

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICACION MENSUAL

DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES

BARCELONA

Año 5.^o núm. 7.^o - Julio 1882



BARCELONA

LA REDACCION Y ADMINISTRACION EN EL LOCAL DE LA ASOCIACION
CALLE DEL PINO, NÚMERO 5, PRAL.

Ayuntamiento de Madrid

PRECIOS CORRIENTES EN ESTA PLAZA EN 31 JULIO 1882.

Drogas y productos químicos.

	100 ks.	Pts.	C.
Azufre de 1. ^a Sublimado (flor de).	25	50	
» 1. ^a bella.	17	50	
» 2. ^a »	16		
» 5. ^a ventajosa.	15	75	
Sal comun en partidas de mas de 1000 k.	2		
» sosa de 80°.	28		
» » de Solvay.	50		
Cristal de sosa.	18		
Cloruro de cal (hipoclorito de).	28	50	
Piroluinito de hierro.	12	50	
» de alumina.	17	50	
Sal saturno (acetato de plomo).	100		
Nitrato de plomo.	100		
Litargirio.	60		
Crémor tártaro.	500		
Cromato rojo de potasa (bromato).	155		
Alumbre mazarrón.	21		
» refinado (sin hierro).	21		
Caparrós (sulfato de hierro).	9	9	
Cipre (sulfato de cobre).	70		
Sal de estaño (cloruro de).	214		
ácido muriático (clorhidrico).	15		
» sulfúrico 66°.	16		
» » 52°.	10		
» nítrico 36°.	60		
» » 40°.	70		
» » 48°.	120		
» oxálico.	160		
» cítrico.	650		
» tartárico.	470		
Almidon inglés.	88		
Fécula patatas.	48		
Albumina de huevos.	800		
» de sangre.	3	50	
Extracto de campeche sólido.	112 y	137	
» de palo Brasil.	425		
» graneta.	375		
Aceite de anilina.	500		
Alizarina roja.	950		
» violada.	1000		
Añil.	1750		
Sal de anilina (clorhidrato).	450		
Sulfato de alumina.	26		
Sal amoniaco.	125		
Clorato de potasa.	180		
Tierra creta.	5		
» de pipa.	16		
Cachú en panes.	60		
» en cuadros.	105		
Polvos de zinc.	75		
Biborato sódico (borraj).	180		
Acido bórico.	250		
Silicato de sosa 55°.	18		
Fósforo.	625		
Prusiato amarillo.	500		

Metales.

Plomo en panes.	58	50
Plancha y tubo.	42	50
Estaño.	550	50
Zinc.	62	
Cobre.	170	
Antimonio.	168	50
Hierros redondos y cuadrados, de 29 á 54		
» planos.	de 29 á 55	50
Hierro planchas de n.º 1 á 5 de 55 á 40		
» » 5 á 12.	47	
» » 12 á 20.	49	
Flejes.	de 55 á 55	50
Vigas I hasta 180 m/m.	29	
Id.	de 51 á 54	
Carbon Cardiff.	5	75
» llama.	5	50
Tierras re- Del país, á 8 rs. qq. de 41'60 k.		
fractarias.. (Inglesa, á 15 de » »		
Ladrillos refractarios, á 163 ptas. millar.		
Cristales rayados para cubiertas y clarabo-		

yas, 1/4 pulgada inglesa de espesor, á 15 pesetas metro cuadrado.

Tejas pla- (Hasta 100, á 4 ptas. una.
nas de (Desde 100 en adelante, á 3'75 pe-
cristal. (setas una.

Dinamita, núm. 1. 21 rs. kilo.

» 5. 15 rs. »

Cápsulas sencillas. 10 rs. ciento.

» dobles. 14 rs. »

» triples. 18 rs. »

Baldosas de cristal para pavimentos.
25 milímetros grueso.

Medidas cor- (1'50 × 1 m.)
rientes. . . (1'30 × 0'50) á 4'50 rs. k.
(1 × 1)
(0'50 × 0'50)

Embalaje y transportes de cuenta y riesgo del comprador.

Correas para transmision.

Dobles de 0 á 16 cent. ancho, á 42'50 rs. kilo

» de 17 á 20 » » á 44 » »

» de 21 á 30 » » á 45 » »

» de 31 á 40 » » á 46 » »

» de 41 á 50 » » á 47 » »

» de 51 á 60 » » á 48 » »

» de 61 á 70 » » á 49 » »

Correas (De 0 á 12 cent. ancho, á 42'50 rs. k.

de cue- (De 15 á 20 » » á 44 » »

ro lona. (De 21 á 30 » » á 45 » »

Las demás anchas como el de las dobles.

(De 0 á 5 cent. ancho, á 51 rs. k.

Correas (De 5 á 6 » » á 56'25 » »

senci- (De 7 á 16 » » á 57'50 » »

llas. . . (De 17 á 20 » » á 58 » »

(De 21 á 30 » » á 59 » »

(De 31 á 50 » » á 40 » »

Tiretas de becerro sin grasa, 1.^a á 50 rs. kilo

» engrasadas, 1.^a á 28 » »

Tiratacos del lomo, 1.^a á 50 » »

» de pescuezos engras., 2.^a á 20 » »

Maderas en tablones.

Tablones. (Rusos de 14 pies y 5 × 9 pulg. á 66'25 Ptas.
(Noruegos de 14 » » » á 56'25 » »
(Abeto de 15 » » » á 57'50 » »
(Calichs de 14 » » » á 55' » »
(Rusos de 14 pies y 4 × 9 pulg. á 1'30 (rs. pl.
(Melis de 14 » » » á 0'20m

Nota de precios (en Fábrica Industrial alfarera)
precios por millar. Ptas.

Ladrillo tochu de 0'06 grueso. Lleno ó hueco 58

comun de 0'045 grueso. Lleno. . . 26

» mediano. 24

» delgado y picholi. 21

Picholi tochu. 28

Ladrilla (Rajola) comun. 20

Baldosa delgada de 0'25 de lado. . . 40

» gruesa de 0'25 » 70

Ladrilla grande cortada. 42'50

» mediana » 35

Baldosa cortada de 0'15 de lado. . . 20

Teja llana comun. Metro cuadrado á 1'75

» vidriada. » » á 4'75

Baldosa de alfarero de 0'15 el millar á 57'50

(de 0'210 de diámetro, metro lineal á 2

(de 0'170 de » » » á 1'50

(de 0'155 de » » » á 1'25

(de 0'120 de » » » á 1'00

(de 0'100 de » » » á 0'90

(de 0'085 de » » » á 0'85

(de 0'050 de » » » á 0'75

(de 0'040 de » » » á 0'50

Sifones. nno. 1'75

Caballeta comun rosada, el metro. á 2'

MATERIAL PARA TRANVÍAS Y FERRO-CARRILES.

Sociedad constructora de vagones (Waggon-Fabrick)
Ludwigshafen.

Construccion sólida, elegante y garantida de toda clase de coches y vagones para tranvías,
ferro-carriles económicos y ferro-carriles ordinarios.

REPRESENTANTE EN ESPAÑA:

GUILLERMO STRAESSLE

Paseo de Gracia-80-Barcelona.

HENRI LANZ.

13-Rue Pierre-Leveé-13

PARÍS

GRANDES TALLERES

PARA

LA CONSTRUCCION DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS

REPRESENTANTE EN ESPAÑA:

GUILLERMO STRAESSLE

Paseo de Gracia-80-Barcelona.

OFICINAS FACULTATIVAS Y DE CONSTRUCCION

auxiliares para Arquitectos, Ingenieros, capitalistas árbitros
y contratistas.

Paseo de la Industria-119-pral.

Proyecto de ferro-carriles, tranvías á vapor, conducciones, canales, etc., hasta obtener la
concesion.—Planos de ejecucion, replanteo y direccion de toda clase de obras y construccion por
contrata.—Mediciones y liquidaciones, peritajes y arbitrajes, redaccion de informes y memorias
con sujecion á la ley y á la Jurisprudencia establecidas.

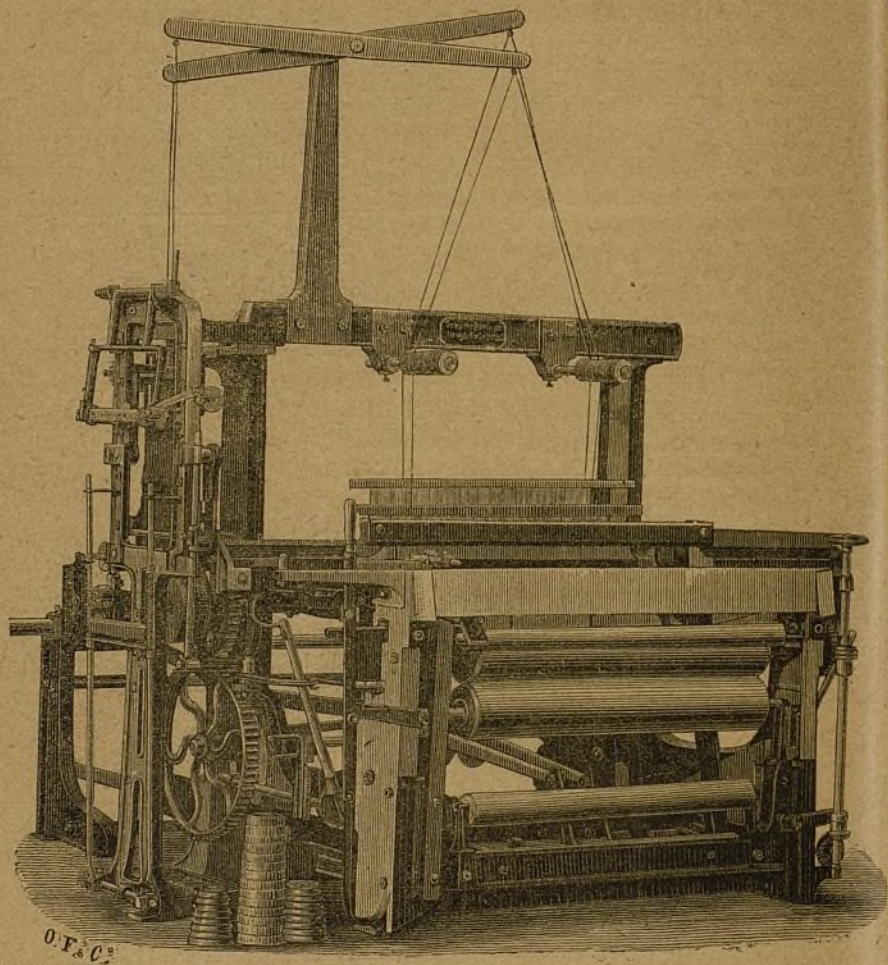
DIRECTOR, JOAQUIN M.^a CAMPDERÁ, INGENIERO.

Horas de despacho, de 9 á 12.

BENNINGER HERMANOS.

TALLERES DE CONSTRUCCION DE MAQUINAS

NIEDERUZWYL (CANT. DE SAINT-GALL) SUIZA.



NUEVO TELAR MECÁNICO PARA EL TEJIDO DE LA SEDA.

Se construyen sencillos á dos marchas ó con mecanismo para 8-12-16 y 20 marchas.

ESPECIALIDAD EN MÁQUINAS PARA BORDAR EL REALCE.

Máquinas perfeccionadas para Aprestos de tejidos de algodón, seda, hilo, piqués, acolchados, etc.

Representante en España, GUILLERMO STRAESSLE, paseo de Gracia, 80, Barcelona.

SELWIG & LANGE

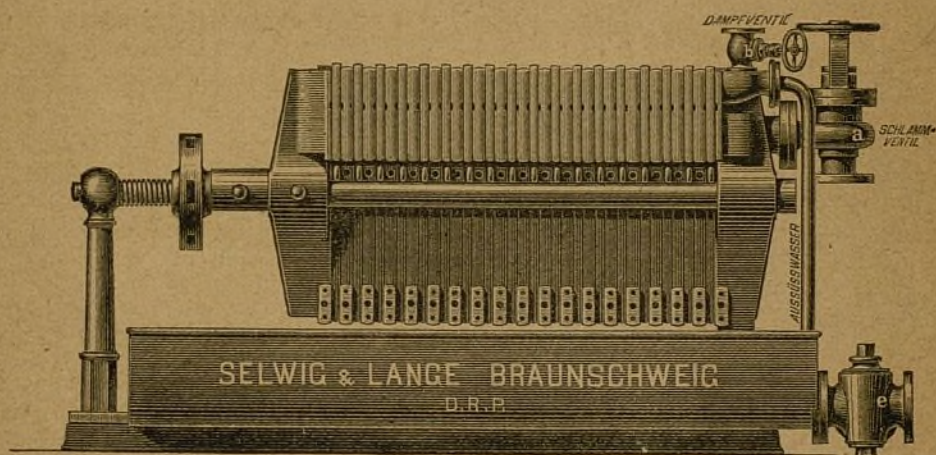
BRAUNSCHWEIG

GRANDES TALLERES

PARA LA

CONSTRUCCION DE MÁQUINAS,

especialmente de todos los aparatos
necesarios para la fabricacion y refinacion de azúcar, tanto
de remolacha como de caña.



