_1 por medio de la ecuación:

$$\frac{P l}{4 h \omega_1} = \frac{v' \varphi h}{2 i'} \quad (8)$$

que es independiente de P.

Conociendo ω_1 se calcula I_1 por la fórmula:

$$I_1 = \frac{\omega_1 h^3}{2}$$

después se aplican las fórmulas (6) y (7) á un hierro en \square , de la misma manera que se aplican á un ángulo en el caso de tratarse de un prisma formado por cuatro ángulos iguales.

Es preciso observar que la reunión de las planchas $a b$ debe realizarse con dos roblones como mínimo por cada extremo. Si la separación de estos es δ y trabajan á simple cortadura, el esfuerzo cortante total que se ejerce sobre cada roblón tiene por expresión

$$\frac{\varphi h}{4 \delta}$$

y por consiguiente, el trabajo para la sección ω' de un roblón será:

$$R_t = \frac{\varphi h}{4 \delta \omega'}$$

Sucede frecuentemente que la aplicación de la fórmula

$$\frac{4}{5} \times \frac{P l}{4 h \omega_1} = \frac{\varphi h}{4 \delta \omega'} \quad (9)$$

da para ω_1 un valor inferior al que resulta de la aplicación de la fórmula (8). Esto es debido á que la sección de los roblones es pequeña con respecto á la sección de las planchas de unión. Es preciso en este caso, en la aplicación de la fórmula (2) del flexado partir de la ecua-

ción (9) y no de la (8). Procediendo en otra forma, se hallaría para N un valor que sería susceptible de flexar el prisma por ruptura de los roblones de empalme de las planchas de unión con los hierros en --- .

En la fórmula (9), el coeficiente $\frac{4}{5}$ que afecta al primer miembro, no tiene otro objeto que tener en cuenta que el trabajo de los roblones al esfuerzo cortante debe ser los $\frac{4}{5}$ del trabajo de las piezas que enlaza.

Con el objeto de poner de manifiesto la influencia de las uniones de los hierros en --- sobre la capacidad de resistencia de la pieza, vamos á hacer una aplicación numérica de lo anteriormente expuesto.

Consideremos una pieza de 6,25 m. de longitud compuesta de dos --- de $\frac{250 \times 85}{15}$ cada uno, reunidos entre sí por planchas de unión de 130×8 , separadas 1,041 m. de eje á eje. Cada plancha de estas se empalma con una ala de las --- por medio de dos roblones de 16 m/m , separados 0,065 m. de eje á eje y la distancia entre ejes de roblones de las dos extremidades de una plancha es de 0,296 m/m.

1.º *Aplicación de la fórmula (8).*—El primer miembro de la fórmula dá, haciendo $l = 6,25$ y $h = 0,296$

$$\frac{Pl}{4 h \omega_1} = 5,278 \frac{P}{\omega_1}$$

El esfuerzo longitudinal total en una --- en medio de su longitud vale:

$$\frac{Pl}{4h} = 5,278 P.$$

En una sección situada á 1,041 m. de la precedente, el esfuerzo longitudinal total en una --- vale:

$$\frac{P}{2 \times 0,296} \left(\frac{6,25}{2} - 1,041 \right) = 3,520 P$$

Por consiguiente tendremos:

$$\varphi = (5,278 - 3,520) P = 1,758 P$$

Las dos planchas de 130×8 que soportan este esfuerzo, tienen

un módulo resistente, descontando los agujeros de los roblones:

$$\frac{i'}{v'} = 0,000.036.$$

Por tanto el segundo miembro de la fórmula (8) tiene por valor:

$$\frac{1,758 \text{ P} \times 0,296}{2 \times 0,000.036} = 7.222 \text{ P.}$$

La ecuación (8) será pues:

$$\frac{5,278 \text{ P}}{\omega_1} = 7.222 \text{ P}$$

de donde se deduce:

$$\omega_1 = \frac{5,278}{7,222} = 0,000.730 \text{ m}^2$$

Calculemos ahora sucesivamente I_1 é i_2 para poder aplicar la fórmula (2) del flexado. Por de pronto se tiene:

$$I_1 = \frac{\omega_1 h^2}{2} = \frac{0,000.730 \times 0,296^2}{2} = 0,000.031.980$$

