

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL.

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES
BARCELONA.

PREMIADA CON MENCIÓN HONORÍFICA EN LA EXPOSICIÓN DE FILADELFIA DE 1876
Y CON MEDALLA DE ORO EN LA EXPOSICIÓN DE BOSTON DE 1883.

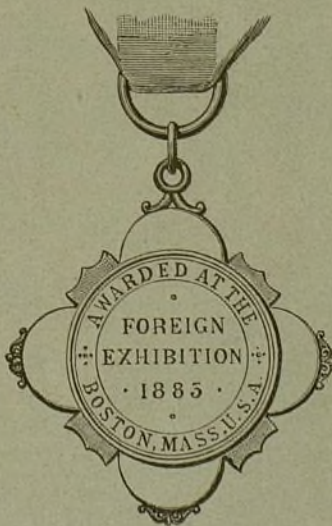


Año 10.

Mayo 1887

N.º 5.

BARCELONA.



LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN
CALLE DEL PALAU, NÚMERO 4, PRAL.

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE BARCELONA.

Revista mensual de ciencias é industrias. Cada número contiene por lo menos de 32 páginas de texto y 8 de anuncios ilustrados con grabados intercalados y láminas sueltas. Se ocupa de los principales adelantos de todos los ramos de la física, de la mecánica, de la química y de las matemáticas; dá á conocer importantes trabajos industriales, aparatos, máquinas, etc., publica interesantes artículos sobre asuntos de legislación y enseñanza industrial; especialmente en lo que se refiere á la profesión del ingeniero; inserta los extractos de las actas de las juntas generales celebradas por la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona y los discursos pronunciados en las sesiones de la misma, etc., etc., y sobre todo se fija en lo que tiene interés particular para este país

Precios de suscripción:

10 pesetas anuales en toda España y 12 en el extranjero.

Un número suelto 1 peseta.

SE ADMITEN ANUNCIOS Á LOS PRECIOS SIGUIENTES

Anuncios de página entera (trimestre).	60 pesetas.
» de nueve décimos de página (trimestre).	54 »
» de ocho » » »	48 »
» de siete » » »	42 »
» de seis » » »	36 »
» de cinco » » »	30 »
» de cuatro » » »	24 »
» de tres » » »	18 »
» de dos » » »	12 »
» de una » » »	8 »

Los señores suscritores á la REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL, tienen derecho de rebaja de un 25 % sobre estos precios; los señores socios un 50 %, satisfaciendo á prorata el valor que corresponda para cualquier número de décimos de página.

Para los asuntos de Redacción, dirigirse á la comisión de Reducción de la Revista.

Para los asuntos de Administración dirigirse á la secretaría de la Asociación

Palau, 4, principal.

VALLS HERMANOS

MENTIONES HONORÍFICAS

EN CUANTAS EXPOSICIONES HA TOMADO PARTE



EN CUANTAS EXPOSICIONES HA TOMADO PARTE

MENTIONES HONORÍFICAS

TALLERES DE FUNDICIÓN DE HIERRO Y BRONCE Y CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINAS

CASA FUNDADA EN 1854

19—Calle Campo Sagrado—19

Ensanche de San Antonio; entre las calles de la Cera y de San Pablo

INGENIERO-DIRECTOR: D. Agustín Valls y Bergés

Máquinas de vapor de mediana y alta presión.—Turbinas del sistema Moreno perfeccionadas al 80 por 100 de efecto útil medio.—Prensas hidráulicas para el aceite de linazas, cacahuete, aceituna, etc., etc.—Prensas de todas clases, de palanca sencilla y palanca múltiple y de engranajes para el vino, aceite ú otros usos.—Máquinas y cilindros para triturar la aceituna, cacahuete, almendras, linaza, etc.—Juegos de molinos con piedra, y rulos para moler aceituna, almendras, etc., etc.—Prensas para la fabricación de fideos y pastas para sopa, calentando la campana á fuego directo, agua caliente ó por vapor.—Máquinas y aparatos para amasar, ó fresar y picar la masa, para la fabricación de fideos, movidas por caballería ú otro motor.—Máquinas para picar la masa con el plato giratorio, rulo fijo, nuevo modelo.—Bombas y norias perfeccionadas, para la elevación de aguas y para riegos.—Molinos harineros y demás clases.—Cilindros, mezcladores, batidores y demás aparatos de varias dimensiones para la fabricación del chocolate.—Prensas para imprenta, encañernación y paquetería.—Prensas para lozetas y mosaicos hidráulicos.—Cortadores y volantes de todas clases para sorpresas y otras aplicaciones.—Guillotinas de todas dimensiones para cortar papel y muestrarios de ropas.—Transmisiones de movimiento y embarrados.—Fuentes monumentales de todas clases.—Construcciones artísticas é industriales, públicas ó particulares.—Columnas, jácenas, pelmodos, vigas, balaustres, rejas, etc., etc., y demás trabajos de fundición para obras, según modelo, etc.

Casa especial en la construcción de prensas hidráulicas y de las de sistema dinámico para todas las industrias y aplicaciones agrícolas.

DIRECCION TELEGRÁFICA: Valls, Campo Sagrado.—BARCELONA.

JONH BROWN & C.^o LIMITED

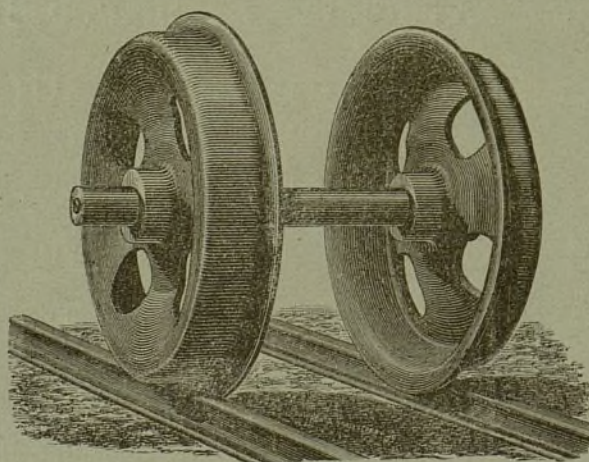
ATLAS STEEL & IRON WORKS—SHEFFIELD

Representante en España: **L. Maresch**, Barcelona, 36, Mercaders.

Acero Bessemer, Siemens, fundido y demás clases. Hierros y aceros en barras laminadas y amartilladas. Planchas de hierro y acero para buques y calderas. Planchas Compound para blindajes. Hélices, árboles motores y toda clase de piezas forjadas, en bruto y labradas. Rails, muelles y llantas de acero. Topes y ruedas para locomotoras y wagones. Cilindros, ejes rectos y acodados para buques y locomotoras, etc., etc.

ESPECIALIDAD EN

RUEDAS DE UNA PIEZA



DE ACERO FORJADO

PATENTE «EYRE»

El empleo de estas ruedas en wagonetas, trucks y coches es muy ventajoso para minas y tranvías; al par que muy ligeras son de gran resistencia y duración por formar el cubo y llanta una sola pieza sin soldadura con el cuerpo de las mismas, quedando por lo tanto exentas de roturas.

Estas ruedas pueden montarse libres en sus ejes ó fijas en los mismos los cuales pueden adaptarse para cojinetes interiores ó exteriores á las ruedas.

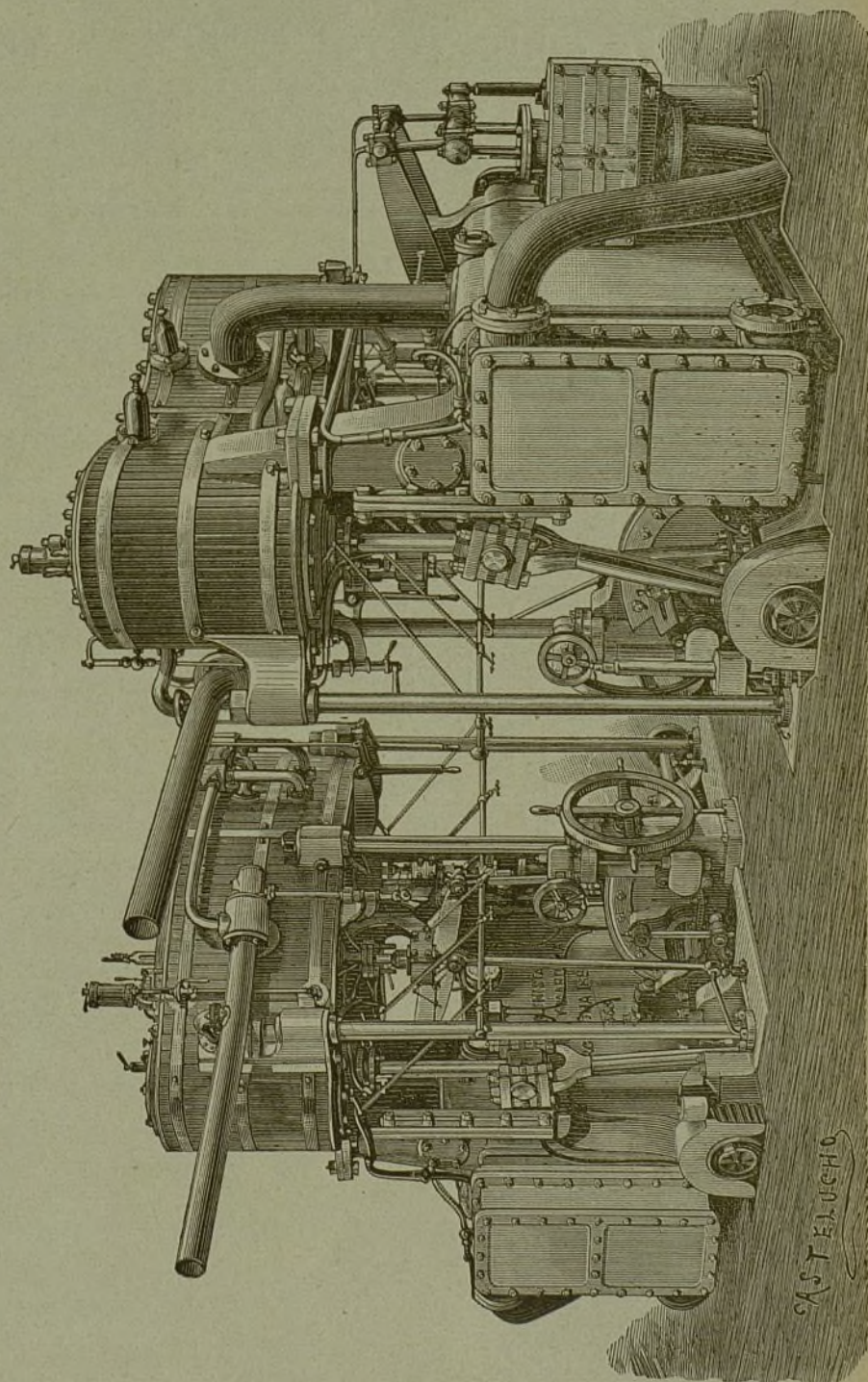
LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARÍTIMA

BARCELONA

TALLERES DE CONSTRUCCIÓN.—BARCELONETA

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

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



Máquinas de 600 caballos indicados del CAÑONERO CONCHA.