FILTRO-PRENSA SISTEMA SELWIG LANGE.

Filtros-prensas de madera para el empleo de
líquidos ácidos obtenidos en las fábricas de pro-
ductos químicos, y otras análogas.

REPRESENTANTE EN ESPAÑA

GUILLERMO STRAESSLE

PASEO DE GRACIA, 80. — BARCELONA.

ANÁLISIS Y ENSAYOS

DE

AGUAS MINERALES, MATERIAS PRIMERAS Y PRODUCTOS INDUSTRIALES.

Se verifican bajo la direccion de distinguidos Ingenieros químicos en la Oficina técnico-industrial de la *Gaceta de la Industria*.

24, Condal, 24.—Barcelona.

GRAN FÁBRICA DE ACERO FUNDIDO

Y FUNDICION MALEABLE

DE

GERG. FISCHER, SCHAFFHAUSEN (Suiza).

Especialidad en *centros de ruedas de acero fundido* para coches y vagones de tranvías y ferro-carriles, notables por su ligereza, duracion y elasticidad.

Piezas de acero fundido para la construccion de coches y vagones.

Agujas y corazones de acero fundido, lo mismo que todás las demás piezas necesarias para los cambios de vía.

Limas y toda clase de herramientas para cerrajeros, carpinteros, zapateros, canteros, etc.

REPRESENTANTE EN ESPAÑA,

GUILLERMO STRAESSLE

Paseo de Gracia, 80.—Barcelona.

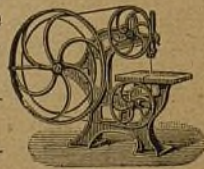
HECKNER Y C.^a, Braunschweig (Alemania).



Talleres de construccion para maquinaria para trabajar la madera de todas clases y de superiores condiciones.

Primeros premios en todas las exposiciones.

Dibujos y prospectos á la disposicion de quien los pida.



Representante en España: GUILLERMO STRAESSLE, Paseo de Gracia, 80. — Barcelona.

JAIME PUJOL Y BAÜSIS.

FÁBRICA DE AZULEJOS

Y PRODUCTOS CERÁMICOS EN GENERAL.

Calle de Tallers, 9.

BARCELONA.

LA GACETA DE LA INDUSTRIA

Y DE LAS INVENCIONES

REVISTA SEMANAL

dedicada al estudio de las ciencias, artes, legislación y comercio
en sus relaciones con la industria

fundada por

D. VENTURA SERRA.

Precio de suscripción por un año en toda España. . . . 18 pesetas

REDACCION Y ADMINISTRACION. - Calle Condal, 24, principal, *Barcelona*.

G. BOLIBAR GALUP

INGENIERO-INDUSTRIAL

Estudio de proyectos é instalaciones para toda clase de industrias.

Canuda, 13, 3.ª 2.ª - *Barcelona*.

A. WOHLGUEMUTH

INGENIERO CIVIL DE ARTES Y MANUFACTURAS

calle PASEO DE GRACIA-3-2º (Plaza de Cataluña.)

Representante de MM. PEARCE, Brothers, de Dundee,

constructores de máquinas y especialistas en la transmisión por cuerdas.

MANUFACTURA DE PRODUCTOS QUÍMICOS

ACIDO SULFURICO, NÍTRICO, CLORHÍDRICO, SULFATO

NITROSULFATO, NITRATO DE HIERRO Y SULFATO DE SODA,

DE

G. BOADA Y TRAVESSA.

DESPACHO: Plaza de Moncada, n.º 11, piso 1.º

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL.

PUBLICACION MENSUAL

DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BARCELONA.

Esta interesante revista que se ocupa exclusivamente de asuntos industriales, técnicos y científicos, solo cuesta

8 pesetas por año.

Un número suelto 1 peseta.

Se admiten anuncios referentes á toda clase de industrias al reducido precio de

8 pesetas la página entera para los suscritores y

10 id. id. para los que no lo son.

pagándose según sea su tamaño contado por décimas partes de página.

ADMINISTRACION Y REDACCION

PINO, 5, PRAL.

Véase la convocatoria anunciando un concurso, inserta en la página 61 del número de Febrero último.

ESTATUTOS DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS.

ART. 47. La Asociacion no es responsable de los actos ni solidaria de las opiniones particulares de cada uno de sus miembros, ni aun de las insertas en las publicaciones de la Asociacion.

OBSERVACIONES:

1.^a La Asociacion suplica á los Autores de obras y Directores de periódicos que copien de esta Revista, se sirvan indicar la procedencia.

2.^a Insértese ó nó, no se devuelven los originales.

Barcelona.—Establecimiento tipográfico de José Miret, calle de Cortes, núm 289 y 291

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA
ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona.—Julio de 1882.

SUMARIO.

PRODUCTOS QUÍMICOS.—Fabricacion del ácido tartárico, por D. Gabriel Boada y Travesa.—TECNOLOGIA.—Nueva lámpara Clamond, por el ingeniero industrial don A. Dardet.—3.^a conferencia del ingeniero industrial D. Mariano Font, sobre la historia de la fabricacion del papel, su introduccion, progreso, estado actual y porvenir en España. (Conclusion).—CIENCIAS Y SUS APLICACIONES.—La Cinemática; su pasado, su presente y su porvenir, por el ingeniero D. Luis Canalda.—Real Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona.—FERRO-CARRILES.—Construccion y explotacion de los ferro-carriles establecidos sobre carreteras y caminos vecinales.—NOTICIAS VARIAS.—Lista de los Ingenieros Industriales que han obtenido título durante el año 1861 y siguientes, en la Escuela de Ingenieros de Barcelona.—Construccion de locomotoras.—Gas en París.—Fábrica de gas rico en Palafrugell.—Rectificacion de los *Annales Industrielles*.—La industria harinera moderna.—Erratas.

PRODUCTOS QUÍMICOS.

FABRICACION DEL ÁCIDO TARTÁRICO.

El ácido tartárico que circula en el comercio se extrae del tartrato de potasa procedente del vino. El tartrato potásico se precipita espontáneamente en los toneles particularmente en el período de la 2.^a fermentacion y subsiguientes, constituyendo lo que los agricultores llaman el «*tártaro*» y «*las heces del vino*» el primero ménos abundante acostumbra á tapizar en caja delgada las paredes interiores del tonel siendo mucho más rico en tartrato que el segundo, el cual se deposita en la parte baja formando un abundante depósito mezclado con otras sustancias del cual se despoja el vino clarificándose.

Siendo nuestro país eminentemente vinícola al par que industrial la elaboracion del ácido tartárico es una de aquellas fabricaciones indicadas para obtener un desarrollo natural hasta el punto de llegar á ser exportadores de esa sustancia que hoy día recibimos en gran parte del extranjero.

Para obtener el ácido tártrico del bitartrato potásico debe descomponerse esta sal verificándose la separacion del ácido por otro de más enérgico que le reemplace en la combinacion con la potasa dejándole en libertad y por repetidas cristalizaciones obtener un ácido bastante puro para los usos á que debe destinárselo tal como circula en el comercio.

Esto es á corta diferencia lo que los autores insertan al tratar de la obten-

ción del ácido tártrico pero que en el terreno técnico-industrial es sumamente limitado é insuficiente para el químico manufacturero sobre todo en el caso de tener que consultar una obra para trazarse un procedimiento de utilización en grande escala de los residuos del vino.

La obtención del cuerpo que nos ocupa en la práctica presenta alguna pequeña dificultad en los detalles de elaboración que es preciso conocer para no exponerse á grandes contrariedades que necesariamente acarrearán pérdida de capital y descrédito en la marca de fábrica.

Para llenar el vacío que en esta parte se observa en los tratados de química industrial daremos cabida en nuestra Revista á la publicación de un procedimiento empleado en una de las grandes fábricas de Lion en cuyo punto se elabora la mayor parte de ácido tártrico que circula en Europa.

Reducidas las heces á polvo y conocida por los medios prácticos usuales su riqueza aproximada se procede á la fabricación del ácido tártrico como sigue:

En una caldera de más de 800 litros de capacidad se ponen en digestión durante doce horas 100 kilos heces, en 200 litros agua llevándolo á la ebullición que continúa por hora y media, durante la cual se agita continuamente con espátula de madera, luego según la riqueza ensayada de antemano se añaden de 35 á 38 kilos ácido muriático de 21° ajitando la masa durante 20 minutos, dejando después que continúe la reacción durante dos horas.

Este líquido que contiene en disolución el ácido tártrico libre se le diluye con 400 litros agua y por agitación se procura bien mezclar los líquidos, después de un reposo de veinte y cuatro horas se trasvasa la solución clara á una cuba de madera en la cual se le añade carbonato de cal en lechada hasta completa saturación, luego se deja en reposo durante unas cinco horas separando después por sifón el líquido claro que contiene el cloruro de potasio, y queda reunido en el fondo de la cuba el precipitado de tartrato de cal, el cual es lavado varias veces con agua á fin de quitarle todo el cloruro de potasio que pudiere retener.

Este precipitado de tartrato de cal lavado se le pone á escurrir por veinte y cuatro horas en filtros de lienzo sobre cestas de mimbre.

Ahora el tartrato se le pesa y desleído en agua formando papilla dentro cuba forrada de plomo se le descompone por 26 kilos ácido sulfúrico 66° por 100 de tartrato procurando se efectúe bien la mezcla. A las doce horas se le añade una disolución de 200 gramos prusiato amarillo en agua hirviendo por 100 kilos de precipitado, y el todo se diluye en unos 400 litros de agua agitando bien con espátula de madera dejándolo después en reposo por doce horas para dar lugar á la precipitación del sulfato de cal formado.

El líquido claro que se separa contiene el ácido tártrico puesto en libertad por el ácido sulfúrico;

Para descolorar este líquido se le añade una corta cantidad de hipoclorito de cal y se procede á la evaporación del agua hasta alcanzar 23° de concentración al pesa-ácidos.

En este estado es inmediatamente filtrado á través de una pequeña cantidad de negro animal colocado encima el filtro y que no se renueva mientras salga la solución clarificada.

El líquido filtrado se le sujeta á la concentracion en aparato de plomo con baño maria calentado al vapor por un calor suave que no pase de 70° C hasta alcanzar los 42° en el pesa-ácidos. En este estado el líquido es recibido en cristalizadores de grés y á las veinte y cuatro horas se ha operado la cristalización; se escurren las aguas madres separándolas de los cristales y se les sujeta tambien á la concentracion como se ha dicho ántes pero llevándolos hasta los 44° del pesa-ácidos y se les vacia en cristalizadores de solo 15 ó 18 centímetros de profundidad y á las cuarenta y ocho horas ya está verificada la cristalización. Se decantan las aguas madres y los cristales se ponen á escurrir junto con los de la primera vez.

Los aguas madres se reunen con líquidos de las operaciones sucesivas.

Segunda cristalización de los cristales escurridos.

En un vaso de plomo de 80 á 90 centímetros de profundidad conteniendo agua hasta la mitad de su altura caliéntase por vapor cerrado hasta los 70 ú 80° y añádese cristales de la segunda extraccion hasta obtener una solucion ácida que marque 30° al pesa-ácidos, déjese enfriar algo y fíltrese al través de la suficiente cantidad de negro animal para bien clarificarla. Mientras se efectúa la filtracion el vaso de plomo es bien lavado en el que se echa la solucion filtrada elevando la temperatura hasta los 60° C se le añaden cristales de primera extraccion hasta alcanzar 39° en el pesa-ácidos entretanto á intervalos se añaden á la disolucion algunos gramos de clorato de potasa que cediendo su oxígeno en el seno del líquido blanquea la disolucion pero debe precaverse que si se añade un exceso de clorato destruiríase una cantidad de ácido tartárico y además impurificaríamos el dicho ácido.

En este estado la solucion de ácido tartárico es transvasada en cristalizadores de madera forrados de plomo de cierta altura y ménos anchos que los citados al principio y se deja durante seis dias se efectúe la cristalización, decántense las aguas madres y despues de bien escurridos estos cristales se presentan blancos y hermosos para librarse al consumo.

De poco tiempo á esta parte háse adoptado para las filtraciones el empleo de las prensas-filtros que facilitan mucho estas operaciones.

G. B. y T.

TECNOLOGÍA.

NUEVA LÁMPARA CLAMOND.

En el banquete anual celebrado en el Gran Hôtel Continental de París por los miembros de la «Sociedad técnica de la industria de Gas», corporacion importante que puede considerarse como la representacion de la industria del gas del alumbrado formada por ingenieros, directores de fábricas y personas dedica-

das á industrias directamente relacionadas con la citada, pudieron apreciar los asistentes al mismo la brillante luz que esparcian cuatro aparatos compuestos cada uno de doce pequeñas lámparas situados en los ángulos del patio del Hôtel, siendo la intensidad lumínica de cada una equivalente á cuatro lámparas Cárcel. (1)

La fijeza y brillantez con que ardian ofrecia especial contraste con la pálida y temblorosa luz eléctrica de las bujías Jablochkoff que iluminaban el salon morisco separado solo del patio por vidriadas puertas. Entusiastas plácemes recibió su inventor M.^r Clamond por su nuevo aparato que prueba una vez más la perseverancia con que los especialistas en gas se dedican al estudio de focos luminosos destinados á competir ventajosamente con las lámparas eléctricas.

