

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

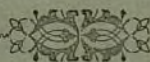
PUBLICACION MENSUAL

DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES

BARCELONA

Año 5.º núm. 3.º - Marzo 1882



BARCELONA

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

PRECIOS CORRIENTES EN ESTA PLAZA EN 31 MARZO 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		
» 3. ^a ventajosa	15	75	
Sal comun en partidas de mas de 1000 k.	2		
» sosa de 80°.	50		
» » de Solvay.	50		
Cristal de sosa.	18		
Cloruro de cal (hipoclorito de).	28	50	
Pirolinito de hierro.	12	50	
» de alumina.	17	50	
Sal saturno (acetato de plomo).	112		
Nitrato de plomo.	100		
Litargirio.	60		
Creñor tartaro	300		
Cromato rojo de potasa (bicromato).	155		
Alumbre mazzarron.	21		
» refinado (sin hierro).	21		
Caparrós (sulfato de hierro).	9	50	
Cipre (sulfato de cobre).	70		
Sal de estaño (cloruro de).	214		
Acido muriático (clorhidrico).	16		
» sulfúrico 66°.	17		
» » 52°.	10		
» nítrico 36°.	65		
» » 40°.	75		
» » 48°.	125		
» oxálico.	155		
» citrico.	650		
» tartárico.	470		
Almidon inglés.	88		
Fécula patatas.	48		
Albúmina de huevos.	800		
» de sangre.	3	50	
Extracto de campeche sólido.	112 y	157	
» de palo Brasil.	425		
» graneta.	575		
Aceite de anilina.	500		
Alizarina roja.	950		
» violada.	1000		
Añil.	170		
Sal de anilina (clorhidrató).	450		
Sulfato de alumina.	27	50	
Sal amoniaco.	125		
Clorato de potasa.	180		
Tierra creta.	5		
» de pipa.	16		
Cachú en paues.	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.	350	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
» Hama.	5	50
Tierras re- Del país, á 8 rs. qq. de 41'60 k.		
fractarias. (Inglesa, á 13 » de » »		
Ladrillos refractarios, á 163 ptas. millar.		
Cristales rayados para cubiertas y clarabo-		

yas, 1/4 pulgada inglesa de espesor, á 13 pesetas metro cuadrado.
 Tejas pla- Hasta 100, á 4 ptas. una.
 nas de Desde 100 en adelante, á 5'75 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.

Medida s cor- { 1'50 × 1 m.
 { 1'50 × 0'50
 rientes. . . { 1 × 1 } á 4'50 rs. k.
 { 1 × 0'50
 { 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 13 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 54 rs. k.
 De 5 á 6 » » á 56'25 » »
 Correas De 7 á 16 » » á 57'50 » »
 senci- De 17 á 20 » » á 58 » »
 llas. . De 21 á 30 » » á 59 » »
 De 31 á 50 » » á 60 » »

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.

Rusos de 14 pies y 5 × 9 pulg. á 66'25 Plas.
 Noruegos de 14 » » á 56'25 »
 Abeto de 15 » » á 57'50 »
 Caliche 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
 Ladrillo 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 » 55
 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 0'153 de » » » á 1'25
 de 0'120 de » » » á 1'
 de 0'100 de » » » á 0'90
 de 0'085 de » » » á 0'85
 de 0'060 de » » » á 0'73
 de 0'040 de » » » á 0'50
 Sifones. uno. . . á 1'75
 Caballeta comun rosada, el metro. á 2'

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona. — Marzo 1882.

SUMARIO.

TECNOLOGIA:—Turbinas de árbol sencillo con sus extremos libres, por D. Manuel Bergara.—Historia de la fabricación del papel, su introducción, progreso, estado actual y porvenir en España, por el ingeniero industrial D. Mariano Font y Matheu.—Transporte de la fuerza á gran distancia. (*conclusion*).—Precauciones que deben tomarse en el uso del alumbrado eléctrico.—FERRO-CARRILES.—Ferrocarril de San Saturnino de Noya á Igualada, (*conclusion*).—EXPOSICIONES.—Reglamento general de la Exposición de Burdeos.—NOTICIAS VARIAS.—Plazas vacantes.—Astronomía popular.—*Precios corrientes y Anuncios.*

TECNOLOGIA.

TURBINAS DE ÁRBOL SENCILLO CON SUS DOS EXTREMOS LIBRES.

Mientras la actividad de las inteligencias en su constante trabajo de aplicar á las necesidades del hombre las fuerzas de la naturaleza, está sorprendiendo, más que en ningún otro momento histórico, las más fugitivas fases en que aquellas se transforman y cuando son como nunca admirables las conquistas de la ciencia, la industria, realización de aquel objetivo no siente en todas partes vigorizados sus brazos con la energía que puede y debe animarlos y muchas de las comarcas en que aquellas fuerzas existen aplicables, las contemplan ociosas ó nocivas y ya se sienten totalmente privadas de esas ventajas ó tienen que contentarse con sus más primitivas nociones.

Frente á este vacío las corrientes de la actividad industrial han tenido que surcar un antiguo lecho y con la lógica de la necesidad ha habido que volver la vista hácia esos agentes que, además de hallarse más equitativamente distribuidos sobre la tierra, son los que con menor coste pueden ser utilizados: el viento y las caídas de agua.

No es el objeto que nos proponemos el hablar en general de estos importantísimos agentes que, si bien hasta hoy oscuros y modestos auxiliares, están sin duda alguna destinados á ocupar un lugar más preferente en nues-

tra consideracion. Refiriéndonos á las caidas de agua podemos ya observar que en nuestra península en virtud de su accidentada topografia y de sus condiciones climatológicas existen abundantes manantiales de trabajo y que si el tardío desarrollo de nuestra industria no los utiliza sino en una mínima parte y en general todavía bajo una forma tosca, desde mediados de este siglo ha aumentado y mejorado su aprovechamiento en una proporcion muy notable y es seguro que en un porvenir no lejano serán otras tantas fuentes de riqueza y bienestar que sabremos apreciar en su justo valor. Ya en otros paises se despierta una vigorosa iniciativa en este sentido y es justo esperar que no tardaremos á seguir el ejemplo. Sin que hayamos tratado de presentar datos sobre este particular se nos vienen á mano dos ejemplos que podemos citar entre otros más que tal vez conozcan nuestros lectores. En Saint Etienne se trata de aprovechar para el alumbrado de la poblacion una de las caidas del Frurent, afluente del Soire y la ciudad de Romeo y Julieta emprende la construccion de un canal derivado del Adige «para fines industriales y para riegos.» Con la realizacion de este proyecto se obtendrá riego para 7,000 hectáreas y se facilitará á la industria una fuerza de 3,000 caballos. Las Compañías constructoras podrán vender ó alquilar parte de aquella fuerza reservándose el municipio el derecho de alquilarles al precio corriente 200 caballos para pequeñas industrias y toda la que necesite si en cualquier tiempo trata de establecer el alumbrado eléctrico en la poblacion.

En España tenemos alguna ciudad de más importancia que Verona, donde esa gran empresa está ya realizada hace un siglo y en la cual se dispone de mayor cantidad de trabajo siendo por lo tanto en ella inminente un gran desarrollo en la aplicacion de esa fuerza.

En esta coyuntura nos creemos excusados el distraer la atencion de nuestros lectores, exponiendo alguna consideracion acerca de los aparatos que hoy se emplean para recibir el trabajo suministrado por las caidas de agua cuando estas tienen cierta altura, con el fin de presentar una nueva disposicion por la cual se ha tomado una patente y que, á nuestro juicio, ofrece alguna condicion ventajosa.

Dejando á un lado los medios de recibir el trabajo de las caidas de agua de menos de tres metros, así como las máquinas de cilindros y movimiento alternativo que, en general solo pueden usarse tratándose de grandes presiones y gastos relativamente pequeños; es indudable que las ruedas hidráulicas conocidas con el nombre de «turbinas» son el medio apropiado para la recepcion del trabajo en las condiciones restantes. Todas las ruedas así denominadas pueden reducirse á tres géneros, segun el modo como reciben el agua, á saber: las que la reciben del centro hácia la periferia, aquellas en que su accion se transmite á los álaves en un haz cilindrico normal al plano de la rueda y las que la toman de la periferia hácia el centro. En todas ellas cuando se encuentran dispuestas y trazadas en las condiciones debidas el efecto útil, es de un 80 á un 85 por 100, no pasando nunca ni debiendo bajar de estos límites y sin que bajo el punto de vista del rendimiento pueda darse fundadamente á ninguno de dichos géneros la preferencia sobre los

demás. Tal vez si los comparásemos bajo otros aspectos, por ejemplo, el de poder obtener en igualdad de condiciones un aparato de dimensiones más reducidas, podríamos observar que ninguno como el segundo de los géneros citados es el que puede satisfacer esa exigencia, puesto que, tanto en las turbinas que llamaremos centrífugas como en las centripetas ó ruedas vórtice, tiene que añadirse á la seccion de la rueda en su plano las de aduccion y desagüe, miéntras que en las que reciben el agua en un haz cilindrico normal al plano de la rueda, en la proyeccion de ésta se contienen aquéllas.

Las componentes que forzosamente han de quedar destruidas por los ángulos de incidencia con que siempre hay que hacer obrar el agua sobre los álaves de estas ruedas, representan ya una pérdida de trabajo que aparece bastante reducido en los rendimientos que arriba señalamos, por lo que hay motivo para suponer que muy poco ha de poder hacerse para elevar más esos rendimientos juzgando que ha de depender principalmente ese resultado de lo esmerado de la construccion y deduciendo que, en este concepto los receptores á que nos referimos han llegado ya ó están muy próximos al límite de perfeccion que pueden comportar. Por otra parte y siendo este resultado bastante satisfactorio debe tenerse en cuenta la extrema sencillez del aparato, aún tratándose de las instalaciones más completas é importantes, y por lo tanto lo fácil y económica que ha de resultar su conservacion. Esta la creemos no despreciable ventaja y á nuestro sentir en muchísimos casos puede muy bien compensar la desfavorable circunstancia de obtenerse sobre un 5 p. % menos de rendimiento con estas máquinas que con las de cilindro y hacerlas preferir en muchos casos aún cuando aquellas resulten aplicables.

Solo una circunstancia obligada resulta hasta hoy desfavorable en la instalacion de estas ruedas, precisamente cuando se trata de hacerla en una forma esmerada. Consiste este inconveniente en tener que colocar la rueda inmediatamente sobre el nivel inferior de la caída usando el árbol hueco introducido por Fontaine para obtener una quicionera fácil de revisar, convenientemente engrasada y situada al exterior del aparato.

La disposicion á que nos referimos en este escrito tiene por objeto entre otros, el evitar aquel inconveniente, satisfaciéndose en ella á las siguientes condiciones:

1.^a Emplear el medio atmosférico aplicado por Jonval para poder colocar siempre la rueda á cierta altura hasta los 9 metros ú 8 $\frac{1}{2}$, que es prácticamente realizable, sobre el nivel inferior de la caída.