La sección ω de una **I** es de 0,005.428. Su centro de gravedad se encuentra á una distancia d del eje de los roblones igual á 0,030.64 m. La ecuación (6) dá:

$$x = \frac{5.428}{5.428 - 730} \times 0,03064 = 0,0354 \text{ m.}$$

El momento de inercia i de una **I** es:

$$i_2 = 0,000.002.348.004$$

Por tanto de la fórmula (7) se deduce:

$$i_2 = 0,000.001.556$$

Aplicando ahora la fórmula (2) en la cual se hace $E = 22 \times 10^9$ (acero) se obtiene para valor de la carga:

$$N = \frac{10 E I_1}{l^2} + \frac{10 E (2 i_a)}{l^2} = 180.122 + 17.527 = 197.649 \text{ kgrs.}$$

Haciendo abstracción de las planchas de unión, el valor de N sería solamente:

$$N = \frac{10 E (2 i)}{l^2} = 26.449 \text{ grs.}$$

Vemos pues que la influencia de estas planchas es muy grande. Es preciso observar que la unión así establecida no es suficiente para permitir la aplicación de la fórmula (1) del flexado, puesto que no contamos sino con una pequeña parte $\omega_1 = 730$ de la sección $\omega = 5.428$ de un hierro en I , para tenerlo en cuenta en el cálculo de I.

2.º *Aplicación de la fórmula (9).*—En el ejemplo en cuestión se tiene:

$$\delta = 0,065 \quad \text{y} \quad \omega^1 = 0,000.201$$

La fórmula (9) da:

$$\omega_1 = 0,000.423 \text{ m.}^2$$

Este primer resultado indica que el reblonado es débil con relación á la resistencia propia de las planchas de unión, puesto que la simple consideración de esta última resistencia conduce á atribuir á ω_1 un valor igual á 0,000,730.

De hecho es preciso no contar sino con una carga calculada por medio de la fórmula (2) en la cual I_1 é i_2 se deducen del valor hallado para ω_1 .

Se obtiene así:

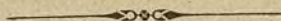
$$I_1 = 0,000.018.487$$

$$i_2 = 0,000.001.918$$

$$N = 103.519 + 21.611 = 125.130 \text{ kgrs.}$$

Este resultado es todavía muy superior al obtenido considerando las dos I aisladas.

La carga teórica está pues comprendida entre 125.130 kgrs. y 197.649 kgrs.), pero se aproxima más á esta última cifra que á la primera, porque la rigidez de las barras de 130×8 á la cual corresponde el número 197.649 kgrs. no disminuye sino en las secciones de los roblones de unión.



NOTICIAS

DOSADO INDUSTRIAL DEL AZUFRE CONTENIDO EN EL GAS DE LOS GASÓGENOS.—El gas resultante de la destilación de las hullas y de la gasificación en los gasógenos, contiene azufre en cantidades más ó menos considerables. Su determinación cuantitativa es sumamente importante ya se empleen los gases tanto para alumbrado como para calefacción. Tratándose, por ejemplo, de los hornos metalúrgicos calentados por el gas de los gasógenos, los compuestos sulfurados, aun en pequeñas cantidades, pueden ejercer una influencia perniciosa sobre las cualidades del metal tratado.

En el "Engineering News" del 1.º de Agosto, M. Randolph Bolling, después de analizar el valor de los dos métodos de dosado empleado generalmente para el gas del alumbrado, ó sea, el de Bunte (oxidación por el yodo en presencia del agua) y el de Dreshschmidt (oxidación por combustión en el aire por medio de un mechero del género Bunsen), deja sentado que ninguno de los dos conviene para el análisis de los gases de gasógeno empleados en la metalurgia, indicando acto seguido, un nuevo procedimiento ideado por él y que le ha dado buenos resultados. Consiste en lo siguiente:

Se aspiran 5 litros del gas que se trata de analizar, á través de una solución acuosa ó clorhídrica de bromo; todo el azufre contenido en los compuestos sulfurados, aun el de las combinaciones con el carbono, más complejas que el CS_2 , se transforma en ácido sulfúrico, que se dosa á continuación precipitándolo por medio del cloruro de bario. El exceso de bromo se desprende fácilmente por ebullición.

CEPILLADORA CON RECUPERACIÓN DE TRABAJO.—Las cepilladoras tienen en general, un rendimiento mecánico muy mediano, debido al movimiento alternativo de su plato. En efecto; la potencia viva almacenada en éste al fin de cada carrera se pierde completamente, gastando por consiguiente sin provecho alguno, una cierta cantidad de trabajo destinado á imprimir de nuevo al plato la velocidad deseada, en sentido inverso, y para recorrer su carrera de vuelta en vacío.