La lámpara que nos ocupa segun la comunicacion leida en una de las sesiones celebradas por la «Sociedad técnica», no es más que la aplicacion práctica de la Drummond, conocida hace ya algunos años y obtenida por la combustion de una mezcla de hidrógeno y oxígeno ante la incandescencia de una barrita de cal ó magnesia y que dió á conocer M.^r Tessié en 1867 con el nombre de luz oxidrica, publicando un nuevo procedimiento para la obtencion del oxígeno con notable economía. Mas esta luz no llegó á pasar los umbrales del laboratorio por los grandes gastos que requería su instalacion. Además de una canalizacion especial para conducir el notable volumen de gas á una mayor densidad que el del consumo ordinario exigido por cada luz, la colocacion de las barritas de magnesia ó circonio, que constituian la materia incandescente, era una complicacion ó engorro incompatible ya, ante el uso práctico y sencillo de la luz del mechero del gas del alumbrado.

M.^r Clamond en su nueva lámpara sustituye el gas oxígeno que era menester elaborar, por un cuerpo al alcance de todos, como es el aire atmosférico y las barritas de magnesia ó circonio por una ingeniosa mecha de magnesia tejida. El volumen de aire que entra en la lámpara es seis veces mayor al del gas que ella consume y á fin de dotarle de una alta temperatura, para sustituir ventajosamente al oxígeno, es calentado durante su trascurso en el interior del aparato por medio de un mecanismo que lo pone en contacto repetidas veces con las paredes de un pequeño tubo de arcilla refractaria al estado candente.

La mecha de magnesia tiene la forma de una cestita formada por pequeños hilos y se confecciona reduciendo la magnesia en polvo al estado plástico con la ayuda de una disolucion de acetato de magnesia y despues á hilos finos de un modo análogo al de la fabricacion de los fideos. Estos hilos se adaptan á la forma dicha: facilitando su tejido la mezcla íntima del gas y del aire caliente. Estas cestitas ó mechas son de insignificante coste y deben ser reemplazadas cada 40 horas de alumbrado, equivalentes á un consumo de 7 ú 8 dias, pues si bien pueden alcanzar mayor duracion es en perjuicio de la intensidad de la luz, que acabaria por tomar un tinte azulado parecido al lámpara Jablochkoff, lo cual se explica por el cambio molecular que sufre la magnesia en su estado incandescente disminuyéndose el grueso de sus hilos efecto del desprendimiento de una pequeña cantidad de materia al estado de polvillo blanco casi inapreciable y que no presenta inconveniente alguno, ni ensucia los objetos sobre los cuales se deposita por delicados que sean.

Ofrece la nueva lámpara una notable economía comparada con los mecheros ordinarios del gas y con los perfeccionados de gran intensidad. Segun los dos primeros tipos montados por el inventor, uno grande consumiendo 500 litros

(1) Tipo Cárcel consumiendo 42 gramos de aceite de oliva, puro y filtrado por hora.

de gas por hora, dá una intensidad de 18 lámparas tipo Cárcel, de lo que resulta solo un consumo de 27'8 litros de cada Cárcel y otro pequeño quemando 180 litros da un equivalente á 4'15 lámparas del tipo dicho correspondiente á 43'3 litros por lámpara.

Debe añadirse á esta gran economía la circunstancia, de que la riqueza lumínica del gas nada influye en el buen funcionamiento del mechero Clamond, por utilizarse solamente en él su potencia calorífica, lo cual permitirá reducir el precio del fluido, pues podrán emplearse en la fabricación toda clase de hullas y aprovechar el coke restante, que resultare difícil para la venta por su mal aspecto, elaborando el gas rico.

No obstante, una pequeña dificultad impedirá de momento se genere el uso de este mechero en razon de necesitarse para establecerse la corriente de aire á alta temperatura una ligera presion originada por medio de un pequeño mecanismo que mueve un ventilador, mas no dudamos que se obtendrá, atendidos los perfeccionamientos adoptados ya en ella, el modo de disminuir la presion y tal vez suprimir el mecanismo.

En los primeros aparatos que se construyeron era de 200 milímetros de altura de agua la presion que tenia el aire al entrar en la lámpara hoy se logra el mismo efecto con solo una presion de 35 milímetros.

La colocacion del mechero permite pueda obtenerse á voluntad la posicion de la llama vertical, horizontal ó inclinada, graduándose fácilmente su intensidad por medio de una pequeña espita.

Su llama es brillante y blanca. La luz que irradia es preferible á la que dotada de pálido tinte esparcen las lámparas eléctricas, siendo enteramente fija por ser originada de un cuerpo sólido incandescente y no por una llama como sucede en la combustion ordinaria del gas.

Estas notables condiciones enumeradas que reúne la nueva lámpara incandescente á gas y aire combinados permiten asegurar, que hasta la fecha, es la que sostiene con más ventaja la competencia que pueda hacer la electricidad al gas del alumbrado.

A. DARDET.

DISCURSO

DE

D. MARIANO FONT Y MATHEU.

INGENIERO INDUSTRIAL.

SOBRE LA

historia de la fabricacion del papel, su introduccion, progreso, estado actual y porvenir en España.

(Conclusion). (1)

3.^a Conferencia.

SEÑORES:

En las dos conferencias anteriores he desarrollado la parte del tema referente á la historia y progreso de la industria papelera, terminando la segunda con la

(1) Véanse los números anteriores de nuestra Revista.

exposicion de algunos datos estadísticos que demuestran la importancia que esta industria ha alcanzado en los diferentes países civilizados. Réstame solo para concluir mi tarea, hacer algunas observaciones y deducir algunas consecuencias de los datos referentes á España para fijar bien el estado en nuestro país de la industria que me ocupa, deducir las reformas y organizacion que conviene darle para que pueda luchar ventajosamente en el terreno económico con la competencia extranjera. Para conseguir este resultado, debemos empezar por analizar y estudiar la organizacion que esta industria tiene en los países cuya competencia lamentamos, y de la comparacion con nuestros elementos de produccion y explotacion deducir los medios que más convenga adoptar para lograr el resultado apetecido, que es la prosperidad de la industria del papel en España. Intentaré este estudio, no con la pretension de haber acertado en la solución verdadera de un problema, ó mejor dicho, de una série de problemas tan complejos, sino con el deseo de que mi trabajo encuentre eco entre los fabricantes de papel, y que secundado por los esfuerzos é ilustracion de todos ellos, se logre al fin plantear un sistema racional de reformas que sean el prodigio de una era de brillante actividad para una de las industrias más notables y que más honrosos timbres ha ganado y está procurando á nuestra amada patria. De los datos estadísticos que presenté en la sesion anterior se desprende por lo que se refiere á España:

- 1.º Que nuestro consumo anual de papel es de 20,205 toneladas.
- 2.º Que nuestra exportacion en igual tiempo es de 1,954 toneladas.
- 3.º Que nuestra produccion es de 17,796 toneladas, y
- 4.º Que nuestro déficit es por lo tanto de 4,364 toneladas, déficit que hemos de cubrir con importacion del extranjero.

Analizaré estos cuatro datos para deducir de ellos su significacion por lo que respecta al desarrollo que la papelería tiene hoy en España y al porvenir que tiene derecho á esperar.

Nuestro consumo, como hemos dicho, es de 20,205 toneladas anuales, que repartido entre los 10.000,000 de habitantes que en cifra redonda tiene España, segun el último recuento practicado, significa un consumo medio anual de 1'20 kilogramos por habitante. Comparando esta cifra con las que arrojan análogos cálculos respecto á las demás naciones civilizadas del continente europeo, excepto las que forman la region oriental, si es que tales naciones por su régimen político y administrativo merecen la calificacion de civilizadas encontramos á España colocada en último lugar de la lista, aventajándonos en cantidades notables que llegan al 400 por 100, naciones como Inglaterra, y en diferentes proporciones las demás; Portugal mismo, que aunque pequeña nacion y preocupándose poco de las luchas intestinas é internacionales que conmueven el viejo continente, cifra todas sus fuerzas y actividad en el progreso de todos sus intereses morales y materiales, nos aventaja en un 33 por 100 en el consumo de papel. ¿Qué significa este hecho? En mi primera conferencia hice notar la íntima relacion que existe entre el consumo de papel y el valor, intelectual y desarrollo de la riqueza de un pueblo. Significa, pues, que en nuestro país ha de procurarse por todos los medios posibles, y de un modo

preferente, la difusión de la enseñanza en todos sus ramos, único medio de lograr que cultivándose las inteligencias, que orgánicamente no son inferiores á las de otros países, lleguemos á competir dignamente con ellos en el terreno de la ilustración y de la ciencia, mucho más fecundo en bienes positivos para las nacionalidades, que los campos de batalla con todos sus horrores. Y yo no dudo que al fin nuestra patria, despertando del letargo en que la han tenido adormecida las convulsiones políticas del presente siglo consumiendo en ellas sus fuerzas, como un enfermo sujeto á unas fiebres intermitentes, recuperará parte de su gloria oscurecida y el distinguido lugar que le corresponde entre los pueblos libres é ilustrados. Resultará, pues, que desarrollándose mucho más la actividad intelectual é industrial, se acrecerá en cantidad proporcionada el consumo de papel, artículo de capital interés y de primera necesidad para la transmisión y difusión de los conocimientos.

Nuestra exportación. Hemos visto que actualmente es de 1,954 toneladas anuales, término medio del último quinquenio. De esta cantidad una parte que no llega al 40 por 100 vá á las repúblicas centro y sud americanas y el resto á nuestras posesiones ultramarinas. No exportamos papel á ninguna otra nación europea ni americana. Es decir, que solo exportamos papel á nuestras posesiones ó á naciones ligadas con nosotros por los vínculos de la sangre. En el primer caso, en realidad no es exportación la expedición á colonias que no son países extranjeros, sino provincias hermanas que participan de nuestro régimen orgánico y contribuyen como nosotros á los gastos del Estado; pero aun admitiendo esta acepción de la palabra exportación, veamos qué parte representa la industria peninsular en el abastecimiento de nuestras provincias ultramarinas. Estas, comprendiendo las Antillas Filipinas y otras pequeñas posesiones, consumen más de 3,000 toneladas de papel. De ellas, 1,200 toneladas son suministradas por España, y el resto, 1,800 toneladas, por naciones extranjeras especialmente los Estados-Unidos. ¿Por qué razón no podemos suplir todo el consumo? Por las condiciones desventajosas en que respecto á transportes marítimos y cambios monetarios se encuentra nuestra nación respecto á las demás que tienen relaciones comerciales con nuestras colonias, lo que hace que solamente conservemos el suministro de las clases especiales que por sus condiciones particulares de fabricación, solo podemos fabricar nosotros y que si las pruebas que nuestros competidores extranjeros han verificado para arrebatarnos este monopolio hubiesen tenido éxito, también habrían sucumbido á sus esfuerzos. Tal sucede en los papeles de cigarrillos, de tina para escribir y algunas clases de embalaje; pero, ¿qué cifra representa nuestra exportación de papeles de imprenta, colores, de escribir y algunas clases más corrientes de embalaje? Completamente negativa. ¿Es porque no podamos ó no sepamos fabricarlas? No por cierto, sino porque fabricamos caro y los gastos de transporte y cambio que hacemos son más elevados que los que invierten los productos extranjeros.

Si esto pasa con nuestras colonias, provincias integrantes de nuestra patria, ¿qué no sucederá con las demás naciones, que no están interesadas, ni hay por qué, en nuestra prosperidad comercial? Hay un grupo de pequeños esta-

dos, que hablan nuestra lengua, que viven nuestras costumbres, cuyos corazones palpitan con sangre española; pero que, no sé si por culpa suya ó nuestra están divorciados, están desviados de su madre patria. Estas naciones, no cabe duda, conservan todavía un álito de patriotismo español, creo que bastaría un soplo de espíritu conciliador para que si no como hermanas, que ya no es posible, como muy íntimas amigas al ménos, fundieran en un estrecho abrazo, ódios largo tiempo alimentados, y que ya es tiempo de sustituir por más fraternales impulsos. Estas naciones, pues que tienen de español todo su modo de ser, y que sin embargo no conocen de España más que la fama de sus glorias ó desgracias, estas naciones, digo, recibirían con los brazos abiertos todos los átomos desprendidos de nuestro organismo y se interesarían en el progreso de nuestras facultades productoras, que serían motivo de orgullo para ellas, enlazados con nosotros por los vínculos de la sangre, y de consolidación de estos mismos vínculos. Deduzco, pues, que una prudente y franca política que tuviera por objeto aproximarnos y atraernos las naciones latino-americanas, favorecería mucho el desarrollo de nuestra actividad industrial, y la fabricación del papel no sería de las que ménos se aprovecharía de estas ventajas. Un solo dato probará el fundamento de esta opinión. La mayoría de los libros en lengua española que se introducen en la América española son impresos en París, donde dos ó tres grandes establecimientos editoriales ejercen y nos han arrebatado un monopolio que nos correspondería de derecho.