OBRA NUEVA EL INDICADOR DE PRESIONES

POR
D. JUAN A. MOLINAS

Ingeniero industrial, Périto mecánico del Puerto de Barcelona y experto mecánico del VERITAS INTERNACIONAL.

Obra publicada por la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona precedida de un dictamen emitido por los ingenieros D. Antonio Sans, D. Luis Canalda y D. Ramón Ferrán, acerca de la misma, formando un manual sencillo y esencialmente práctico al alcance de fabricantes, maquinistas, jefes de taller y demás personas que necesiten utilizarlo para reconocer el trabajo de una máquina de vapor y evitar los defectos que puedan ocurrir en su funcionamiento.

Véndese en las principales librerías á 3'50 pesetas ejemplar.

INDUSTRIA É INVENCIONES.

REVISTA SEMANAL ILUSTRADA

de Ciencias, Artes, Legislación y Comercio en sus relaciones con la Industria y la Agricultura

DIRECTOR: **D. GERÓNIMO BOLIBAR,**
INGENIERO INDUSTRIAL.

Publica descripciones de las patentes más notables que se conceden en España y en el extranjero, y una relación de todas las patentes y marcas solicitadas, esnccedidas y caducadas en España.

PRECIOS DE SUSCRICIÓN { España un año. 18 pesetas.
Extranjero. 25 " }

REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: Canuda, 13, 3.º — BARCELONA.

GRAN DEPÓSITO DE MAQUINARIA AGRÍCOLA INDUSTRIAL Y VINÍCOLA de **BASILIO MIRET**



Arados, Bombas, Pulsómetros, Prensas, Filtros, Pulverizadores, Mangas para filtrar y artículos para almacenes de vinos.

Tratamiento eficaz contra

EL MILDEW Tarragona

Rambla San Juan número 36.

Barcelona

Núm. 61.—Princesa—Núm. 61.

Reus

Seminarios, número 4.

Sucursales en las primeras ciudades de España

FABRICA DE MOSAICOS
DE
RÍUS SENTIES Y COMPAÑÍA
Arenys de Mar, calle de Vall, núm. 37 y 39

Mosaicos silicatados extraordinariamente endurecidos por la acción de diversos agentes químicos: variada colección de dibujos y permanencia en los colores.

Cartelas, balustres, capiteles, frisos y demás adornos para fachadas: peldaños, fregaderas, piezas para lavaderos, etc., etc., etc.

Representante en Barcelona, JUAN CANADELL

NÚM 25. — TAPINERÍA. — NÚM 25.

Se admiten encargos y confeccionan toda clase de mosaicos y objetos aplicados al ramo de construcción a que la casa se dedica, acompañando las dimensiones y dibujos que se deseen.

SOCIEDAD MATERIAL
PARA FERRO-CARRILES Y CONSTRUCCIONES

Vigas de hierro laminado y armadas, hierros de todas clases, carriles y sus accesorios, puentes, tinglados y demás construcciones relacionadas con la metalúrgia.

Coches y wagones para ferro-carriles y para tran-vías.

Despacho, calle Ancha, número 2.—BARCELONA.

FERRO-CARRILES DE POCO COSTE
POR EL INGENIERO INDUSTRIAL
D. ANTONIO SANS Y GARCÍA

Esta obra, que consta de 200 páginas y cuatro láminas, impresa con escelente papel del tamaño de esta Revista, se vende en Barcelona, librería de Verdaguer, Rambla del Centro y en Madrid, librería de Fé, carrera de San Gerónimo, al ínfimo precio de 7 *pesetas*.

COLECCION DE PROBLEMAS DE ARITMÉTICA
con aplicación á la Industria

POR
Pablo Sans y Guitart

INGENIERO MECANICO

En venta los dos primeros cuadernos, al precio de 1 peseta cada uno en esta Administración y en las librerías de D. Eudaldo Puig y de D. Álvaro Verdaguer en esta ciudad.

TODOS LOS IMPORTADORES Y COMPRADORES
en gran escala en España y en los países españoles deben abonarse á la edición española de

THE BRITISH TRADE JOURNAL

(EL SUPLEMENTO ESPAÑOL)

Este suplemento se publica el diez y siete de cada mes en la redacción

115, Canon Street, Lóndres

Suscripción \$ 1.50 al año. Las personas que deseen suscribirse pueden remitir su importe en sellos de correo (prefiriéndose los de menor precio), al EDITOR DE «THE BRITISH TRADE JOURNAL», 113 Street, Lóndres, ó á la Redacción de este periódico.

KORTING HERMANOS

INGENIEROS CONSTRUCTORES

APARATOS DE CHORRO, PULSOMETROS Y TUBERÍA

Instalación de secaderos y calefacciones

42 MEDALLAS DE ORO Y PLATA Y VARIAS OTRAS DISTINCIONES

Plaza de Palacio núm. 11.—Barcelona

Injectores universales para alimentar toda clase de calderas. Funcionan más de 15000.

Alimentadores automáticos para la alimentación de las calderas.

Elevadores á chorro de vapor para llevar agua, legías, etc.

Elevadores de porcelana para la elevación de ácidos para fabricas de productos químicos.

Sopladores á chorro de vapor para hornos metalúrgicos ó para quemar el bagazo. Usado en los ingenios, para quemar el orujo de uva, aceituna, etc.

Pulsómetro de acción directa, bomba de vapor sin mecanismo. Instalación sencilla y baratísima. Funcionan más

de 3000. Muchísimas referencias españolas

Pulsómetro simple especialmente conveniente para la elevación de agua á gran altura.

Guarniciones completas para calderas de vapor.

Grifos y accesorios para conducciones de agua y gas.

Manómetro y cristales de nivel.

Máquinas para trabajar la hoja de lata.

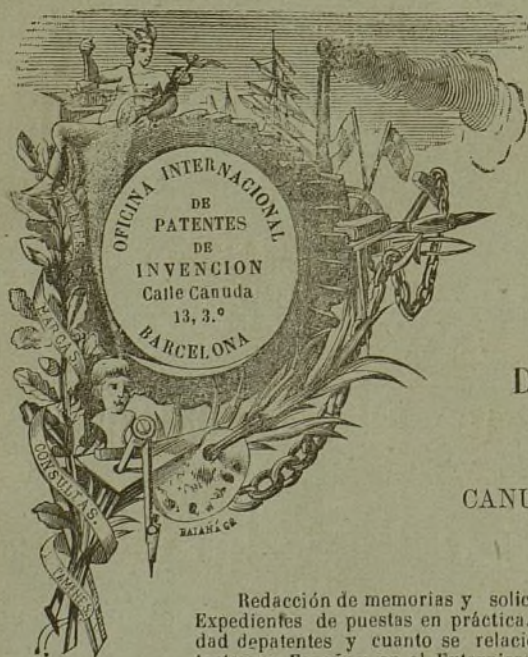
Correas de algodón y de cuero.

Bombas de todas clases para usos domésticos é industriales.

Calderas y máquinas de vapor.

Estufas desinfectantes.

Instalaciones completas para riegos



PATENTES DE INVENCIÓN

y

MARCA DE FÁBRICA Y DE COMERCIO

OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

D. GERÓNIMO BOLIBAR

INGENIERO INDUSTRIAL.

CANUDA, 13, 3.º, 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.

18

Barcelona.—Establecimiento tipográfico de José Miret, Calle de Córtes, núm. 289 y 291.

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona. — Mayo de 1887.

SUMARIO

Apuntes sobre la industria minero-metalúrgica del valle de Quirós (Asturias). — Explosiones por don G. J. de Guillén García, Ingeniero Industrial. — Máquinas Compound. — Solución de algunos problemas relativos á tejidos por M. Ch. Mouchel. Presentado á la Sociedad Industrial de Elbœuf. — Rozamiento de las cajas de distribución de las máquinas de vapor, por don A. Mallet. — Pintura incombustible para evitar incendios. — Soldadura de los metales por medio de la electricidad. — NOTICIAS VARIAS: La vinicultura está tomando gran incremento en la República Argentina. — Real Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona. — Empleo de los tallos de lúpulo para la fabricación de telas. — La fuerza motriz del mundo entero — Nuevo sistema de protección de hierro. — La moneda en China. — Nueva experiencia de tiro forzado á bordo de un vapor. — Se dice que en Francia se ha inventado un nuevo termómetro.

APUNTES SOBRE LA INDUSTRIA MINERO-METALÚRGICA

DEL VALLE DE QUIRÓS (ASTURIAS)

I.

Durante nuestra permanencia en el principado de Asturias —Setiembre de 1884 á Enero de 1886— hemos tenido ocasión de estudiar la apenas naciente industria del Valle de Quirós —atendido su actual desarrollo y el de que es susceptible— sus minas, cribos y lavaderos de carbón, la fabricación de coke, el alto horno en producción, el ferro carril de vía estrecha que enlaza las citadas instalaciones con el ramal de la Compañía del Norte, de Trubia á Oviedo; y la fábrica ferretera, situada al E. de la Nacional de cañones en la confluencia de los ríos Nalón y Trubia, que posee la compañía francesa denominada «Minas y fundiciones de Santander y Quirós».

Hemos registrado interesantes documentos sobre esta cuenca y su movimiento industrial de los cuales tomamos nota: estas y nuestras impresiones constituyen la base de estos «apuntes» cuyo objeto no es más que reunir ó agrupar con cierto orden los datos que tenemos diseminados en nuestros carnets de operaciones.

