

Año 23.

Núm. 3.

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

AGRUPACIÓN DE BARCELONA

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



MARZO, 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.
 , , Gervasio de Artiñano.

Secretario: , , Luis de Babot.

SUMARIO

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

Estudio de la industria corcho-taponera en la provincia de Gerona, por Joaquín de Brugada, ingeniero.

Noticias:

El aumento de potencia de las máquinas y la competencia de los ferrocarriles y los canales en los Estados Unidos.

Termómetros de cuarzo.

Aplicación de las turbinas de vapor á la navegación.

Bibliografía.—Libros recibidos.

PRECIOS DE SUSCRIPCION

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL ESTRANGERO

UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

VARIA SEGÚN EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIONES

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

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

Ayuntamiento de Madrid

Academia Tecnológica

PARA ALUMNOS INTERNOS Y EXTERNOS

Dirigida por el Ingeniero industrial, mecánico y químico

D. Pedro Rius y Matas

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

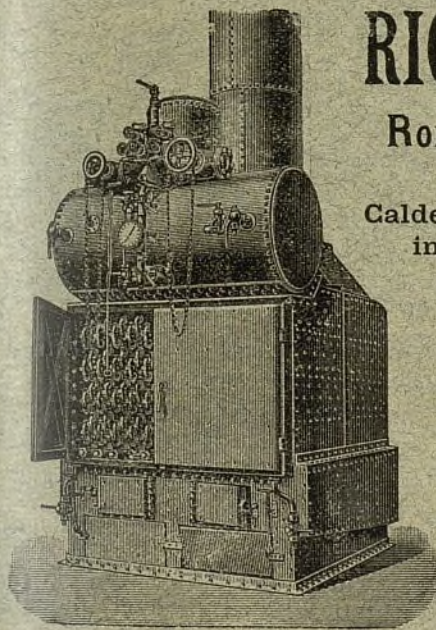
Las clases de matemáticas correspondientes al primer curso de preparación, las explica el ingeniero D. Ramón M.^a Pons y Bas (Vice-Director de la Academia); las de dibujo y química corren á cargo del señor Director, confiándose las restantes asignaturas al personal facultativo de la Academia, compuesto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

Curso ante-preparatorio para los alumnos no bachilleres.

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

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

PELAYO, 10, 1.º — BARCELONA



RICARDO ZARAGOZA

Ronda de la Univesidad, 14

Calderas multitubulares
inexplosibles sistema **NICLAUSSE**

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

En España más de **11,000** caballos en funcionamiento.

La casa **J. & A. Niclausse de Paris** 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 italiana, 36.000 para la marina rusa, etc. etc.

Máquinas de vapor de la casa Brown

wett Lindley & C.º de Manchester: en Cataluña más de **2,000** caballos funcionando.
Purificadores de agua para la alimentación de calderas, garantizando por completo la no formación de incrustaciones. Estos purificadores son aplicables á cualquier depósito de que se disponga.

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

Ayuntamiento de Madrid

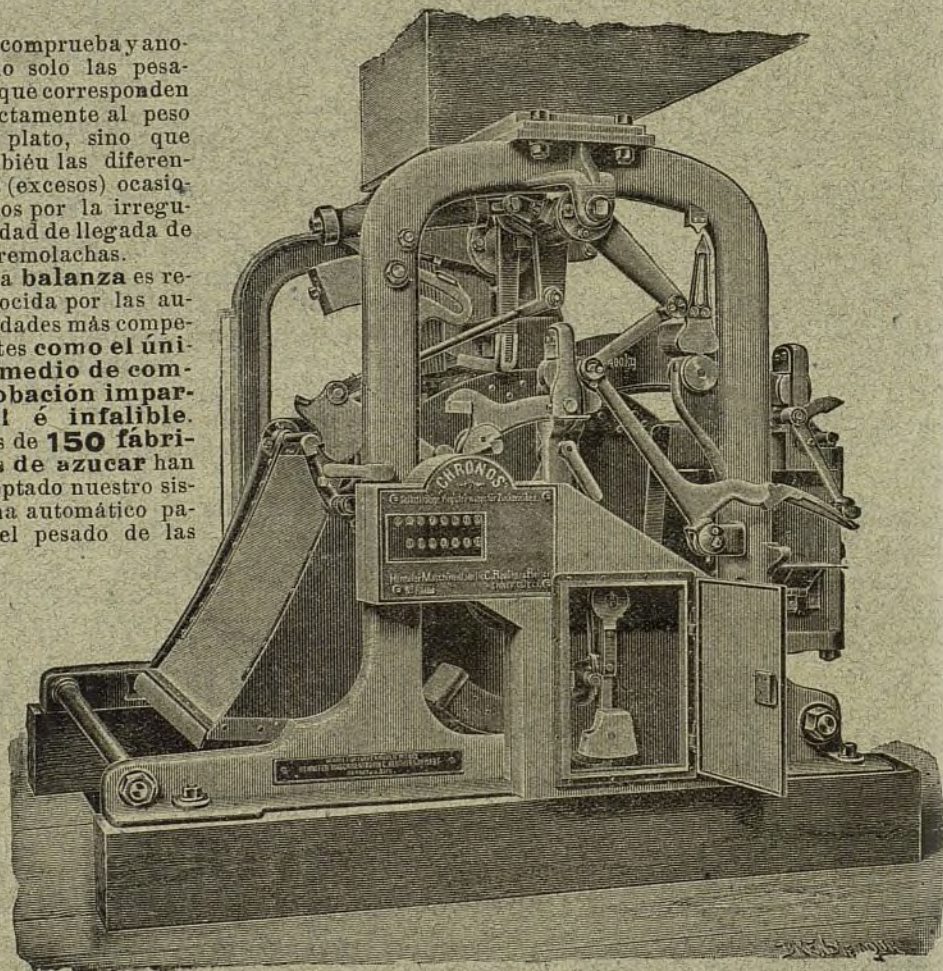
BALANZA AUTOMÁTICA PARA REMOLACHAS

CHRONOS

CON PATENTE EN TODOS LOS PAISES

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

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



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

NUMEROSAS Y EXCELENTE REFERENCIAS

VENTAJAS

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

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

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

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

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

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

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

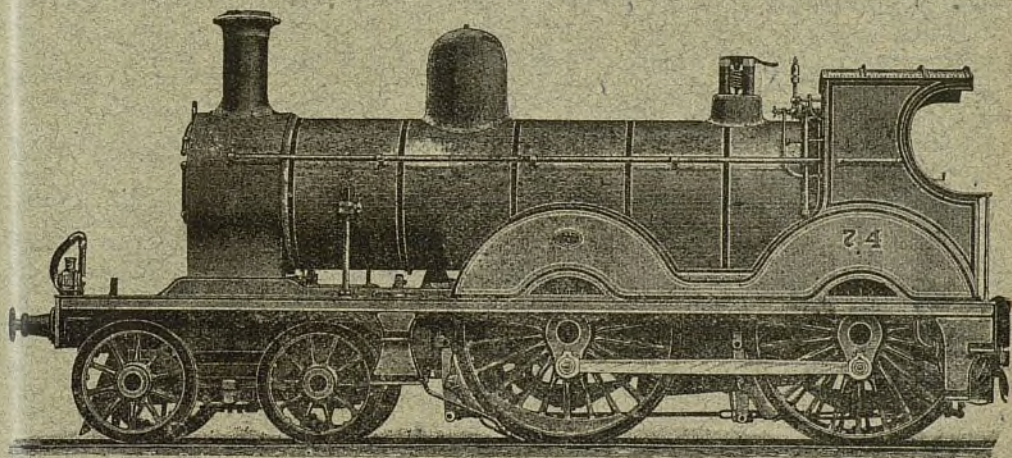
Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

LA MAQUINISTA TERRESTRE — Y — MARITIMA

BARCELONA

TALLERES DE CONSTRUCCION. — BARCELONETA

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



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

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

Ayuntamiento de Madrid

PLANAS, FLAQUER Y COMP.^A

CONSTRUCTORES DE MAQUINAS

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

CONSTRUCCIONES MECANICAS

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

ALTERNADORES de corriente polifase.

TRANSFORMADORES sistema Zipernowski, 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

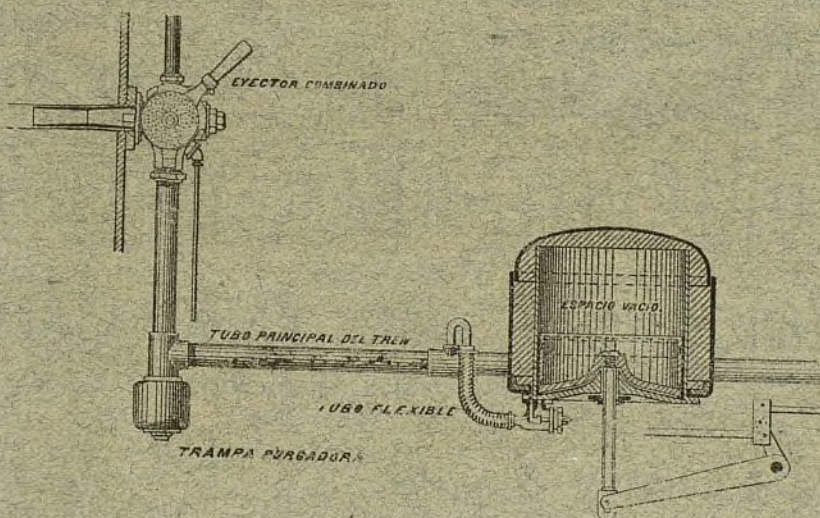
Dirección para España, Portugal, Francia y Bélgica: 15, RUE PORTALIS, PARÍS

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

FRENOS CONTINUOS AUTOMÁTICOS Y NO AUTOMÁTICOS

PARA FERROCARRILES Y TRANVIAS Á VAPOR

FRENOS DE ACCIÓN RÁPIDA para trenes largos militares y mercancías.