Si nuestra exportación á los países en los cuales nuestra influencia es lógico predomine, es poco ménos que insignificante, ¿qué ha de suceder con los que nos adelantan en la vía del progreso? Y sin embargo, ¿qué razón abona para que nosotros seamos tributarios de Francia, Alemania, Bélgica y hasta de Italia para el surtido de papel? ¿No tenemos como ellos, y hasta mejores que ellos, abundantes materiales de fabricación que ellos mismos nos solicitan para cubrir sus necesidades? ¿No tenemos abundancia de fuerza motriz, y por lo tanto barata? ¿Nuestros obreros son acaso ménos laboriosos y más exigentes que los suyos? ¿Cómo se explica pues que los resultados no correspondan á los medios? ¿No podríamos, al contrario, aspirar á una importante exportación á esos países de los cuales somos tributarios? Creo queda evidentemente de manifiesto que podemos aspirar á un aumento considerable de exportación, una vez cubiertas las necesidades de nuestro consumo.

He dicho que nuestra producción no cubría las necesidades del consumo. Por otra parte, segun acabo de demostrar, podemos prometernos una importante exportación y además nuestros elementos naturales son excelentes. Esto solo parecería demostrar á cualquiera que el estado general de nuestra industria papelera debe ser brillante, pues con tantas condiciones favorables no podía ménos de ser así. Y sin embargo, señores, no hay nada ménos cierto. Los fabricantes en general se quejan de la situación crítica que atraviesan para colocar ventajosamente sus productos, á fin de que el capital y actividad empleados, logren cuando ménos la equitativa remuneración que merecen. Esto parecerá una paradoja, y es sin embargo muy cierto. ¿En qué consiste, pues, que no cubrimos nuestro déficit de consumo á pesar de tantas ventajas? ¿Por

qué la fabricacion extranjera ejerce una competencia tan ruinosa á pesar de las tarifas arancelarias? Trataré de explicar estas anomalías.

Desde luego hemos de dividir la fabricacion de papel en dos ramos bien distintos entre sí: 1.º la de papel de tina y 2.º la de papel continuo.

La fabricacion de papel de tina es de las dos la que relativamente se encuentra en mejor situacion, y esto por las condiciones especiales que reúne en nuestro país. Hemos visto, segun los datos estadísticos presentados en la conferencia anterior, que España es la nacion que posee más fábricas de esta clase. Tambien los papeles que producen son de mejor calidad que los análogos extranjeros. En todas las plazas donde cada dia es más estimado nuestro papel de tina han procurado los extranjeros sustituirlo con sus productos, y cuanto más han trabajado en ello, más crédito han ganado nuestros papeles.

Esta superioridad procede de dos causas capitales: 1.ª Que esta clase de fabricacion, cuyo principal mérito estriba en la habilidad del obrero, viene organizada desde su origen en nuestro país, gracias á que los centros donde ha florecido han estado poco ménos que incomunicados de los demás centros fabriles y han conservado por lo tanto íntegros los hábitos de trabajo y hasta las costumbres adecuadas á aquellos, de modo que aun hoy dia, los obreros dedicados á la fabricacion de papel á mano están sujetos á un régimen de vida completamente uniforme y distinto del de los demás obreros fabricantes de España y hasta tal punto se lleva esta reglamentacion, que el alimento es completamente igual en todas las fábricas y lo que se come en una de ellas un dia de la semana se come en todas las demás del país. En segundo lugar tenemos las ventajas de nuestro clima templado, muy á propósito para las operaciones del colado y secaje y que nos dá una gran ventaja en la competencia con las fábricas extranjeras.

Todos los fabricantes de papel saben que el papel á mano debe secarse, primero, despues de formado el pliego y segunda vez si ha de dársele cola, lo que se efectúa sumergiéndolo ó mojándolo en un baño de cola animal ó gelatina. Esta operacion se verifica colgando los pliegos, en cuerdas tendidas en aposentos dispuestos á propósito, á fin de lograr una buena ventilacion. Esto es sumamente fácil en nuestro país y sobre todo en ciertas comarcas templadas y se hace al aire libre, en desvanes rodeados de ventanas que se regulan segun la direccion de los vientos reinantes. Este sistema de secaje aunque no rápido, es mucho más racional y conveniente que otros sistemas por medio del calor, pues no castiga la solidez y tension de las fibras constitutivas del papel, por la desigualdad y forzada contraccion al secarse.

Los fabricantes extranjeros que solo excepcionalmente y en pocas ocasiones pueden emplear el secaje natural, se ven obligados á sustituirlo por estufas, de lo cual resulta que esta operacion les es más dispendiosa y los productos no son de tan buena calidad. Un ejemplo de ello tenemos en los naipes.

Es sabido que de ellos se hace una exportacion considerable á los países americanos con los cuales sostenemos relaciones comerciales, pues bien, los belgas han intentado y trabajan continuamente para lograr arrebatarnos este artículo; pero no han podido conseguirlo nunca, pues la calidad de sus cartu-



linas, que es lo que hace el crédito de nuestros naipes le es inferior en fuerza y carteo y esta última calidad que distingue á las nuestras se debe principalmente al sistema de secaje.

He dicho anteriormente que nuestra exportacion consistia principalmente en papeles hechos á mano. En las naturales ventajas que poseemos para esta fabricacion, queda explicado el por qué de nuestra exportacion á pesar de las contrariedades que pesan sobre la fabricacion toda y de que me haré cargo más adelante.

La industria de papel continuo es preciso considerarla de muy distinto modo que la del papel de tina. Apénas se inició en las naciones más adelantadas, adquirió pronto un desarrollo extraordinario y proporcional á los adelantos morales y materiales de cada uno de ellos, puesto que el papel significaba la primera materia necesaria para la difusion de todas las manifestaciones del progreso. Este movimiento colosal empezó á principios del segundo cuarto del siglo actual y ha ido tomando proporciones gigantescas que han dado por resultado los adelantos verdaderamente maravillosos de la imprenta y de todos los demás medios de difundir en breve espacio de tiempo lo que se ha creído útil ó conveniente para el progreso intelectual.

Pues bien, este vertiginoso movimiento facilitó de un modo sumamente provechoso la instalacion de la industria del papel continuo, por abrir á la colocacion de sus productos, anchos mercados que iban creciendo con mucha más rapidez de la que el progreso de la industria podia alcanzar, y este exceso de ventas sugirió desde luego á los fabricantes y por mútuo interés la conveniencia de dedicarse cada cual á los productos ó especialidades que más les convenian, y en tal es así, que si estudiamos á fondo el desarrollo de la fabricacion de cada nacion, encontraremos que las que naturalmente han tenido ó han sabido procurarse más importantes mercados, son tambien las que con más perfeccion y baratura producen, por la principal razon de la especialidad á que han podido dedicar sus máquinas.

España, por varias razones que es ocioso indicar, no ha podido seguir el curso de las demás naciones; su mercado ha sido siempre exíguo, y además, de difícil surtido.

Todos sabemos que el movimiento intelectual de nuestra España dista mucho de estar al nivel del de las demás naciones civilizadas, gracias á la série de luchas intestinas que han consumido nuestras fuerzas y á la poca fijeza del criterio económico por el cual nos hemos rejido; pero en cambio hemos adquirido todos los hábitos y necesidades de los países más adelantados; así es que aqui consumimos toda la inmensidad de clases de papel que pueden elaborarse, pero la mayor parte de ellas en cantidades tan exiguas, que no valen la pena de producirlas en el país.

Esta es una de las razones que demuestran por qué tenemos necesidad de importar.

He enumerado ya anteriormente las condiciones ventajosas de que gozan las fábricas de papel establecidas en nuestro país; abundancia de primeras materias, trapos y otras sustancias vegetales para sustituirlos, entre las cuales



como indiqué en mi conferencia anterior, sobresalen la paja, el esparto, el palmito, caña común y de azúcar, la ortiga, etc., saltos de agua, baratura de mano de obra, etc.; pero me resta indicar cuáles son las contrariedades con que lucha esta industria, y que neutralizan aquellas ventajosas condiciones.

Ante todas debe colocarse, y es la principal, la imperfección y carestía de los transportes. En la industria papelera el transporte influye muchísimo en el coste de producción, pues el movimiento y consumo de primeras materias representa del cuádruplo al quintuplo del producto elaborado. Nuestros medios de transporte son caros é imperfectos, y resulta que estando la mayoría de las fábricas en el interior del país, por la necesidad de emplazarlas junto á los saltos de agua, el transporte absorbe directa ó indirectamente una gran parte de los gastos de fabricación, y llega á representar hasta un 45 por 100 del valor en venta en fábrica que podría citar, á pesar de surtirse de todas ó la mayor parte de las primeras materias recolectadas en el mismo país, y vendiendo y repartiendo en él sus productos.

De este inconveniente resulta que como las fábricas no pueden desarrollar la elaboración, por la necesidad de producir muchas clases para colocarlas en el país, pues por razón del transporte no pueden ensanchar su mercado para dedicarse á especialidades, sus productos salen siempre escasos, imperfectos y caros.

Lo más sensible es que las vías férreas que deberían facilitar los medios de transporte, han venido todavía á influir desastrosamente en favor de la competencia extranjera, por medio de las tarifas de tráfico internacional que favorecen los productos extranjeros de tal modo, que resulta por ejemplo más barato el transporte del papel desde cualquier punto de Bélgica ó Francia á Madrid que de Barcelona al mismo punto, con lo cual una empresa particular que recibe subvención del Estado, es decir, del país, hace á éste una competencia ruinosa, en favor de los géneros extranjeros, y haciendo ilusorios los derechos protectores consignados en los aranceles. Es, pues, necesario una reforma en este sentido, y ya que no sea posible que, como en Alemania y Francia, el gobierno estudie el modo de explotar por sí mismo la red de ferro-carriles, obligue, al menos á las empresas ferro-carrileras á conceder á todas las tarifas más favorables, en igualdad de condiciones de cargamento y recorrido.

Otra de las causas graves de crisis de la industria papelera, es la escasez de capitales auxiliares. En nuestro país, la mayoría de los capitales son refractarios á las aplicaciones industriales, y encuentran más cómodo dedicarse á operaciones bursátiles, con la esperanza de grandes utilidades, que no siempre corresponden á los cálculos de los especuladores, y de aquí se deduce que el industrial español necesita un capital propio mucho mayor que el que necesita el fabricante extranjero, donde la organización del crédito es más perfecta y en donde el descuento es más fácil y barato, lo cual facilita mucho, inmensamente, la extensión de las operaciones, que son corrientes á grandes plazos, pues al fabricante le es fácil otorgarlos, porque encuentra siempre tomadores de los documentos de giro y á intereses sumamente módicos.

Manifestadas ya las principales causas que impiden el desarrollo de nuestra industria papelera, creo que los esfuerzos de todos los fabricantes deben ser dirigidos á distribuir entre ellos la fabricacion, de modo que cada uno produzca la especialidad que más esté en armonía con sus elementos, á fin de que puedan fabricar mucho y á precios ventajosos. Este resultado podría obtenerse, ya sea por medio de la asociacion, que podría salvar mejor por la influencia del número las contrariedades procedentes del ramo administrativo, y especialmente las que se refieren á tarifas de transportes y aduaneras, ya facilitando y estimulando la formacion de sociedades mercantiles que, contando con los capitales necesarios é inteligente direccion, tuviesen el medio de encauzar la fabricacion, organizando y ensanchando el mercado y facilitando á los fabricantes todos los elementos necesarios para la mejor explotacion de sus artículos. Si esto se lograra, los resultados no podrían ménos de ser satisfactorios para los fabricantes y para la empresa que á ello dedicara sus capitales y actividad.

Doy por terminado mi cometido; pero ántes es mi deber manifestaros la viva gratitud que conservaré siempre, durante mi vida, de la deferente atencion con que ha acogido mi modesto trabajo el inteligente público que ha concurrido á estas conferencias. Tambien creo conveniente recomendar, y muy vivamente, la utilidad de que se sucedan éstas, aportando á ellas todos los que ocupen esta honrosa cátedra, cuantos conocimientos puedan ser útiles á la grande obra de la restauracion moral é industrial de nuestro país.—He dicho.—
(Aplausos.)

CIENCIAS.

LA CINEMÁTICA;

SU PASADO, SU PRESENTE Y SU PORVENIR.

DISCURSO

LEIDO ANTE LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES DE BARCELONA

por el ingeniero D. LUIS CANALDA,

en su recepcion como académico numerario en 29 de Abril del presente año.

(Continuacion.) (1)

Este es precisamente el problema que ha sido resuelto de la manera más completa por el sábio Reuleaux, eminente profesor de la Escuela Politécnica de Berlin, y cuyo desarrollo constituye el objeto de su notabilísimo tratado de Cinemática ó Principios fundamentales de una teoría general de las máquinas, que produjo el mayor asombro en el mundo científico é industrial al publicarse hace muy pocos años; reconociendo uná-

(1) Véase el número de Junio último, página 179 de nuestra Revista.

nimes los hombres técnicos más distinguidos de Europa, que el profesor Reuleaux es el único que ha conseguido establecer sobre base firmísima la ciencia de los mecanismos y penetrar el fondo de la cuestión.