2.^a Sustituir el árbol hueco por otro sencillo cuyos extremos queden ámbos libres é inmediatamente accesibles al engrase y conservacion de las superficies frotantes.

3.^a Asegurar constantemente la «hidroneumatizacion» (*) de la rueda.

(*) Así han designado los Sres. Girard y Callon la condicion de que la rueda trabaje siempre fuera del agua de modo que además de estar libre de la resistencia que esta le opone, la accion de los filetes fluidos sobre los álaves se verifique libremente y sin que sea empleada una parte de su fuerza viva en agitar la masa líquida.

Y 4.ª Hacer extensiva esta disposicion á todas las posiciones del eje de la rueda, desde la vertical hasta la horizontal, pudiéndose así establecer, siempre que la caída lo permita en condiciones ventajosas, turbinas parciales ó totales de eje horizontal con sus dos extremos utilizables para la transmision ó para acoplarlos directamente á las máquinas útiles.

A cualquiera de los tres géneros de turbinas á que dejamos hecha referencia puede aplicarse la disposicion que nos ocupa y que consiste sencillamente en encerrar la rueda en una caja para adaptar la disposicion al medio atmosférico y en desviar el desagüe de la direccion del árbol haciendo que éste atravesase la pared de aquél por una obturacion capaz de aislar completamente las presiones interior del tubo de desagüe y exterior de la atmósfera.

Este objeto se llena perfectamente por un medio hidráulico consistente en rodear al árbol dentro del cubo porque atraviesa la pared del tubo ó pozo de desagüe, con un anillo ó cámara de agua, la cual dentro de ese anillo, tallado en el mismo cubo está bajo la presion de una columna de algunos decímetros de altura, suficiente para ser capaz de mantener un derrame en ámbos sentidos, por la holgura que quede entre el árbol y el cubo, hácia el interior del tubo de desagüe y hácia la atmósfera.

La disposicion ha sido ensayada en Zaragoza en dos pequeñas turbinas con caídas de 3 m 20 y 5 m (véanse láminas 2.ª y 3.ª fig. 1.ª) en ambas funciona bien hace dos años. Una caja de estopas, impide en las dos el derrame del agua al exterior que vendria á dificultar el engrase al aceite de la quicionera. Estas dos ruedas pertenecen al segundo de los géneros de que dejamos hecha mencion y habiéndose establecido en las condiciones más económicas se ha suprimido en ellas el aparato para obturar desde el exterior los conductos directores supliéndose su falta con tapas de fundicion. Tampoco se ha colocado el grifo que debe servir para lograr la hidroneumatizacion.

Como se vé es aplicable esta disposicion realizándola con diversos materiales y en diferentes condiciones de economia. En la instalacion de la lám.ª 3.ª, fig. 1.ª, se construyó la caja de fundicion y el desagüe de ladrillo; en la de la lám.ª 2.ª, se construyó tambien de ladrillo la caja de la rueda reduciendo las piezas de metal á un manguito de fundicion portador del cubo porque atraviesa el eje de la rueda la desviacion del desagüe y á la compuerta del extremo inferior del mismo, sobre las que han de construirse para instalar una rueda de esa clase en la forma ménos esmerada y más económica.

En la lámina 1.ª damos el dibujo de un aparato de esta clase completo, todo él metálico y susceptible de ser cambiado de emplazamiento con la mayor sencillez. A fin de simplificar la conservacion del aparato y como debiendo presentar una construccion más esmerada, se han suprimido en él las estoperas reemplazándolas con la obturacion hidráulica. No nos referimos á la junta hidráulica especial de que dejamos hecha mencion y que tiene solo por objeto aislar las presiones diferentes de la atmósfera y del tubo ó pozo

de desagüe, sino al empleo bien conocido de ranuras talladas dentro de los cubos, por los cuáles un árbol, una varilla etc., tiene que atravesar la pared del receptáculo donde se contiene un fluido á una presión cualquiera para salir al exterior, como medio de contener, hasta casi anularlo, el derrame del fluido, en vez de la caja de estopas pero sin presentar al movimiento del árbol, varilla etc., la menor resistencia y sustituyendo al propio tiempo á un medio caro de construcción y de conservación y expuesto á desperfectos, otro de construcción fácil, que no exige conservación alguna y que no puede dar lugar á contingencias desfavorables.

En la figura 2, lám.^a 3.^a, se dá un detalle en mayor escala del extremo inferior del árbol al salir de la caja de la rueda. Esta caja como se vé tiene una abolladura (Y) hácia el eje de la figura dentro de la cual se presenta libre el extremo inferior del árbol con su quicionera. El cubo (A) donde vá contenida la cámara de agua presenta además las ranuras que han de formar la obturación hidráulica quedando una holgura de 2 m/m entre ese cubo y el árbol. A fin de completar la obturación con la eficacia necesaria para que la pequeña cantidad de agua que ha de salir al exterior sea tan insignificante que en nada pueda ser un inconveniente para el engrase del extremo inferior del árbol, lleva éste roscado y sujeto con una contratuerca un manguito que abraza la parte inferior del tubo con la misma holgura de 2 m/m y á través de la cual se continúa la junta hidráulica aumentando el número de ranuras hasta no permitir sino un derrame de ninguna importancia, del cual es muy fácil preservar por completo la quicionera. Esta es de aquellas que se reducen al dinerillo, quedando así constantemente á la vista. Los cojinetes que en ámbos extremos guían el árbol son cónicos y están representados en las figs. 2 y 3, lám. 3.^a, en detalle. Estos cojinetes van roscados á unos casquillos también cónicos por su exterior que asientan sobre los anillos soportes, quedando fijos cojinetes y casquillos por medio de una contratuerca. Se obtiene con esta disposición un desgaste igual en toda la superficie del cojinete si se tiene cuidado de hacerlos girar de pequeños arcos á intervalos regulares de trabajo, un ajuste y centración perfectos mientras el cojinete continúa siendo utilizable y gran facilidad de reemplazo aún en el caso en que las roscas se destruyan. El engrase se verifica por una copa única colocada en el extremo superior del árbol que vá taladrado de extremo á extremo y por medio de tubitos contenidos en su interior conduce la materia lubricante á las manguetas entre el contacto de éstas y sus cojinetes y al centro mismo de la quicionera.

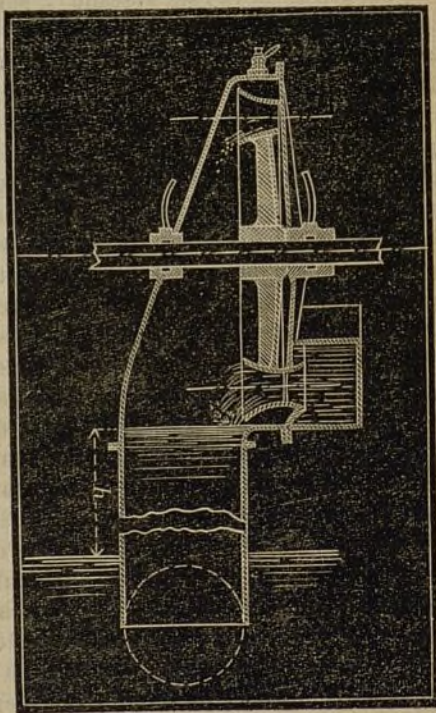
Finalmente, además de ir completada esta disposición con un grifo hidroneumatizador que no se ha representado, indicando solo la tubuladura (B) donde ha de ir colocado y del aparato de conos para la obturación de los conductos del distributor relacionado, ó independiente, á voluntad, con un regulador, tiene la tapa inferior indispensable para cebar el aparato y para parar, si es preciso, en caso de accidente, con toda la rapidez posible, por eso se adopta la forma de disco que gira sobre uno de un diámetro, tanto por ser la clase de cerradura más fácil de manejar como por ser la única que

permite esa rapidez tan necesaria en ciertos casos. La alimentacion del anillo central ó cámara de agua en el cubo (A) se obtiene por medio de un tubo que comunica con el ingreso del agua al aparato. De este modo carga siempre sobre ese anillo la presion debida á la diferencia de nivel entre su situacion y el nivel superior de la caída la cual será por lo menos de 1 m 80. El aparato en conjunto está sujeto á las 8 patillas (F) empotradas en los muros.

Réstanos solo indicar que la disposicion objeto de este escrito, se aplica perfectamente á las turbinas de eje horizontal.

Siempre que, tratándose de instalaciones de cierta importancia, se disponga de caídas de altura proporcionada para que, adoptando una turbina parcial de eje horizontal, el sacrificio que esta disposicion ha de comportar en el rendimiento no exceda de un cierto límite, claro es que debe ser esto preferido en la mayor parte de los casos. No seria sino contraproducente desear que el árbol vertical de la rueda acusara en los ensayos al freno un rendimiento un poco más elevado para consumir despues ese exceso en la transmision del movimiento á otro árbol horizontal.

Aparte pues de las pequeñas turbinas totales de eje horizontal que con caídas relativamente grandes pueden instalarse dejando disponibles para la transmision los dos extremos de su árbol, mediante este dispositivo, cuando se trata de aparatos de mayor entidad es aplicable tambien á turbinas parciales que no tomando el agua sino en un arco de la parte inferior de su circunferencia hacen posible una rueda de gran diámetro con muy pequeña pérdida de carga, para ello y suponiendo siempre que es una rueda de las que reciben el agua en un haz cilindrico normal á su plano, bastará encerrar la rueda solo en una caja (c) (figura del margen) cuyo interior estará sometido á la depresion debida á la altura (h) sobre el nivel inferior á que está colocada y para aislar esta depresion habrá que establecer la obturación que dejamos descrita en los puntos A A en que el eje ha de atravesar las dos bases de la caja. Un grifo G servirá para permitir la entrada á una



que dejamos descrita en los puntos A A en que el eje ha de atravesar las dos bases de la caja. Un grifo G servirá para permitir la entrada á una

cierta cantidad de aire para hacer bajar el nivel hasta n dentro del tubo de desagüe y juzgamos muy adaptable el empleo de un cono para tapar y descubrir los conductos del distributor, pudiéndose completar la instalación como en el caso de la turbina de eje vertical. Trataremos de presentar más adelante esta disposición con todos sus detalles.

MANUEL BERGARA.

DISCURSO

DE

D. MARIANO FONT Y MATHEU,

INGENIERO INDUSTRIAL,

SOBRE LA

historia de la fabricación del papel, su introducción, progreso,
estado actual y porvenir en España.

1.ª Conferencia.