SEÑALES DE ALARMA

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

CONSTRUCCIÓN SENCILLA, ACCIÓN MUY ENÉRGICA, ENTRETENIMIENTO CASI NULO

250.000 APLICACIONES A FIN DE 1897

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

AGENCIAS. { Viena, 2/5 Marchfeldstrasse, 2.
Berlin, 71, Alt. Moabit.
Amsterdam, O. Z. Woorburgwall, 217.
Florençia, 21, Via 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 ladrillerías, dulcerías y pan cocer.

Hornillos económicos para coladas, planchar y guisar.

Muflas para decorar cristal y porcelana; crisoles.

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

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

Torrillas de gré, bombonas, tubos, evaporaderas, cubos, 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 m/m de altura, **L** hasta 381 m/m, hierros **L**, **T**, carriles, zores ó traviesas Wautherin, llantas y demás perfiles especiales.

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

Fondos de calderas.—Placas abovedadas para puentes

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

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

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

Planchas de zinc de 2^m X 1^m desde 1400 gramos la plancha.

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

Máquinas herramientas para talleres de construcción y para trabajar la madera

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

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

Hierro maleable en piezas bajo diseño ó modelo.

Aluminio en planchas, barras y alambres.

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

Lingote de hierro de la Sociedad Vizcaya de Bilbao.

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

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

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

Ayuntamiento de Madrid



LA CONSTRUCTORA DE MAQUINAS DE ANDRÉS OLIVA

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

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

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

Proyectos y Presupuestos

EL INDICADOR DE PRESIONES

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. JUAN A. MOLINAS

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

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

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

VALLS HERMANOS

INGENIEROS Y CONSTRUCTORES

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

TALLERES DE FUNDICIÓN Y CONSTRUCCIÓN FUNDADOS EN 1854

Director Gerente: D. AGUSTIN VALLS BERGÉS, Ingeniero

Calle de Campo Sagrado, núm. 19

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

MAQUINARIAS É INSTALACIONES COMPLETAS SEGÚN LOS ÚLTIMOS ADELANTOS PARA

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

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

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

Fábricas de harinas y sus anexos de molinería.

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

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

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

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

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

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

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

Teléfono número 595

BREVETS D' INVENTION

(France Etranger)

Marques de Fabrique, Procès de contrefaçon, etc.

CASALONGA

Ingenieur-Consell (depuis 1867

PARIS

15, RUE DES HALLES. 15

Chronique Industrielle

DESSINS & GRAVURES sur BOIS. CLICHES

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

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

Ayuntamiento de Madrid

EXPLOSIONES DE GENERADORES DE VAPOR

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. G. J. DE GUILLÉN-GARCIA

Esta obra premiada con primer premio en el Concurso de 1893 de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona y publicada por esta Asociación á propuesta de un jurado calificador, véndese en esta Administración al precio de 7 pesetas y en las librerías de Puig, Plaza Nueva. 5; Verdaguer, Rambla del Centro, 5; Mayol, calle Fernando VII, 13; Bastinos, calle Pelayo, 52; Casals, Pino, 5; Parera, Cortes, 228 y Subirana, Puertaferri, 14.

Colección Legislativa

REFERENTE Á LOS

INGENIEROS INDUSTRIALES

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

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

DISPONIBLE

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

Ayuntamiento de Madrid

Para la aplicación del freno
SISTEMA RAMONEDA
para ascensores y monta-cargas, dirigirse á
D. JOSÉ M. MANICH.—Ingeniero
Calle de Méndez-Núñez, núm. 3, piso 2.º
BARCELONA

DISPONIBLE

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

Ayuntamiento de Madrid

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Marzo de 1900.

CONSTRUCCIONES DE CEMENTO ARMADO

POR NICOLÁS TOUS Ingeniero industrial.

(Continuación).

§. 17.—En este nuevo orden de ideas, Mr. Considère establece el cálculo de las estructuras de ferro-cemento, fundándose en observaciones experimentales realizadas con extraordinaria precisión y revestidas de un riguroso carácter científico.

En el cap. 1.º n) indicamos el procedimiento empleado para determinar las deformaciones máximas que una estructura de cemento puede alcanzar sin romperse y la influencia del esqueleto metálico, en la tenacidad de dicha estructura.

Mr. Considère, parte de los siguientes principios: La resistencia total del prisma armado, es la suma de las resistencias parciales de los dos elementos que lo constituyen; admitida la hipótesis de la conservación de las secciones planas en el sólido flexado, los alargamientos del metal, pueden ser calculados en razón de las deformaciones atestiguadas en las dos caras opuestas del prisma ensayado. La tensión de las armaduras se deduce del módulo de elasticidad del metal.

Una fracción de la resultante del mortero comprimido, forma par con la tensión de la armadura. Multiplicando esta tensión por su brazo de palanca, ó sea: por su distancia á dicha resultante, obtiéndose el momento del par. Restándolo del momento flector total sorportado por el prisma, obtiéndose el valor del momento producido: por la tensión de las fibras de mortero que trabajan por estiramiento y por la fracción de la resultante de compresión, que forma par con ella.

| Momentos reectores soportados por el prisma. | DISTANCIA DEL EJE NEUTRO A LA SUPERFICIE. | | ALARGAMIENTOS | | VALOR DE E PARA EL HIERRO. | EXTENSION DEL HIERRO. | | BRAZO DE PALANCA DE ESTA EXTENSION | MOMENTOS producidos por el hierro. | Id. producidos por el hormigon: diferencia de las columnas. 1-10. | RELACION entre el momento de extension del mortero y el momen- to total del prisma. |
|--|---|-----------|------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------|-------|--|---|---|---|
| | Comprida | Estirada. | Medidos en el hormigon | Calcula- dos para el hierro. | | por mm ² | TOTAL | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Kg. | m/m. | m/m. | m/m. | m/m. | tons. p. cm ² | Kg. | Kg. | m. | Kg. met. | Kg. met. | |
| 5'18 | 28'7 | 32'3 | 0'038 | 0'031 | 2170 | 0'67 | 28 | 0'0450 | 1'28 | 3'90 | 0'75 |
| 11'48 | 28'7 | 32'3 | 0'092 | 0'075 | 2170 | 1'63 | 69 | 0'0450 | 3'12 | 8'38 | 0'73 |
| 19'88 | 28'7 | 32'3 | 0'186 | 0'145 | 2170 | 3'15 | 134 | 0'0450 | 6'03 | 13'85 | 0'70 |
| 30'38 | 27'4 | 33'6 | 0'424 | 0'337 | 2150 | 7'25 | 309 | 0'0450 | 13'90 | 16'48 | 0'54 |
| 40'88 | 25'5 | 35'1 | 0'775 | 0'620 | 2110 | 13'10 | 558 | 0'0445 | 24'83 | 16'05 | 0'39 |
| 49'28 | 25'3 | 35'7 | 1'050 | 0'840 | 2100 | 17'60 | 750 | 0'0442 | 33'15 | 16'13 | 0'33 |
| 63'98 | 24'4 | 36'7 | 1'520 | 1'230 | 2060 | 25'34 | 1079 | 0'044 | 47'48 | 16'50 | 0'26 |
| 78'68 | 24'4 | 36'6 | 1'980 | 1'600 | 2000 | 32'00 | 1363 | 0'044 | 59'97 | 18'71 | 0'24 |

La tabla anterior resume los resultados obtenidos por Mr. Considère y pone de manifiesto el error cometido al despreciar el trabajo del conglomerado por estiramiento.

Tomando los alargamientos ó acortamientos por abscisas y las tensiones ó presiones, por ordenadas, obtiéndose la curva de deformaciones representada en la fig. 12.

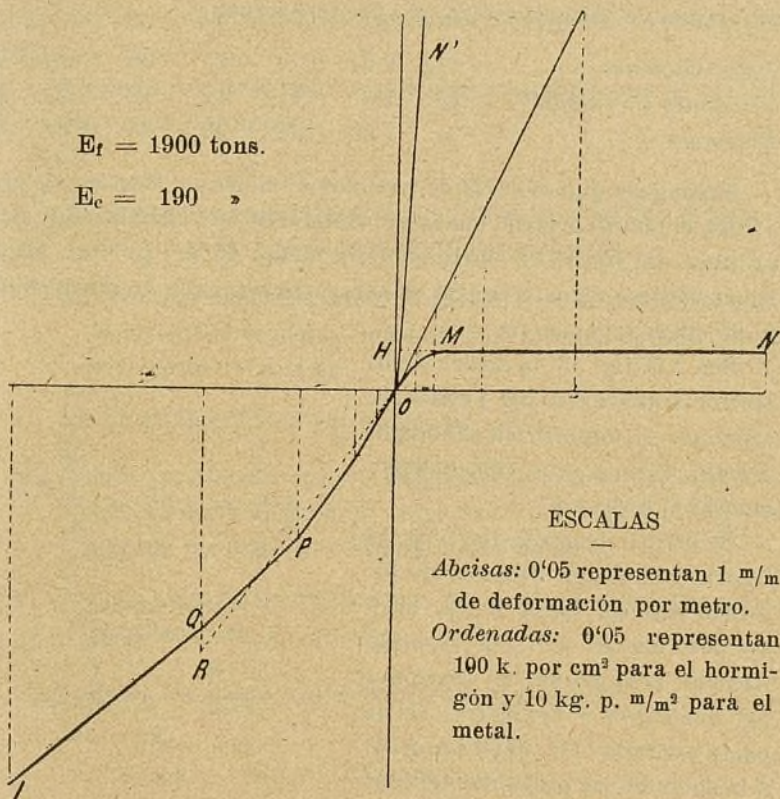


Fig. 12.