Después de haber reconocido la insuficiencia é imperfección de los sistemas precedentes, el profesor Reuleaux ha tratado de investigar las leyes que rigen en la formación de los mecanismos, y de sus investigaciones ha deducido consecuencias de la más alta importancia.

Partiendo del principio de que los movimientos que nos ofrece la naturaleza se hallan producidos y asegurados de un modo cuasi exclusivo por el intermedio de las fuerzas sensibles constituyendo las acciones que ejercen unos sobre otros los cuerpos en movimiento, mientras que en las máquinas los cuerpos móviles se hallan impedidos por otros cuerpos con los cuales se hallan en contacto de ejecutar movimientos diferentes de los que se desean, ó en otros términos, que en las máquinas los movimientos perturbadores se hallan impedidos por las fuerzas latentes desarrolladas en los cuerpos en contacto, el profesor Reuleaux establece la esencialísima distinción entre el sistema cósmico y el sistema maquina; á este último corresponden las máquinas.

La unidad en el sistema en cuestión considerado bajo el punto de vista filosófico que su trascendencia exige, es en nuestro concepto la idea maquina, cuyo desarrollo sucesivo y consiguientes transformaciones dá origen á los diversos mecanismos. La realización más sencilla de la idea maquina se halla constituida por el par de elementos, que consiste en el acoplamiento de dos cuerpos de formas tales, que en cada instante no haya más que un movimiento posible para cada uno de ellos con relación al otro. Para comprender la marcha que sigue el pensamiento para realizar la idea maquina, supongamos fig. 1.^a dos cuerpos A B á los cuales se quiere obligar á tomar un movimiento relativo determinado. Conocida la forma de uno de ellos, A por ejemplo, bastará suponerle en las diferentes posiciones que debe ocupar con respecto á B supuesto inmóvil, y trazar la envolvente de todas estas posiciones, para tener la forma del cuerpo B que debe acoplarse con el primero.

Si por ejemplo el cuerpo A tiene la forma de un paralelepípedo, una de cuyas caras se mueve siempre en el mismo plano, el cuerpo B afectará la forma de una canal curvelínea. Vemos pues que para obtener la envolvente de un cuerpo móvil se necesita siempre otro cuerpo, ú otros enlazados entre sí que pueden considerarse como formando un solo cuerpo. Las máquinas se componen precisamente de cuerpos acoplados así dos á dos, ó sea de pares de elementos; estos cuerpos

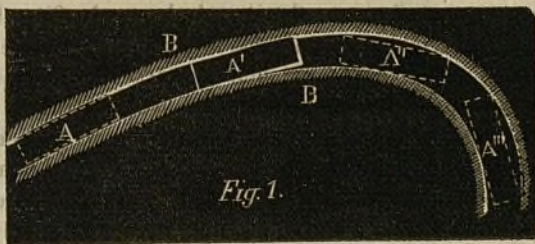
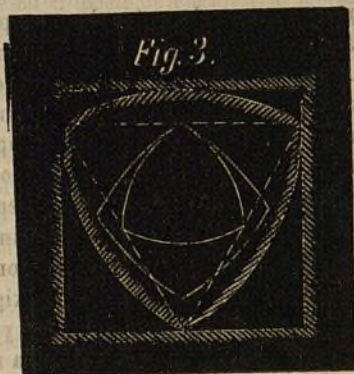
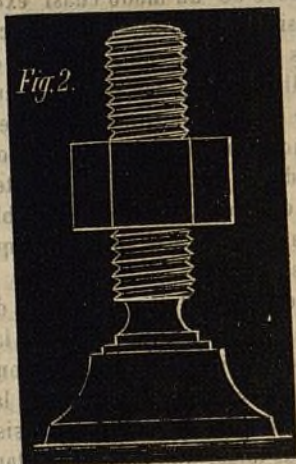


Fig. 1.

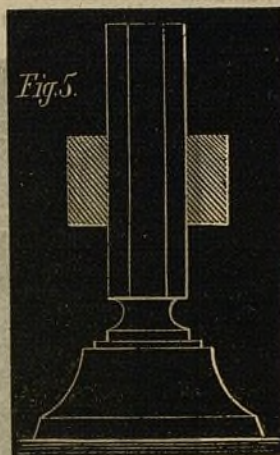
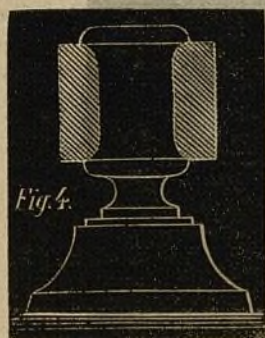
constituyen pues los verdaderos elementos cinemáticos de las máquinas. Existen una infinidad de pares de elementos, mas para nuestro objeto nos bastará citar el par rosca y tuerca, y el disco triangular envuelto por un cuadrado, figuras 2.^a y 3.^a. Para que la idea maquina contenida en estos pares pueda realizarse, es preciso referirla á otra idea de reposo sea absoluto ó relativo; es decir, que debemos suponer uno de los elementos inmóvil con respecto al sistema del espacio que se considera como fijo; lo



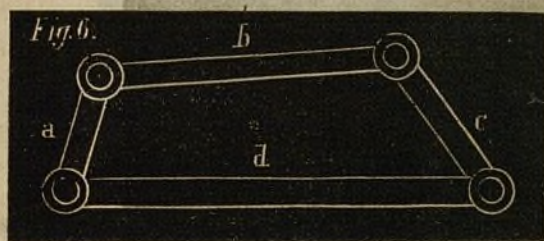
cual da lugar en general á dos soluciones ó mejor transformaciones de la idea maquina, que se obtienen haciendo fijos sucesivamente cada uno de los elementos del par, resultando en cada caso movimientos diferentes. El par rosca y sus derivados por corresponder á los pares llamados inferiores no ofrece variedad de movimientos sea cual fuere el elemento que se considere fijo; pero en general se produce la variacion que hemos indicado; así es, que si en el segundo par representado por la figura 3.^a ponemos en movimiento el triángulo haciendo fijo el cuadrado, todos los puntos invariablemente unidos al triángulo describen arcos de hipocicloides que en este caso particular son arcos de elipses; mientras que invirtiendo el par, es decir, fijándolo sobre el triángulo curvelíneo, todos los puntos unidos al cuadrado describirán arcos de pericardioides.

Otras modificaciones de la idea maquina que dan lugar á movimientos distintos, se obtienen por la variacion de las proporciones de cada uno de dichos elementos. Si en el par rosca, por ejemplo, el ángulo de inclinacion de la hélice va disminuyendo hasta llegar á ser nulo, se obtiene el par de rotoides, fig. 4.^a con el cual solo pueden producirse movimientos circulares ó de rotación, sea cual fuere el elemento fijo; mientras que si dicha inclinacion de la hélice va creciendo hasta 90° resulta el par de prismas fig. 5.^a que solo permite para el elemento móvil un movimiento rectilíneo. Vemos pues, que por medio de un par de elementos es posible

obtener movimientos de naturaleza determinada segun la forma y disposicion de los elementos que constituyen el par.



Los pares de elementos por la combinacion de varios de ellos producen la cadena cinemática, de la cual damos un ejemplo en la fig. 6.^a, que representa una cadena constituida por cuatro pares de rotoideos cilíndricos, enlazados dos á dos los elementos de pares distintos por cuatro varillas rígidas que constituyen los miembros de la cadena. Una cadena cinemática no posee por sí misma ningun movimiento determinado; para llegar



á darle uno ó sea para realizar la idea maquina contenida en la misma, es preciso recurrir á un procedimiento análogo al empleado en el par de elementos; es decir, hacer fijo uno de los miembros con respecto al

sistema del espacio que se considera como inmóvil; y debe extenderse precisamente esta fijacion á uno de los miembros, puesto que segun los principios de Foronomia se necesitan por lo menos dos puntos fijos para que el movimiento en el plano se halle determinado. En este caso todos los otros miembros de la cadena solo pueden tomar movimientos determinados siendo la cadena desmodrónica, y el conjunto constituye entonces un mecanismo; de lo cual se deduce que en una cadena cinemática dada la idea maquina puede transformarse de tantas maneras distintas ó dar lugar á tantos mecanismos diferentes, cuantos son los miembros de que consta.

Otras modificaciones de naturaleza distinta puede experimentar la idea maquina contenida en una cadena, haciendo variar las proporciones entre sus diferentes miembros.

Si por ejemplo en la cadena cilíndrica anterior, en que los ejes de todos los pares son paralelos entre si, los miembros opuestos son de des-

igual longitud, el sistema supuesto fijo sobre el miembro *d* constituye entonces el mecanismo de balancin, biela y manubrio de las antiguas máquinas de vapor llamadas de balancin; compuesto de una pieza oscilante, otra á movimiento de rotacion continuo, y una biela enlazando las referidas

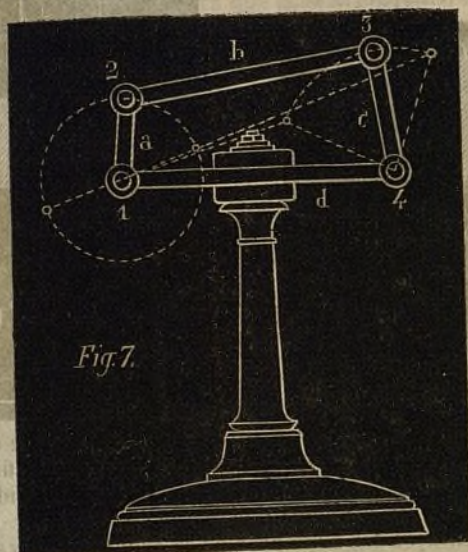


Fig. 7.

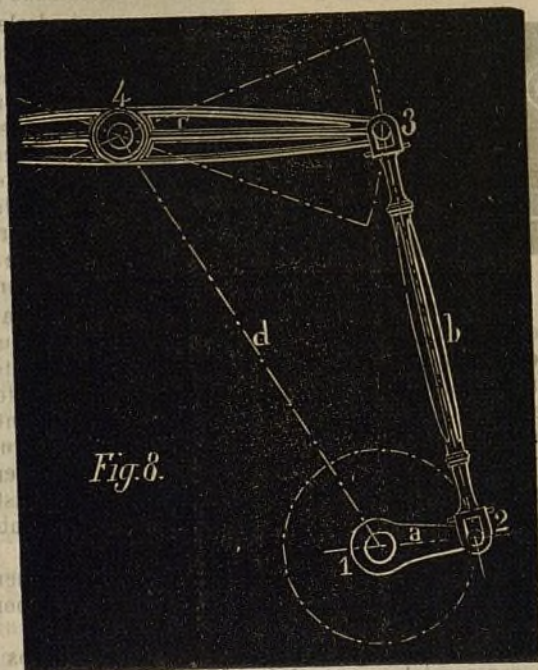
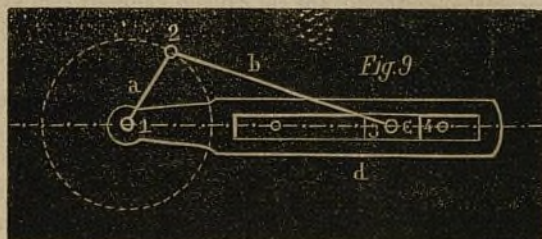
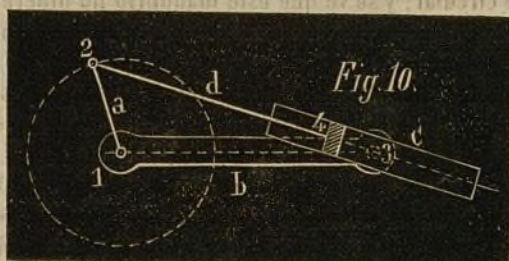


Fig. 8.

piezas figuras 7 y 8; mientras que si suponemos infinito el miembro oscilante al mismo tiempo que d , ó miembro fijo, es decir, $c=d=\infty$, el par de rotoides 4 se transforma en un par de prismas, y obtendremos lo que se llama cadena cilíndrica á manubrio de impulsión rectilínea fig. 9.^a, que fijada sobre d constituye el mecanismo de las máquinas de vapor de acción directa y de otros varios capsulismos.