SEÑORES:

Galantemente invitado por la Junta directiva del «Fomento de la Producción Española» para desarrollar una de las conferencias sobre Artes y Manufacturas que con tanta aceptación se vienen celebrando en este ilustrado Centro y ante tan distinguido auditorio, hubiera tal vez declinado tal honor convencido de la escasez de mis fuerzas, si no creyera vivamente que es útil y hasta diré necesario que todos los que posean algún conocimiento y tengan una opinión definida sobre un orden de ideas ó sistema racional que pueda conducir al progreso de las fuerzas intelectuales y materiales, lo aporten al palenque de la controversia, contribuyendo de este modo, no sea más que con un grado de arena, á la cimentación del monumento que mejor revela el poderío y fuerza vital de una nación, el progreso de las ciencias y de las artes.

A contribuir al logro de este fin estamos todos obligados, cada uno en la esfera de sus conocimientos y sin temor á las contrariedades que pudiesen oponerse á nuestro empeño. Del mismo modo que la constancia y firmeza de voluntad de los hombres de ciencia de nuestro siglo han logrado vencer y abatir los poderosos obstáculos naturales que se oponían al desarrollo y propagación de los productos de nuestra cultura, del mismo modo que estos colosos inertes, duros é irracionales llamados Monte Cenís, S. Gotardo y el Istmo de Suez, se han visto abatidos y domados en su orgullo por los esfuerzos ordenados, constantes, é inteligentes de unos cuantos hombres, así-

mismo desaparecerán, si se unen todos los esfuerzos, las vallas que se oponen al triunfo de la verdadera ciencia económica, de la que se propone la regeneración de los elementos de producción que cual nación alguna poseemos.

Es un síntoma consolador y que comunica fuerzas para proseguir en el loable impulso emprendido, el ver que estas cuestiones que hace poco tiempo eran miradas con cierta indiferencia, hoy logran fijar la atención de la mayoría de la gente ilustrada; se estudian mejor los principios en que se apoya el sistema proteccionista, y esta escuela, que antes solo se defendía, en general, por intuición patriótica, tiene hoy en su apoyo la lógica de los definidos principios en que se funda.

Convencido de la necesidad de coadyuvar á esta empresa, me he propuesto poner de manifiesto una industria, tal vez desconocida por muchos y que otros seguramente no le dan la importancia que se merece, dada su nobilísima historia, preciosos elementos que entre nosotros cuenta para su desarrollo, importancia é influencia que ejerce en el desenvolvimiento de las manifestaciones del humano saber y porvenir á que puede aspirar. Tal es la industria papelera ó arte de fabricar el papel.

Para muchos el papel es un objeto que no logra fijar la atención, un objeto humilde, casi despreciable, que por su uso tan comun y familiarizados ya con él, no se les ha ocurrido jamás pensar ni en su procedencia, ni en los medios que puedan emplearse en su fabricación, y sin embargo es quizá el objeto que más revela el grado de adelanto y cultura de un pueblo: el consumo de papel de un pueblo es un termómetro seguro del calor vital del mismo. El papel es el vehículo de las ideas. Sin la existencia del papel, ¿dónde se condensarian, dónde se imprimirían y cómo se transmitirían los conocimientos de los hombres que durante tantos siglos han trabajado para conducir la ciencia al grado de adelanto que ha alcanzado? Sin papel las ideas se lanzarian al viento, se perderían, nadie se acordaría mas de ellas; el progreso sería imposible. Esta sencilla consideración creo que basta para demostrar la importancia que tiene este producto de la industria en la civilización actual.

Entrando en el desarrollo del tema que me he propuesto, empezaré haciendo una excursión histórica sobre el origen y progreso del papel.

En el estado actual de nuestros conocimientos es imposible determinar la época en que los hombres sintieran la necesidad de fijar sus ideas de un modo gráfico que sirviese de transmisor de ellas á los contemporáneos y generaciones subsiguientes. Lo único que hay de positivo es que, en las primeras edades se valieron de los objetos que pudiéndose más apropiarse al objeto, se presentaron primero á su alcance. Así las piedras blancas, convenientemente planeadas, los metales de poca dureza, como el plomo, estaño y cobre, los ladrillos, tablillas de madera ó marfil ya lisas ya cubiertas con una ligera capa de cera y en las cuales por medio de un punzon ó estilete (*stillum*) se grababa la escritura, fueron los medios primeramente empleados. Despues apareció el papiro y otras hojas y cortezas de árboles, luego

el pergamino y más tarde el papel de algodón, y por fin se presenta el papel de trapos de lino ó cáñamo que es el que hoy día prevalece, no pudiendo prever el término de estas sucesivas modificaciones, pues en esta misma época se está promoviendo una revolucion completa en las primeras materias aplicadas á la fabricación de papel, siendo varias las que como la madera, esparto y paja han logrado, ya solas ya convenientemente mezcladas con el trapo, suplir á éste en la mayoría de sus aplicaciones y en vista de su carestía ocasionada por el mayor consumo de papel que cada día se observa.

Son muchos los autores antiguos y modernos que han escrito sobre las materias que sucesivamente se han empleado para escribir, y pueden consultarse para este curioso estudio, las obras siguientes: Mabillon, *De re diplomática*; Leonis Allatii *antiquitatis*; Montfaucon, *Paleographia græca*; Conde Maffei, *Historia diplomática*; Bartholinus, *Disertatio de libris legendis*; Polydurus-Virgilius, *De rerum inventionibus*; Scaliger; Fabricius, *Biblioth. antiqua*; Saumaise; Conde de Caylus; Plinio; etc., etc.

Mabillon y Fabricius aseguran que en algunos países bárbaros se escribía sobre pieles de pescado, sobre cuero de ciertos animales y sobre conchas de tortuga. Pero los productos del reino vegetal fueron los que principalmente se llevaban la preferencia, de cuyo origen provienen las palabras que se han conservado hasta nuestros días; *biblos*, *liber*, *folium*, *filum* etc.

Antes que los holandeses se apoderasen de la isla de Ceilan, los habitantes escribían sobre hojas de *talipot*. Knox en su «Historia de Ceilan» dice que los manuscritos de la religion brahmánica estaban escritos en lengua tulingia, sobre hojas de una palmera del Malabar. Hermann habla tambien de otra palmera del mismo país, que produce unas hojas plegadas y muy hanchas. Los indígenas despues de quitarles la película exterior escribían entre los pliegues de dichas hojas. Los habitantes de las islas Maldivas escribían tambien sobre hojas de un árbol llamado *maraquean*, que tenían unos noventa centímetros de largo por quince de ancho. En ciertas comarcas de las Indias Orientales las hojas de *macsa* ó plátano, servían tambien para la escritura. En la *Historia de las plantas*, de Ray, se designan algunas, de las Indias y América, cuyas hojas son propias para la escritura; del interior de estas hojas se extrae una sustancia membranosa y blanquecina, ancha y fina como la membrana de un huevo en la que se escribía bastante cómodamente.

Pero mejor que todos estos papeles son los fabricados con fibras juxtapuestas unas á otras por adherencia que sea suficiente para que el conjunto forme una materia lisa, uniforme y bastante resistente al uso y tiempo, y que pueda escribirse con facilidad. Esta substancia, análoga en su estructura al fieltro, es la que con más propiedad se llama papel y es más empleada hoy día.

Los siameses, por ejemplo, hacen de la corteza de un árbol que ellos llaman *phokloi* dos clases de papel, uno negro y otro blanco, ambos groseramente fabricados y que pliegan en forma de abanico, escribiendo en los dos lados con varitas de tierra grasa.

Se observa el hecho curioso, que las naciones asiáticas situadas al lado oriental del Ganges fabrican sus papeles con la corteza de algunos árboles y que las situadas en la parte occidental lo fabrican con trapos viejos de tela ó algodón; pero faltos de medios perfeccionados de fabricacion sus productos son groseros. No puede decirse lo mismo de los papeles chinos y japoneses de los que nos ocuparemos más adelante.

Como monumentos curiosos se citan algunos documentos antiguos escritos en diferentes substancias. Dos bulas de los anti-papas Romano y Formosa, fechadas en los años 991 y 995 parecen compuestas de hojas ó películas coladas transversalmente entre sí. Sobre la naturaleza de estas hojas se han emitido diferentes opiniones; unos dicen que son algas marinas: pero parece más probable que sean procedentes de una especie de enea que crece en el Rosellon.

De todas estas clases de papel, nos fijaremos principalmente, por la trascendencia que tienen, ya por su historia, ya por estar todavía en vigor algunos de los procedimientos usados para su fabricacion, en el papel egipcio ó papiro, el pergamino, los papeles chino, japonés, de algodón y finalmente el de trapo, fijando la época en que aparece éste por primera vez en España.

El papel de papiro se obtenia del *Cyperus papyrus* ó *Cyperus niliticus*, especie de caña que crecía en las márgenes del Nilo, y se cree fué inventado en la ciudad de Memfis. Aun cuando se ignora fijamente la época de su aparicion, se sabe que era conocido ántes de Alejandro Magno.

Mucho se ha discutido sobre la planta del papiro. No obstante, está fuera de duda que hoy no existe en las orillas conocidas del Nilo. Quizás más adelante cuando las investigaciones sobre las fuentes del histórico rio hayan revelado todos los misterios que guarda, se descubra algun ejemplar de la planta sagrada de los primeros pobladores de aquella region. Si bien en algunas colecciones de plantas existe alguna especie clasificada como papiro, su estructura no corresponde á las descripciones que de esta planta nos han dejado los escritores antiguos.

Plinio en el libro XIII cap. XI describe extensamente el modo como se fabrica esta clase de papel. Dice, que por medio de una aguja se dividía el tallo del papiro en hojas ó láminas lo más delgadas y anchas posible. Las del centro eran las preferidas. Luégo se extendían sobre una mesa bien planeada y se recortaban todas á igual longitud conservando la mayor anchura posible. Despues se colocaban unas encima de otras cruzándolas entre sí, en diferentes posiciones y despues de rociarlas con agua del Nilo se sometían á cierta presion. Esta operacion tenia por objeto soldarlas entre sí, mediante la substancia gomosa ó sávia del papiro. Despues se cortaban á medida y bien por medio de bruñidores de marfil ó por medio de ciertas conchas se les daba lisura ó pulimento.

El papel obtenido de esta manera sin ningun lavado ni baño era llamado *hierático*, es decir *sagrado*. Más adelante los romanos le dieron un baño ó apresto y entónces tomó el nombre de *augustus*, descendiendo una categoría

y despues se le dió un segundo baño y descendiendo de otra categoria tomó el nombre de *livius* (de Livia, mujer de Augusto). Habia otra clase de papel llamado *amphitheatricus* del sitio donde se fabricaba que parece era cercano al anfiteatro. Este papel llevado á Roma fué mejorado por un artesano llamado Fannio que logró transformarlo en una substancia muy suave y blanca y tomó su nombre.

Las dimensiones de estas clases de papel variaban, segun Plinio, entre trece y seis dedos de anchura, siendo indeterminada su longitud.