Para mayor claridad reuniremos en conceptos marginales cuanto tenga algún interés para la industria minera y las noticias que puedan tenerlo para aquellos de nuestros compañeros que se dedican á la especialidad minero-metalúrgica. Y como nos hemos propuesto dar á este trabajo un caracter entre general y técnico seguiremos el método analítico en su desarrollo, señalando con preferencia las conclusiones que resultan de la práctica y los resultados de nuestras propias experiencias.

CONSIDERACIONES GENERALES.

Industria carbonera.—La explotación de la hulla en Asturias data del último tercio del siglo pasado. La principió en Sama una compañía francesa que exportaba sus productos por el Nalón. Una parte del carbón se consumía en la localidad para la fabricación de hierros. Las forjas catalanas que entonces había, así como las obras de canalización que se hicieron en el río, han desaparecido con la cesación de aquella industria.

Posteriormente, los progresos realizados son verdaderamente notables: veamos su desarrollo.

Ferro-carril de Langreo.—En 1840 se construyó la carretera de Sama á Gijón —40 kms.— para la exportación de la hulla de las concesiones ó grupo de pertenencias Aguado. Estas, que abrazaban un extenso campo radicaban en Siero y Langreo; fueron adquiridas por el Duque de Rianzares, quien construyó el ferro carril de Langreo á Gijón, terminándolo en 1857. Esto empero, por faltas en el plano inclinado de 800 m. ó mejor por defecto de la maquinaria fija del mismo, no se inauguró la línea hasta 1860, datando de esta época el notable y rápido desarrollo de la minería y de la fabricación de hierros en esa localidad.

La Felguera.—La fábrica de los señores Duro y C.^a empezó á laminar en Diciembre de 1860. Los señores Bayo de Madrid son los fundadores de esta forja con sus altos hornos y hornos de Coke, sistema Appolt.

Fábrica de Vega.—Los señores Gil y C.^a poseían en Vega á 150 m. de la Felguera una fábrica que hubieron de parar en 1862 con motivo de la reforma arancelaria que disminuyó los derechos al hierro colado de 1.^a y 2.^a fusión.

El alto horno estaba destinado á marchar únicamente con fundición gris para moldera. Los hornos de cokización son sistema «Lieja»: actualmente la tienen arrendada los Sres. Duro y C.^a

Fábrica de Mieres.—En 1844 se constituyó la sociedad «Asturian Mining Company» para la explotación de sus minas, tan ricas en combustibles minerales; pero agotados sus capitales se disolvió en 1852 pasando su activo á J. Grimaldi y C.^a.

En 1857, Mr. Numa Guilhon adquirió las minas de carbón, altos hor-

nos y las forjas de Mieres que constituían entonces el establecimiento metalúrgico más importante de la provincia de Oviedo.

Posteriormente, en 1860, se trató de organizar una gran compañía fusionando las sociedades mineras y metalúrgicas de Asturias con el ferro-carril de Langreo, que hubiera reunido todos los elementos de una gran explotación industrial de inmediatos y halagüeños resultados. Su capital se formaba:

En aportaciones diversas.	9.500.000 Pts.
En desarrollo de las herrerías.	2.000.000 »
En preparación de minas (500.000 t).	1 000.000 »
En capital circulante.	2 500.000 »
Total capital á crear.	15.000.000 »

sobre el cual se calculaba obtener un beneficio de 10 por 100 en los primeros años y mucho más en los siguientes.

Pero alguna de las partes no se conformó con las conclusiones del peritaje y la compañía del ferro-carril se opuso á la rebaja de tarifas que se juzgó indispensable para asegurar la prosperidad de la nueva empresa y fracasaron las negociaciones.

Desde entonces —1860— hasta nuestros días, las fábricas La Felguera y Mieres han adquirido un rápido desarrollo elevando su producción á cifras respetabilísimas de productos que han merecido y merecen aceptación general.

Ambas se han especializado—Mieres se dedica á las grandes construcciones metálicas, puentes, armaduras, tinglados, calderas y material para ferro-carriles—La Felguera acaba de montar un gran taller para laminar grandes piezas, chapas y planchas para la marina.

Con las primeras materias que poseen esos establecimientos y con su utillaje que no desmerece del inglés y belga, con el perfecto conocimiento que sus ingenieros, españoles por cierto, tienen de los procedimientos de fabricación se puede hacer cuanto en el extranjero se hace compitiendo ventajosamente en precios y calidad.

Además de las herrerías de Mieres y Langreo existen en la provincia los establecimientos industriales siguientes, que no haremos más que mencionar antes de ocuparnos con detención de las del valle de Quirós.

Otras industrias.—Al señor de Cousergue debe Gijón la fábrica titulada de «Moreda» con un alto horno, forjas y talleres para la fabricación de hierros laminados de pequeña sección, alambres y puntas de paris.

Mr. Nauzeur gerente de la Real Compañía Asturiana ha construido en Avilés una fábrica de zinc que rivaliza con las mejor montadas de Bélgica.

Los Sres. Jacquet y Arteage crearon en Lena una fábrica de aceros en el centro de ricas concesiones de carbón y mineral de hierro.

También el Gobierno español ha tomado su parte en el movimiento industrial de Asturias gastando más de 20 millones en las fábricas de Trubia y Oviedo, para cañones, proyectiles y armas. La fábrica nacional de Trubia es soberbia. Sus altos hornos están apagados y la forja, que es de las más completas, trabaja con mezclas de lingote extranjero y del país y mineral de Somorrostro. Es un establecimiento modelo con todo lo necesario para la metalurgia del hierro y acero; tiene hermosas ruedas hidráulicas sistema Poncelet y máquinas de vapor como motores; talleres inmensos para la fundición de cañones, máquinas útiles para la perforación y rayado de las piezas, torneó de culatas y de ejes, etc., todo perfectamente dispuesto para una gran fabricación.

La fábrica de cristales de Gijón es notable, y las minas de Aller del marqués de Comillas tienen un gran porvenir explotadas en gran escala: estas constituirán en breve un negocio de primer orden. En el resto de la provincia existen otras explotaciones de menor importancia. Réstanos ahora mencionar algunos antecedentes sobre la empresa de Quirós.

Quirós.—El primer investigador de esta cuenca fué el Sr. D. Guillermo Hein, sócio representante de la compañía Chauviteau, á quien todo el país es deudor de las riquezas allí creadas por su mediación.

En 1860 publicó ese señor una memoria de la que extractaremos más adelante algunos párrafos.

En 1864 se constituyó en sociedad bajo la razón I. Herrero y C.^a, la que más tarde traspasó todas sus pertenencias é instalaciones á la compañía francesa actualmente propietaria, la que ha inmovilizado por valor de más de seis millones de pesetas sin haber percibido hasta la fecha que sepamos, un sólo céntimo de beneficio.

Los primeros trabajos se remontan á 1856 y fueron hechos, como queda dicho, por Mr. Hein en colaboración con Mr. de Montluc cuando iban en busca de minas de cobre y zinc.

La primera concesión de mina de hulla data de 23 de Julio de 1859, y la primera de hierro de 20 Agosto del mismo año.

Los altos hornos emplazados en Torales se construyeron: el primero fué encendido el 20 de Junio de 1870 y apagado el 30 de Junio de 1873. Se remontó luego del 1.º de Julio al 5 de Agosto, y se apagó de nuevo el día 10 de Agosto de 1875.

El segundo se encendió el 7 de Agosto de 1875 y se apagó el 1.º de Diciembre de 1876.

Las campañas de ambos hornos fueron, á más de costosas, bastante desgraciadas según se desprende de los libros de marcha.

Del tercer alto turno en producción, cuando salimos de Asturias— hoy apagado,—nos ocuparemos más adelante.

Las obras del ferro-carril de Quirós á Trubia se inauguraron en 1879 y terminaron en 1884, en la misma época que las forjas y talleres de Trubia.

No cerraremos la breve reseña que venimos haciendo de los establecimientos más importantes de Asturias, sin decir algunas palabras sobre sus modernas vías de comunicación.

Los ferro-carriles de Langreo y del Norte facilitan los transportes de los carbones y hierros, que luchan, sin embargo, con las malas condiciones del Puerto de Pajares, con las pésimas del de Gijón, fletes inclusive, y con las elevadísimas tarifas que ambos ferro-carriles tienen establecidas.

Sería de gran trascendencia para el porvenir, la construcción dentro de breve plazo de la red de ferro-cariles económicos que tiene en proyecto la Diputación; la prolongación del de Langreo á Mieres, la no menos importante hasta Avilés del ferro-carril de Trubia á Oviedo; la construcción del ferro-carril del litoral y sobre todo la del gran puerto del Musel, cuyos estudios están aprobados y cuya subasta se ha anunciado repetidas veces sin resultado satisfactorio.

El consumo de carbones en España en 1882 fué de 2'5 millones de toneladas, de las cuales se produjeron 1'5 millones. Las importaciones fueron pues de un millón, figurando Bilbao por 200.000 t. cantidad que podría producir tan sólo Asturias con medios que facilitasen los transportes y los embarques. En la producción total de la península, figura Asturias por 500.000 t. esta cifra creemos que podría triplicarse dentro de breves años y mucho más si á ello cooperasen en la medida de que son susceptibles los criaderos de Palencia, Gerona y Teruel.

Bosquejadas ya á grandes rasgos las líneas generales de la minería y fabricación en Asturias, entremos en materia.

Se continuará.



EXPLOSIONES

La causa principal de las explosiones de los generadores de vapor, es la de sujetarlos á mayor presión de la que pueden suportar. Esto, muchas veces es debido á que hay que forzar la máquina de vapor por haberse aumentado en la fábrica los aparatos, ó bien por exigirlo así el exceso de pedidos que tiene el fabricante.

Se ve, pues, cuán necesario es saber aumentar sin peligro la fuerza que desarrolla una máquina de vapor, y por esto, aunque sea á grandes rasgos, diré cómo debe hacerse.