La misma cadena fijada sobre b , y con una simple inversión del par inferior constituido por el prisma y la colisa, nos da el mecanismo representado en la fig. 10, el cual es muy conocido, y se le emplea especialmente en las máquinas de vapor oscilantes. En esta cadena la pieza guía



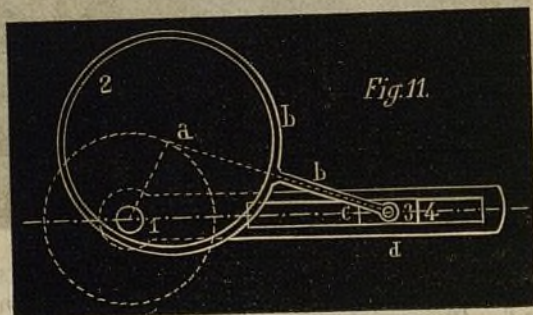
d que representa el pistón ó émbolo es el miembro motor. Se había tratado no sin dificultades hasta el presente de establecer el parentesco de la máquina oscilante con la máquina de vapor ordinaria, haciendo derivar la primera de la segunda por medio de un cambio de dimensiones. Se suponía, por ejemplo, que reduciendo á cero la longitud de la biela, la máquina ordinaria podía considerarse transformada en máquina oscilante, á condición de admitir al mismo tiempo que el cilindro fuese libre de oscilar al rededor de un eje; pero esta explicación no se fundaba más que en un cambio de dimensiones, y en realidad el paso de una á otra forma permanecía aun bastante oscuro. Por el contrario, vemos muy claramente con el nuevo método, la conexión que existe entre los mecanismos correspondientes á los dos géneros de máquinas; pues basta hacer sufrir una inversión á la cadena cinemática que ha producido el primero.

Otro ejemplo de modificación de la idea maquinaal contenida en una cadena haciendo variar las dimensiones de sus partes, nos lo ofrece la



transformacion del manubrio en excéntrico. Si en la cadena anterior se ensancha el gorron 2 en una medida tal que 1 llegue á estar contenido al interior de 2; ó en otros términos, que dicho boton del manubrio envuelva el árbol sobre el cual está acunado, se produce una cadena de forma especial que representa la figura 11.

Si se supone esta cadena fija sobre *d*, y se toma *a* como el miembro motor, nos hallamos en presencia de un mecanismo de uso muy extendi-



do, en el cual el manubrio *a* se designa ordinariamente bajo el nombre de excéntrico circular; y se ve que este manubrio no difiere del ordinario más que bajo un solo punto de vista ó sea el de la construcción.

Vemos pues en resumen que la primera realizacion de la idea maquina es el par de elementos, y que la combinacion de varios pares de elementos produce la cadena cinemática, la cual se convierte en mecanismo por la fijacion de uno cualquiera de sus miembros. Por fin, si en un mecanismo ó una serie de mecanismos combinados, uno de los miembros móviles viene á hallarse solicitado por cualquiera fuerza motriz susceptible de hacerle cambiar de posicion, hay entonces produccion de trabajo mecánico con movimientos determinados, y nos hallamos en presencia de una máquina. Segun esto toda máquina se compone de uno ó varios mecanismos, cada uno de los cuales puede referirse á una cadena cinemática formada de pares de elementos; de modo que la expresion más simple de la idea maquina es el par de elementos.

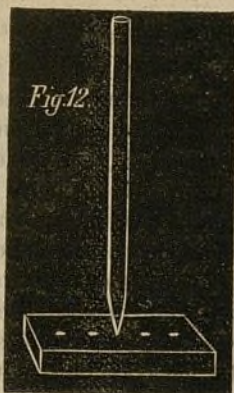
Pero, Señores, ¿hemos llegado ya con esto al verdadero germen de la esencia de la máquina, ó existe por el contrario otra idea más elemental cuyo desenvolvimiento sucesivo en el tiempo y en el espacio haya producido y produzca los diferentes mecanismos? Por nuestra parte creemos reconocer dicho germen ó sea la última esencia de la máquina en la idea fundamental del rodamiento que vemos desenvolverse desde las más remotas edades que caen bajo el dominio prehistórico hasta nuestros dias, realizando máquinas más y más perfectas; al paso que el desarrollo de la misma idea constituida en una máquina dada por el rodamiento de las proyecciones de los contornos complementarios de los axoides, sean á viracion ó á rodamiento, que se efectúa en el espacio, dá lugar á los mo-

vimientos relativos de los diversos órganos. No es pues posible negar á la idea del rodamiento el carácter de esencia fundamental de la máquina, puesto que hasta el mismo movimiento en línea recta puede considerarse como el resultado del rodamiento de curvas que se hallan al infinito, si bien el desenvolvimiento de la idea del rodamiento hasta dicho límite es más difícil de realizar; lo que explica el por qué al paso que el hombre utilizó desde las más remotas edades los movimientos circulares así continuos como alternativos, el movimiento rectilíneo, por el contrario, sea el último que con exactitud se haya realizado.

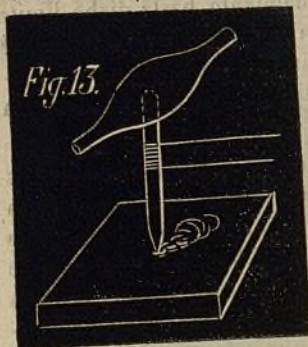
Resulta en efecto de las investigaciones sobre prehistórica completadas con los recursos más profundos y delicados que ofrece la filología ó sea el estudio del origen del lenguaje, hábilmente utilizados por Geiger, que la máquina más antigua de que haya hecho uso el hombre es el aparato empleado para la producción del fuego por el frotamiento de dos pedazos de madera, el cual se halla en uso aun hoy día entre algunos pueblos salvajes, y viene á confirmar la idea de que para un mismo grado de adelanto en la escala del progreso, la naturaleza humana llega en todas partes á producciones análogas. Consiste dicho aparato fig. 12 en una varilla de madera groseramente tallada en punta y penetrando en una pequeña cavidad abierta en un trozo de madera prismático que se sujeta en el suelo con las rodillas ó con los pies. Imprimiendo un movimiento de rotación alternativo á dicha varilla, ó en otros términos, rodando las palmas de las manos sobre la superficie cilíndrica de la misma, apretándola al propio tiempo en sentido vertical, el trabajo gastado en el frotamiento de la madera se transforma en calor, que origina la ignición de las pequeñas fibras resinosas, trozos de médula, etc., contenidas en la misma.

¡Quién les habia de decir á los primitivos hombres al procurarse el fuego de esta suerte, que el principio aplicado por ellos debia constituir miles de años despues la base de la moderna teoria termodinámica!

Mas lo que importa sobre todo notar para nuestro objeto es que la idea del rodamiento se presenta en esta máquina en su mayor sencillez; mientras que se observa ya un desenvolvimiento algo mayor en las modificaciones sucesivas del mismo aparato, que se hallaba destinado principalmente á la producción del fuego en las ceremonias religiosas de los más antiguos pueblos. La más importante de estas mejoras consistió en arrollar un cordón al rededor de la varilla, cuyos dos extremos tirados alternativamente con las manos producian la rotación de aquella; pero aun aquí es el rodamiento simple de la cuerda sobre la espiga que produce el movimiento. La idea maquinaal aparece ya sin embargo algo más desarrollada;

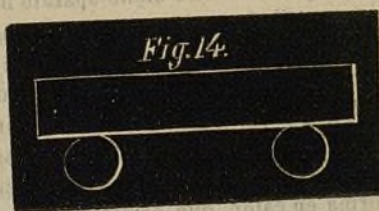


pues en efecto el par de rotoides constituido por el extremo de la varilla y el hueco correspondiente, se halla completado análogamente en el extremo opuesto acoplándolo con otro hueco abierto en un segundo trozo de madera que constituye un verdadero soporte. Fig. 13.



El origen del carro que debe buscarse igualmente en las edades más oscuras y remotas del desarrollo del género humano anteriores en mucho á los periodos históricos, y probablemente en la época en que se construyó la primera habitación artificial, debe atribuirse en su germen al tronco de árbol rodando, es decir, á la idea fundamental del rodamiento, lo que sugirió luego el pensamiento de colocar rodillos bajo las cargas á transportar. Fig. 14.

Si continuásemos recorriendo la historia del progreso de las máquinas



desde aquellas remotas edades, admirablemente expuesta por el profesor Reuleaux, fácil nos sería hacer resaltar el desenvolvimiento sucesivo de dicho germen, expresado por la idea del rodamiento, hasta constituir los mecanismos y movimientos más complicados de nuestras máquinas modernas; al paso que el estudio de estas mismas producciones modernas de la idea maquina nos demuestra visiblemente el desarrollo en el espacio de la misma idea ó germen; puesto que todos los movimientos de nuestras máquinas incluso los más complicados se hallan contenidos en las figuras de rodamiento de los axoides correspondientes, que simbolizan los movimientos relativos de los diversos órganos. En los tres pares inferiores roscas, rotoides y prismas, los axoides se reducen simplemente á dos líneas rectas que tienen un movimiento de viracion en el primero, un simple rodamiento en el par de rotoides, y un resbalamiento simple en el par de prismas. En el par de orden superior constituido por el triángulo curvelíneo y el cuadrado, los axoides cilíndricos tienen por directrices un cuadrado y un triángulo curvelíneo equilátero que ruedan uno sobre el otro cuando el par se pone en movimiento. En la cadena cinemática cilíndrica anteriormente considerada, las directrices de los axoides ó trayectorias polares de los miembros opuestos *b* y *d*, presentan la forma

de curvas con ramas infinitas, que ruedan tambien una sobre otra cuando el mecanismo se pone en movimiento. Fig. 15. En los engranajes helizoidales los axoides á movimiento de viracion son dos helizoides desarrollables engendrados por la tangente comun á las dos hélices, que permanecen sin ejecutar, pero representan por sus viraciones el movimiento relativo de las dos ruedas; y en los engranajes hiperboloides se hallan constituidos dichos axoides por los hiperboloides de revolucion primitivos, que toman un movimiento de viracion cuando las dos ruedas se ponen en movimiento; pero lo que debe llamar sobre todo nuestra atencion, es que tanto los axoides de viracion como los de simple rodamiento presentan una propiedad comun y característica, consistiendo en que las proyecciones de sus contornos complementarios sobre un plano normal á la generatriz de contacto ó sea al eje instantáneo ruedan la una sobre la otra, como demuestran las figuras 16 y 17 que se refieren al caso de dos hiperboloides y de dos conos de revolucion.

Estas figuras de rodamiento que ejecutan silenciosamente sus evoluciones en medio del ruido á veces retumbante de los órganos materiales que les sirven de permanencia, constituyen pues la última abstraccion ó esencia de la máquina, y por consiguiente todos los movimientos que se hallen contenidos en dichas figuras de rodamiento serán posibles en la máquina, y los que no se hallen contenidos en dicha especie de gérmen no lo serán.

(Concluirá.)

Real Academia de Ciencias Naturales y Artes.—En la junta general celebrada el dia 28 de Junio por la Real Academia de Ciencias Naturales y Artes, el académico numerario D. Conrado Sintas, leyó una memoria cuyo tema era: «Explosiones fulminantes de los generadores de vapor: estudio de las causas que las producen.» En ella empieza por consignar las causas principales que han obligado á la creacion en el extranjero de las Asociaciones de propietarios de aparatos que contienen vapor de presion y las muchas ventajas que de aquellas reportan la seguridad personal y la economía en la produccion del vapor.

Pasa luego á exponer las condiciones que son indispensables para indagar las causas que producen las explosiones de las calderas de vapor, haciendo notar de paso la facultad limitada que tienen las autoridades en la inspeccion de dichos aparatos y estudia enseguida las diferentes hipótesis que se han formulado para explicar las causas que dan lugar á las explosiones fulminantes y los inconvenientes prácticos que se han notado en cada una de ellas. Y despues de indicar que el número de explosiones ocurridas en esta Capital durante los últimos 15 años es menor que las enumeradas por algunas sociedades del extranjero, y mucho más si se comparan con las que han ocurrido en Inglaterra, termina lamentándose de la falta de dichas Asociaciones en nuestro país y de que deje

de exigirse á los maquinistas cierto grado de instruccion técnico-práctica, como se practica con los de la Armada, manifestando que con estas medidas se evitarían la mayor parte de las explosiones que se registran hoy en España.

En la sesion que la Real Academia de Ciencias Naturales y Artes celebró el 7 del mes próximo pasado, el socio académico, Rdo. Dr. D. Jaime Arbós y Taor, leyó una memoria sobre el reconocimiento de los aceites de sésamo y de algodón en el aceite de olivas.

La semejanza de caractéres y la gran dificultad de reconocer la completa pureza del aceite de olivas han sido causa de que el académico Dr. Arbós haya consagrado sus trabajos á la resolucion de tan difícil problema.

El procedimiento está fundado: 1.º de la destilacion á sequedad de los aceites sometidos al exámen juntamente con la glicerina: 2.º en la diferencia de propiedades y reacciones de los productos obtenidos de semejante mezcla.

Mediante este procedimiento, tan sencillo como eficaz, queda al descubierto la adulteracion de una sustancia alimenticia tan importante, como lo es el aceite de olivas.

FERRO-CARRILES.

Construccion y explotacion de los ferro-carriles establecidos sobre carreteras y caminos vecinales.

M. Buresch, de Oldenbourg, publicó en 1881 en el *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, una interesante memoria sobre los caminos de hierro establecidos en las carreteras y caminos. Como las consideraciones que allí se exponen son aplicables á las vias de interés local, tales como se construyen hoy en algunas de nuestras provincias, trataremos de reasumir rápidamente este trabajo.

Para que una carretera pueda utilizarse para el establecimiento de una vía férrea es preciso, segun el autor:

- 1.º Que sea bastante ancha para permitir las dos clases de tráfico:
- 2.º Que sus pendientes sean admisibles para la via proyectada:
- 3.º Que sea la conveniente para los transportes que hay que efectuar, sin que el tráfico tenga que sufrir largos rodeos.