El procedimiento empleado por Fannio para el apresto de estos papeles consistia en bañar las hojas en una preparacion colante hecha con harina flor, agua y unas gotas de vinagre, despues se batian con un martillo, se sometian á otro baño de cola, se prensaban y por fin se estiraban á golpes de martillo. Este papel era suave, unido y liso y tenia un aspecto parecido al del pergamino con el que alternaba en los volúmenes, pues no era suficientemente resistente para sufrir el uso y necesitaba la interposicion de algunas hojas de pergamino para sostenerlo mejor.

Se conservan muchos documentos escritos en papiro. Los Padres Montfaucon y Mabillon citan un documento, *Charta de plenuriæ, securitatis* escrito por el emperador Justiniano en el siglo sexto. El mismo Mabillon cita un manuscrito que se conserva en la biblioteca de S. Ambrosio de Milan y que contiene algunos libros de las *antigüedades Judaicas* de Josefo, traducidas al latin y dice tambien haber visto en la biblioteca de San Martin de Tours, los restos de un viejo libro griego que parece ser del siglo vii y cree asimismo que el evangelio de San Márcos que se conserva en Venecia, está escrito sobre papel de papiro; no obstante, segun opina el conde Mafei, este documento está extendido en papel de algodón, lo cual es difícil comprobar, porque está en un estado tal de deterioro que no es posible separar unas hojas de otras, ni casi leer palabra alguna. Seria conveniente fijar la época en que desapareció el uso ó fabricacion del papel de papiro, porque ella determinaria la de la invencion del papel moderno. Mabillon cree ha durado hasta el siglo xi, por existir diferentes Bulas extendidas en papiro, pero el conde Mafei sostiene que ya estaba abandonado antes del siglo v, pues dice que: «no son auténticas las memorias escritas en este papel y fechadas posteriormente á esta época y las Bulas parecen escritas en papel de algodón.» Como por la razon expresada de deterioro en que se hallan estos documentos es imposible comprobar esta opinion, no se ha podido precisar todavía la época en que cesó el uso del papiro. Sin embargo, segun todos los datos más dignos de crédito en que podemos apoyarnos, se cree y admite que no pasó mas allá del siglo xi.

Despues que desapareció el papiro, continuó usándose el *pergamino*, sobre el cual todavia no me he extendido. Se inventó en la ciudad de Pérgamo en el Asia Menor. Siendo la fabricacion del papiro exclusiva de los egipcios habia llegado á un grado tal de perfeccion y era objeto de un comercio tan activo y lucrativo, que algunos reyes del Egipto habian monopolizado su comercio. Llegó á un extremo tal este monopolio, que el Rey de Pérgamo,

reino en donde florecian las artes y literatura, alarmado por este monopolio que utilizaba el Rey de Egipto en sus cuestiones internacionales, para privar á los de Pérgamo de este objeto tan indispensable, se propuso fomentar y estimular el descubrimiento de una materia para sustituirle y entónces fué cuando se inventó el *pergamino*, que tomó su nombre de la ciudad que le dió origen. Como tiene condiciones mejores de solidez que el papel de papiro, hizo degenerar el uso de éste, hasta substituirlo en todas sus aplicaciones; además, llegóse á obtenerlo en mayor abundancia y á más bajo precio, siendo, por otra parte, de uso más cómodo que el papel de papiro.

El papel de algodón, que llamaron tambien *Carta Bombicina*, (de *Bombix*, género de gusanos que producen la seda) pues al principio creian era fabricado con este filamento, apareció segun opinion de Montfaucon, á fines del siglo ix ó principios del siglo x. No ha podido descubrirse ningun dato que nos dé á conocer el modo como se fabricaba al principio, porque habiendo aparecido en la India y países occidentales del Asia, estos pueblos no lo han consignado en sus anales. La opinion más fundada es, no obstante, la de que se obtenia por medio de procedimientos análogos á los que citaré más adelante al ocuparme del papel chino y japonés. Seria tambien muy conveniente fijar este dato, porque tal vez arrojaría alguna luz acerca de la invencion del papel moderno de trapo.

Voy á ocuparme de los papeles, chino y japonés, los cuales aunque fabricados en dos comarcas limítrofes y al parecer afines en sus costumbres, difieren esencialmente entre si en sus procedimientos, por cuya razon los destinaré párrafo separado.

Son sumamente variados los materiales de que echan mano los chinos para obtener su papel; sin embargo, en general, emplean todas clases de árboles y arbustos cuya estructura fibrosa sea por sus condiciones aplicable á esta fabricacion. Por su empleo más comun, me fijaré principalmente en el *bambú* y en una especie de morera que crece en aquellas regiones y que los chinos llaman *Ku-Chu*. El procedimiento de que se valen para obtener el papel con estos materiales consiste en lo siguiente: A últimos de otoño, que corresponde al décimo mes de su calendario, cortan los talles jóvenes de la planta si es el bambú, los descortezan y ponen á macerar en una balsa, junto con una lechada de cal. Cuando la materia vegetal está suficientemente reblandecida la introducen en calderas, en las cuales la someten á la ebullicion junto con una lejía de ceniza, tapando herméticamente el aparato á fin de que formándose vapor de agua y aumentando la tension de éste, aumente tambien la temperatura á que está sometida la substancia vegetal. Al llegar ésta á un punto conveniente de desagregacion se extrae de la caldera y se procede á un lavado, operacion que efectúan con mucho cuidado, puesto que segun opinan, de ella depende el éxito de la fabricacion, porque si el lavado es demasiado prolongado, el papel resulta chupon, es decir, que absorbe la tinta, y si al contrario, ha sido incompleto, la pasta resulta negruzca y áspera. Despues del lavado colocan la pasta en unos morteros de madera y la someten á una trituracion por medio de unos martillos movidos por una lar-

ga palanca, que hace funcionar un obrero con auxilio del pié. Estos aparatos aunque groseros, tienen íntima semejanza con los antiguos *mazos* de madera, herrados con clavos de corte, que todavía están en uso en muchas de las fábricas de papel á mano que funcionan entre nosotros. Despues de la trituracion y cuando ésta ha reducido la pasta al punto conveniente, la colocan en unos cubos ó tinas, semejantes á las que emplean nuestras fábricas; pero que carecen del hornillo ó estufa para calentar la pasta. En esta cuba aquella se diluye con agua, hasta la consistencia necesaria para trabajarla el obrero encargado de hacer los pliegos de papel por medio de unos moldes análogos á los nuestros; pero formados por varillas de bambú que se obtienen pasando los tallos de éste por hileras á propósito, análogamente á lo que se hace con los hilos metálicos y cerillas fosfóricas. Estas varillas convenientemente aderezadas las colocan paralelamente entre sí, á poca distancia, y las unen por medio de un tejido de crin, formando como una especie de estera ó tela, que rodean con un marco ó bastidor de madera. Resulta, pues, un molde análogo en su esencia al que emplean todavía las fábricas de papel á mano. Hacen moldes de diferentes tamaños y formas, segun sea la hoja que haya de fabricarse, y si son pequeños los manejan á mano. Cuando el tamaño es considerable, pues los hacen de dimensiones extraordinarias para obtener papel en piezas ó rollos, los cuelgan por medio de cuerdas, de una especie de cabrias que manejan con gran destreza y rapidez. Fabricadas ya las hojas, las van colocando unas encima de otras, sin interposicion de ningun tejido de lana, como se efectúa en las fábricas de nuestro pais, porque la naturaleza de la pasta del papel chino es tal, que escurre el agua con tanta prontitud, que al colocar una hoja encima de otra no conserva la humedad suficiente para soldarse á la anterior. Unicamente, y á fin de poder separar fácilmente unas hojas de otras, despues de prensadas y para que no se estropeen, interponen entre ellas delgadas astillitas de caña. Formada la pila de hojas fabricadas, se coloca en una prensa en la cual se la somete á una presion gradual, á fin de que vaya escurriéndose toda el agua de interposicion posible. Despues las ponen á secar, operacion que en verano hacen al aire libre, extendiendo simplemente las hojas sobre el suelo, ó colgándolas de cuerdas, por medio de pinzas de caña. Si es en invierno ó en época en que sea difícil el secaje al aire libre, hacen uso de un sistema especial que consiste en dos tabiques colocados paralelamente y á poca distancia entre sí, y sobre cuya superficie exterior, que es muy lisa, van colocando los pliegos de papel unos al lado de otros. A un extremo de estos muros hay una estufa ú hornillo calentado por medio de leña, y los productos de cuya combustion circular por el espacio comprendido entre ambos muros, yendo á salir por una chimenea colocada en el extremo opuesto. De este modo el calor recibido por las paredes se transmite á los pliegos de papel secándolos, efecto que logran con rapidez suma y á medida que se van fabricando nuevos pliegos que sustituyen inmediatamente á los que ya están secos. Estos se someten enseguida al colado, que efectúan bañándolos en una disolucion de cola de pescado adicionada de alumbre, que ellos denominan *fan*, se vuelven

á secar y prensar y luego se aprestan por medio de un batido con martillo y un bruñido ó simple pulimento. Resulta un papel muy homogéneo, fuerte y liso, que no ha logrado imitar nuestra industria y que no tiene rival para ciertas aplicaciones, especialmente en la impresion á la talla dulce.

El procedimiento usado por los japoneses difiere sensiblemente del chino. Los japoneses emplean especialmente para la fabricacion de su papel, una especie de morera que en lenguaje botánico se llama *Morus papifera sativa*. En otoño cortan los tallos jóvenes y formando haces con ellos los introducen en una caldera, donde los someten á una ebullicion junto con una cantidad de agua. Esta operacion tiene por objeto separar la corteza, que es la que se aprovecha para la fabricacion del papel. La parte leñosa sirve para combustible. Despues se somete la primera á un minucioso escogido, sacándose cuidadosamente las partes verdes y negruzcas, que indican descomposicion, y dejando únicamente la parte blanca y filamentosas de las cortezas, que luego se someten á una maceracion con agua clara en balsas á propósito. Cuando han adquirido el grado de blandura conveniente se extienden sobre unas mesas ó bancos bien planos y duros, en donde se baten por medio de unos bastones de una madera fuerte que ellos llaman *kusnoki*. Cuando esta parte está suficientemente triturada, la mezclan con el producto mucilaginoso de la raíz de una planta que denominan *orení*, que tiene la propiedad de comunicar la consistencia y fuerza que tanto admiramos en el papel japonés. Hecha ya la pasta se introduce en tinas y se fabrica de un modo análogo al referido al hablar del papel chino. La operacion del colado difiere algo. Emplean para éste el extracto glutinoso del arroz, cuyo objeto es comunicar al papel un apresto ó blancura agradable á la vista; despues le someten á un baño de cola de pescado y alumbre y á una série de aprestos análogos á los que practican los chinos.