Dicha curva permite determinar, por tanteo, los esfuerzos desarrollados en todos los puntos de la sección de una viga de ferrocemento, cuando es conocida la deformación de una cualquiera de sus fibras.

Composición del prisma ensayado:

| | |
|---|---------------------------|
| Portland, 300 kg ; arena, medio m ³ ; gravilla, medio m ³ . | |
| Resistencia por tracción.. . . . | 12 kg. p. cm ² |
| » » compresión.. . . . | 150 » » » |
| Módulo de elasticidad.. . . . | 190 tns. » » |

Los valores de la curva de deformaciones, correspondientes á un prisma de tal naturaleza, son los que siguen:

| | | | | | | | |
|---------------------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|
| Deformaciones. | m/m | 0 04 | 0'10 | 0'25 | 0'50 | 1'00 | 1'50 |
| Tensiones correspon ^{tes} .. | kg. | 7'5 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Presiones. | » | 7'5 | 18 | 40 | 65 | 105 | 150 |

Supóngase que se trata de calcular el momento flector que producirá el citado prisma, cuando el trabajo de su armadura esté muy próximo del límite de elasticidad del metal, 16 kg. p. m²; según los anteriores datos, á un tal esfuerzo, corresponde un alargamiento de 0'9 m/m por metro.

Sea AB (fig. 13) la altura de la sección transversal del prisma; la ordenada x_1 representa el alargamiento, 0'9 m/m, que debe experimentar el armazón.

El centro de gravedad o de la figura, se obtiene después de algunos tanteos. Sea A'B', la nueva posición de A B, en el sólido flexado; la suma de las tensiones del hormigón y del metal, en la parte estirada OB, debe ser igual á la suma de las presiones del conglomerado, en la zona comprimida OA. Midiendo, en la curva de deformaciones, la ordenada correspondiente á cada uno de los alargamientos ó contracciones, obtiéndose el valor de su trabajo respectivo. Resta comprobar si la posición A'B' cumple con la condición arriba expresada.

Conocido el eje neutro, es fácil determinar el momento flector provocado por los esfuerzos de los elementos que constituyen el prisma.

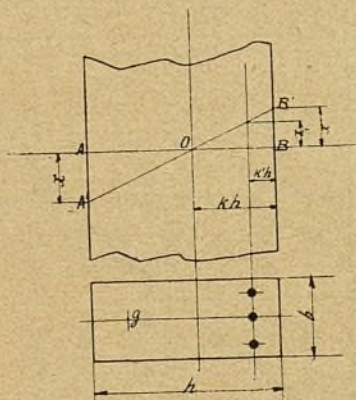


Fig. 13.

Después de resolver el problema exactamente, Mr. Considère indica una solución aproximada del mismo. Con este fin sustituye la parte OMN de la curva representativa de los alargamientos (fig. 12) por la horizontal HN, lo cual: equivale á suponer que todas las fibras estiradas tienen idéntico alargamiento y por consecuencia, soportan iguales tensiones. Sustituye además la curva de acortamientos OPQ por la recta OR; lo cual: equivale á admitir la proporcionalidad de las contracciones á las fuerzas que las producen.

Las anteriores consideraciones permiten determinar el eje neutro sin necesidad de tanteos.

Sean:

kh } las distancias respectivas de las fibras neutras del prisma y
 $k'h$ } de la armadura, á la cara de fibras estiradas.

τ , el tanto por ciento de metal, ó sea la relación que existe entre las áreas del esqueleto metálico y del conglomerado, en un corte recto del prisma.

σ_f , límite de elasticidad del metal, kg p. $^c/m^2$.

σ'_c , tensión producida por el conglomerado extendido, cuando su alargamiento alcanza un valor de 0.15 á 0.20 m/m , á partir del cual permanece constante dicha tensión.

σ_c , trabajo unitario de compresión de las fibras más fatigadas de conglomerado, kg. p. $^c/m^2$.

Admitidos los siguientes módulos de elasticidad:

$$E_c = 190 \text{ tons. p. } ^c/m^2$$

$$E_f = 1900 \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»}$$

resulta:

$$\frac{1}{\theta} = \frac{E_c}{E_f} = 0.10 \quad [35]$$

durante el período de elasticidad perfecta; este valor disminuye á

medida que dicha elasticidad experimenta mayor alteración, en consecuencia del crecimiento de las deformaciones del mortero comprimido.

$$\sigma_c = x \times E_c \quad ; \quad \sigma_f = E_f \times x_1$$

$$\frac{\sigma_c}{\sigma_f} = \frac{E_c}{E_f} \frac{x}{x_1} \quad [36]$$

$$\frac{x}{x_1} = \frac{h - k h}{k h - k' h} = \frac{1 - k}{k - k'} \quad [37]$$

Los valores [35] y [37], transforman la ecuación [36] en la siguiente:

$$\frac{\sigma_c}{\sigma_f} = \frac{1}{\theta} \frac{1 - k}{k - k'} \quad [38]$$

$$\sigma_c = \frac{\sigma_f}{\theta} \frac{1 - k}{k - k'} \quad [39]$$

Las condiciones de equilibrio más arriba expresadas, dan lugar á la siguiente ecuación:

$$k h . b . \sigma_c' + \tau . b . h . \sigma_f = \frac{\sigma_f}{\theta} \frac{1 - k}{k - k'} \frac{h - k h}{2} b$$

$$k \sigma_c' + \tau \sigma_f = \frac{\sigma_f}{2 \theta} \frac{(1 - k)^2}{k - k'} \quad [40]$$

En virtud del artificio de que más arriba se hizo mérito, la resultante de los alargamientos del mortero pasa por el medio de O B y la resultante de las compresiones, por el centro de gravedad del triángulo A O A'. El momento resultante del prisma se puede representar por la suma de los momentos resistentes del hierro y del hormigón, ó sea:

$$\mu = b \cdot k h \cdot \sigma_c' \left(\frac{k h}{2} + \frac{2}{3} (h - k h) \right) +$$

$$\tau \cdot h \cdot b \cdot \sigma_t \left((k h - k' h) + \frac{2}{3} (h - k h) \right)$$

Simplificando:

$$\mu = b h^2 \left(k \sigma_c' \frac{4 - k}{6} + \tau \sigma_t \frac{k - 3 k' + 2}{3} \right) \quad [41]$$

Precisadas la calidad del conglomerado y la naturaleza del metal, quedan, desde luego, determinados los correspondientes valores de σ_t , σ_c' , θ . El valor más conveniente de k' es, en cualquier caso, aproximadamente igual á 0'12.

Haciendo variar el tanto % de metal, ó sea: dando á τ , distintos valores, (0'01 — 0'02 — 0'03 — 0'04) resuélvanse, para cada uno de ellos, las ecuaciones [40] y [41]; interpolando, se obtendrán los valores de k , σ_c , μ , ó sea: la posición de la fibra neutra; el trabajo máximo, por compresión, del conglomerado y el momento resistente de flexión del prisma considerado, correspondiente á los sucesivos valores del esfuerzo, hasta llegar al límite de elasticidad del metal.

Mr. Considère, establece una tabla para prismas de sección cuadrada de 1 cm. de lado. Para calcular el momento que correspondería á un prisma de altura h y espesor b , basta multiplicar las cifras de la columna 11 por $b \cdot h^2$, expresando b y h en cm .

| N.º | MATERIALES EMPLEADOS | | Límite de elasticidad del metal. | RESISTENCIA del hormigón | | TANTO p. % de metal | $\frac{1}{\theta} = \frac{E_c}{E_f}$ | Distancia del eje neutro á la cara extendida hormigón. | PRESIÓN efectiva del hormigón. | MOMENTO resistente de flexión |
|-----|----------------------|------------------|----------------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------|
| | METAL | HORMIGÓN | | TRACCIÓN | COMPRESIÓN | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | | Dosis de cemento | Kg. ctm ² | Kg. ctm ² | Kg. ctm ² | | | ctm. | Kg. ctm ² | Kg. met. |
| 1 | hierro | 300 kg. | 1600 | 12 | 150 | 0'01 | 0'070 | 0'57 | 107 | 0'157 |
| 2 | " | " | " | " | " | 0'02 | 0'065 | 0'49 | 143 | 0'262 |
| 3 | " | " | " | " | " | 0'03 | 0'060 | 0'42 | 186 | 0'360 |
| 4 | hierro | 800 | " | 30 | 360 | 0'01 | 0'100 | 0'57 | 193 | 0'216 |
| 5 | " | " | " | " | " | 0'03 | 0'090 | 0'46 | 231 | 0'417 |
| 6 | " | " | " | " | " | 0'04 | 0'087 | 0'42 | 264 | 0'516 |
| 7 | acero | 800 | 3000 | 30 | 360 | 0'01 | 0'100 | 0'60 | 226 | 0'327 |
| 8 | " | " | " | " | " | 0'02 | 0'085 | 0'51 | 313 | 0'521 |

§. 18.—Cuando los esfuerzos que actúan en una estructura de cemento armado, adquieren cierta magnitud, manifiéstanse pequeñas grietas en la región solicitada por las mayores tensiones unitarias. Esta disgregación denota que han sido quebrantadas: la tenacidad del mortero y la adherencia del metal á la masa del conglomerado; si los esfuerzos siguen en aumento, el esqueleto recobra su libertad en una zona cada vez más extensa y constituye, en ella, el único elemento resistente.