El "Engineer" del 7 de Junio, describe dos cepilladoras en las cuales el constructor M. S. Bruckton, de Leeds, ha evitado las pérdidas de trabajo al fin y al principio de cada carrera del plato. Para ello, dispone debajo de este, resortes compensadores que son comprimidos por el mismo cuando llega al fin de su carrera y que restituyen enseguida el trabajo absorbido durante esta compresión, imprimiendo al plato su velocidad normal en sentido inverso. La carrera del plato se precisa con gran exactitud.

La velocidad de vuelta del plato permanece constante é igual á 54 metros por minuto próximamente; su velocidad durante la carrera

útil, puede, por el contrario, ser variada á voluntad entre 6 y 54 metros.

Parece deducirse de los diagramas sacados con una de las dos máquinas, cuyo movimiento se hacía por medio de un motor eléctrico, que los resortes llenaban perfectamente sus funciones; sobre estos diagramas, se observa que al principio de la carrera útil, el consumo de energía del motor es inferior al normal, mientras que con las máquinas sin resortes compensadores el trabajo suministrado en este momento, es siempre notablemente superior al normal.

MÁQUINA DE ENSAYAR METALES MOVIDA ELÉCTRICAMENTE.—El "Electrical Engineering" del 15 de Agosto del corriente año, describe una máquina de ensayar los metales, movida eléctricamente y que permite desarrollar esfuerzos de tracción, compresión y flexión que alcanzan la cifra de 67.900 kgrs., momentos de torsión de 4.600 kilogrametros, siendo además susceptible de regular á voluntad la velocidad con la cual los esfuerzos varían durante el ensayo.

La máquina se compone de una palanca de gran longitud que se puede cargar con un peso situado á distancia constante de su eje de rotación, y de un peso que se desplaza á lo largo de esta palanca. El movimiento de este peso se obtiene por medio de un motor eléctrico de velocidad variable, y la amplitud de los movimientos del extremo de la palanca, que es proporcional á los alargamientos que experimentan las probetas, puede determinarse previamente de tal manera que, cuando se alcanza el alargamiento deseado, la máquina lo avise haciendo sonar una campanilla.

El esfuerzo de torsión se produce por medio de otro motor también eléctrico, por intermediación de un tornillo sin fin, una rueda helizoidal y engranajes rectos.

Todos los movimientos de la máquina se dirigen y regulan á voluntad desde un cuadro situado delante de la máquina.

PRODUCCIÓN DEL ALCOHOL INDUSTRIAL POR MEDIO DE LA TURBA.—Desde hace algún tiempo se ha tratado de sacar el mejor partido posible de los inmensos yacimientos de turba, que existen en gran número de regiones de Europa.

Varias han sido las soluciones propuestas, consistiendo una de ellas en la destilación pirogenada de las turbas secas, obteniéndose así productos gaseosos combustibles, sales amoniacales, alquitranes, alcohol metílico, ácido pirogenoso y cok. Como se ve estos productos son análogos á los obtenidos por la destilación de la madera y hulla.

Esta solución parece menos ventajosa que la producción de alcohol etílico destinado á los motores de explosión, obtenido por un procedimiento que desde hace poco tiempo ha sido puesto en práctica por una fábrica sueca.

Consiste en tratar en autoclave la turba aun húmeda, con ácido

sulfúrico. La celulosa se transforma en azúcares que se separan por medio del levigado y se someten á la fermentación alcohólica después de la destrucción parcial de la acidez por medio del carbonato de cal. Se destila esta especie de vino para separar el alcohol; el residuo puede acto seguido ser desecado y destilado dando como resultado amoniaco y aceites alquitranados.

Teniendo en cuenta el precio corriente de los aceites y esencias de petróleo, debido á la demanda cada día mayor del automovilismo, este procedimiento, que da un alcohol que puede sustituir á aquellos, está llamado á jugar un papel importante en el porvenir, como lo hacen esperar los primeros resultados obtenidos.

EXPOSICIÓN HISPANO-FRANCESA DE ZARAGOZA.—La ciudad de Zaragoza se dispone á celebrar solemnemente la conmemoración del primer centenario de los dos heroicos sitios que sufrió en 1808 y 1809, en defensa de la Independencia Nacional, contra los ejércitos de Napoleón el Grande.