Procedimientos hay varios: unos no exigen modificación alguna en la máquina, otros la hacen necesarios, ó bien deben adicionarse ó cambiarse aparatos. Veamos los principales:

1.º *Aumentando la presión del vapor en la caldera.* Esto se verifica cuando aún es posible dada la resistencia de la plancha, que si está en buen estado, la presión máxima será la que ha dicho debe ser la casa constructora ó indiquen las fórmulas de espesores. Cuando las planchas estén muy usadas estas fórmulas indicarán que la presión máxima á que deben sujetarse es bastante menor. Si los generadores están en poblaciones que tengan *Ordenanzas municipales*, hay que atenerse á la presión máxima que indique el Ingeniero del Ayuntamiento: así se evitarán muchos disgustos el día que por una causa imprevista llegue á explotar.

Como que en muchas calderas el peso de las válvulas no está calculado para la presión máxima á que puede sujetarse la caldera ó generador de vapor para poder trabajar á esta presión máxima, será preciso aumentar dicho peso de las válvulas; pero esto debe hacerlo la casa constructora, y después debe examinarlo el Ingeniero del Municipio. Nunca deben cargarse las válvulas con objetos pesados, como son: barriles del hogar, lingotes de plomo, etc.; pues esto puede causar una explosión por los abusos que trae consigo.

2.º *Disminuyendo la expansión.* En las máquinas que tengan dispuesto el mecanismo de la expansión de manera de poderse aumentar ó disminuir á voluntad, esto será muy facil. Esta disminución exige mayor gasto de vapor, y por lo tanto si la caldera no es muy grande ó no se le

añade otra, tendremos que esta disminución de expansión presentará un límite que dependerá de la cantidad de vapor que pueda desarrollarse en la caldera. Añadiendo otra caldera que dé suficiente vapor, podrá disminuirse la expansión todo lo que permita la distribución.

Cuando la expansión está dispuesta para poderla variar instantáneamente, el disminuirla es operación sencillísima, para lo cual en unas máquinas se logra tocando una manecita ó un tornillo, que modifica así la posición que tienen dentro el cajón de la distribución las piezas que contiene; en otras se toca el regulador, y en algunas se obtiene meneando una palanca ó tornillos que modifican el movimiento de las bielas y por lo tanto el movimiento del cajón distribuidor.

Cuando la máquina está dispuesta de manera que el grado de expansión no se le puede variar instantáneamente, hay que modificar la distribución haciendo que el vapor entre en el cilindro durante mayor tiempo de la carrera del pistón. En algunas bastará cepillar los extremos del cajoncito de la distribución.

El exceso de gasto de vapor relativo que exige este procedimiento para aumentar la fuerza de la máquina, no tiene importancia en muchas ocasiones, principalmente en momentos críticos que hay que satisfacer pedidos de importancia.

3.º *Disminuyendo la contrapresión.* Si la máquina de vapor es de las llamadas de condensación y la contrapresión es elevada, se disminuye ésta, gastando más agua. Esto se consigue, abriendo la llave de la condensación si no está bien abierta, y si esto no basta, aumentando la presión del agua para aumentar el gasto de ésta.

Si la máquina de vapor no tiene condensación, colocándola, aumentamos la fuerza de la máquina, no aumentando la expansión. Tangy proporciona condensadores que van movidos por medio de correas tomando el movimiento de cualquier sitio: Koerting vende los de chorro con agua á presión que son á propósito para este caso.

Si no se ha colocado la condensación por escasear el agua, puede colocarse á pesar de esto. Para lograrlo, se construye un depósito ó aljibe de gran superficie y de poco fondo, el cual se llena de agua: esta sirve para la condensación. El agua que sale del condensador vuelve otra vez al depósito ó aljibe en donde se enfría, y vuelve á servir para ir otra vez al condensador de la máquina, y así sucesivamente. Como que el vapor arrastra grasa, el tubo que conduce el agua del aljibe al condensador, el extremo libre debe llegar hasta muy cerca del fondo del depósito ó aljibe: así toma el agua más limpia, y no recoge la grasa, pues ésta tiende á sobrenadar en el agua.

Hay otro aparato para refrescar el agua, que consiste en un sistema

de faginas: el agua cae sobre ellas, se subdivide, y así se enfria rápidamente. También sirve para este caso el refrigerante Greindl.

4.º *Aumentando la velocidad del pistón ó lo que es lo mismo el número de revoluciones del volante.* Para lograrlo hay que dar más entrada de vapor en el cilindro, si aún puede darse más, y si no es posible, hay que modificar los pasos de vapor haciéndolos mayores.

Para que las máquinas y aparatos que mueve la máquina de vapor vayan á la misma velocidad de siempre (pues de lo contrario no se lograría la que uno se proporcione), es preciso cambiar las primeras transmisiones. Si estos son dos engranajes hay que disminuir el diámetro del engranaje del arbol motor y aumentar el otro, de manera que aumentando la velocidad del arbol motor, el del otro dé las revelaciones de antes, y los árboles queden en el mismo sitio.

Si las primeras transmisiones se verifican por medio de correas, habrá que cambiar solamente una de las poleas.

5.º *Evitando en lo posible la pérdida de presión del vapor que experimenta desde la caldera, hasta que ejerce su esfuerzo en el pistón.* Esto se consigue, neutralizando en lo posible los espacios inútiles del cilindro, y disminuyendo cuanto se pueda la condensación del vapor debido á la irradiación de las paredes del cilindro y á las del tubo de toma de vapor. Lo primero se logra, si es que existen grandes espacios inútiles en el cilindro entre las tapas ó fondos y el pistón, añadiendo un suplemento de fundición en cada cara del pistón de forma adecuada y dependiente del que tengan los fondos del cilindro y caras del pistón. Lo segundo se evita, poniendo una camisa de madera al cilindro, y cubriendo el tubo de toma de vapor con uno de los varios pastas ó cuerpos aislantes que hay para evitar la condensación del vapor.

6.º *Cambiando la caldera.* Cuando la caldera no permite elevar más el vapor, ó lo impiden las *Ordenanzas Municipales*, podrá instalarse una caldera de plancha de mayor espesor ó de mayor resistencia, es decir, de acero. Así será posible.

De lo dicho se desprende que casi siempre se podrá hacer desarrollar más fuerza á una máquina de vapor, y esto sin peligro alguno. Si se practicara así como lo he descrito, de seguro que no se contarían tantas explosiones.

G. J. DE GUILLEN GARCÍA.

Ingeniero industrial

MÁQUINAS COMPOUND

(Continuación.)

Ya podemos aplicar las fórmulas precedentes á las máquinas Compound.

Sea un caso determinado: una máquina con recipiente intermedio, cuyas dimensiones de las diferentes partes intermedias son tales que la presión en el recipiente idéntica á la contrapresión en el pequeño cilindro es constante é igual á p'_1 siendo la contrapresión en el grande p'_2 .

Llamemos

v_1 el volumen engendrado durante una carrera de pistón del pequeño cilindro.

n_1 la fracción de este volumen que mide el espacio nocivo de este cilindro.

a_1 la fracción de carrera durante la cual el vapor penetra en el cilindro.

p_1 la presión del vapor durante la admisión.

t_1 la temperatura

d_1 el peso del metro cúbico de vapor á la presión dada.

Siendo $v_2 = n_2 = a_2 = p_2 = p'_2$ los mismos datos relativos al cilindro grande.

El trabajo en el cilindro pequeño será:

$$T_1 = 10,332 p_1 v_1 \left[a_1 + (a_1 + n_1) \log. n. \frac{1 + n_1}{a_1 + n_1} - \frac{p'_1}{p_1} \right]$$

el trabajo en el cilindro grande será:

$$T_2 = 10,332 p_2 v_2 \left[a_2 + (a_2 + n_2) \log. n. \frac{1 + n_2}{a_2 + n_2} - \frac{p'_2}{p_2} \right]$$

Si llamamos

$$k_1 = 10,332 \left[a_1 + (a_1 + n_1) \log. n. \frac{1 + n_1}{a_1 + n_1} \right]$$

$$k_2 = 10,332 \left[a_2 + (a_2 + n_2) \log. n. \frac{1 + n_2}{a_2 + n_2} \right]$$

se transforma en

$$T_1 = (k_1 p_1 - 10,332 p'_1) v_1$$

$$T_2 = (k_2 p_2 - 10,332 p'_2) v_2$$

El trabajo total de la máquina para una carrera del émbolo será:

$$T = T_1 + T_2 = k_1 p_1 v_1 + k_2 p_2 v_2 - 10,332 (p'_1 v_1 + p'_2 v_2).$$

El consumo de vapor será el del cilindro pequeño aumentado de la condensación de los envoltentes del grande y recipiente.

El peso del vapor para llenar será

$$Q_1 (a_1 + n_1) v_1 d_1$$

y este vapor dilatándose en el pequeño y gran cilindro hasta la tensión correspondiente á una temperatura final t_3 cederá una cantidad de valor igual á

$$Q_1 \times 0,305 (t_1 - t_3)$$

Por el cuadro III se puede ver que á pesar de un gran descenso de temperatura $t_1 - t_3$, esta cantidad de calor será siempre muy pequeña y las envoltentes deberán dar una gran parte del calor $\frac{T}{425}$ calorías necesarias al trabajo T .

Por eso además del vapor para llenar se necesita un consumo de

$$Q_2 = \frac{T}{425 (\lambda - q)} - Q_1 \times 0,305 (t_1 - t_3)$$

siendo el consumo total

$$Q = Q_1 + \frac{T}{425 (\lambda - q)} - Q_1 \times 0,305 (t_1 - t_3)$$

Desde este instante puede pedirse cuál sea la economía de las máquinas Compound, puesto que esta fórmula general del consumo de vapor representa el del vapor necesario para llenar y el exceso preciso para el trabajo, sin que á primera vista aparezca patente la economía.

Si consideramos el valor completo entre la relación del consumo de vapor y el trabajo obtenido, tenemos

$$\frac{Q}{T} = \frac{\frac{(a_1 + n_1) v_1 d_1 + k p_1 v_1 + k_2 p_2 v_2 - 10,332 (p'_1 v_1 + p'_2 v_2)}{425 (\lambda - q)} (a_1 + n_1) v_1 d_1 \times \frac{0,305 t_1 - t_3}{\lambda - q}}{k_1 p_1 v_1 + k_2 p_2 v_2 - 10,332 (p'_1 v_1 + p'_2 v_2)}$$

y representando por b la relación entre v_1 y v_2 esto es

$$v_2 = b v_1$$

se transforma esta exposición en

$$\frac{Q}{T} = \frac{(a_1 + n_1) d_1 \left[1 - \frac{0,305 (t_1 - t_3)}{\lambda - p} \right] + \frac{k_1 p_1 + k_2 p_2 b - (10,32 p'_1)}{425 (\Delta - q)}}{k_1 p_1 + k_2 p_2 b - 10,332 p_1 + p'_2 b}$$

lo cual indica entra en esta fórmula un elemento, la relación b , que no se halla en las ecuaciones relativas á las máquinas de un cilindro.