Algunos constructores, prescinden de la resistencia del cemento por tracción, para precaverse de las imperfecciones de hechura y para hacer caso omiso de las grietas que puedan manifestarse en una obra. Conviene, por lo tanto, investigar la influencia ejercida por las soluciones de continuidad: basta para ello, calcular los momentos resistentes de diversos tipos de viga, haciendo $\sigma_c' = 0$, en las ecuaciones [40] y [41].

$$\sigma_c = \frac{\sigma_t}{\theta} \frac{1 - k}{k - k'} \quad [39]$$

$$\tau = \frac{1}{2\theta} \cdot \frac{(1 - k)^2}{k - k'} \quad [40 \text{ bis}]$$

$$\mu = b \cdot h^3 \cdot \sigma_t \cdot \tau \frac{k - 3k' + 2}{3} \quad [41 \text{ bis}]$$

Mediante la fórmula [39], obtiéndose para la [40 bis] el siguiente valor:

$$\tau = \frac{\sigma_c (1 - k)}{2 \sigma_t} \quad [42]$$

del cual se deduce el valor de k .

$$k = \frac{\sigma_c - 2 \sigma_t \tau}{\sigma_c} \quad [43]$$



Introduciéndolo en la ecuación [41 bis], resulta:

$$\mu = \tau \cdot b \cdot h^2 \sigma_f \frac{3 \sigma_c (1 - k') - 2 \sigma_f \tau}{3 \sigma_c} \quad [44]$$

La siguiente tabla resume algunos valores obtenidos de este modo.

| | HORMIGÓN A 300 KG. ARMADURA DE HIERRO | | | | | HORMIGÓN A 800 KG. ARMADURA DE ACERO | | | | |
|-------------------------|--|-------|--------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|
| | 0'01 | 0'02 | 0'0217 | 0'024 | 0'03 | 0'01 | 0'02 | 0'025 | 0'033 | 0'035 |
| Proporción del metal.. | 0'01 | 0'02 | 0'0217 | 0'024 | 0'03 | 0'01 | 0'02 | 0'025 | 0'033 | 0'035 |
| μ . vigas sin grietas.. | 0'157 | 0'262 | 0'280 | 0'290 | 0'296 | 0'327 | 0'521 | 0'620 | 0'700 | 0'725 |
| » » agrietadas.. | 0'121 | 0'229 | 0'250 | 0'274 | 0'296 | 0'230 | 0'438 | 0'540 | 0'687 | 0'725 |
| Pérdida de resistencia. | 36°/o | 12°/o | 10°/o | 5°/o | 0 | 30°/o | 16°/o | 13°/o | 2°/o | 0 |

μ representa el momento de ruptura.

Adoptando un coeficiente igual á 2'5 y haciendo oscilar el tanto por ciento del metal entre 0'015 y 0'020, obtiéndose, para las vigas calculadas conforme acabamos de indicar, dimensiones que ofrecen suficientes garantías de seguridad.

En obras que requieren especiales condiciones de resistencia, convendrá armar también la región comprimida de la estructura considerada, máxime cuando no se tengan datos precisos respecto á la calidad del conglomerado, que se trate de emplear.

§. 19.—*Conclusiones.*—1.^a La posición de la fibra neutra es distinta para cada esfuerzo: su distancia al eje del armazón metálico, es menor ó mayor, según sean, pequeñas ó grandes las cargas que solicitan el prisma.

2.^a Las cifras de la columna segunda, indican que el incremento de resistencia á la flexión depende del tanto por ciento de

metal; sin embargo, esta proporción no debe rebasar el límite que corresponde á la carga de aplastamiento del conglomerado.

3.^a Cuando el sólido está sometido á la acción de esfuerzos repetidos, la proporción del metal debe ser establecida de modo que corresponda á los dos tercios de dicha carga.

4.^a Para el hormigón á 300 kg. de cemento, la proporción más económica de metal es igual á 0'0217; corresponde á los valores límites de la tensión del metal y de la compresión del conglomerado, según se deduce de la siguiente tabla, obtenida introduciendo en la ecuación [39] los valores límites de σ_0 , σ_1 y despejando τ de la ecuación [40], una vez conocido el valor de k .

Hormigón á 300 kg. de cemento, armadura de hierro

| | ESFUERZOS PERMANENTES | | | | | ID. REPETIDOS | | |
|---|-----------------------|-------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|
| | 0'082 | 0'040 | 0'020 | 0'217 | 0'030 | 0'008 | 0'015 | 0'030 |
| Tanto % metal | | | | | | | | |
| Momento ruptura kg. met. | 0'140 | 0'157 | 0'202 | 0'280 | 0'296 | 0'140 | 0'163 | 0'197 |
| Tensión armaduras kg. p. c/m ² | 1600 | 1600 | 1600 | 1600 | 1290 | 1600 | 1190 | 820 |
| Presión máx. conglomerado kg. p. c/m ² | 100 | 107 | 143 | 150 | 150 | 100 | 100 | 100 |

Hormigón á 800 kg. de cemento, armadura de hierro

| | ESFUERZOS PERMANENTES | | | | | ID. REPETIDOS | | | |
|--------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| | 0'010 | 0'030 | 0'040 | 0'056 | 0'065 | 0'010 | 0'030 | 0'056 | 0'065 |
| Tanto % metal. | | | | | | 0'216 | 0'417 | 0'502 | |
| Momento ruptura. | | | | | | | | | |

Hormigón á 800 kg. de cemento, armadura de acero

| | ESFUERZOS PERMANENTES | | | | ID. REPETIDOS | | | |
|---------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| | 0'010 | 0'020 | 0'025 | 0'035 | 0'010 | 0'012 | 0'020 | 0'030 |
| Tanto % metal. | | | | | | | | |
| Momento ruptura | | | | | | | | |

La proporción de metal, teóricamente más económica, para vigas de hormigón de 800 kg. de cemento por m³, alcanza el valor de 0'056; la dificultad práctica de alojar, en debida forma, la armadura de hierro en la parte estirada de la viga, indica la conveniencia de no rebasar la dosis de 500 kg. de cemento cuando se empléen armaduras de hierro.

5.^a Conviene tener presente que los valores de las tablas se refieren á los límites de resistencia de los componentes de los prismas; la estabilidad del sólido dependerá del coeficiente de seguridad que se adopte en cada caso; un coeficiente de seguridad igual á 2'5 ofrece la suficiente garantía, ínterin la experiencia facilite datos precisos con respecto á esta cuestión.

6.^a Algunos autores han preconizado el empleo de armaduras simétricas como único sistema racional.

Tal afirmación está fundada en razonamientos exactos, bajo el supuesto que el módulo de elasticidad del conglomerado es idéntico en las sollicitaciones de tracción y de compresión, cualesquiera que sean las cargas. Hemos visto en la curva de deformaciones (*fig. 12*) que dicho coeficiente disminuye considerablemente cuando el alargamiento excede de 0'10 á 0'15 m/m : redúcese casi á cero, permaneciendo constante la resistencia por tracción, mientras aumenta rápidamente la resistencia por compresión. En consecuencia: El empleo de armaduras simétricas no es recomendable en estructuras sometidas á esfuerzos, obrando constantemente en el mismo sentido; las estructuras provistas de armazones desimétricos, económicamente consideradas, son las que ofrecen mayores garantías de estabilidad; las estructuras cuyo esqueleto solo trabaja por estiramiento, son las que están más en armonía con el principio del ferro-cemento; su ejecución requiere, sin embargo, tales cuidados, que su empleo no es de recomendar en ciertas obras.

§. 20.—*Estabilidad y cálculo de los arcos.*—Para el cálculo de un arco, es preciso, ante todo, determinar la curva de presiones: aplicando los principios de la teoría de la elasticidad, al caso de arcos empotrados ó apoyados sobre dos rótulas; ó bien, recurriendo á los principios de la estática, al tratarse de arcos provistos de tres articulaciones.

Trazada dicha curva, dedúcense de ella, para una sección cualquiera del sólido: los valores del momento flector y del esfuerzo longitudinal correspondientes.

Determinados estos valores y supuesto constante el módulo de elasticidad del conglomerado, es fácil calcular las sollicitaciones unitarias que actúan en los diversos elementos de la sección consi-



derada; la suma algebraica de las solicitaciones unitarias máximas y de las presiones unitarias, debidas, respectivamente, al momento flector y al esfuerzo longitudinal calculados, determina la estabilidad de las distintas partes de la obra.

En la construcción de arcos de ferro-cemento, adóptase casi siempre el sistema de armaduras simétricas; las fórmulas establecidas al tratar de tales esqueletos, en el caso de la flexión simple, pueden también ser aplicadas al presente caso.

El procedimiento de cálculo se complica cuando se quiere considerar el verdadero valor del módulo de elasticidad, dependiente de la naturaleza del esfuerzo, según hemos dicho (cap. 3.º, §. 2).