Uno de los actos que prepara con tal motivo es la Exposición Nacional de los productos más abajo enumerados; pero dado el asunto que preside la conmemoración, el Comité Ejecutivo de las fiestas del Centenario y el especial de la Exposición planteada, han acordado hacer excepción para los productos de la Industria, la Agricultura y el Arte franceses, que desean hermanar con los españoles haciendo una *Exposición Hispano-Francesa*, ante el deseo y finalidad de patentizar el cuadro de unión fraternal de ambos pueblos de raza latina, que, momentáneamente separados por razón política, celebran juntos y más que nunca solidarios el triunfo de la Paz, del Arte y del Progreso.

Será objeto de la *Exposición Hispano-Francesa* de la ciudad de Zaragoza y base de la clasificación de los artículos á exponer lo comprendido á continuación:

- I Agricultura y sus productos.—Material de cultivo.—Industrias agrícolas.—Jardineria y horticultura.—Montes.—Industrias forestales; herramientas, etc.
- II Alimentación.—Harinas, vinos, aceites, azúcar y alcohol.—Manteca y quesos.—Conservas.—Cerveza y refrescos.
- III Industrias mecánicas y productos manufacturados.—Motores generadores, máquinas, herramientas elevadoras, material de transporte, automóviles, tranvías, carruajes, transportes aéreos, etc.—Minería; metalurgia y sus industrias.—Industria textil.—Cerámica y cristal.—Vestido, calzado y confección.—Industria del papel, encuadernación.—Electricidad; sus aplicaciones y material eléctrico.—Cueros y pieles.—Carpintería.—Ebanistería, tapicería y mobiliario.
- IV Industrias químicas en general.
- V Arte retrospectivo.—Objetos relacionados con los Sitios y su época.

- VI Bellas Artes.—Pintura, escultura y arquitectura.—Industrias artísticas, tapices, bronce, vidrieras, cerámica artística, fotografía y grabado.—Orfebrería.—Música, Procedimientos y obras musicales, instrumental, pianos, órganos, etc.
- VII Material de enseñanza.—Pedagogía.—Libros y planos.
- VIII Economía social.—Aprendizaje, protección de la infancia obrera.—Remuneración del trabajo, participación en los beneficios.—Grandes y pequeñas industrias —Asociaciones de producción, de crédito, sindicatos profesionales.—Grande y pequeño cultivo.—Sindicatos agrícolas.—Crédito agrícola.—Habitaciones obreras.—Seguridad de los talleres, reglamentación del trabajo.—Instituciones para el desarrollo intelectual y moral de los obreros.
- IX Higiene y salvamento.—Higiene industrial de la ciudad, de los establecimientos públicos, de la fábrica y de la casa.—Material de incendios.
- X Industrias diversas.

Las solicitudes de admisión deberán ser dirigidas al Comisario general, Plaza de Aragón 7, Zaragoza, antes del 31 de Enero de 1908 y las instalaciones deberán quedar terminadas en 20 de Abril, con el fin de que se pueda hacer la apertura en 1.º de Mayo. La duración fijada es de seis meses, desde la fecha citada hasta 31 de Octubre.

Es de esperar que nuestros industriales responderán al llamamiento de una manera brillante, asegurando el éxito del certamen y dando una gallarda prueba de la vitalidad de la Industria Nacional.

BIBLIOGRAFÍA

SOUVENIRS DE NEUF CONGRÈS DE NAVIGATION, por F. B. DE MAS, Inspecteur général des Ponts et Chaussées en retraite, Membre de la Commission Internationale Permanente des Congrès de Navigation. —Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, 15, Rue des Saints-Pères. —Un vol. in 8.º de 267 pages. —Prix: broché 10 fr.

El autor, quien atentamente ha seguido todos los trabajos realizados en los diferentes Congresos internacionales de Navegación desde el primero celebrado en Bruselas en 1885, ha tenido la buena idea de publicar un recuerdo de los mismos, constituyendo un libro que ofrece verdadero interés.

En este libro no hace un análisis de estos Congresos bajo el punto de vista técnico, económico ó administrativo, por haber sido ya oportunamente publicados, sino que por el contrario, describe el modo como los hechos se han ido encadenando; las circunstancias que han determinado la fecha y lugar de las reuniones; las transformaciones sucesivas llevadas según las enseñanzas de la experiencia, en la constitución misma de los Congresos y en el método de trabajo; las manifestaciones intermitentes y diversas del movimiento de opinión que ha conducido á la formación de la Asociación Internacional Permanente. También se ocupa de las excursiones y fiestas á que estos Congresos han dado lugar, constituyendo el lado pintoresco de los mismos y que por ello no deja de ser también interesante. Finalmente, como justo reconocimiento á las diferentes personalidades que han tomado una parte activa en ellos, habiendo contribuido á su buen éxito, indica algunos de sus rasgos biográficos.