Hecho ya un ligero bosquejo de los procedimientos empleados para la fabricacion de los papeles, que estuvieron más en uso en la antigüedad, entra en mi objeto el ocuparme de las opiniones que se han vertido acerca de la aparicion del papel de trapo, que es el que hoy más comunmente se fabrica y emplea. Indicaré los pareceres que se han expuesto para determinar la fecha de su invencion y el pueblo á quien corresponde este honor, siguiendo despues la exposicion de los datos que demuestran la importancia que ha adquirido esta industria y las consideraciones que se me ocurren acerca de su importancia y porvenir en España; pero debiéndome extender algo sobre estas materias, temiendo haber abusado ya demasiado de vuestra atencion y encontrándome un poco cansado, dejaré la continuacion del desarrollo del tema que he elegido, para la próxima conferencia.—HE DICHO.—(Aplausos.)

(Se continuará.)

TRANSPORTE DE LA FUERZA Á GRAN DISTANCIA (1)

(Conclusion.)

II.

Consideremos como en el artículo publicado en el número anterior, dos máquinas Gramme conjugadas é iguales.

Hagamos las mismas suposiciones para los valores R , r , ρ , E , e , y apliquemos la fórmula general de Ohm $I = \frac{E}{R}$ la cual para este caso, era

$$I = \frac{E - e}{R + r + \rho}$$

Teóricamente se pueden emplear los conductores de mayor diámetro, á medida que vaya aumentando la distancia y así establecer una relacion tal para cada caso, que nos resulte el valor ρ , resistencia del circuito intermedio de un valor constante

Pero en la práctica no es completamente exacto, así, por ejemplo, en el presente artículo, que tratamos del transporte de fuerza á gran distancia, en este caso, las resistencias R de la máquina generatriz y r de la receptora, son pequeñas con relacion á ρ del conductor intermedio; se puede decir, pues, en globo, que el trabajo útil está en razon inversa de ρ y por consiguiente, si suponemos el diámetro del conductor de una seccion constante, este trabajo útil estará en razon inversa de la distancia.

Fáitanos hacer presente que en las máquinas dynamo-eléctricas, la resistencia propia es solamente la del anillo, ó sea la del circuito inducido y que la de los electro-ímanes, ó sea el inductor, debe entrar en los cálculos con la del hilo conductor.

M. M. Thomsom y Houston, (de Filadelfia) en los estudios curiosísimos que han publicado sobre las máquinas eléctricas, se ocupan de la transmission de fuerza á gran distancia, presentando un cálculo muy importante.

Tomemos la fórmula anterior $I = \frac{E - e}{R + r + \rho}$

Si á la máquina generatriz le unimos en tension otra análoga; si hacemos lo mismo con la máquina receptora, si, en fin, sin cambiar el diámetro del hilo conductor doblamos su longitud, tendremos una intensidad

$$I_1 = \frac{2E - 2e}{2R + 2r + 2\rho} = I \quad (1)$$

Vemos que el valor de la intensidad es el mismo que ántes; pero el trabajo útil, que sabemos depende de la intensidad y de la fuerza electro-motriz de la máquina receptora, tenia ántes por fórmula

$$T u = e I$$

en este segundo caso tendrá por valor $2eI$, es decir, se habrá duplicado.

Si haciendo los mismos razonamientos sustituimos, para hacerlo más ge-

(1) Véase el número de Enero último, página 6. En el mismo, página 7, se cometieron algunos errores por haberse puesto S en vez de ρ ; pero creemos que nuestros lectores lo habrán observado y corregido.

neral, el valor 2 por n , obtendremos un trabajo útil n veces mayor que tendrá por expresión $n e I$.

La fórmula (1) se transformará en

$$I = \frac{n E - n e}{r R + n r + n \rho} \quad (2)$$

Traduciéndola al lenguaje ordinario nos establece un principio muy importante enunciado así:

Si la longitud del conductor aumenta en una cierta relacion, permaneciendo constante su diámetro; si en esta misma relacion aumentan la fuerza electromotriz y las resistencias de las máquinas generatrices y receptoras, la intensidad permanece la misma, pero el trabajo útil crece en la misma relacion.

Estos razonamientos nos conducen á decir que se pueden transportar fuerzas muy considerables á grandes distancias por el intermedio de conductores relativamente de poca seccion; este ha sido el objeto á que se han propuesto llegar los autores del presente cálculo.

No hay inconveniente en escribir la fórmula (2) en esta forma.

$$I = \frac{n (E - e)}{n R + n r + r'} \quad (3)$$

puesto que ρ era la resistencia de la primitiva longitud de circuito intermedio supuesto, transformándose en $n \rho$ cuando habíamos introducido el factor n , por lo tanto, no hay inconveniente en considerar en conjunto la resistencia del conductor intermedio $n \rho = r'$.

Con esta fórmula vemos que para una distancia determinada hay una gran ventaja en emplear máquinas que tengan mucha resistencia propia, porque á medida que aumenta ésta, se aumenta en la misma proporcion la fuerza electromotriz, que es uno de los factores del trabajo útil, al paso que el otro es la intensidad, la cual vemos por la fórmula (2) no varia.

La cuestion del transporte de fuerzas á gran distancia, indujo á los norteamericanos á estudiar el problema de transportar la fuerza de las cascadas del Niágara á New-York. Este problema preocupó en un principio á muchos electricistas, creyéndose seria necesario un cable de seccion muy considerable.

M. M. Thomsom y Houston estudiaron detenidamente el asunto, tomando la distancia de 500 millas inglesas (804 kilómetros) y dedujeron que bastaria un conductor de $\frac{1}{2}$ pulgada de diámetro ($12 \frac{1}{2}$ m/m).

Teóricamente con la misma facilidad que se transporta la fuerza de un caballo de vapor á 1 kilómetro de distancia, se transportarian 1000 caballos á 1000 kilómetros. Pero indudablemente en la práctica se tropezaria con inconvenientes de gran monta, dificiles hoy por hoy de salvar, y de lo cual pienso ocuparme en otro artículo.

Resumiendo: Demostramos en el número anterior que la distancia á la cual una máquina dynamo-eléctrica puede transportar una fraccion determinada de su energia, es inversamente proporcional al cuadrado de la seccion del hilo que la constituye; dedujimos tambien que la temperatura del conductor se eleva mucho menos á medida que la distancia aumenta.

De modo que, fijándonos en estos principios y en lo demostrado en este artículo, podemos comprender fácilmente la gran ventaja que habrá en lugar de unir dos, tres n máquinas iguales en tension para obtener dos, tres, n veces más de trabajo, emplear máquinas especiales y así convencernos de

lo bien estudiada que ha sido por M. Gramme esta cuestión, cuando, fundándose en estos principios, ha tratado de construir y construye hoy día máquinas, cuyo único objeto es el transporte de fuerza á gran distancia, las cuales han sido expuestas en la exposicion eléctrica de París, mereciendo general aplauso.—MARIANO CAPDEVILA, ingeniero.

Precauciones que deben tomarse en el uso del alumbrado eléctrico.

El *Engineering News* ha publicado recientemente el programa de las condiciones que el Comité de seguros de New-York quiere imponer á los asegurados que hacen uso de la luz eléctrica. Estas condiciones son las siguientes:

1.^a Los conductores deberán tener un poder conductor doble del que es necesario para el número de focos que han de alimentar.

2.^a Los hilos deben estar completamente aislados y revestidos de una doble cubierta constituida por una materia aprobada por el Comité.

3.^a La fijacion de los hilos debe sujetarse á un sistema aprobado por el Comité, y debe mediar entre ellos una distancia al ménos de 62 milímetros para las luces incandescentes y de 100 milímetros para las luces de arco, así como deben estar 100 milímetros distantes de toda pieza de metal ó de otra materia conductora, y dispuestos de manera que puedan ser examinados perfecta y completamente por los inspectores.

Cuando sea necesario que los hilos atraviesen tabiques ó techos, se los deberá preservar del contacto con piezas metálicas ú otras materias conductoras, por disposiciones aprobadas por el Comité.

4.^a Las luces de arco deberán ser protegidas por globos de vidrio cerrados por la parte superior para evitar la caída de chispas ó de partículas de carbon incandescente; y en los parajes, tales como talleres, etc., donde puede haber materias inflamables, se dispondrá en la parte superior del globo una chimenea y una regilla para detener las chispas. Las luces desnudas quedan absolutamente prohibidas. Las partes conductoras de los soportes de los carbones deberán aislarse y recibirse del mismo modo que los hilos.

5.^a Si la electricidad es llevada desde fuera al interior de un edificio, se colocará un interruptor de la corriente en el punto donde el conductor penetra en el edificio, y la corriente deberá interrumpirse desde el momento en que el alumbrado cese de funcionar.

6.^a Las demandas de autorizacion de alumbrado eléctrico deberán ir acompañadas de la indicacion del número y del sistema de los focos, de una apreciacion, en unidades conocidas, de la cantidad de electricidad necesaria, de una muestra del hilo (un metro al ménos) que debe emplearse, y de un certificado expedido por persona competente expresivo de la capacidad conductora de dicho hilo.

Deberá designarse el sitio donde se produce la electricidad, la manera cómo se disponen los empalmes (si el regreso es por alambre ó por el suelo), y en cuanto sea posible, deberán añadirse noticias completas sobre la disposicion de los conductores y de las luces en el edificio.

(*Portefeuille économique des machines*).

FERRO-CARRILES.

Ferro-carril económico de Igualada á San Saturnino de Noya. (1)

(Conclusion).

Cuadro núm. 4.

ESTADÍSTICA INDUSTRIAL.

NOMBRES DE LOS PROPIETARIOS.	TÉRMINOS MUNICIPALES.	CLASIFICACION.	Tinas.		Husos.	Telares á mano	TELARES MECÁNICOS	PIEDRAS DE MOLER	Batanes.	Auxiliares de vapor.	OBSERVACIONES.
D. Juan Farré y Palau.	Sta. Coloma de Queralt	Tejidos.	"	"	"	190	"	"	"	"	Caballos.
" Ramon Anabat.	"	"	"	"	"	90	"	"	"	"	
" José Domingo.	"	"	"	"	"	86	"	"	"	"	
" José Ferrer.	"	"	"	"	"	100	"	"	"	"	
Sres. Martí, Mullerach, Bruñay y Comp. ^a	"	"	"	"	"	80	90	"	"	10	
D. Pelegrin Costadella.	"	"	"	"	"	40	120	"	"	12	
" Manuel Domingo.	"	"	"	"	"	50	"	"	"	"	
" Jaime Plá.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
" Manuel Martí.	Copons.	Harinero.	"	"	"	"	"	"	"	"	
" Pedro Font.	"	Tejidos.	"	"	"	"	25	"	"	"	
" Juan Boyer.	"	Batanes y harinas.	"	"	"	"	"	"	"	"	(En 2 edificios).
" Francisco Riba.	"	Harinas.	"	"	"	"	"	"	"	"	
" Juan Pujol.	Tous.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
" Ramon Briandó.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
" José Escudé.	"	Hilados.	"	"	1,200	"	"	"	"	"	
" Salvador Font.	"	Harinero.	"	"	"	"	"	"	"	"	
" Miguel Claramunt.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
" José Gallarda.	Jorba.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
" Gabriel Carreras.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
D. Tecla Juvé, viuda de Llobet.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
" José Domenech.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	Cabs. (en 5 edificios distintos).
" Domingo Carles.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
" José Bonet.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
" José Jové.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
" Joaquín Galcerán.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
" José Martí.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
" Pedro Soler.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
" Juan Alenany.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
" Juan Amat.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
Sra. Viuda de Pedro Dalmasas.	Sta. María de Miralles.	Batanes y harinas.	"	"	1,200	"	"	"	"	"	
" D. Santiago Serra y Crusells.	Orpi.	Hilados.	"	"	"	"	"	"	"	"	(en 3 edificios diferentes)
" Bartolomé Costas.	"	Harinero.	"	"	"	"	"	"	"	"	
"	"	Papel.	"	"	"	"	"	"	"	"	
"	Orpi y Carme.	"	14	"	"	"	"	"	"	"	(En dos).
"	"	"	10	"	"	"	"	"	"	"	
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	

(1) Véase la pág. 12 correspondiente al mes de Enero último.