Se puede seguir un método de aproximaciones sucesivas, determinando primero el eje neutro, sin tener en cuenta la diferencia de los módulos de elasticidad; apreciando luego esta diferencia, al imaginar la figura homogénea que sirve de base para el cálculo.

Para ello, es preciso reducir la zona de mortero extendida, en la proporción de $\frac{1}{3}$ y multiplicar por 10, el área del metal. La figura imaginaria sirve para fijar la posición del eje neutro correspondiente al centro de presiones, en la sección efectiva que se considera.

§. 21 — *Fórmulas prácticas de Mr. Ways.*—Mr. Ways establece una relación invariable entre la flecha h y la luz l ; $\frac{h}{l} = 0'1$.

Siendo s , el espesor del arco:

$$s = \frac{p l}{\sigma_c} \left(0'617 + \sqrt{0'38 + \frac{\sigma_c}{117 p}} \right). \quad [45]$$

$$\omega_f = \frac{1}{4} \frac{\sigma_c S}{\sigma_f}. \quad [46]$$

(Continuad).

ERRATA.—Pág. 33 del número anterior.—Donde dice: «superficie unitaria de sección del metal», debe decir: «superficie, en cm^2 de sección del metal».

ESTUDIO

DE LA

INDUSTRIA CORCHO-TAPONERA EN LA PROVINCIA DE GERONA

I

Producción del corcho

El corcho, (1) substancia de todos conocida y notable por su ligereza é impermeabilidad, tiene abundantes aplicaciones, siendo la enumeración de ellas harto difícil, pues en algunos países, como Argelia, se llegan á fabricar con él, sillas de caballo, muebles, aparatos salvavidas, etc., etc. Es, sin embargo, la aplicación que absorbe en su casi totalidad este producto, la fabricación de tapones.

El corcho es la corteza del alcornoque (*Quercus suber*. L.) producida por el desarrollo extraordinario que en este árbol adquiere su epifileo. Además de la especie citada existe también el *Quercus occidentalis* (Gay), poco conocida en nuestro país.

El alcornoque necesita como medio ambiente un clima bonancible y por consiguiente, que no esté sujeto á temperaturas excesivamente frías ni calurosas; así crece principalmente en España, Italia, norte de Africa y mediodía de Francia.

En la provincia de Gerona, al tener el alcornoque la edad de 20 á 25 años se suele ya descorchar desde la altura de unos 60 centímetros del suelo. El corcho así obtenido no tiene, por sus defectos, aprecio ni valor ninguno en el mercado. A los 10 ó 12 años vuelve á ser descorchado recibiendo entonces el nombre de *secundera*, el cual resulta muy agrietado y con parte de los defectos del primero, por lo que tampoco alcanza precios elevados.

La tercera vez de descorche ya produce el alcornoque mejor ca-

(1) *Suber* en latín.—*Liege* en francés.—*Cork* en inglés.—*Kork* en alemán y holandés.—*Korkotwoe derewo* en ruso.—*Korkirae* en sueco.—*Cortica de socreiro* en portugués.—*Sughero* en italiano.

lidad, alcanzando el máximo de finura cuando el árbol llega á producir 4 ó 6 planchas. La clase que reúne mejores condiciones para los tapones de precio elevado la producen los alcornoques viejos, los que dan un corcho no tan fino como los de 3.º y 4.º descorche, pero de una resistencia mayor y con un conjunto de circunstancias que le hacen mucho más apreciable para la dicha fabricación.

Existen localidades en las que se produce el corcho con cualidades especialísimas para la obtención de los tapones llamados trefinos, que son los empleados para los envases del Champagne y que mejores precios alcanzan. Se cita como localidad privilegiada á Motril, siguiéndole luego Valencia, si bien en esta última provincia es la producción escasa. Puede sin embargo competir con ellas el corcho de Cataluña y muy particularmente el de la frontera francesa, Lloret de Mar, etc.

El descorche en la provincia de Gerona no es de la totalidad del tronco, sino de sus $\frac{3}{4}$ partes aproximadamente, lo cual se debe á la poca fertilidad del suelo, no siendo tampoco la temperatura tan benigna como la de Andalucía y otras regiones, en donde el descorche del tronco es total. El procedimiento de Capgrand-Mothes para el descorche es desconocido, verificándose éste, en la provincia que nos ocupa cada 14 años, para lo cual se hacen en lo alto y bajo del tronco dos incisiones circulares que se reúnen por una tercera incisión perpendicular, siendo fácil de este modo despojar al árbol de su corteza. Lo general y más usado para conseguir con facilidad el resultado de esta operación, consiste en practicar incisiones en el tronco después de la última corta, con lo cual, el nuevo corcho al tener la edad requerida ha crecido resquebrajado y presenta naturalmente las incisiones, por las que se verifica el descorche.

Es práctica ya establecida y corriente, el obtener el corcho en piezas de unos 40 centímetros de ancho por 80 de largo, vendiéndose en esta forma por docenas de piezas y á granel; como á granel se verifica siempre el transporte desde el campo á las fábricas, en carros cuya cabida es generalmente de 16 docenas de aquellas. En una parte de la frontera la venta se hace por quintales, siendo el precio medio, sujeto á las oscilaciones que esta primera materia

experimenta en el mercado, de 40 á 50 pesetas el quintal, pagándose en el resto de la provincia de 30 á 35 pesetas la docena de piezas, lo que equivale de 35 á 40 pesetas el quintal. Precios sujetos á variación por un sin fin de causas, la mayor parte de ellas de imposible previsión.

Para que pueda formarse un concepto aproximado de la importancia que tienen las aplicaciones del corcho, basta exponer que se calcula en 1.760,000 quintales la producción anual distribuída en la siguiente forma:

| | | | |
|-----------------------------|---------|---|------------------|
| Cataluña. | 250.000 | } | 700.000 |
| Andalucía y Extremadura. | 450.000 | | |
| Portugal. | | | 350.000 |
| Argelia. | | | 300.000 |
| Francia y Córcega. | | | 200.000 |
| Italia, Sicilia. | | | 150.000 |
| Marruecos y demás regiones. | | | 60.000 |
| Quintales. | | | <u>1.760.000</u> |

II

Fabricación de tapones

Recibido ya el corcho en las fábricas y en la forma citada, se procede á las sucesivas operaciones para convertirlo en tapones, cuya manipulación según Beckmann, era ya conocida de los Griegos y Romanos aunque generalmente no hicieron uso de los tapones, empezando á extenderse los mismos, aunque en pequeñísima cantidad en el siglo XVII á la par que las botellas de vidrio de las que no se hace mención hasta el siglo XV. En Gerona apareció tímidamente esta industria el siglo pasado, siendo dicha provincia la única de España que se dedicaba á ella; sólo á mediados de este siglo, vemos que empieza su desarrollo progresivo, constituyendo hoy una riqueza grande para toda España y especialmente para ciertas localidades como San Feliu de Guixols, Palamós, Cassá, etc., (en Cataluña), alguna de las cuales se ha convertido en po-

blación de hermosísimo aspecto, siendo sorprendente la riqueza de sus construcciones, movimiento y vida comercial que en ellas existe y que son fruto exclusivo de la industria corcho-taponera. Ciertamente ella monopoliza todas las actividades, pues apenas hay casa donde no exista un taller en que trabajan hombres, mujeres y niños.

Notable es, también, la gradación de elementos de trabajo. Hay allí desde la fábrica que tiene el edificio de planta nueva construido exprofeso, hasta la humilde vivienda que es á la par taller y morada de sus dueños.

La primera operación que sufre el corcho después de almacenado, es la cocción, cuyo objeto consiste en separarle de las materias, como el tanino y otras que le quitan propiedades, pues se observa que la principal de estas, la elasticidad, aumenta de un modo considerable después de haber sufrido el corcho una ebullición de agua durante una hora.

La cocción se verifica en la provincia de Gerona en calderas de cobre formadas por dos troncos de cono, de modo que la base mayor del cono inferior, está unida á la base menor del cono superior, el cual tiene su generatriz formando un ángulo de unos 40° con el eje, cuya forma se le da sin duda, para facilitar la ebullición y evitar la salida del líquido al hacerse ésta tumultuosa, como sucedería si la caldera estuviese formada por un solo tronco de cono.

No se usa allí la cocción en calderas con vapor á presión, pues se pone el corcho algo quebradizo, lo que impide trabajarlo con la holgura que resulta siguiendo el procedimiento descrito.

Después de cocido el corcho se almacena hasta llevarlo á la operación del raspado, cuyo objeto es quitarle la parte endurecida y leñosa que tiene en su superficie y la que ha estado en contacto con la intemperie durante su crecimiento. Para verificar esta operación recibe el corcho una preparación especial, que consiste en humedecerlo quemándolo luego ligeramente. Así el raspado se hace más fácil, haciéndolo éste un operario provisto de lo que se llama allí *rasclata*, herramienta compuesta de un mango de unos 40 centímetros de largo y la lámina cortante de forma casi triangular, encorvada.

La pérdida de peso que experimenta el corcho en las operaciones de cocido y raspado es aproximadamente de un 15 á 25 %, no empleándose para esta última operación, máquina alguna de las que en otras regiones, aunque en cortísimo número, se utilizan.

Sufre seguidamente el corcho una segunda cocción en igual forma y en idénticas condiciones que la primera, pues hasta la duración de ella es también de una hora.