Si la vía debe ser del mismo ancho que las de los ferro-carriles ordinarios, es necesario que la carretera tenga por lo menos de 8 á 10 metros de ancho entre las cunetas. Para una vía estrecha de 0'75 metros son suficientes los caminos vecinales de 6 metros de anchura. Las pendientes deben ser suaves y curvas deben tener el mayor radio posible, á fin de que no sea necesario el empleo de máquinas de mucho peso.

La parte sin duda la más importante, estriba en apreciar la economía que

puede esperarse del emplazamiento de la vía sobre los caminos. Para poderla considerar bajo diferentes puntos de vista, es preciso estudiar cuál sería el coste de un camino de hierro, establecido de un punto á otro, por la vía más directa y ver qué economía resultaría, emplazándola sobre un camino ya existente.

Segun la siguiente tabla la utilizacion de la carretera daria una economía de una tercera parte del gasto total.

CONCEPTOS DE LA INVERSION.	Coste de un una línea nueva	Economía que se realiza aprovechando los caminos exis- ten tes.
A. Compra del terreno	43 por 100	8 por 100
B. Terraplenes y balastro.	14 » »	8 » »
C. Puentes y acueductos.	8 » »	6 » »
D. Vía permanente.	27 » »	0 » »
E. Colocacion de la vía.	2 » »	1 » »
F. Vallas y cercas.	2 » »	4 » »
G. Señales.	1 » »	0 » »
H. Edificios (suponiendo que se utilicen como estaciones los edificios actual- mente existentes.)	11 » »	5 » »
I. Material móvil.	12 » »	0 » »
K. Gastos generales.	10 » »	4 » »
TOTAL.	100 » »	33 » »

Si bien económicamente considerada presenta grandes ventajas, hay aun otras que conviene mencionar.

1.º Se puede hacer convenio con los propietarios para que cerquen el camino sin necesidad de recurrir á la expropiacion, con lo cual hay economía de tiempo y de gastos, puesto que el emplazamiento sobre una vía pública no perjudica á los intereses particulares.

2.º Los trabajos preliminares son muy breves.

3.º Las materiales necesarios pueden colocarse á pié de obra con economía y facilidad.

4.º La conservacion de la vía es más económica puesto que el antiguo camino le proporciona un asiento mejor que los nuevos terraplenes.

5.º Puede tambien alcanzarse economía encargando la conservacion de la línea al mismo personal que tenia á su cargo la conservacion del camino.

6.º Los empalmes para los talleres, depósitos, almacenes etc. pueden ser contruidos con mucha economía y se puede simplificar tambien mucho la construcción de los edificios determinados á recibir las mercancías.

Además de las ventajas que el sistema presenta y que se han apuntado, es preciso tambien poner de manifiesto las desventajas que en su adopcion se dejan notar.

1.º La existencia de pendientes y curvas, particularmente en los países

accidentados y montañosos, disminuye las ventajas que presenta el empleo de los caminos y hasta puede hacerlas desaparecer del todo.

A la economía de construcción se opone el necesario empleo de máquinas de mucho peso. La construcción de la vía con el empleo de los carriles de acero, no exime en tal caso la dificultad, y como los gastos de explotación aumentan con relación al peso del motor, la explotación no puede verificarse con condiciones ventajosas si la vía no presenta curvas y pendientes suaves, lo cual debe ser tenido en consideración, pues de lo contrario, especialmente en líneas de pequeño tráfico, los gastos sobrepasarían á los ingresos. Cuando se presentan condiciones desfavorables es pues preciso evitarlas por medio de un rodeo construyendo una línea especial. En las poblaciones se han de evitar las curvas de poco radio, y por eso debe cruzarse el camino perpendicularmente, empleando carriles análogos á los de tranvía.

2.º Antes de empezar el establecimiento de la vía es preciso tener en cuenta de los peligros de incendio que puede haber.

3.º Si se exige la colocación de una valla entre el camino y la vía, habrá quizás ventaja en construir una vía independiente,

4.º La velocidad de marcha debe ser pequeña y las máquinas no han de dejar escapar humo ó vapor que puede asustar á los caballos y demás animales que por la carretera circulen.

5.º Los peligros de accidentes para las personas y animales aumentan considerablemente.

6.º El público, que hace uso de las carreteras y caminos, puede oponerse á la construcción por perjudicarle, lo cual puede dar lugar á disgustos que generalmente ponen en riesgo el porvenir la línea.

Por lo que precede, se vé que el establecimiento de una línea férrea sobre un camino público, debe ir precedido de un minucioso exámen de las ventajas é inconvenientes que dejamos apuntados. Sin embargo si hay necesidad apremiante de la línea, y con dificultad pueden encontrarse los capitales que su construcción reclama, será preferible la solución del emplazamiento de la vía sobre las carreteras y caminos, aunque se dejen sentir algunos de los inconvenientes que dejamos apuntados.

La memoria que acabamos de resumir, vá acompañada de dos suplementos debidos á M. M. Tull y Alken. El primero indica las condiciones que ciertas provincias de Prusia han impuesto al emplazamiento de vías férreas sobre carreteras. La primera condición que se exige es que la cara superior de los carriles se halle al nivel de la superficie del camino y que la pendiente de este no sea superior á 0, 04 por metro. No se consideran las carreteras de 10 metros de ancho con 6'50 de afirmado, como de suficiente anchura para permitir el establecimiento de un ferro-carril de vía ordinaria. Las máquinas han de funcionar sin producir ruido, su mecanismo ha de estar cubierto, y no pueden dejar escapar humo ni vapor.

Estas condiciones tan severas, pueden tener su razón de ser para los tramvías, que no funcionan más que en el interior de las poblaciones, pero para el campo libre, no parecen sino impuestas sin motivo, pues es sabido que los ca-

ballos se acostumbran pronto al ruido y á la vista de las locomotoras. Por lo demás, han bastado para paralizar hasta ahora todas las tentativas que sobre el particular se han hecho, y es de creer, que nuestros vecinos no se aventuren á nuevas experiencias en tanto que una ley no obvie las dificultades que han presentado ó pueden presentar las autoridades locales.

Con motivo de una memoria de M. Lavalard, respecto á los tramvías italianos, la Sociedad de ingenieros civiles en sesion del 17 Marzo de 1882 se ocupó de la cuestion del emplazamiento de caminos de hierro sobre las vías de comunicacion en Francia; despues de una animada discusion M. Augusto Morean dejó sentada la siguiente conclusion: Que dentro el terreno del acta de cargas unida á la ley de 11 junio de 1880; *es imposible el emplazamiento sobre una carretera sin recurrir á trabajos de ensanchamiento*, y que por consiguiente el costo por kilómetro, en estas condiciones, *excederá por termino medio en 20.000 á 25.000 francos al de una línea nueva construida ex-profeso*. Estas consideraciones han despertado tal interés en la Sociedad, que dió una órden del día para que en una de las próximas sesiones se estudiara la ley y el acta de carga citada.

En sesion del 14 de abril, M. Morean volvió á ocuparse de este asunto haciendo un estudio de la nueva ley sobre los ferro-carriles de interés local. Los puntos que, segun él, presenta más defectuosos, son los siguientes:

La clasificacion de las vías férreas de interés general es tan arbitraria, que es fácil incluir en ellas todas las líneas existentes. Se sigue de aqui, que para evitar una competencia entre las grandes líneas en favor de las líneas secundarias que pueden ser más productivas, solo se pueden clasificar como ferro-carriles de interés local las líneas poco importantes.

Estas últimas, no tendrían más que un tráfico puramente agrícola y no se podían utilizar para industrias importantes por lo cual sus ingresos serán siempre menguados y en general insuficientes. Los caminos de hierro de interés local, deben ser concedidos en virtud de una ley, por lo cual el Estado puede negar la concesion sin causa justa.

Parece, dice M. Morean, que siempre nos hayamos dejado arrastrar por la preocupacion de paralizar el desarrollo de estas líneas y de oponerles toda clase de obstáculos, sobre todo porque pueden tomar algun desarrollo compitiendo quizas con las grandes líneas.

Ateniéndose rigurosamente á los principios establecidos para el abono de las subvenciones, tanto del Estado como de la provincia, la parte que abona el Estado, es muy pequeña en relacion á la que se exige á la provincia, por lo cual solo podrán tener ferro-carriles de interés local aquellas provincias ricas en que los rendimientos de la explotacion sean notables.

Termina M. Morean, haciendo notar que en un corto plazo, los ingenieros de *ponts et chaussées* han de invadir los caminos de hierro de interés local, atribuyéndolo á su influencia su prestigio, sus relaciones, y sobre todo al modo como ellos interpretan la ley de 1880, pues que han dicho en los consejos generales que solo ellos deben practicar tales estudios. Nosotros en manera alguna podemos participar de esta opinion; si algunos ingenieros de *ponts y chaussées*

han tenido á su cargo la construccion de algun ferro-carril de interés local (y este número es bien insignificante), han obrado en tal caso como ingenieros civiles y no como funcionarios del Estado, pareciéndonos de un orden enteramente distinto las razones que han decidido á las provincias á confiarles esta clase de trabajos.

Las consideraciones de que nos acabamos de ocupar, no nos parecen tener tanta importancia como su autor supone. Para nosotros, más bien son apreciaciones que consecuencias deducidas de los hechos, respecto á lo que se refiere á las concesiones y clasificaciones. Por lo que respecta á las subvenciones, participamos de las ideas de M. Moreau, opinando como él, que no debe tratarse con la provincia más que bajo una completa garantía, y que debe exigirse el 5 por 100 y la concesion por 99 años.

Para concluir, diremos, que en la ley de que nos ocupamos, hay un dato poco experimentado para que se pueda apreciar con exactitud los resultados que puede dar, y creemos que un estudio critico sobre el particular será más oportuno dentro algunos años, cuando se haya acumulado un conjunto de experiencias, que no ahora, en que está todo, por decirlo así, aun en ensayo.

(Nouvelles annales de la construction)

NOTICIAS VÁRIAS.

Ingenieros industriales que han obtenido título durante el año 1861 y siguientes en la Escuela de Ingenieros de Barcelona.

1861.		1863.	
D. Dionisio Roca.	Químico.	D. Antonio de Sanchez.	Q.
» Antonio Vilaseca.	Mecánico.	» Pedro A. Tolosa.	M.
» Juan Vigo.	»	» Ramon Martinez To- rroja.	»
» Pablo Bori.	»	» Odon Cabrer.	»
		» Ramon Padró.	»
		» José Campalans.	»
		» Fortian Comas.	»
		» Baldomero Santigós.	»
		» Francisco Mombrú.	»
		» Fabian del Villar.	Q.
		» Antonio Mestres.	M.
1862.		1864.	
D. Francisco Frontesa.	M.	D. Bernardino Martorell.	Q.
» Lauro Clariana.	»	» Alfonso Flaquer.	M.
» Domingo Corominas.	»	» Eleazar Buigas.	Q.
» Ramon Altayó.	Q.		
» Gumersindo Claret.	M.		
» Marcial Gibert.	»		
» Buenaventura Ramen- tol.	»		

D. Alejandro Puig. M.
 » Luis Canalda. »
 » José Foulon. »
 » Lucas Echeverría. »
 » José María Rodríguez
 Carballo. »
 » Antonio Ferrer. »
 » Miguel Pujol. »
 » Jacinto Mir. »
 » Federico Armenter. »
 » Cirilo Porcell. »
 » José Galau. »
 » Antonio Torra. »
 » Ramon Baladia. Q.
 » Eduardo Coll. M.
 » Juan Gil de los Reyes. »
 » Ramon Otzet. »
 » Marcelo Gualba. »
 » Enrique Aymerich. »
 » Antonio Dardet. Q.
 » Juan Casademunt. »
 » Hermenegildo Gomá. M.

1865.

D. Gabriel Solá y Escayola. M.
 » Arturo Guasch. »
 » Bruno García. »
 » Juan A. Molinas. »
 » Antonio Pellicer. »
 » José Pascual. »
 » José Claret. »
 » Zoilo Cornell. »
 » Pedro Bofill. »
 » Conrado Sintas. Q.
 » J. Santonja. »
 » Ruperto Velazco. M.
 » Antonio Carrera. »

1866.

D. José Amorós. M.
 » José Mestres. »
 » Andrés Giró. »
 » José Viñas. »
 » José Borrás. »
 » José Barceló. »
 » Luis Rouviere. »
 » Miguel Joaristi. Q.
 » Indalecio Mayné. M.
 » José Riba. »

D. César Santomá. Q.
 » Antonio Sans. M.
 » Ricardo Santomá. »
 » Eduardo Culla. »
 » Pablo Ramis. »
 » Santiago Folch. »
 » José Sardá. »
 » José Hugas. »
 » Luis Maresch. »
 » Alfredo Bochesini. »
 » Fermin Rosillo. »
 » Eugenio Rodon. »
 » Lorenzo Marco Martí-
 nez. »

1867.