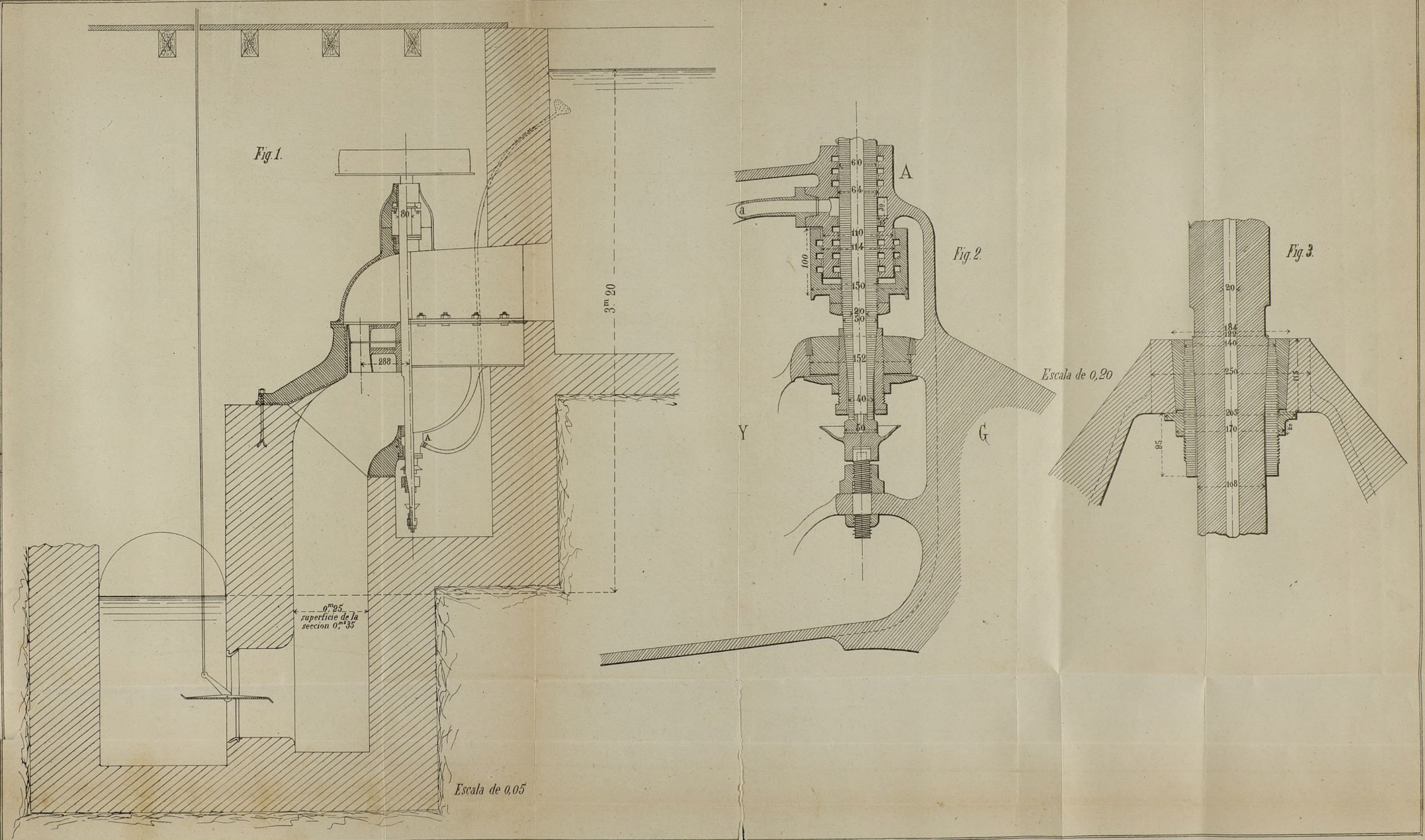
D. Ramon Torrellas.	Carme.	Hilados. Papel y harnero.	4	2,100	"	"	"	"	"	(En dos).
" Ramon Catarineu.	"	"	4	"	"	"	"	"	"	"
" Cristóbal Vila.	"	"	5	"	"	"	"	"	"	"
" José Costas.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" Juan Barral Növell.	Torre Claranunt.	"	5	4,200	"	"	"	"	"	"
" José M. ^a Romani y Romani.	"	"	5	"	"	"	"	"	"	"
D. ^a Maria Vallés de Ferrer.	Torre y Capellades.	"	3	3,000	"	"	"	"	"	"
D. Juan Albay y Lucidá.	Torre y Cabrera.	"	3	"	"	"	"	"	"	"
Sres. Fábregas y Romani.	Torre Claranunt.	"	2	"	"	"	"	"	"	"
D. José Busqué.	"	"	1	"	"	"	"	"	"	"
" José Brufon.	Vilanova del Cami.	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" Pedro Torra y Liac.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
Sra. Viuda de Rafael Sabadell.	Pobla Claranunt.	"	2	"	"	"	"	"	"	"
D. Joaquín Figueras.	"	"	2	"	"	"	"	"	"	"
" José Romen Tort.	"	"	2	"	"	"	"	"	"	"
Sres. Acreedores de José Tort y Enrich.	"	"	6	3,000	"	"	"	"	"	"
D. Pablo Brusosa y Coca.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" José Figueras.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" Bartolomé Costas.	"	"	4	"	"	"	"	"	"	"
D. ^a Mercades de Llanza.	Capellades.	"	3	"	"	"	"	"	"	"
D. Santiago Ferrer y Soler.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" José Facás.	"	"	1	"	"	"	"	"	"	"
" Mariano Puigdemongas.	"	"	2	"	"	"	"	"	"	"
" José María.	"	"	2	"	"	"	"	"	"	"
D. Josefa Ferrer de Castells.	"	"	4	"	"	"	"	"	"	"
D. Pablo Miguel Barral.	"	"	7	"	"	"	"	"	"	"
" José Vilaseca.	"	"	6	"	"	"	"	"	"	"
D. ^a Genovia Soter, vd. de J. Ferrer y Roca.	"	"	4	"	"	"	"	"	"	"
D. José Vidal Boniquet.	"	"	5	"	"	"	"	"	"	"
" José Rovira.	"	"	5	"	"	"	"	"	"	"
Sres. Hijos de Romani y Tarrés.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
D. Isaac Guasch.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
Sres. Solá, Castellá y Compañía.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
D. Juan Milá.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
Sres. Pascual y Noguera.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
D. José Salvador y Roca.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" Antonio Soteris.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" Juan Montaner y Compañía.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" José Solá.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
Pedro Trábal y Viñas.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" Sebastian Marsal.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" José Vivé.	"	"	4	"	"	"	"	"	"	"
" Jaime Tiana.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" Juan Poeh.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" Alberto Cuadras y Compañía.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
D. Ramon Ontarinen.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" Pedro Soler.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" Juan Ferrer.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" José Romen.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" José Sanahuja.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" Juan Torras.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" Francisco Massana y Galmany.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" Quintín Olivé.	"	"	2	"	"	"	"	"	"	"
" José Solá.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
Suma y sigue.	"	"	106	23,500	260	60	19	3	101	"

(1) Véase la pág. 12 correspondiente al mes de Enero último.

NOMBRES DE LOS PROPIETARIOS.	TÉRMINOS MUNICIPALES.	CLASIFICACION.	Tinas.	Husos.	Telares á mano	Telares MECÁNICOS	PIEDRAS DE MOLER.	Palanques.	Auxiliares de vapor.	OBSERVACIONES.
<i>Suma anterior.</i>			106	23,500	260	60	19	3	101	
D. Justino Gili y Compañia.	S. Quintin	Hilados.	2	400	"	"	"	"	"	Estraza.
" Pablo Massana y Compañia.	"	Papel.	2	"	"	"	"	"	"	(Se trabaja dia y noche.)
Sra. Viuda de Olivé.	"	Hilados.	3	2,500	"	"	"	"	1	Papel blanco.
D. Antonio Tort.	"	Papel.	3	"	"	"	"	"	"	"
" Jaime Botafoll.	"	Harnero.	2	"	"	"	2	1	"	Estraza.
" Juan Gili.	"	Papel y harinas.	1	"	"	"	"	"	"	"
" Pablo Olivé.	"	Papel.	1	"	20	"	"	"	"	"
" Miguel Solé.	"	Tejidos.	"	"	30	"	"	"	"	"
Sres. Compte Villadomat y Compañia.	"	Id. lana.	"	"	4	"	"	"	"	"
D. Francisco Pascual.	"	Id. algodón.	"	"	25	"	"	"	"	Papel blanco.
Varios trabajando á mano para Igualada.	"	Id. algodón.	3	"	"	"	"	"	"	Id. de estraza.
D. Francisco Romani y Puigdemongolas.	S. Pedro de Riudevitlles	"	2	"	"	"	1	"	"	Id.
" Antonio Solá Eñbregas.	"	Id. y harinas.	1	"	"	50	3	"	1	Id.
" Pedro Valls y Riús.	"	Papel y harinas.	1	"	"	"	"	"	"	Id.
" Antonio Massana y Mora.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	Cartones.
" Ambrosio de Mella.	"	"	1	"	"	"	"	"	"	Estraza.
Id.	"	Papel.	2	"	"	"	"	"	"	Id.
" José Torres de Baneres.	"	"	1	"	"	"	"	"	"	De color.
" José Solá.	"	"	1	"	"	"	"	"	"	Blanco.
Cristóbal Cardús	"	"	2	"	"	"	"	"	"	"
Sr. Marqués de Fontanellas.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
D. Pedro Jové	La Vid y Terrasola.	"	4	"	"	"	"	"	"	"
" Pablo Fontanet.	"	"	3	"	"	"	"	"	"	"
" Antonio Bonastre.	"	"	6	"	"	"	"	"	"	"
" José Vilaseca.	"	"	6	"	"	"	"	"	"	"
" Antonio Oreixell.	"	Harinas.	"	"	"	"	"	"	"	"
Sres. Hijos de Romani y Tarrés.	"	"	2	"	"	"	"	"	"	"
D. Márcos Mir y Capella.	S. Saturnino de Noya.	"	2	"	"	"	"	"	"	En 2 fábricas.
		TOTALES.	183	29,800	1,067	345	65	8	155	Id.