Los seis primeros Congresos de que se ocupa son: los de Bruselas en 1885, Viena en 1886, Francfort sobre el Mein en 1888, Manchester en 1890, París en 1892, La Haya en 1894 que han versado especialmente sobre la Navegación interior, mientras que los tres últimos de Bruselas en 1898, París en 1900, Düsseldorf en 1902 que han versado más especialmente sobre la Navegación marítima.

Complementan este libro algunos cuadros sinópticos de los miembros adherentes á estos Congresos; el Reglamento revisado en 1906; la Comisión Internacional Permanente y la Junta Permanente de la misma, datos que contribuyen á su interés, por lo cual, no dudamos que será leído con gusto por nuestros lectores.

LA CONSTRUCTION D'UNE LOCOMOTIVE MODERNE, par le Dr. Robert Grimsahaw, Traduit sur la 2.º édition allemande, par P. Poinsignon. —Paris, Librairie Gauthier-Villars, Quai des Grands-Augustins. —Une brochure in 8.º de XIV-64 pages, avec 42 figures. —Prix: 3 fr. 75.

En este folleto su autor hace la descripción de las diferentes fases que se suceden en la construcción de una locomotora moderna en los

talleres más importantes del mundo, cuyo conocimiento interesa, no sólo á los iniciados, sino que también al público en general. Los procedimientos de construcción empleados, así como su sucesión, son muy americanos y dan un excelente ejemplo de la dirección práctica de los talleres, en un país en donde el precio del salario por hora de la mano de obra es el triple del que se paga en Alemania, en donde los obreros trabajan menos horas por día y son mucho más exigentes.

Empieza por ocuparse de la construcción de una locomotora moderna de un modo general; luego hace la descripción de la construcción de cada una de sus partes, tales como la caldera, el cilindro, los bastidores, las ruedas y demás partes de la infraestructura. Después trata especialmente de la construcción del tender y finalmente describe su montage. Completan este interesante folleto varios anejos, sobre la clasificación de los tipos de locomotora; sobre las calderas; sobre las ventajas de las locomotoras compound; sobre las características de algunas locomotoras y del empleo de calibres, y en fin, sobre la locomotora del tipo Atlantic.

MOTORES DE GAS, DE ALCOHOL Y DE PETRÓLEO, por V. Calzavara, traducido por el Dr. José Estalella, Catedrático de Física en el Instituto de Gerona.— Barcelona, Gustavo Gili, Editor, Calle de la Universidad, 45.—Un vol. en 12^o de 470 pág. con figuras en el texto.— Precio en rústica: 8 pesetas.

De estos motores modernos, cuyas aplicaciones van cada día en aumento, el autor en este interesante libro hace un estudio completo, que lo mismo al técnico que al industrial puede interesar en alto grado, tanto para su estudio, como para su instalación, sus pruebas, etc.

El libro está dividido en doce Capítulos; después de hacer una reseña histórica del origen y evolución de los motores de gas en el Cap. I, en el siguiente estudia los motores térmicos: su clasificación y funcionamiento; en los Cap. III á VI, establece la clasificación de los motores de gas, estudia la combustión de las mezclas gaseosas, de las diferentes mezclas detonantes y el rendimiento de los ciclos; en el Cap. VII hace un estudio de los combustibles para los motores de gas, como el gas de hulla, el gas de agua, el gas pobre, el acetileno, el petróleo y el alcohol, así como estudia algunos tipos de gasógenos, de insuflación, de aspiración, de combustión invertida, etc., considerando su rendimiento y también el poder calorífico en los combustibles; en los dos Capítulos siguientes se ocupa de los elementos de construcción de los motores, tales como la distribución é inflamación, los reguladores, los volantes, la puesta y el cambio de marcha; la lubricación, cimentación, canalización y los transmisores se tratan en el Cap. X; en el Cap. XI se trata de las pruebas al freno de estos motores, y finalmente, en el último se exponen una serie de interesantes instrucciones para el empleo de los diferentes tipos de motores de gas y de sus accesorios, como también para la conducción de los gasógenos. Una interesante y extensa bibliografía de

los libros y revistas que tratan asuntos relacionados con este estudio, complementan este libro, que recomendamos á nuestros lectores en general y especialmente á aquellos que tengan que ocuparse de su construcción ó instalación, pues á todos puede prestar gran utilidad.