Terminada ésta, pasa el corcho á los operarios rebanadores, cuyo trabajo, como su nombre indica, consiste en reducir las piezas á tiras ó rebanadas, cuyo ancho es aproximadamente la altura que han de tener los tapones. La cuchilla que emplean, llamada cuchilla de rebanar, consta de mango corto y una lámina de acero curva en el filo, pero de superficie plana y con objeto de que sean de igual ancho las rebanadas al propio tiempo que para hacer mayor ó menor esta dimensión al cortarlas, va provista la lámina de la cuchilla de una varilla paralela á ella y que puede aproximarse ó apartarse de la misma, fijándola en posición constante, mediante una directriz que la forma otra varilla graduada y perpendicular á la primera.

Las tiras ó rebanadas pasan luego á los operarios cuadradores que por regla general se hallan reunidos en número de 3 y sentados alrededor de una cesta, en el borde ó arista de la cual hay para cada operario una pieza de madera en posición vertical para servir de apoyo al trozo de corcho con el que se obra, y otra pieza en posición horizontal por la que pasan suavemente la cuchilla para limpiar y suavizar su filo. La cuchilla con que trabajan es de lámina corta y ancha en la que encaja otra, que es la que lleva el filo útil, de superficie plana. Convierten las rebanadas ó tiras en paralelepípedos cuyo eje es perpendicular á la longitud de ellas (reciben en aquella región el nombre de *cuadrats*) cortándoles las aristas y dejándolos con sección octogonal.

La operación descrita es la que más práctica y conocimiento de la industria requiere por parte del operario, pues de su habilidad depende el mejor aprovechamiento del corcho, no solo para la obtención de mayor número de cuadrados útiles, sí que también para la calidad de ellos y por consiguiente del precio que obtienen en el mercado.

Sufren luego los cuadrados una cocción de unos 15 ó 20 minutos, después de la cual son almacenados hasta ser entregados á los taponeros que los redondean convirtiéndolos en tapones, con su forma definitiva.

Para todas las operaciones descritas existen un sin número de máquinas, cuya producción es mayor que la obtenida con el trabajo manual, pero que en la provincia de Gerona no se usan, pues la producción allí es en general de tapones de clase especial y superior que obliga al operario, al cortar el corcho, á ir sorteando las faltas que pueda éste presentar para que resulte perfectamente homogéneo, y este trabajo no puede ser alcanzado por las máquinas. Así sucede y ha habido ocasión de comprobar que en igual cantidad y procedencia de corcho ha obtenido un fabricante de tapones en San Feliu, un rendimiento pecuniario doble que otro de Argel, por haber elaborado el primero los tapones á mano y el segundo habiendo usado máquinas en las operaciones sucesivas que sufre el corcho, para ser convertido en dicha manufactura.

Solo para clases inferiores y de ínfimo precio se usan en la provincia citada, unas maquinillas movidas á mano, cuya producción es de unos 4.000 tapones diarios, y construídas la generalidad por la casa francesa Peyra Plana (Marsella).

Después de terminados los tapones, son objeto de un sin número de clasificaciones por su calidad y tamaño. Esta última clasificación se hace por medio de unos aparatos que consisten en una caja de madera abierta, y cuyo fondo lo forman una serie de listones más ó menos distanciados y correspondiendo al calibre que deban tener los tapones que se separan del resto. El fondo de la caja descrita, es de quita y pón ó de recambio, de modo que después de separados los de menor calibre, van sucediéndose en esta operación y progresivamente los de mayor diámetro.

Por fin y con objeto de perfeccionar el aspecto exterior de los tapones, se les dá un lavado en baño cuya receta es variable, pues cada fabricante la usa distinta. Es, sin embargo, la base de todas ellas el ácido oxálico, y es buen procedimiento de lavado el siguiente: se pasan los tapones por baño de cloruro de cal al 1 por ciento y luego pasan al segundo baño, que lo es de ácido oxálico al 0,8 por $\%$ y 0,25 por $\%$ de ácido sulfúrico que tiene por objeto aminorar el color rojo que adquieren con el ácido oxálico.

Secados lentamente los tapones, después de este baño, adquieren un aspecto aterciopelado y una finura muy notable, en cuyo estado son ya exportados, clasificándolos y haciendo en algunas clases, pruebas para cerciorarse de su buena calidad.

A pesar de cuanto queda dicho respecto al uso de máquinas en esta fabricación, es preciso hacer constar que se está iniciando en la provincia de Gerona tendencia á substituir el trabajo á mano de conversión del cuadrado en tapón, por el mecánico, efectuado por unos tornos especialísimos, contruidos por una casa inglesa que tiene privilegio para su venta.

Sólo existen dos ó tres fábricas de muy reciente construcción, en las que se verifica el acabado de la manufactura que nos ocupa, por medio de los tornos ingleses y es sin duda ninguna la de mayor importancia, la que posee D. Martin Montaner en Palamós, pues hay montados en la cuadra de acabado de la fábrica de tan distinguido industrial, hasta 80 de los mencionados tornos, la producción de cada uno de los cuales puede calcularse en unos 900 y pico de tapones diarios.

Cada torno se halla constituido por dos discos de fundición de unos 50 centímetros de diámetro montados en posición vertical y paralelamente en un mismo eje. La superficie de ellos va cubierta de papel esmeril de fácil recambio, siendo la aspereza de uno de ellos mayor que la del otro, pues en el primero se verifica la operación de *ascairá* ó hacer desaparecer los ángulos del cuadrado y en el otro el redondearlo, para lo que precisa que la superficie del papel esmeril sea más fina en este último, que en el primero.

Entre los dos discos descritos y perpendicularmente á su eje, pero á mayor altura que él, existe otro eje, en el que se coloca el cuadrado que ha de convertirse en tapón. Mediante un pequeño volante que tiene en su extremo el dicho eje, la operaria da al cuadrado de corcho un movimiento de rotación, con lo cual al ponerlo en contacto con el papel esmeril, hace que por igual y á su voluntad sea esmerilado. Además, este eje tiene también un movimiento de traslación, mediante el cual puede la operaria, cuando ha hecho desaparecer los ángulos al cuadrado en el disco de esmeril grueso, acercarlo al disco de esmeril fino, para terminar el tapón.

Por fin, existen tornos cuyos discos son de menor diámetro y

cuyo fin es el de acabar las dos superficies planas que presenta el tapón.

La transmisión se verifica por grandes tambores de madera que van montados en el árbol general, siendo los muñones de los tornos, de pequeño diámetro, para obtener así gran número de revoluciones por minuto.

El polvillo ó serrín, ocasionado por el esmerilado del corcho, es recogido en un tubo colector instalado debajo de los tornos, siendo llevado por medio de un ventilador á una torre, en dónde al elevarse encuentra en sentido contrario chorros de agua, que con él se mezcla y van al mar.

El resto de instalaciones de la fábrica no se describen por ser comunes y conocidas en las demás industrias.

El primer mercado que tuvieron los tapones fabricados en la provincia de Gerona, fué Belcaire (departamento de Aude) pero poquísimo tiempo fué el único, pues le siguieron enseguida el de París, Epernay, Maguncia, New-York, etc., etc., hasta hoy en que el mercado puede llegar á decirse que es universal y es debido sin duda alguna, á que en ningún lado llega la producción á ser tan perfecta como en Gerona, siendo la habilidad de sus operarios asombrosa. Así sucede que no basta el corcho de la provincia para la producción que de los mercados se les pide y acuden en busca de la primera materia á Extremadura, Andalucía, Marruecos, etc., etc.; exportando después de elaborada la manufactura por taponeros (1) de la provincia de Gerona, á todas las partes del mundo.

III

Presupuesto

Para proceder á la formación de un presupuesto que dé idea de las ganancias lógicamente presumibles en esta fabricación, al propio tiempo que sirva de guía y norma en ella, no se ha elegido

(1) Por censo de población del año 1895, resultaba entonces ser 8 224 el número de taponeros que había en la provincia.

por tipo una fábrica como la de D. M. Montaner que con su maquinaria especial produce una cantidad de tapones que excede de 70 millares por día y que siendo quizás la única en España de esta producción, no puede servir de estudio para el fin que lleva este trabajo y que es el expuesto anteriormente. Tampoco parece útil el estudio económico de la industria que nos ocupa en el estado *casero* ó de poquísima importancia, haciéndolo por consiguiente en lo que es general y que por su naturaleza puede servir de base á deducciones para las otras clases de producción.

Elegimos pues, una fábrica que deba producir 14.000 tapones diarios, ó sea una producción anual de 4.200.000 tapones.

Gastos de instalación.—Edificio.—Para esta industria son necesarios patios en los que se almacena el corcho que ha de ser elaborado, siendo conveniente para que las operaciones se sigan por el orden en que han de ser ejecutadas, que la cuadra de los operarios cuadradores esté al lado ó sea la misma de la de los operarios de rebanar, éstos cerca de la cocción y le siga á la primera, la de los taponeros. Conviene al propio tiempo holgura en las dependencias con el fin de abreviar las operaciones.

Suponiendo que el edificio en estas condiciones no se instala en el centro de las poblaciones productoras, sino apartado algo del radio de ellas, puede considerarse que el capital necesario para edificio, en la provincia de Gerona, es el de 30.000 pesetas.

Los aparatos, mesas, útiles etc., etc., necesarios á la instalación pueden calcularse aproximadamente en 2.500 pesetas.

Imprevistos, 3.250 pesetas.

El capital de instalación arroja por consiguiente un total de 35.750 pesetas.