Verdad es que dicha relación es tan sólo un factor del coeficiente de expansión, en el cual entra igualmente el grado de admisión en el cilindro grande.

En efecto, es preciso notar que para realizar la hipótesis que suponemos de un recipiente intermedio que conserve una presión constante igual á la contrapresión del pequeño cilindro, es necesario absorba la admisión en el grande con el espacio nocivo un peso de vapor igual al escapado del pequeño cilindro, pero igual precisamente al entrado en este cilindro.

Debe por lo tanto ser

$$(a_2 + n_2) v_2 d_2 = (a_1 + n'_1) v_1 d'_1$$

ó bien

$$b (a_2 + n_2) = (a_1 + n_1) \frac{d_1}{d_2}$$

Depende por tanto a_2 de la relación entre las capacidades de ambos cilindros, de los espacios nocivos de estas del grado de admisión en el pequeño y la razón entre las densidades del vapor entrado y salido en el cilindro pequeño.

Si se admite que esta relación es idéntica á las presiones correspondientes $\frac{p_1}{p_2}$ y estos están en razón inversa de los volúmenes engendrados por el pistón pequeño antes y después de la expansión, tendremos

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{p_1}{p_2} = \frac{1 + n_1}{a_1 + n_1}$$

la fórmula anterior se reduce á

$$b (a_2 + n_2) = 1 + n_1$$

Si se desprecian los espacios nocivos será

$$b a_2 = 1 \quad a_2 = \frac{1}{b}$$

esto es la admisión en el cilindro grande debe hacerse durante una parte de la carrera igual á la relación entre los volúmenes del pequeño y gran cilindro.

Para mejor inteligencia de cuanto precede, tomemos un ejemplo numérico. Sea una máquina Compound á dos cilindros cuyos émbolos engendren volúmenes de 1 m³ y 4 m³ ó sea la relación de 1 á 4. Supongamos la presión inicial de 6 atmósferas, la admisión en el pequeño cilindro de 0'50 y los espacios nocivos de los dos cilindros iguales á 0'04 de sus capacidades.

Durante la admisión el cilindro pequeño recibe un volumen de vapor de 0,540 m³ que pesan

$$0,540 \times 3,263 = 1,762 \text{ kg.}$$

al fin de la carrera la expansión verificándose según la ley de Mariotte la presión cambia en

$$6 \times \frac{0,54}{1,04} = 3,1 \text{ atmósferas}$$

Suponemos que la admisión continuando idéntica la presión se mantiene constante en el recipiente intermedio de los dos cilindros. Para cumplir esta condición será preciso que el espacio nocivo y el volumen engendrado por el émbolo grande absorban juntos bajo la presión de 3,1 atmósferas el peso salido del pequeño cilindro 1,762 kilogramos.

Admitimos que este peso no ha disminuido por una condensación cualquiera resultado de la absorción de calor correspondiente al trabajo producido, pero que la envolvente del pequeño cilindro ha proporcionado este calor.

El peso de 1 m³ de vapor á 3,1 atmósferas suma 1,752 kilogramos se ve que la suma del espacio nocivo y del volumen admitido en el gran cilindro debe ser

$$\frac{1,762}{1,752} = 1,076 \text{ m}^3$$

Siendo el espacio nocivo de

$$0,04 \times 4 \text{ m}^3 = 0,160 \text{ m}^3$$

el volumen de admisión será

$$1,006 - 0,160 = 0,846$$

que es el 0,21 del volumen engendrado por una carrera del ébmloo grande.

Al fin de esta carrera la presión habrá descendido á

$$3,1 \times \frac{0,21 + 0,04}{1 \times 0,04} = 0,75$$

ó sea temperatura de 92.1°

Así deberíamos introducir en las fórmulas los valores siguientes:

$$b = 4$$

$$n_1 = 0,04$$

$$n_2 = 0,04$$

$$a_1 = 0,50$$

$$a_2 = 0,21$$

$$p_1 = 6$$

$$p_2 = 3,1$$

$$d_1 = 3,263$$

$$d_2 = 1,752$$

$$f_1 = 159,2^\circ$$

$$f_2 = 92,1^\circ$$

De este modo hallaremos que el trabajo en el cilindro menor será de

$$6 \times 8837 - 10332 \times 3,1 = 20907$$

Siendo 8837 el número de kilográmetros efectuados por atmósfera de presión sin contrapresión en un cilindro de 1m³ con envolvente de vapor para una admisión de 0,50 y de un espacio nocivo de 0,04, y $10,332 \times 3,1$ el trabajo de la contrapresión constante 3,1 atmósferas en este cilindro.

El trabajo es el cilindro grande de 4 m³ de volumen para una admisión de 0,21 y un espacio nocivo de 0,04, presión de 3,1 y contrapresión de 0,1 igual á la presión en el condensador, será

$$4 \times 3,1 \times 5845 - 4 \times 0,1 \times 10332 = 68345$$

tomado el número 5845 por interpolación en el cuadro I.

El trabajo total será, pues, de 89342 kilográmetros.

El trabajo completo del vapor son la contrapresión del condensador da 93475 y el calor necesario para su producción.

$$\frac{0,3475}{425} = 220 \text{ calorías}$$

podrá ser proporcionado sin condensación en el cilindro.

1.º Por el calor cedido en la dilatación del peso del vapor,

$$0,54 \times 3,263 = 1,762 \text{ kilográmetros}$$

admitido en el pequeño cilindro primero y en el grande luego, calor igual á

$$1,762 \times 0,305 (159,2 - 92,1) = 36,1$$

2.º Por la condensación en los envoltentes de una cantidad de vapor de 6 atmósferas ó 159,2º de temperatura transformándose en agua á la misma temperatura cediendo 494,1 calorías por kilógramo condensado.

Esta cantidad será igual á

$$\frac{220,4 - 36,1}{494,1} = 0,350$$

Sumando esta cantidad con el peso de vapor admitido 1,762 se halla como gasto total de vapor 2,112 kilógramos para un trabajo de 89,342 kilógramos.

Para obtener por hora 270.000 kilográmetros, es decir, desarrollar la fuerza de 1 caballo de vapor fuera preciso consumir

$$\frac{2,112 \times 270000}{89342} = 6,30 \text{ kg. vapor por hora}$$

Calculemos según nuestras tablas el consumo de vapor de una máquina de un cilindro que se hallara en las mismas condiciones de presión admisión y espacios nocivos.

Vemos por interpolación que el trabajo obtenido para $\frac{1}{8}$ ó sea 0,125 de admisión para un espacio nocivo de 0,04 en un cilindro de 1 m³ es de 4408 kilográmetros por atmósfera, ó sea 26448 kilográmetros para 6 atmósferas.

La contrapresión da 1033: restan 25415 kilográmetros.

El consumo de vapor se compone:

1.º Del peso del vapor admitido

$$0,165 \times 3,763 = 0,538$$

2.º Del peso del vapor convertido en calor para producir el suplemento de calor

$$\frac{26448}{425} - 0,538 \times 0,305 (159,2 - 92,1) = 51,6$$

que la dilatación del vapor no ha podido proporcionar. Este peso es

$$\frac{51,6}{494,1} = 0,102$$

Por tanto el gasto del vapor es de 0,650 kgms. para 25415 kgms. obtenidos. Fuera por tanto por caballo y hora de

$$\frac{0,640 \times 270000}{25415} = 6,8$$

en vez de 6,3 kilogramos que hemos hallado para una máquina Compound.

¿De dónde resulta una economía tan considerable? Podemos explicar lo por la consideración emitida al comienzo de este trabajo, porque las envolventes múltiples de las máquinas Compound son más eficaces que la envolvente única de la máquina á un cilindro.

El resultado se explica fácilmente por la consideración de los espacios nocivos. En efecto, el espacio nocivo de un cilindro grande de máquina Compound, ejerce poca influencia en el consumo. Modifica la expansión, por consiguiente el trabajo en el cilindro y por tanto entra como factor en el consumo en la envolvente pero no interviene como partida importante del factor variable de la expresión que da el peso de llenar.

Basta examinar nuestras fórmulas para reconocer que el espacio nocivo n_2 no entra sino en términos de poco valor, mientras n_1 , por lo contrario, entra en los de gran consumo.

Se continuará.



SOLUCIÓN DE ALGUNOS PROBLEMAS RELATIVOS Á TEJIDOS

Por M. Ch. Mouchel

Presentado á la Sociedad Industrial de Elbœuf

Habiéndome ocupado durante algún tiempo en la resolución de varios problemas relativos á la composición de tejidos, me ha llamado la atención la facilidad que ofrece para todos los cálculos de esta clase la aplicación del siguiente principio:

Dos tejidos, de estructura idéntica, confeccionados con hilos de números diferentes, pueden ser considerados como sólidos semejantes.

De este principio salen inmediatamente dos consecuencias:

1.^a El peso de dos trozos de tejido de estructura idéntica, y constituidos por un mismo número de hilos están en la misma relación que los cubos de dos dimensiones homólogas, y en particular, que los cubos de los diámetros de dos hilos homólogos en los dos trozos.

Esto es, llamando P y P' los pesos, D y D' los diámetros, tendremos la fórmula

$$\frac{P}{P'} = \frac{D^3}{D'^3} (A)$$

2.^a Las superficies de estos mismos trozos, están en igual relación que la de los cuadrados de dos líneas homólogas, y en particular, como los cuadrados de los diámetros de los hilos.