D. Pedro Gras. M.
 » Teodoro Merli. »
 » Francisco Pucurull. »
 » José Pallás. »
 » Lorenzo Lopuyade. »
 » Vicente Torner. »
 » Miguel Garrigó. »
 » Enrique Oliveras. »
 » Marcos Mané. »
 » Manuel Pinós. »
 » Gabriel Balil. »
 » José Lopez. M.
 » Ismael Fabra. »
 » José Bibiloni. »
 » Salvino Viñas. »

1868.

D. Luis Serra. M.
 » José Sabat. »
 » Ventura Serra. »
 » Buenaventura Rivera. »
 » Leopoldo Rodríguez. »
 » Enrique Guardias. »
 » Miguel Garin. Q.
 » Rafael J. Villanueva. M.
 » Pancrasio Casellas. »
 » Eduardo Font. »
 » Ramon Mestre. »
 » Damian Morales. Q.
 » Guillermo Guillen. »
 » Juan Llopis. M.
 » Oscar Martinez. »

1869.

D. Manuel Gispert.	Q.
» Ramon de Manjarres.	»
» Modesto Lafont.	M.
» Antonio Fr. ^o Delgado.	»
» Miguel de Cámara.	»
» Gaspar Forcades.	»
» Carlos del Pino.	Q.
» Policarpo Serra.	M.
» Juan Redondo.	»
» Narciso Nunell.	»
» Arturo Comas.	»
» Manuel Zuloeta.	»
» José Illam.	»
» Mariano Gutierrez.	»
» Joaquin Molina.	Q.
» Pablo Ordás.	M.
» Ignacio Carbó.	»

1870.

D. Bernardo Giralt.	M.
» José Franco.	»
» Juan Ibarra.	»
» José Solá.	»
» Juan Gaspar y Guá.	»
» Ant. ^o Gonzalez Garcia.	Q.

1871.

D. Manuel Rosell.	M.
» Narciso Xifra.	»
» Rodolfo Palacios.	Q.
» Narciso Xifra.	»
» Nicolas Bustunduy.	M.
» Eduardo Tarré.	»
» Francisco Sala.	»
» Manuel Homedes.	»
» Francisco J. Cucto.	»
» Joaquin Campderá.	»
» Antonio Guille.	Q.
» Policarpo Pascual.	»
» Francisco Puig y Lla-	»
gostera.	M.

1872.

D. Carlos M. ^a de Moy.	M.
» Antonio Gonzalez Fros-	»
sard.	»
» Teodoro Morá.	Q.

D. José Sanchez.	M.
» Mario Puig y Carbonell.	»

1873.

D. Tomás Alberdi.	M.
» Antonio Roca.	»
» Joaquin Martorell y Cap-	»
llonch.	Q.
» José de Miquelerena.	»
» Conrado Sintas y Orfila.	M.
» Juan Carbó.	»
» Juan Orús.	»
» Miguel Villá y Coll.	»
» Alvaro de la Gándara.	Q.

1874.

D. Rafael Valls y David.	M.
» José Cornet y Mas.	»
» Alejandro Madrid Dávila.	»
» Salvador Draper.	Q.
» José Bofill y Martorell.	»
» Francisco de P. Alesan.	»
» José Marfá.	M.
» Pedro Boniquet y Quin-	»
tana.	»
» Manuel Llopis.	Q.
» Mariano José Vicens.	M.
» Luis Barra y Garay.	»
» Juan Madal y Lucena.	Q.

1875.

D. Federico Fonrodona.	M.
» José Tertier.	»
» Silvestre Lasquibar.	»
» Faustino Díez Gavino.	»
» Leonardo Corcho.	»
» José Almerán.	»
» Pablo Brunet y Turné.	»
» Francisco de P. Basora.	Q.
» José Marfá y Puig.	»
» Jaime Puig y Moré.	»
» Ignacio Villavechia.	»
» Gerónimo Bolívar.	M.
» Juan Serra y Revoltós.	»
» Cayetano Marfá y Arti-	»
gas.	»
» Luis Le-Monnier.	»
» Camilo Catalan y Va-	»
drinas.	M.

D. Jesús de Uriarte. M.

1876.

D. Pablo Pujol y Vilá. Q.

» José Bayer. M.

» José Ribot y Climent. M.

» Jaime Puig y Moré. M.

» Modesto de Ferrater y Galli. M.

» Manuel Garbayo y Moreno. M.

» Francisco Tarré y Tarré. M.

» Ramon Ferran y Lluís. M.

» Enrique Smith y Nelson. M.

» Carlos Serrat y Calvo. M.

» José M.^a Rodríguez. M.

» Baldomero Pons y Pla. M.

» José Piñol y Pereanton. M.

» Antonio García Parraño. Q.

» Francisco Marcó y Espons. M.

1877.

D. Pablo Cáceres de la Torre. Q.

» Juan Brunet y Alsina. M.

» Leandro Rodó y Casanovas. M.

» Francisco Torres y Herps. M.

» Francisco Pascual y Puig. M.

» Juan B. Rubi y Banzá. M.

» Ramon Ferran y Lluís. Q.

» Juan Barrau. M.

» Pedro Pella y Forgas. Q.

» Eugenio Estruch. M.

» Emilio Estadella y Trilla. M.

» Mariano Font y Mateu. M.

1878.

D. Ricardo García. M.

» Joaquin Volart. M.

» Juan Font é Iglesias. M.

» Juan Balta y Mendarte. M.

» Felipe de Simon y Martínez. M.

» Serafin E. Bofill y Soler. M.

» José Grau y Parera. M.

» Francisco Solé y Gamera. M.

D. Luis Ferrer y Soler. M.

» José Lassala y Emo. M.

» Pedro Calopa y Pera. M.

» Juan Boix y André. M.

» German Sainzy Alfonsín. M.

» Ignacio Girona y Vilanova. Q.

» Antonio Planas y Escubós. M.

» Antonio Giraudier y Merle. Q.

» Antonio Perecaula y Armentgol. M.

D. José Tous y Biaggy. M.

» José M.^a Camps y Sanfeliu. M.

1879.

D. José Comas y Bofill. M.

» Ignacio Sampere y Salla. M.

» Pablo Cáceres de la Torre. M.

» Juan Ferrer. Q.

» José Reventós. M.

» Tomás Senties. M.

» Pedro Rius. M.

» Agustin Rabassa. M.

» Jorge Burgaleta. M.

» Juan Girona. M.

» Mariano Montobbio. M.

1880.

D. Eduardo Palomar. M.

» José Cano y Polidano. M.

» Manuel Miret y Sans. Q.

» Francisco Bonnin y Bonnin. M.

» Francisco Serrat é Izquierdo. M.

» Ramon Cases y Cirera. M.

» Agustin Valls y Bergés. M.

» Mariano Capdevila y Pujol. M.

» Leopoldo Sagner y Villavechia. M.

» Juan Ortiz de Tejada. M.

» Juan M.^a Sandoval y Vicente. M.

» Enrique Planas y Rosich. M.

D. Francisco Bonnin y Bonnin. M.
 » Emiliano Gimeno. »
 » Carlos Camps y Armet. »
 » Bernardo Puig y Buscó. »
 » Eduardo Simó y Fontcuberta. »
 » Luis Merich y Lluís. »
 » Manuel Serret y Setti. Q.
 » Adolfo M.^a Rodríguez Carballo y de la Cortina. M.
 » José Sinisterra y Verdacho. »
 » Juan Xipell y Pujol. »
 » José Duran y Ventura. Q.
 » Juan Feyner y Puig. M.

1881.

D. Juan Salcedo y Bermejillo. M.
 » Manuel Garbayo y Ribot. »
 » Francisco Ledesma y Alcalá. »
 » Fernando Junoy y Verdet. »
 » Estéban Suñol y Casoliva. »

D. Joaquin Aranjol y Men-
 truit. M.
 » Juan Antonio Vidal de Solanes. Q.
 » Antonio Pons y Guaran. »
 » José Ciervo y Sinclair. »
 » Raymundo Balet y Viñas. »
 » Estéban Suñol y Casoliva. »
 » José Casas y Chocomeli. M.
 » Antonio Muncunill y Parellada. »
 » Manuel Soucheron. »
 » Isidoro Palacio. »
 » Sebastian Marti. Q.
 » Raimundo Balet y Viñas. M.
 » Francisco Tomás. »

1882.

D. Miguel Merino y Gutierrez. M.
 » Isidro Valls y Pellerola. »
 » Pedro Noé y Viñas. Q.
 » Maximino Sesé y Zuzumegui. M.
 » José Tarancon y Valencia. »
 » Leopoldo Sagner y Villavechia. Q.

Nota.—Si nuestros compañeros observan algun error en esta lista les suplicamos se sirva rectificarlo enviando nota á la Redaucion.

Construccion de Locomotoras.—Con un capital de 2.500,000 pesetas se está constituyendo una sociedad formada por un grupo de constructores é ingenieros franceses, en el distrito del Loire, con el objeto de dedicarse en grande escala á la construccion de locomotoras. Los talleres se instalarán en St. Etienne; serán capaces para construir anualmente 100 locomotoras y 100 tenders; ocuparán 20,000 metros cuadrados de terreno.

¿Cuándo empezaremos á construir locomotoras en España? Rusia hace ya quince años que construye y nosotros todavia no hemos construido ninguna. Cuando principi6 la construccion de nuestros ferro-carriles era natural acudir á

la industria extranjera para procurarnos , locomotoras y toda clase de material para ferro-carriles ; pero ahora al cabo de treinta y seis años , ¿ aún no podemos construir locomotoras ?

Parece extraño que esto no llame la atencion de los paternales gobiernos que nos rigen y no hayan tomado la iniciativa para fomentar esta industrial ¿ Donde está su amor patrio y su fiera independencia si la más importante de nuestras industrias , cual es la de ferrocarriles está subyugada al extranjero ?

Gas en Paris.—En atencion á una ampliacion de la concesion , la Compañía parisiense de alumbrado y calefaccion por medio del gas ha consentido hacer una reduccion de 16 por ciento en el precio del gas destinado al alumbrado y de 33 por ciento en el del destinado á calefaccion ó fuerza motriz. Dicha Compañía , en los cinco primeros meses de este año ha producido por 30.630,375 francos en vez de 28.407,650 que recaudó en igual periodo de 1881 , lo cual equivale á un aumento de 2.222,725 pesetas ó sea un 7'82 por ciento.

Fábrica de gas rico de Palafrugell.—Se nos ha asegurado que á causa de lo satisfechos que están los vecinos de Palafrugell con el sistema de alumbrado establecido en aquella villa por la «Sociedad General de Alumbrado de España y Portugal» , y que describimos en el número de Abril de esta Revista , página 97 , han hecho , sucesivamente , pedidos de nuevos mecheros , ascendiendo hoy día á más de 100 los del alumbrado público y á más de 600 los de los particulares. Tambien se nos ha dicho que la expresada sociedad en vista de tan excelente resultado trata de disminuir el precio del metro cúbico de gas.

Rectificacion.—Con satisfaccion hemos recibido un segundo número de los «Annales Industrielles» que segun aviso que le acompaña , sustituye al correspondiente al 14 Junio que acaba de finar , á causa de contener el número inutilizado , un artículo titulado «Motor aereohydrostático Bontet» del cual dimos una traduccion , que como deciamos en el encabezamiento de la misma, era para hacer pasar un buen rato á nuestros apreciables lectores.

No nos ha cogido de sorpresa la rectificacion de que nos estamos ocupando, lo que sí nos admiró , fué que una redaccion tan docta como la de los «Annales Industrielles» se dejara sorprender por un artículo tan inocente , por no llamar-

le estúpido, pues en él se denota el desconocimiento completo del teorema de las fuerzas vivas que es piedra de toque para estos casos.

La industria harinera moderna.—Hemos recibido el número 3 que contiene: *Otra demostración con los cilindreadores, en Sevilla.*—*Tarifas de Ferro-Carriles.*—*Horno de pan cocer, sistema vienés de pisos.*—*Disposición especial de Hilke.*—*Un excelente motor.*—*Consultas. Preguntas.*—*Noticias sueltas.*—*Revistas agrícola y comercial.*—*Correo.*—*Anuncios.*

ERRATAS.

En el número correspondiente al mes de Abril último se omitieron los nombres Lebon, Watson y Murdoch entre las palabras *principalmente* y los del principio del 4.º párrafo de la página 98.

En el número de Junio anterior se observan las erratas siguiente :

Página	Línea	Dice	Debe decir
161	30	Comprender á	Comprender de
162	3	octogonales	ortogonales
162	15	dóme	dóm
163	6	Murillo habia	Murillo, al fin, se espantarian de su obra y habian
167	2	propietarios en	propietarios de
167	10	por la resistencia que generalmente se opone en España á someterse á todo lo que pueda parecer imposible ó tutela oficial	en lo que pasa muchas veces con lo que tiene algun carácter oficial á saber: que los delegados que van revestidos de este carácter quieren ostentar autoridad mortificando á los que se ven obligados á tratar con ellos.
186	38	de 1841	en 1841
186	44	Charles	Chasles
188	18	anología	analogía

BARCELONA.—Establecimiento Tipográfico de José Miret, calle de Cortés 289 y 291.