Gastos de explotación.—*Primera materia.*—La cantidad de corcho necesaria al año para la producción fijada, será, por deducción de las pérdidas que sufre en las sucesivas operaciones, hasta llegar al producto elaborado, de unas 3.000 docenas de piezas, que equivale aproximadamente á unos 2.700 quintales. Queda ya anteriormente dicho los límites en que actualmente oscila el precio del corcho en el mercado, de modo que aceptando el de 45 pesetas

el quintal, resulta para la primera materia necesaria, al año **121.500** pesetas.

Jornales.—El personal de que se servirá la fábrica, se reduce á un operario para la cocción y el raspado, á cuatro para el rebanado, catorce cuadradores, doce taponeros, un operario para clasificación etc, y un encargado de la contabilidad. El número de horas diarias laborables es de 10 y el precio de los jornales algo variable, pues depende de la habilidad del operario, la cual se traduce en beneficio para el fabricante, pues de ella resulta que el aprovechamiento del corcho sea mayor en las clases de precios elevados. Puede sin embargo considerarse como jornal corriente para los operarios cuadradores el de 3,50 á 4 pesetas, siendo el de los taponeros regulado por su producción que les vale generalmente, á los hábiles, de 20 á 25 pesetas semanales.

Resulta, pues, que el gasto producido por el personal de la fábrica, será al año, de:

| | |
|---|------------------------|
| Un operario para cocer y raspar.. . . . | 900 pesetas. |
| Cuatro para el rebanado.. . . . | 3.600 » |
| Catorce operarios cuadradores. | 16.800 » |
| Doce taponeros. | 14.400 » |
| Un operario para clasificación etc. | 900 » |
| Encargado de la contabilidad. | 1.500 » |
| | <hr/> |
| | 38.100 pesetas. |

Los *gastos generales* que ocasionará la industria montada en estas condiciones son de escasa importancia, pudiendo bastar la cantidad anual de. **1.000** pesetas.

El *gasto de amortización* del capital de instalación, al 6 %, siendo éste de 35.750 pesetas, ascenderá anualmente á la cantidad de. **2 145** pesetas.

El *fondo de imprevistos generales*, puede fijarse prudencialmente en. **50.000** pesetas.

El *capital total* fijo y circulante ó sea el constituido por los gastos de instalación, más los gastos de explotación, se halla por consiguiente compuesto de las partidas siguientes:

Capital de instalación:

| | Pesetas. |
|--------------------------------|----------|
| Edificio. | 30.000 |
| Aparatos, útiles, etc. | 2.500 |
| Imprevistos. | 3.250 |
| | 35.750. |

Capital de explotación:

| | | |
|---|---------|----------|
| Primera materia. | 121.500 | |
| Jornales. | 38.100 | |
| Gastos generales. | 1.000 | |
| Amortización. | 2.145 | |
| Fondo de imprevistos generales. | | 50.000. |
| Que suman un total de pesetas. | | 248.495. |

Producción.—El valor de la producción puede variar mucho como se deduce de la siguiente tabla ó relación de las clases de tapones que se fabrican con el corcho de la provincia de Gerona, cuyos precios son:

| | |
|---|--------------------------------|
| Trefinos clase buena. | 70 á 80 pts. mil (en cuadrado) |
| Idem clase media. | 50 á 55 íd. íd. íd. |
| Idem clase inferior. | 45 á 50 íd. íd. íd. |
| Idem pequeños. | 17 á 72 íd. íd. íd. |
| Idem grueso inferior (tiraje).. | 10 á 14 íd. íd. íd. |
| Idem pequeños clase 2. ^a y 3. ^a | 5,50 íd. íd. íd. |
| Idem inferior clase 4. ^a | 1 á 2 íd. íd. íd. |
| Modelo. | 17 á 20 íd. íd. (en tapón). |
| Corta modelo. | 8 á 16 íd. íd. íd. |
| Puntiagudos. | 1.50 á 7 íd. íd. íd. |

Las siete primeras clases son vendidas muchas veces en forma de cuadrados, en cuyo caso no los termina el mismo fabricante, sino operarios taponeros especiales, lo que hace aumentar cuando acabados, su precio por mil, en 3 ó 4 pesetas.

Suponiendo pues que la producción de la fábrica no comprenda exclusivamente ninguna de las clases extremas de la tabla, puede calcularse el valor de la materia elaborada en 45 pesetas el millar

de tapones, de modo que los 4.200 millares elaborados al año valdrán. **189.000** pesetas.

El interés del capital total empleado en la industria viene representado por la diferencia que existe entre el valor de la producción, que es de 189.000 pesetas y el capital de explotación empleado en ella y que ha resultado ser de 162.745 pesetas; cuya diferencia en este caso es de 26.255 pesetas que representa un interés de 10,5 por ciento del capital total dicho.

JOAQUÍN DE BRUGADA,
Ingeniero.

NOTICIAS

EL AUMENTO DE POTENCIA DE LAS MÁQUINAS Y LA COMPETENCIA DE LOS FERROCARRILES Y LOS CANALES EN LOS ESTADOS UNIDOS.— Las compañías de ferrocarriles de los Estados Unidos, han adoptado, en estos últimos tiempos, nuevos tipos de locomotoras cada día más potentes; tales son la locomotora de 95 toneladas del «Great Northern Railroad», la de 104 toneladas del «Union Railroad» y la de 105 toneladas del Illinois central. Con estas enormes locomotoras han podido aumentarse las cargas remolcadas que llegan á ser de 2000 toneladas útiles, para trenes de mercancías. En un reciente número del «Engineering News and American Railway Journal», hay algunos detalles interesantes sobre estos trenes y el precio ínfimo de transporte que puede lograrse con ellos. El artículo está destinado principalmente á hacer notar que, con estos trenes enormes, puede obtenerse un precio tan bajo por tonelada kilómetro, que supera en baratura al transporte por canales, que en la Europa continental y en Inglaterra es más barato que el ferrocarril. En demostración de ésto, el autor del artículo calcula el coste por tonelada kilómetro, partiendo de trenes de 2000 toneladas útiles, sobre líneas de poca pendiente, una velocidad de 15 kilómetros por hora y un tráfico á lo largo de una distancia considerable. En estas condiciones, los gastos de tracción de 2000 toneladas, evaluados por tren kilómetro, resultan ser los siguientes:

| | |
|--|----------------------|
| Combustible | 46'7 céntimos de fr. |
| Conservación de la locomotora | 24'9 » |
| Agua, grasas y materiales varios | 9'3 » |
| Personal y limpia, etc. | 31'1 » |
| Interés y amortización | 12'4 » |
| <i>Total.</i> | 124'4 » |

La carga puede comprender 66 vagones de 30 toneladas, y el precio del kilómetro de tren, referente á los vagones, puede evaluarse en 1'5 céntimo por vagón, ó sea: 99 céntimos.

| | |
|--|----------------------|
| Además debe contarse por personal. | 31'1 céntimos de fr. |
| Y por materiales varios | 21'8 » |
| <i>Total.</i> | 151'9 » |

Finalmente, aunque los servicios de estaciones y señales son independientes de la intensidad del tráfico, tomando como tipo de comparación las líneas cargadas, pueden evaluarse por tren kilómetro en 37'3 céntimos, lo cual da para el precio total del kilóme-

tro de tren 3.136 francos. Añadiendo un 50 p. % para el retorno de los vagones vacíos y el total correspondiente á dichos vagones, resulta un total de 4.753 francos.

Falta ahora añadir los gastos generales, que son insignificantes para una línea de gran tráfico, y el interés y conservación de la vía, dato que depende principalmente del tráfico. Partiendo de un coste, por kilómetro, de 155 000 francos, su interés al 4 p. % representa 6200, á los cuales debe añadirse otro tanto por conservación. Además el tráfico que puede obtenerse con tales trenes es enorme; admitiendo que tiene lugar $\frac{3}{4}$ en un sentido y $\frac{1}{4}$ en el contrario, con una docena de trenes diarios y 300 días útiles, pueden transportarse al año 10 millones de toneladas; pero como este tráfico solo podría conseguirse en pocas líneas, el autor admite sólo 5 millones, de modo que el coste por este concepto, del tren kilómetro, sólo es de $\frac{12400 \times 2000}{5000000} = 4.95$ frs. Y como por otra

parte además de este tráfico de mercancías á gran distancia, en la línea se utiliza la vía y obras para otros tráficos secundarios y el de viajeros el autor rebaja prudencialmente 0.50 frs., reduciendo la cifra anterior á 4.46 frs. Como resumen, el coste de la tracción de un tren de 2000 toneladas útiles por kilómetro, es el siguiente:

| | |
|--|---------------|
| Tracción | 1'244 francos |
| Vagones y tren. | 1'519 » |
| Estaciones y señales | 0'373 » |
| Retorno del material vacío. | 1'617 » |
| Conservación de la vía y obras | 2'230 » |
| Interés del capital de establecimiento | 2'230 » |
| <i>Total</i> | 9'213 » |

Por lo tanto, el coste por tonelada kilómetro no llega á medio céntimo de franco, valor inferior al que podría obtenerse en los canales y que solo puede ser vencido en baratura por los buques de gran tonelaje, que transportan mercancías en los grandes lagos ó á través del Océano; por cuyo motivo el articulista se manifiesta contrario á que el gobierno norte-americano haga gastos extraordinarios para la mejora de los canales, que nunca podrán sostener la competencia con las grandes líneas.