Para traducir al lenguaje matemático esta consecuencia, llamaremos S y S' las dos superficies, y tendremos

$$\frac{S}{S'} = \frac{D^2}{D'^2} (B)$$

Ahora bien, se sabe que los números de dos hilos son inversamente proporcionales á los pesos de una longitud determinada de dichos hilos, pesos que son proporcionales á la sección, y por consiguiente, al cuadrado del diámetro de aquellos, lo cual nos dá, llamando n y n' los núme-

ros de dos hilos de la misma materia y torsión proporcional, la relación

$$\frac{n'}{n} = \frac{D^2}{D'^2} \quad (C)$$

Sustituyendo en (A) y (B) este nuevo valor de la relación $\frac{D^2}{D'^2}$ se obtienen las fórmulas

$$\frac{P}{P'} = \frac{\sqrt[3]{n'^3}}{\sqrt[3]{n^3}} \quad (E)$$

$$\frac{S}{S'} = \frac{n'}{n} \quad (F)$$

Ahora bien, el peso por unidad de superficie de un tejido se obtiene dividiendo el peso de un trozo cualquiera por la superficie. Sea p el peso por unidad de superficie, P el peso de un trozo, S su superficie, se tendrá

$$p = \frac{P}{S}$$

y para otro trozo de tejido

$$p' = \frac{P'}{S'}$$

de donde

$$\frac{p}{p'} = \frac{\frac{P}{S}}{\frac{P'}{S'}} = \frac{P}{P'} \cdot \frac{S'}{S} = \frac{P}{P'} \times \frac{S'}{S}$$

Sustituyendo en esta fórmula, en lugar de $\frac{P}{P'}$ y $\frac{S'}{S}$ sus valores sacados de (E) y (F), se obtiene la igualdad

$$\frac{p}{p'} = \frac{\sqrt[3]{n'^3}}{\sqrt[3]{n^3}} \times \frac{n}{n'}$$

y simplificando

$$\frac{p}{p'} = \frac{\sqrt[3]{n'}}{\sqrt[3]{n}} \quad (G)$$

lo cual se enuncia de la siguiente manera:

El peso de dos tejidos de la misma estructura, hechos con hilos de números diferentes, están en razón inversa de la raíz cuadrada de estos números.

Es necesario observar que esta fórmula es aplicable cualquiera que sea el sistema de numeración.

Comparemos ahora dos tejidos semejantes. Sean l y l' los anchos de dos trozos semejantes, esto es; dos trozos que contengan el mismo número N de hilos, sean c y c' la totalidad de los hilos comprendidos en la unidad de anchura, se tiene evidentemente

$$N = c l = c' l'$$

de donde

$$\frac{c}{c'} = \frac{l'}{l}$$

Pero, c' y l , D' y D son dos á dos dimensiones homólogas en los dos trozos semejantes, se tiene, pues,

$$\frac{l'}{l} = \frac{D'}{D}$$

y como $\frac{D'}{D} = \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{n'}}$ tendremos la relación

$$\frac{c'}{c} = \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{n'}} (H)$$

ley que se puede enunciar de la siguiente manera:

Las cantidades de hilos que hay por unidad de anchura en dos tejidos semejantes están en la misma relación que las raíces cuadradas en los números de dichos hilos.

Conbinando las relaciones (G) y (H) obtendremos

$$\frac{P}{P'} = \frac{c'}{c} (K)$$

lo que traducido al lenguaje común nos dice:

Los pesos de dos tejidos semejantes están en razón inversa de las cantidades de hilo por unidad de anchura.

Las fórmulas (G) (H) (K) nos permiten resolver, por medio de una simple regla de tres, los seis problemas siguientes:

1.º Dados el peso por metros y el número de uno de los hilos de un

tejido, calcular el peso por metro de un tejido semejante, conociendo el número del hilo correspondiente á este.

Ejemplo: Tenemos un tejido de hilo $\frac{8}{4}$ que pesa 400 gramos por metro, ¿cuál será el peso del tejido semejante fabricado con hilos de $\frac{6}{4}$?

Aplicando la fórmula (G) tendremos la siguiente ecuación:

$$\frac{x}{400} = \frac{\sqrt{\frac{8}{6}}}{\sqrt{\frac{6}{6}}}$$

$$x = 400 \times \sqrt{\frac{8}{6}}$$

$$x = 462 \text{ gramos.}$$



2.º Dados los pesos de dos tejidos semejantes y el número del hilo de uno de ellos, calcular el número del hilo del otro tejido.

Ejemplo: un tejido fabricado con hilo núm. 35 pesa 210 gramos ¿Qué número será necesario aplicar para fabricar un tejido semejante que pese 300 gramos?

Elevando al cuadro los dos miembros de la igualdad (G) tendremos.

$$\frac{x}{35} = \frac{\sqrt{\frac{210}{300}}}{\sqrt{\frac{300}{300}}}$$

$$x = \frac{35 \sqrt{\frac{210}{300}}}{\sqrt{\frac{300}{300}}}$$

$$x = 17, 15$$

Será necesario emplear hilo del número 17

3.º Conocidos los números de los hilos correspondientes á dos tejidos semejantes y la cantidad de hilo por unidad de anchura en uno de estos tejidos, determinar la cantidad de hilos por unidad de anchura que deberá tener el otro tejido.

Ejemplo: Un tejido de hilo $\frac{10}{4}$ está compuesto de 36 por unidad, ¿de cuántos deberá constar un tejido semejante de hilo $\frac{14}{4}$?

Aplicando la fórmula (H)

$$\frac{x}{36} = \frac{\sqrt{14}}{\sqrt{10}}$$

$$x = 36 \times \sqrt{\frac{14}{10}}$$

$$x = 42,6$$

Deberá constar de 42 kilos por unidad de anchura.

2.º *Ejemplo:* En un tejido dado se obtiene un ancho de 5 centímetros con 28 hilos, empleando hilo de $\frac{8}{4}$. Para obtener igual magnitud de un tejido semejante con hilo $\frac{7}{4}$ ¿cuántos hilos deberían emplearse?

Tomemos por unidad de anchura los 5 centímetros y apliquemos la fórmula que hemos empleado en el anterior problema,

$$\frac{x}{28} = \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{8}}$$

$$x = 28 \times \sqrt{\frac{7}{8}}$$

$$x = 25.$$

4.º Dadas las cantidades de hilos por unidad de anchura de dos tejidos semejantes y el número del hilo de uno de estos tejidos, calcular el número del hilo correspondiente al otro tejido.

Ejemplo: Un tejido de hilo 45 m/m tiene 22 por unidad, ¿cual será el número del hilo correspondiente á un tejido semejante que conste de 28 por unidad?

Aplicando la fórmula (H) y elevando al cuadrado los dos miembros de esta fórmula, tendremos

$$\frac{x}{45} = \frac{\frac{28^2}{22}}{\frac{22^2}{28}}$$

$$x = \frac{45 \times \frac{28^2}{22}}{\frac{22^2}{28}}$$

$$x = 72,8$$

Se deberá emplear el número 73.

5.º Dados los pesos de dos tejidos semejantes y la cantidad de hilos

por unidad de anchura de uno de ellos, calcular esta cantidad para el otro tejido.

Ejemplo: En un tejido cuyo peso es de 400 gramos se cuentan 34 hilos por pulgada. ¿Cuántos hilos serán necesarios por pulgada para fabricar un tejido de la misma estructura, de peso 600 gramos?

Apliquemos la fórmula (K),

$$\frac{x}{34} = \frac{400}{600}$$

$$x = \frac{34 \times 400}{600}$$

$$x = 22$$

6.º Conocidos los hilos que entran por unidad en dos tejidos semejantes y el peso de uno de ellos, determinar el peso del otro.

Ejemplo: Un tejido que pesa 210 gramos, contiene 24 hilos por centímetro. ¿Cual será el peso de un tejido semejante que contiene 40 hilos por centímetro?

Aplicando la misma fórmula (K), pondremos

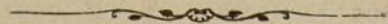
$$\frac{x}{210} = \frac{24}{40}$$

$$x = \frac{210 \times 24}{40}$$

$$x = 126 \text{ gr.}$$

Si se tienen en cuenta los efectos de los aprestos y se considera que los tejidos han disminuido lo mismo en largo que en ancho á causa de estas operaciones, es evidente que las fórmulas precedentes permanecen aplicables.

En el caso que el acortamiento no sea idéntico en los dos tejidos comparados, el problema, sin ser difícil, será algo más complicado: me propongo tratar de este caso en una de las próximas sesiones.



ROZAMIENTO DE LAS CAJAS DE DISTRIBUCIÓN DE LAS MAQUINAS DE VAPOR

La importancia del rozamiento de las cajas de distribución de las máquinas de vapor constituye una de las cuestiones origen de mayor controversia. Mientras unos consideran este rozamiento como origen de una pérdida considerable de trabajo, otros, basándose en los rendimientos crecidos observados en gran parte de las máquinas de moderna construcción, creen que este rozamiento solo consume una parte despreciable de trabajo.

Por eso las experiencias hechas acerca asunto de tal importancia, deben ser acogidas con interés sumo.

Así es que en 1873 en los talleres de Mr. Clair en París, se verificaron experimentos en los cuales merced á una manivela dinamométrica se trató de evaluar la resistencia de una caja de distribución que se movía comunicando con una caldera de vapor.

En primer lugar se comprobó que una placa moviéndose en una tabla sin orificio no daba lugar á ninguna especie de resistencia, pues la presión del vapor se transmitía inmediatamente entre la placa y la tabla. Era preciso que la tabla estuviera atravesada por un orificio en comunicación con un medio donde la presión fuera menor que en el interior de la caja. Con una caja de distribución (*tiroir* como se le llama comunmente), hueco análogo al de una máquina de vapor y que se movía sobre una tabla atravesada por un orificio que pusiera el interior del tiroir en comunicación con la atmósfera, cuando el cajón en que se halla el tiroir recibía la presión de la caldera notóse comprobando el esfuerzo medio necesario para mover el tiroir medido en la manivela dinamométrica que la resistencia era muy inferior á lo que se hallaría empleando los coeficientes de tratamiento de valor más inferior llegando á deducirse que la presión que apoyaba el tiroir sobre la placa era menor que la diferencia entre el producto de la superficie exterior por la presión de la caldera y el y el de la superficie interior por la contrapresión, debida sin duda á una transmisión parcial de la presión del vapor entre las superficies en con-

tacto. La experiencia repetida con el aire comprimido y agua daban idéntico resultado.

Circunstancias de varias clases impidieron la continuación de tales experiencias, cuando en el *Transactions of the American Society of Mechanical Engineers* se ha publicado un trabajo del profesor S. W. Robinson de notable interés.