RESÚMEN.

Importacion de primeras materias y exportacion de los productos de	TONELADAS.
Id. id. id.	11,114'588
Id. id. id.	1,847'600
Id. id. id.	838'600
Id. id. id.	1,419'180
Id. id. id.	966'200
Total.	15,902'268



Cuadro núm. 5.

ESTADÍSTICA COMERCIAL.

IMPORTACION de artículos de consumo de todas clases en los pueblos servidos por el ferro-carril de Igualada á San Saturnino, excepto Igualada.

NOMBRES DE LOS PUEBLOS.	Número de habitantes.	Proceden-tes de Igualada.	Proceden-tes de Barcelona.	TOTAL.
		Kilogramos.	Kilogramos.	Kilogramos
Capellades.	2,796	657,030	328,182	985 212
Vilanova del Camí	749	181,292	90,230	271,522
Pobla de Claramunt.	1,265	276,806	138,403	415 209
Carme.	1,208	275,392	127,296	402 688
Torre de Claramunt.	779	174,720	89,440	264,160
Orpi.	404	89,648	44,720	134,368
Castellfullit del Boix.	942	178,124	89,062	267,186
La Llacuna.	1,406	282,963	141,648	424 611
Mediona.	1,412	298,604	149,718	448,322
S. Quintin de Mediona.	1,986	83,865	670,758	754 123
S. Pedro de Riudevittles.	1,603	71,760	574 163	645,923
Vallbona.	765	153,254	76,627	229 881
Cabrera.	298	77,958	38,979	116 937
Terrasola.	510	5,400	11,500	16,900
La Vid.	815	6,000	13,000	19,000
Piera y Badorch.	3,233	511,680	255,840	767,520
Pierola.	971	180,000	94,000	274 000
Masquefa.	1,274	132,828	265,656	398,484
S. Saturnino de Noya.	2,544	»	245,440	245 440
Argensola y Montmaneu.	557	»	37,827	37,827
Copons.	842	»	70,720	70,720
Jorba.	685	»	49,920	49,920
Rubió.	334	»	37,273	37,273
Bellprat.	326	»	29,619	29,619
Tous.	668	»	89,024	89,024
Mombuy (Sta. Margarita de)	618	»	58,240	58,240
Odena.	1,379	»	152,080	152,080
Castellolí.	610	»	70,720	70,720
TOTALES.	30,979	3 637,324	4 040,085	7677,409

Cuadro núm. 6.

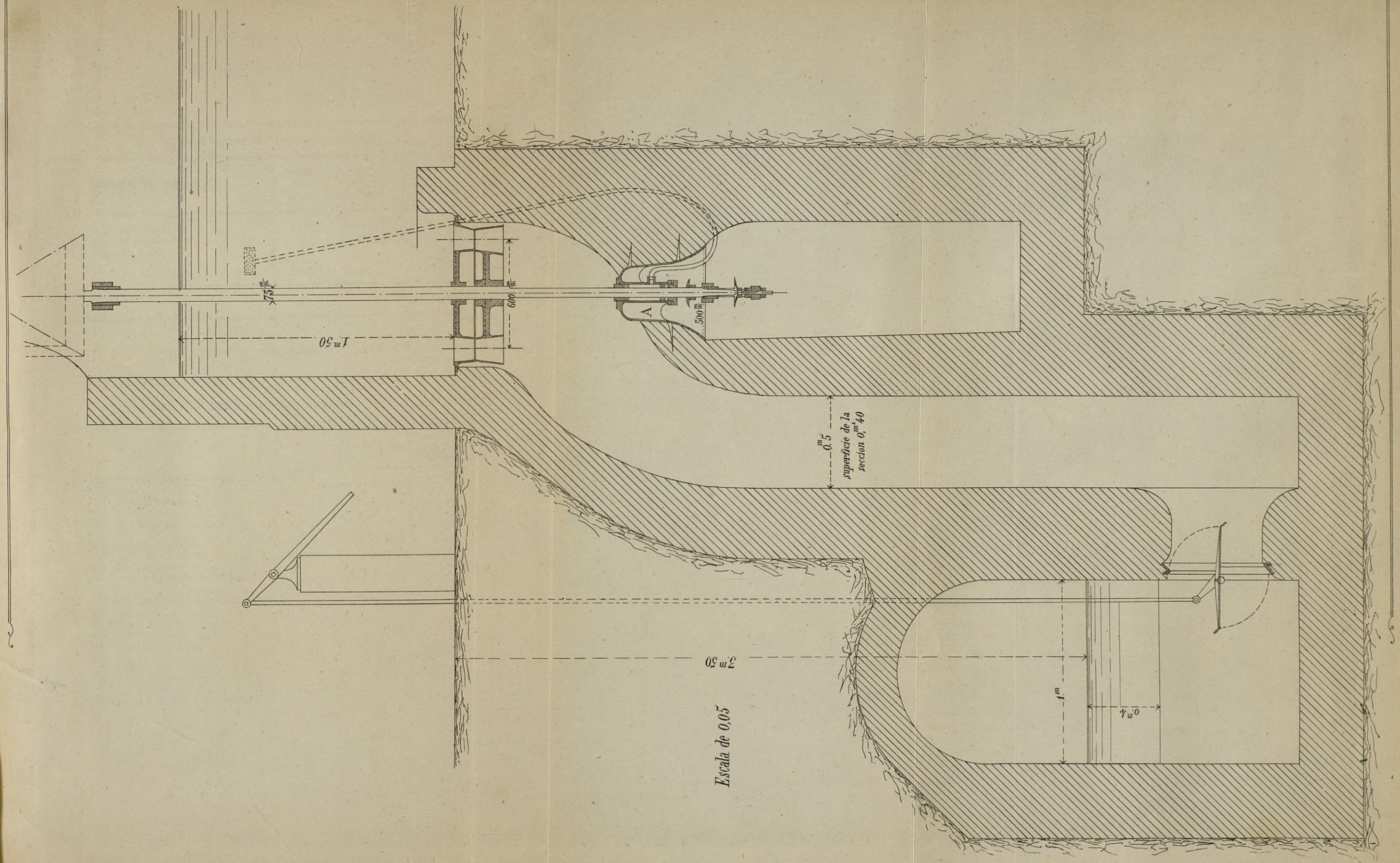
ESTADÍSTICA AGRÍCOLA.

RELACION de los jornales de viñedo que existen en los pueblos servidos por el ferro-carril, con expresion de las cargas de vino que producen y las que se consumen en dichas poblaciones.

NOMBRES DE LOS PUEBLOS.	Número de habitantes	Jornales de viña.	Cargas de vino que producen.	Cargas de vino que se consumen por sus habitantes.
Iguatada.	11 882	29	232	30 750
Mombuy (Sta. Margarita de)	622	1 050	8 400	1 675
Olena.	1 379	2 918	35 332	3 336
Jorba.	685	1 346	13 780	1 680
Copons.	842	524	4 225	2 104
Argensola y Montmaneu.	557	1 036	8 288	2 856
Rubió.	334	998	8 984	1 932
Bellprat.	326	591	4 728	978
Tous.	968	1 386	12 474	2 739
Vilanova del Camí.	749	875	6 709	2 472
Castellolí.	610	1 007	10 634	2 111
Castellfullit del Boix.	942	2 016	20 180	2 696
Orpi.	404	1 340	12 938	1 281
La Llacuna.	1 406	2 119	30 000	3 500
Carme.	1 208	692	6 920	2 905
Mediona.	1 412	4 011	70 012	1 115
Capellades.	2 796	265	3 385	9 228
Pobla de Claramunt.	1 265	2 115	25 373	3 789
Torre de Claramunt.	779	1 057	9 563	2 457
S. Quintin de Mediona.	1 426	1 558	20 000	6 891
S. Pedro de Riudevittles.	1 603	713	25 000	6 048
Vallbona.	765	1 134	14 742	2 154
Cabrera.	298	1 261	16 392	1 095
Piera y Badorch.	3 233	6 417	83 421	8 322
Masquefa.	1 274	2 101	24 686	6 330
Terrasola y La Vid.	1 325	2 766	35 684	4 047
S. Saturnino de Noya.	2 544	2 087	29 979	8 787
Pierola.	971	3 248	39 332	2 940
Fontrubí (Sta. Maria de).	1 680	»	31 500	6 115
Plá del Panadés.	1 100	»	20 000	970
TOTALES.	45 385	46 661	632 893	133 303

RESÚMEN.

	Cargas de vino.	Peso en kilogramos.
Producen los 46 661 jornales de viña, ó sean 22,847 hectáreas, 56 areas.	632 893	78 985 046
Consumen los habitantes. 133 303	225 190	28 103 712
Consumen las fábricas de aguardiente. 91,887		
Quedan para la exportacion.	407 703	50 881 334



Cuadro núm. 7.

ESTADÍSTICA AGRÍCOLA.

RELACION de las cargas de aceite y cereales que producen los pueblos servidos por el ferro-carril.

NOMBRES DE LOS PUEBLOS.	Cargas de aceite.	Cuarteras de cereales.	TOTAL de los dos artículos. — kilogramos.
S. Quintin de Mediona.	1,000	5 000	748 800
S. Pedro de Riudevilles.	250	3,000	405 600
La Llacuna.	800	"	99,840
TOTALES.	2,050	8,000	1,254 240