TÉCNICA DEL DIBUJO, por *D. Alberto Commelerán*, Catedrático de Dibujo geométrico de la Escuela Superior de Artes é Industrias de Madrid.—Barcelona, Gustavo Gili, Editor, calle de la Universidad, 45.—Un vol. en 8.º de 200 páginas con 78 figuras en el texto.—Precio en rústica: ptas. 4'50.

Con el laudable fin de desvanecer ciertas rutinas y malos hábitos aún muy generalizados entre los dibujantes y que para los principiantes constituyen un verdadero obstáculo para llegar á dibujar fácil y correctamente, el autor, en forma muy clara y metódica, hace en este interesante libro, una minuciosa descripción de los instrumentos que se emplean en la práctica del dibujo y el modo de usarlos, así como una breve explicación de los procedimientos más convenientes para facilitarles la labor.

El libro comprende seis capítulos. En el Cap. I describe los instrumentos y enseres más usuales, como lápices, gomas, papeles, tableros, reglas, tintas, tiralíneas, etc.; en el Cap. II describe los instrumentos de medida y de trazado, tales como compases, transportadores, aparatos para rayar; los instrumentos que pueden servir para la copia, ampliación ó reducción de los dibujos como las escalas, pantógrafos, hyalógrafos, diágrafos, etc., están descritos en el Cap. III; en el siguiente se describen los aparatos fotográficos y de proyección, cámara oscura, linterna de proyección, megascópio y epidascópio; en el Cap. V se trata del material que se emplea en el lavado y acuarela, pinceles, esponjas, colores, tintas; finalmente, en el último capítulo se describen los procedimientos de reproducción gráfica, como calcos, reproducciones heliográficas, la cristalotipia, etc.

Las figuras en el texto, aumentan el valor de este excelente libro, de grandísima utilidad para todos los dibujantes en general y particularmente para los alumnos de las Escuelas de Artes é Industrias, de Arquitectura y de Ingenieros á quienes se recomienda, con la seguridad que ha de serles en extremo provechoso.

GEOGRAFÍA GENERAL DE CATALUNYA, dirigida per *D. Francesch Carreras y Candi*.—Barcelona, Establiment Editorial de Albert Martin, Concell de Cent, 140.—Cada provincia formará un volumen de unas 500 páginas.—Se reparte por entregas semanales á 2 reales.

Por lo que puede deducirse de las primeras entregas y por la lectura del plan de esta obra, en la cual colaboran gran número de reputadísimas personas, especialistas para cada una de sus diferentes partes, se puede anticipar que será notabilísima bajo todos aspectos y tan

completa y detallada como no existe para el Principado otra igual, ni semejante. Lo mismo la parte descriptiva, que la parte histórica, la geografía física la geología, la minería, etc., son tratadas de la manera más concienzuda y completa que puede desearse; siendo además hermosamente ilustradas con profusión de grabados, mapas y fotografías, que le dan, á más de un carácter eminentemente práctico, el mejor atractivo.

La Geografía física y la Minería estarán expuestas por el distinguido ingeniero D. Luis Mariano Vidal; la Geología por el competente Pbro. D. Roberto Font y Sagué; la Botánica por D. Juan Cadevall; la Agricultura por D. Francisco X. Tobella; la parte histórica, así como todo lo relativo á la ciudad de Barcelona y un Capítulo sobre Andorra, serán expuestos por D. Francisco Carreras y Candi; de la confección de los mapas se encargan los distinguidos ingenieros D. Benito Chías, D. Antonio Catalá y D. José Ferré. De la descripción de las distintas provincias, se encargarán respectivamente D. Celso Gomis de la de Barcelona; D. Joaquín Botet y Sisó de la de Gerona; D. Emilio Morera de la de Tarragona y D. Ceferino Rocafort de la de Lérida.

Estos nombres son realmente la mejor garantía para llevar á cabo esta notabilísima *Geografía general de Cataluña*, que, secundada por el esmero y gusto de la casa editorial, no dudamos obtendrá el más lisonjero éxito y por esto la recomendamos eficazmente á nuestros lectores y á todos aquellos que deseen conocer Cataluña y todo lo que ella encierra.