El autor admite la hipótesis de que en el caso de un tiroir moviéndose sobre la placa, y separando capacidades á presiones distintas existe entre las superficies en contacto aparente una película infinitamente delgada del fluido que va de la alta presión hacia la baja, de modo que la presión media obrando para separar las superficies, fuera la media aritmética de las presiones extremas, esto no es exacto sino tratándose de un fluido incompresible, el agua. Siendo un fluido elástico, vapor ó aire el decremento de las presiones se opera según una ley distinta, y la presión media es algo menor.

Para dar un ejemplo de la reducción de presión de un tiroir á la cual conducen las consideraciones anteriores supondremos un tiroir cuadrado de 0,25 metros por 0,25 de dimensiones exteriores con un hueco interior de 0,10 por 0,10: las tiras tendrán 75 milímetros ancho. Para una presión exterior de $p_1 = 6$ kilogramos y otra interior de $p_2 = 1$ kilogramo por centímetro cuadrado, la presión fuera según el modo ordinario de contarla,

$$625 \times 6 - 100 \times 1 = 3,650 \text{ kilogramos}$$

Según las tablas de M. Robinson se halla según se trate de agua ó fluido elástico

$$\frac{p_1}{p_2} = 6$$

1,610 kilogramos ó 1,350 valor menos de la mitad del anterior.

Esta teoría ha sido comprobada por experimentos hechos en el laboratorio de mecánica de la Universidad del Estado de Ohio por M. I. H. Mac Euen.

El aparato empleado se componía de una caja cerrada estanca en la cual se introducía vapor á una presión dada: la base de esta caja la constituía una mesa plana con un agujero central. En esta mesa estaba el tiroir cuyo interior comunicaba con la atmósfera por el agujero mencionado, y una varilla central movida por una palanca cargada por un peso para hallar el esfuerzo necesario á fin de levantar el tiroir venciendo la presión de arriba abajo. Los experimentos dieron una semejanza casi completa entre los coeficientes observados y los hallados por el cálculo según la teoría de Mr. Robinson.

No obstante, no sabemos si puede asimilarse el caso de un tiroir que se mueve más ó menos rápidamente sobre una placa, al de un tiroir inmovil y sometido á la diferencia de dos presiones.

En el último cuaderno de las citadas *Transactions* se halla la descripción de un aparato dinamométrico destinado á trazar un diágrama que que representa el esfuerzo necesario para mover un tiroir durante la marcha de la máquina.

El autor de la memoria, Mr. C. M. Giddinas, emplea un cilindro fijo á la varilla del tiroir y que contiene un pistón estando unido á una prolongación de la citada varilla. El interior de las dos cavidades del cilindro llenas de aceite, estando en comunicación con un indicador análogo á los que se usan para obtener diágramas en las máquinas de vapor, pero de pequeñas dimensiones. Concíbese que esta disposición permite notar la variación de esfuerzos ejercidos para mover el tiroir y transmitidos por el aceite al pistón del indicador sin que el movimiento sea importante para introducir perturbaciones en los movimientos del tiroir y por consecuencia en las diferentes fases de la distribución del vapor.

Esta instalación rudimentaria presentaba muchos inconvenientes, principalmente bajo el punto de vista de las masas en movimiento, las cuales á cierta velocidad su influencia era la suficiente para desarreglar el movimiento del tiroir.

El autor se vió obligado recurrir á otra disposición compuesta de resortes que se plegaban en cada sentido del movimiento de la varilla y cuyo movimiento muy pequeño era amplificado para obtener un diágrama visible.

Siendo difícil describir el dinamómetro sin la colección de figuras, anunciaremos solamente los resultados obtenidos.

1.º Máquina de un cilindro de 0,170 metros diámetro y 0,250 metros carrera:

Número de vueltas	Trabajo en el arbol Caballos	Proporción del trabajo para mover el tiroir.
125	13,5	2 p. %
175	3	1.2 »
200	9	1.4 »

2.º Máquina de un cilindro de 0,220 metros diámetro y 0,305 metros carrera, tiroir ordinario:

Número de vueltas	Trabajo del arbol caballos	Proporción del trabajo para mover el tiroir
100	5. 4	4'5 %
»	7	3'5
»	8'25	4
»	8'9	6
»	11.1	7'3

3.º Máquina de cilindro de 0,220 metros diámetro y 0,360 de carrera, con tiroir equilibrado:

Numero de vueltas	Trabajo en el arbol caballos	Proporción del trabajo para mover el tiroir
100	11'4	1'2 %
»	13'5	1'1
»	14	1
»	15'6	1

Las cifras de estos cuadros presentan algunas anomalías, sin duda debidas á la dificultad de trazar los diágramas, y más especialmente, de valuar su superficie.

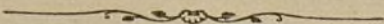
El *Railroad Gazette* publica recientes experimentos verificados en el « Chicago, Burlington and the Quincy Road » respecto esta misma cuestión. El aparato es parecido al primeramente indicado: compónese de un cilindro fijado á la varilla del tiroir, que está lleno de agua, y la presión ejercida sobre esta agua es transmitida al émbolo de un indicador.

Se ha comprobado que el esfuerzo medio necesario, para mover un tiroir ordinario de locomotora es de 450 kilogramos: bastan 135 para los tiroirs equilibrados del modelo en uso en la compañía citada.

El citado periódico publica además, que para una máquina del tipo ordinario para viajeros, que con una carrera del tiroir de 115 milímetros el esfuerzo de tracción en la varilla del tiroir es de 37'15 kilogramos, ó sea menos kilogramo por tonelada de máquina y tender. Si los tiroirs están equilibrados se llega á 11'3 kilogramos ó sea 0, 150 kilogramos por tonelada de máquina y tender.

(Del *Bulletin de la Société d'ingenieurs*.)

A. MALLET.



PINTURA INCOMBUSTIBLE PARA EVITAR INCENDIOS

Una de las principales precauciones que pueden emplearse en los teatros, para evitar catástrofes como la de la Opera Cómica, es la de aplicar á las decoraciones y demás accesorios de la escena alguno de los procedimientos para convertir en incombustibles todos los objetos más inflamables. Existen para este objeto varios barnices ó pinturas preparados al amianto, de los cuales se ha ocupado algunas veces la *Chronique Industrielle* de París.

M. Marié-Davy, en el *Génie Civil* llama la atención sobre un procedimiento, propuesto por M. Zucos, que consiste en sustituir el cáñamo que se emplea para la confección de telas para decoraciones, por la borra de seda.

En la Exposición de 1885 figuraron varias muestras de telas ligeras, de tul ó gasa, barnizadas hasta la mitad de su superficie por una sustancia que no altera en nada su flexibilidad. Poniendo en contacto las telas preparadas de esta manera con una luz encendida, la parte que no estaba bañada se inflamó casi instantáneamente, mientras que el resto de la tela permaneció intacto.

M. Marié-Davy hace notar principalmente las ventajas de la pintura preparada al amianto.

En Rotterdam, en presencia de las autoridades se recubrieron varios pabellones de madera, hasta la mitad de su superficie, por una triple capa de pintura preparada de esta manera. Se introdujeron virutas rociadas con petróleo y se las pegó fuego; en pocos momentos, la porción no preservada fué completamente destruida, mientras que la parte pintada salió sin deterioración de la prueba.

Análogos resultados se habían obtenido en Londres, Manchester, Liverpool, Birmingham, Glasgow, Burton, Edimburgo, Stockholmo, Amsterdam y San Petersburgo durante los años 1882 y 1883. Más de cien mil kilogramos de esta pintura incombustible se gastaron en Inglaterra sólo en la construcción de las exposiciones internacionales de Pesquería, Higiene y de Invenciones, en 1883, 1884 y 1885. Parte de la obra de la sección de Bellas Artes en Anvers, en 1885, fué pintada por el mismo procedimiento.

Lo que con más fuerza prueba la eficacia del procedimiento es que las

Compañías de seguros inglesas rebajan en un 50 por ciento las primas correspondientes á las construcciones en que se emplea la pintura de amianto. Su uso tiende á ser general en Inglaterra, habiéndose adoptado hoy día en las cámaras del Parlamento de Westminster, en el palacio del príncipe de Gales en Sandringham, en el Museo Británico, en el Museo de South Kensington, en el palacio de Hampton Court, en el Teatro Real de la Alhambra, en la Opera de Convent-Garden, etc., así como en los buques del Estado y del comercio.

Se emplea también la pintura de amianto para resistir la acción del agua, la del calor húmedo y seco, y la de las emanaciones ácidas. Igualmente se emplea en los establecimientos de baños, en las salas de duchas en las piscinas, y en las salas de baños de vapor; es excelente para el hierro, para las partes delanteras de las calderas, y para todos aquellos aparatos expuestos á una temperatura elevada ó á la acción de los ácidos.

En Francia el empleo del amianto tiende también á generalizarse. Los grandes industriales del Norte pintan por este procedimiento todas sus salas de trabajo y demás dependencias, así como también han sido pintados de igual manera unos pabellones que se han construido en la plaza de Berck.

Desde las columnas de nuestro periódico excitamos á los industriales españoles á que se decidan á introducir una mejora tan importante en sus talleres, pues que, probada su gran eficacia, creemos que en su propio interés está el usar una precaución que les puede evitar más de un conflicto, y excitamos también el celo de nuestros gobernantes para que obliguen en adelante á usar el procedimiento en todas las obras públicas que se construyan, en las que la destrucción por el fuego debe precaverse á todo coste.

SOLDADURA DE LOS METALES

POR MEDIO DE LA ELECTRICIDAD

El procedimiento de soldadura eléctrica inventado por el profesor Elihu Tomson, consiste en hacer uso de corrientes alternativas, transformar estas corrientes para aumentar su intensidad reduciendo proporcionalmente su tensión, y formar entre las piezas que hay que soldar una especie de hogar eléctrico cuya temperatura es suficientemente grande

para obtener la fusión de las superficies en contacto, y por consiguiente, su soldadura.

En los talleres de la compañía Tomson-Hoston, todas las uniones entre hilos de cobre y de hierro se hacen en la actualidad por medio de la electricidad. El cilindro de cobre mayor que se ha soldado hasta hoy por este procedimiento tiene 12 milímetros de diámetro; fué necesaria una corriente de unos 20.000 amperes. Con esta misma corriente se podría soldar una barra de hierro de 25 milímetros de diámetro, teniendo en cuenta la mayor resistencia eléctrica y la menor conductibilidad del metal. Los hilos más delgados que se han soldado hasta aquí son de 0'5 milímetros de diámetro.