TERMÓMETROS DE CUARZO. —Según una nota de Mr. Dufour, publicada recientemente en los «Comptes rendus» de la Academia de Ciencias de París, parece que el cuarzo se emplea con éxito para sustituir el vidrio en termómetros para temperaturas elevadas. Mr. Dufour ha logrado obtener tubos de cuarzo fundido, que por su transparencia, gran resistencia, elevada temperatura de fusión y poca atracción de la humedad, parecen ser sumamente útiles. Con ellos ha construido el mismo termómetros para temperaturas

de 240° á 580° centígrados, en los cuales el estaño reemplaza al mercurio generalmente empleado; como el cuarzo no empieza á reblandecerse hasta 1000°, no cabe dudar de que con él podrán obtenerse termómetros que aprecien bien unos 900°. Para graduar estos termómetros se empleó el punto de ebullición del mercurio y el del azufre y para mayores temperaturas los puntos de ebullición del zinc y el cadmio. Mr. Dufour ha construido también termómetros de mercurio con tubo de cuarzo con la idea de evitar el cambio de posición del cero que en los de vidrio tiene lugar con frecuencia. La circunstancia de no desprenderse gases durante la fusión del cuarzo, como sucede con la del vidrio, hace que el primero funda mucho más tranquilamente y por lo tanto que sea más apropiado para el estudio de los tubos de vacío.

APLICACIÓN DE LAS TURBINAS DE VAPOR Á LA NAVEGACIÓN.—
Con este mismo epígrafe publicamos hace unos dos años una noticia detallada de los ensayos hechos por Mr. Parsons con el buque «Turbina» movido por turbinas de vapor que permitieron obtener una velocidad extraordinaria con un volumen de máquina sumamente pequeño. Desde entonces se han construido otros dos buques mayores movidos por turbinas; el caza-torpederos «Viper» para el gobierno inglés y otro buque semejante para la Sociedad W. G. Armstrong, Withworth & Co Ltd. Estos buques son aproximadamente de las mismas dimensiones que los destroyers de 30 nudos de la marina inglesa, pero su desplazamiento es algo mayor. Las calderas tienen un 12 por ciento más de superficie y se calcula que las máquinas pueden desarrollar 10000 caballos en condiciones usuales, en vez de 6500 que desarrollan las de los buques similares. Cada buque lleva dos juegos de turbinas de vapor, colocados uno á cada lado, una turbina de alta y otra de baja presión, cada una con su eje independiente, y cada eje á su vez lleva dos hélices, ó sea en total ocho hélices propulsoras para la marcha hacia delante. Para la marcha hacia atrás sobre los mismos ejes de las turbinas de baja presión hay unas pequeñas turbinas que marchan en sentido contrario, pudiendo dar al buque una velocidad de 15 1/2 nudos; en la marcha hacia adelante se ha calculado un máximo de 35 y el último de los buques mencionados ya ha pasado de 32. La maniobra de las máquinas es relativamente fácil, puesto que para invertir el movimiento basta cerrar una válvula y abrir la otra, y como no hay puntos muertos, pueden lograrse fácilmente pequeñas variaciones de velocidad.

BIBLIOGRAFIA

DES ENBOULEMENTS ET DE LA CONSTRUCTION DES INDUITS des Machines Dynamo-Electriques à courant continu, par E. ARNOLD, traduit de l'allemand par Boy de la Tour.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, 15 Rue des Saints-Pères.—Un vol. in-8°, contenant 418 figures dans le texte et 12 planches hors texte.—Prix relié: 20 francs.

La presente é interesante obra del Sr. Arnold, es la traducción de su tercera edición alemana, en la cual conservando el mismo plan que la anterior, su autor le ha introducido notables modificaciones, intercalando capítulos enteros y en otros, tratando su objeto de un modo más claro que antes y presentando siempre en apoyo de sus explicaciones, cróquis sacados exclusivamente de máquinas construídas.

El autor ha perfectamente expuesto las deducciones que conducen á la regla general de los devanados, así como también de un modo magistral ha hecho el análisis de los fenómenos que acompañan á la conmutación de la corriente, llevando su estudio más allá de lo que hasta ahora habían conseguido los que se han ocupado de tan complicadas materias.

Si además de este estudio que por sí solo bastaría para hacer este libro en extremo interesante, se tiene en cuenta la discusión detallada que el autor presenta de todas las formas de devanados, de los cuales traza las esquemas, considera la construcción práctica del bobinado y examina las ventajas é inconvenientes de las diferentes construcciones que presenta, se reconocerá en esta obra un gran valor instructivo, no tan solo para los alumnos de las escuelas superiores y principiantes, sino que también para todos aquellos que desde hace años se dedican á la construcción de dinamos de corriente continua.

La obra está dividida en dos partes: en la primera, después de estudiar las diferentes maneras de unir entre sí los conductores sometidos á fenómenos de inducción con el objeto de producir corrientes continuas, entra de lleno en el estudio de los devanados. De estos considera en primer término los cerrados, de los cuales deduce las leyes y reglas que rigen su construcción, estudia en su detalle las diferentes formas en que puede ejecutarse y el cálculo de la fuerza electromotriz de los inducidos. Pasa luego al estudio de los devanados en forma de anillo considerando los inducidos bipolares y multipolares, las diferentes formas de esta clase de inducidos que se emplean, así como algunos con devanados especiales del autor. Un estudio análogo hace enseguida de los devanados en forma de tambor, de los cuales presenta las formas principales que

se emplean, algunos tipos muy importantes de empleo muy generalizado, así como algunos especiales estudiados por el autor.

Expone luego con todo el detalle, la ejecución de los devanados cerrados considerados bajo el punto de vista de la reacción del inducido y de la producción de chispas en el colector y concluye esta primera parte ocupándose de algunos devanados abiertos tales como Brush, Thomson-Houston, Westinghouse, etc.

La segunda parte, trata exclusivamente de la construcción de los inducidos en todas sus diferentes partes, exponiendo su cálculo, las condiciones que conviene tener en cuenta para evitar las pérdidas que pueden manifestarse por diversos conceptos y para conseguir un buen aislamiento, el modo de ejecutar estos trabajos, los diferentes ensayos que pueden llevarse á cabo y finalmente presenta un gran número de ejemplos de construcción de los inducidos de los más reputados tipos de dinamos de corriente continua.

Dado el valor inmenso que tiene esta obra y la fructífera enseñanza que de ella se pueda sacar, la recomendamos eficazmente á todos nuestros lectores en general y más especialmente á aquellos que se dedican á esta importantísima rama de la industria.

VERRES ET ÉMAUX, par L. COFFIGNAL, Ingénieur des Arts et Manufactures. — Paris, Librairie J. B. Bailliére et Fils, 19, Rue Han-
tefeuille. — Un vol. in-18 de 332 pages avec 129 figures. Prix car-
toné, 5 francs.

Este nuevo volumen de la *Encyclopedie industrielle* presenta en forma concisa todo lo que se refiere á la industria del vidrio, bajo un punto de vista puramente industrial, separando lo que son aparatos y métodos de fabricación.

El vidrio es una de las materias más empleadas, encontrándose en las aplicaciones en las formas más diversas, bastando dar una ojeada alrededor de uno para hacerse cargo de la importancia que tiene en nuestra existencia. Sin tener en cuenta sus múltiples aplicaciones en la habitación, á esta materia se deben instrumentos tales como el telescopio, poderosísimo auxiliar de la astronomía, y el microscopio que en tantísimo grado ha contribuido al progreso de las ciencias médicas. En una palabra, las ciencias físicas y químicas, así como la fotografía y sus derivados no pueden prescindir de ella.

Es pues indispensable que todos los que se interesan por esta industria, adquieran nociones precisas sobre sus procedimientos.

La primera parte de la obra está consagrada á los vidrios: en el Cap. I, trata de la composición, de las propiedades físicas y químicas y del análisis de los vidrios; el Cap. II, pasa en revista los hornos de fusión y termina por el análisis de los gases de los hornos y de la medición de la temperatura; el Cap. III está dedicado á los productos refractarios, á la preparación de las pastas, del moldeado de los ladrillos, bloques y crisoles, á su secado y cocido;

el Cap. IV trata de los procedimientos de trabajar el vidrio, ya sea por el soplado, fundido, moldeado, ó laminado; los productos especiales y composiciones vitrificables como: vidrios solubles, vidrios de Bohemia, cristal, vidrios para óptica, vidrios duros y vidrios maleables son el objeto del Cap. V; tratando el siguiente de la decoración del vidrio, ya sea por la materia misma (vidrios deslustrados, acanalados, moldeados tallados, grabados, etc.) ya sea por medio de materias extrañas á su composición (vidrios de color, filigranados, etc.)

La segunda parte de la obra está dedicada á los *esmaltes, esmerilados*. Los primeros capítulos están consagrados á la composición, á las primeras materias y á las propiedades del glaseado. Viene enseguida su fabricación y colocación, terminando la obra con el empleo que se hace del esmalte

LIBROS RECIBIDOS

EL SALVAMENTO DE NÁUFRAGOS, bajo su aspecto científico.— Conferencia pública dada en el Salón de Actos de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona el día 28 de Marzo último por el académico de número D. José Ricart y Giralt. — Barcelona 1900. — 1 folleto.

FIFTEENTH ANNUAL REPORT OF THE BOARD OF GAS AND ELECTRIC LIGHT COMMISSIONERS, of the Commonwealth of Massachusetts.— January, 1900.— Boston, 1900. — 1 vol.