El método ha sido aplicado á la soldadura de tubos de hierro, latón, cobre y plomo.

Hé aquí de qué manera se ejecutan las operaciones: las piezas que se han de soldar, se limpian y se ponen en contacto fijas en unas quijadas dispuestas en los extremos de un circuito inducido de gran intensidad. Se pone luego un fundente entre la juntura de los dos cuerpos; borax en polvo si la temperatura de fusión es elevada, cloruro de zinc, resina ó sebo para el plomo, el zinc y todos aquellos metales cuya temperatura de fusión es baja. Haciendo pasar ahora la corriente, las extremidades de las piezas que hay que soldar se enrojecen, luego pasan al rojo blanco, soldándose en el momento que llegan á la temperatura de fusión. Se suprime entonces la corriente, y se retira la pieza, aflojando los tornillos, aun cuando conserve el punto de unión el color rojo. Cuando se quieren soldar piezas de secciones desiguales es necesario reducir la sección mayor igual á la menor. En ciertos casos es conveniente trabajar la soldadura al martillo mientras pasa la corriente.

Estas son las primeras manifestaciones de un nuevo arte de la soldadura eléctrica, y es probable que la industria no tendrá que esperar largo tiempo el momento de sacar de él provechosos frutos y de utilizar sus numerosas aplicaciones.

NOTICIAS VARIAS

La vinicultura está tomando gran incremento en la República Argentina, y promete ser una de las principales industrias de aquel floreciente país. Todas las clases de las más famosas uvas francesas se están cultivando con un rendimiento diez veces mayor que el que dan en Francia, según asegura *La Prensa* de Buenos Aires, en un interesante artículo sobre la materia, en el cual se da una descripción del viñedo de M. José M. Huergo, laborioso y distinguido industrial argentino, á quien deberá su patria una de sus fuentes de riqueza.

Real Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona.—En la sesión celebrada en la Real Academia de Ciencias y Artes el día 18 de Junio el académico D. Fructuoso Plans y Pujol leyó una Nota acerca de dos vivérridas de Filipinas. Después de recordar sus investigaciones acerca de la *Viverra de Malaca*, y los esfuerzos hechos por la Academia para determinar con exactitud esta interesante fiera, manifestó el propósito de estudiar las demás especies que componen la familia de las vivérridas, dando á conocer dos ejemplares recibidos de Manila y debidos á la generosidad del P. Jesuita don Federico Faura, sabio director de aquel Observatorio meteorológico. Describió los caracteres del ejemplar perteneciente al género *Paradoxurus* y entró luego en consideraciones para demostrar la dificultad que ofrece la determinación de la especie. Ocupóse después en describir minuciosamente el otro ejemplar, que corresponde á la *Viverra zibetaha* L., fijándose en particular en aquellos caracteres que presentan alguna diferencia ó han sido poco marcados en las obras zoológicas y terminó encareciendo la importancia de la aplicación rigurosa del método á la clasificación natural, recordando, al mismo tiempo, el honroso papel que la Academia ha presentado en un asunto de tanta trascendencia.

Empleo de los tallos de Lúpulo para la fabricación de telas.—Leemos en una correspondencia de Varsovia, que un cultivador del distrito de Bogorodisk acaba de ensayar un nuevo empleo de los tallos ó troncos de lúpulo que hasta hoy en Rusia no se utilizaban sino

para combustible, ó como fagina para la construcción de caminos á través de los pantanos. Este cultivador, después de haber hecho secar los antedichos tallos y haberlos sometido á igual procedimiento de maceración que el cáñamo, ha obtenido una materia textil de mayor resistencia que la producida por aquella planta.

La única diferencia que existe entre una tela de cáñamo y otra de lúpulo es, que esta última es algo más oscura, pero con facilidad se blanquearía.

La fuerza motriz del mundo entero.—De una nota publicada por el cuerpo de estadística de Berlín tomamos los siguientes datos muy interesantes:

«Las cuatro quintas partes de las máquinas que trabajan hoy en el mundo, han sido construidas en los últimos cinco lustros.

Francia posee actualmente 49.590 calderas fijas ó locomóviles, 7,000 locomotoras y 1,850 calderas de barco; Alemania tiene 59,000 calderas, 10,000 locomotoas y 1,700 calderas de buque; Austria, 12,000 calderas y 2,800 locomotoras.

La fuerza equivalente á las máquinas de vapor en actividad representa:

En los Estados Unidos, 7.500,000 caballos de vapor; en Inglaterra 7.000,000 de caballos; en Alemania, 4.500,000; en Francia, 3.000,000; en Austria, 1.500,000.

En estas sumas no va comprendida la fuerza motriz de las locomotoras, cuyo número se eleva á 105,000 en todo el mundo, y representan una suma de 3.000,000 de caballos de vapor. Añadiendo la fuerza de las demás máquinas se obtiene la suma de 46.000,000 de caballos.

El caballo de vapor tiene una potencia equivalente á 3 caballos de sangre; un caballo vivo equivale á siete hombres. Las máquinas de vapor representan hoy en el mundo el trabajo aproximado de un millar de millón de hombres, ó sea más del doble del número de trabajadores de todo el mundo, cuya total población asciende á 1.455.923,000 habitantes.

El vapor, por consiguiente, ha triplicado la potencia del trabajo del hombre, permitiéndole al mismo que economizar su fuerza física, extender sus conocimientos intelectuales.

Nuevo sistema de protección de hierro.—Uno de los problemas más importantes de nuestros días es el que se refiere á la protección del hierro á la oxidación. Hasta el día se han presentado multitud de procedimientos para resolverlo; ya convirtiendo la superficie en un

óxido, ya revistiéndole de una capa de distintos barnices. Todos estos problemas no son del todo suficientes, y no presentan por lo tanto una solución definitiva.

De todos los metales ordinarios, el plomo, inatacable por muchos de los ácidos más enérgicos, puede considerarse el más duradero. El señor F. I. Clamer, de Filadelfia, ha descubierto y perfeccionado un nuevo procedimiento, que consiste en revestir el hierro de una capa adherente y uniforme de plomo. Tanto las superficies lisas como las labradas de hierro reciben perfectamente la costra metálica, cuya adherencia es perfecta. Mientras dure esta capa, cuya duración prácticamente es indefinida, el hierro permanece sin oxidarse, por cuanto está protegido de los agentes atmosféricos.

Este nuevo procedimiento se usa en la *Ajax Metal Co*, de Filadelfia, y está especialmente indicado para la construcción de techos, tubos de conducción de aguas, puentes de hierro y para todas aquellas construcciones en que la perfecta conservación del material es condición necesaria.

La moneda en China.—El imperio Chino va á ser dotado de una moneda metálica semejante á la que circula en los demás países civilizados.

Hasta hoy no había poseído más que piezas de cobre fundido cuyo valor no era más que de seis décimas de céntimo, y en su punto central tenían un agujero por el cual se pasaba un cordón, reuniéndolos así en forma de collar ó rosario en número de ciento, doscientos y aún más.

Las cantidades de alguna importancia se pagan con plata en barras, cuyo valor muy variable, se calculaba por medio del peso.

En adelante, los medios de cambio serán idénticos en el Celeste imperio que en Europa.

El Gobierno chino ha encargado á la casa Ralph Heaton, de Manchester, todo el utillaje necesario para establecer en Pekín una fábrica de moneda que acuñará dollars de pesetas 6·25, medios dollars, quintas partes y décimas de dollars en plata, así que también *mils* que representarán cada uno una milésima parte de ptas. 6·25.

La casa de moneda de Londres emplea diez y seis máquinas para sus trabajos. La de Pekín tendrá 96 máquinas, cada una de las cuales podrá producir dos millones setecientas mil piezas en un período de 10 horas. Los útiles deben ser mandados á China dentro de un año, de tal manera, que antes de terminar el año 1888 estará en plena circulación la nueva moneda.

Nueva experiencia de tiro forzado á bordo de un vapor—En el vapor americano *Alliance* se ha hecho durante su último viage á Zanzibar, una nueva experiencia del sistema de tiro forzado que ha sido imitado por un oficial de la marina de los Estados-Unidos. El sistema ha funcionado durante 10 horas consecutivas no sirviendo más que dos calderas de las cuatro que lleva el vapor.

El máximo de potencia desarrollada ha sido de 744 caballos y la potencia media durante las diez horas de 668 caballos. El mejor resultado obtenido con las cuatro calderas, con tiro ordinario, no había dado más que 774 caballos.

Durante las 10 horas de experiencia, la presión se mantuvo casi constantemente al mismo grado, siendo el mismo al principio que al fin del experimento.

El máximo de potencia desarrollada por pié cuadrado de superficie de rejilla fué de 12, 4 caballos y la media, de 11 caballos, durante todo el tiempo del ensayo.

Si se considera que las calderas no habían sido construidas para el tiro forzado, se vé que el resultado es superior. Las máquinas de la *Alliance* hace ya 10 años que fueron construidas y el carbón era de la calidad que ordinariamente se usa para este género de navegación. Este sistema permite al buque llevar 45 toneladas menos de peso calderas, y 26 toneladas de carbón más que antes, pudiendo desarrollar más trabajo.

Se dice que en Francia se ha inventado un nuevo termómetro de una sensibilidad tal, que por la inclinación de su indicador se puede ver la variación que se produce en un cuarto, hasta con la simple entrada de una persona en él. Dicho termómetro se compone de un tubo de cristal, graduado, en forma de un arco que descansa sobre dos vástagos; uno de ellos termina en una ampolleta cubierta exteriormente con negro de humo. En el centro del arco descansa el indicador sobre una cuchilla ú hoja fina de acero movable en perfecto equilibrio con una barra pequeña, también movable formando con ella como el fiel de una balanza, de manera que el indicador puede girar fácilmente á derecha ó izquierda. La más pequeña elevación de la temperatura, hace que el negro de humo absorba el calor, y dilate el mercurio, ocasionando la inclinación de la aguja á la derecha, y en caso contrario, á la izquierda. En este termómetro el cero queda al centro del arco; los grados á la derecha indican los de calor, á la izquierda.