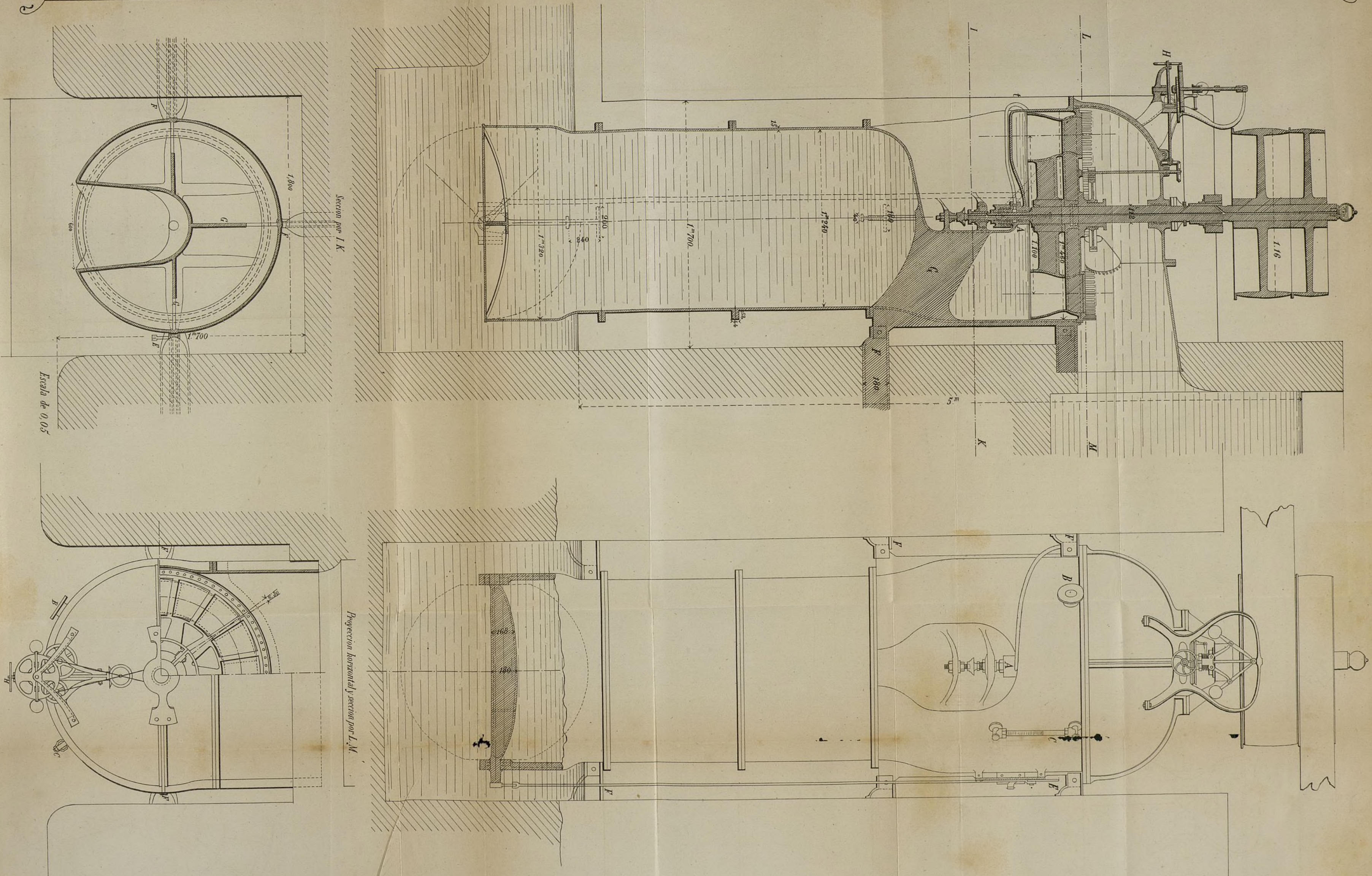
Cuadro núm. 8.

ESTADÍSTICA COMERCIAL.

MOVIMIENTO entre las estaciones.

	Kilógramos	Totales. — Kilógramos.
De Vilanova del Camí á las estaciones de:		
Igualada.	750	2,370
Pobla de Claramunt.	250	
Capellades.	620	
Cabrera y Badorch.	"	
Mediona.	"	
S. Quintin de Mediona.	500	
S. Pedro de Riudevilles.	250	
La Vid y Terrasola.	"	
S. Saturnino de Noya (apeadero).	"	
De Pobla de Claramunt á las estaciones de:		
Igualada.	1,000	3,750
Vilanova.	"	
Capellades.	1,250	
Cabrera.	"	
Mediona.	"	
S. Quintin de Mediona.	750	
S. Pedro de Riudevilles.	500	
La Vid y Terrasola.	250	
S. Saturnino de Noya (apeadero).	"	

	Kilógramos.	Totales. Kilógramos
De Capellades á las estaciones de:		
Igualada.	1,500	4 970
Vilanova.	250	
Pobla.	500	
Cabrera.	"	
Mediona.	500	
S. Quintin de Mediona.	750	
S. Pedro de Riudevittles.	620	
La Vid y Terrasola.	250	
S. Saturnino de Noya (apeadero).	600	
De Cabrera y Badorch á las estaciones de:		
Igualada.	250	1,000
Vilanova.	"	
Pobla.	"	
Capellades.	250	
Mediona.	"	
S. Quintin de Mediona.	250	
S. Pedro de Riudevittles.	250	
La Vid y Terrasola.	"	
S. Saturnino de Noya (apeadero).	"	
De Mediona á las estaciones de:		
Igualada.	400	2,250
Vilanova.	"	
Pobla.	"	
Capellades.	700	
Cabrera.	"	
S. Quintin.	600	
S. Pedro.	300	
La Vid y Terrasola.	250	
S. Saturnino de Noya (apeadero).	"	
De S. Quintin de Mediona á las estaciones de:		
Igualada.	1,000	3,900
Vilanova.	"	
Pobla.	300	
Capellades.	1,000	
Cabrera.	"	
Mediona.	300	
S. Pedro de Riudevittles.	750	
La Vid y Terrasola.	250	
S. Saturnino de Noya (apeadero).	30	
De S. Pedro de Riudevittles á las estaciones de:		
Igualada.	250	2,800
Vilanova.	"	
Pobla.	"	
Capellades.	400	
Cabrera.	250	
Mediona.	600	
S. Quintin de Mediona.	600	
La Vid y Terrasola.	400	
S. Saturnino de Noya (apeadero).	300	



	Kilógramos	Totales. Kilógramos
De La Vid y Terrasola á las estaciones de:		
Igualada.	500	1,350
Vilanova.	»	
Pobla.	»	
Capellades.	300	
Cabrera.	»	
Mediona.	100	
S. Quintin de Mediona.	100	
S. Pedro de Riudeviltles.	250	1,800
S. Saturnino de Noya (apeadero).	100	
De S. Saturnino de Noya (apeadero) á las estaciones de:		
Igualada.	600	1,800
Vilanova.	»	
Pobla.	»	
Capellades.	300	
Cabrera.	»	
Mediona.	»	
S. Quintin de Mediona.	400	
S. Pedro de Riudeviltles.	400	
La Vid y Terrasola.	100	

RESÚMEN.	PESO en kilógramos.
De Vilanova del Camí á las demás estaciones.	2 370
» Pobla de Claramunt á id. id.	3,750
» Capellades á id. id.	4 970
» Cabrera y Badorch á id. id.	1,000
» Mediona á id. id.	2 250
» S. Quintin de Mediona á id. id.	3 900
» S. Pedro de Riudeviltles á id. id.	2 800
» La Vid y Terrasola á id. id.	1,350
» S. Saturnino de Noya (apeadero) á id. id.	1 800
TOTAL.	24,190
Movimiento anual.	8 708 400



Cuadro núm. 9.

ESTADÍSTICA COMERCIAL.

Datos sobre el movimiento de viajeros entre las poblaciones de Igualada, Capellades, Mediona, S. Quintin y S. Pedro y los ferro-carriles de Tarragona y Zaragoza

	Número diario de viajeros.	Número anual de viajeros.
De Igualada salen dos coches diarios, con.	60	21,900
De Capellades a Villafranca, por S. Quintin, dos coches diarios, con.	50	17,250
De Capellades a Martorell 2 coches, con.	50	10,950
De Capellades a Igualada y vice-versa, 2 coches, con.	28	10,220
De S. Quintin a S. Saturnino de Noya.	56	12,960
De S. Pedro de Riudevilles a S. Saturnino	10	5,600
De La Vid y Terrasola los pasajeros que van con caballerías y carros á encontrar el punto más inmediato.	10	5,600
Viajeros que hoy van de un punto á otro á pié, con caballerías, carros y otros medios de conduccion, no anotados anteriormente.	62	22,480
TOTALES.	286	102,960

RESÚMEN GENERAL DEL TRÁFICO.

	Viajeros	Toneladas.
Estadística comercial. { Tráfico de mercancías, segun el cuadro n.º 2.	»	10,204'480
Estadística comercial. { Tráfico de mercancías, segun el cuadro n.º 3.	»	12,789'920
Estadística industrial. Tráfico de mercancías, segun el cuadro n.º 4.	»	15,902'268
Estadística comercial. Tráfico de mercancías, segun el cuadro n.º 5.	»	7,677'409
Estadística agrícola. { Tráfico de mercancías, segun el cuadro n.º 6.	»	50,881'540
Estadística agrícola. { Tráfico de mercancías, segun el cuadro n.º 7.	»	1,251'240
Estadística comercial. { Tráfico de mercancías, segun el cuadro n.º 8.	»	8,708'400
Estadística comercial. { Tráfico de viajeros, segun el cuadro n.º 9 .	102,960	»
TRÁFICO TOTAL ANUAL. . . .	102,960	1074180'37
Tráfico diario (contando el año de 360 dias)	286	298'583

EXPOSICIONES.

SOCIEDAD FILOMÁTICA DE BURDEOS

fundada en 1808, declarada establecimiento de utilidad pública
8, rue du Château-Trompette, 8

XIIª EXPOSICION GENERAL (1)

De los Productos de Agricultura, Industria, Artes industriales y Arte antiguo, bajo el patronato y con el concurso del Estado, de la Diputacion Provincial del Girona, del Ayuntamiento y de la Junta de Comercio de Burdeos.

1882

REGLAMENTO GENERAL

Reglamentos especiales determinarán, si hay lugar, las condiciones particulares relativas á ciertas divisiones principales de la Exposicion.

TITULO PRIMERO.

ARTÍCULO 1.º La Sociedad Filomática de Burdeos abrirá el 1.º de Junio de 1882 su XIIª Exposicion general de los Productos de Agricultura, Industria, Artes industriales y Arte antiguo.

ART. 2.º Admitirá los productos de Agricultura, Industria, Artes industriales y Arte antiguo procedentes de Francia, Argelia, Colonias francesas, España y Portugal.

ART. 3.º *Por lo que concierne á Vinos y productos Espirituosos la Exposicion será universal.*

ART. 4.º Permanecerá abierta en la *Place des Quinconces*, desde el 1.º de Junio hasta el Noviembre de 1882.

ART. 5.º Un reglamento especial determinará las condiciones del envio, recibo y reexpedicion de los productos.

ART. 6.º Los productos que hayan de exponerse deberán llegar á su destino antes del 1.º de Mayo de 1882. Pasado ese término, ningun producto podrá ser ya admitido.

ART. 7.º Todo producto expuesto queda obligado á estarlo por todo el tiempo que dure la Exposicion, y no podrá retirarse sino con una autorizacion escrita de la Sociedad.

ART. 8.º Ningun producto expuesto puede ser dibujado, copiado ó reproducido bajo cualquiera forma que sea sin una autorizacion escrita del Exponente.

La Sociedad se reserva el autorizar la reproduccion de las vistas del conjunto.

(1) La Exposicion abraza todos los productos de Francia, Argelia, Colonias francesas, España y Portugal.

Es universal en cuanto á vinos y productos espirituosos.

Los Exponentes que quieran indicar los precios de sus productos no podrán rehusar su venta á los precios marcados.

TITULO II.

Condiciones de admision.

ART. 9.º Cada exponente habrá de dirigir previamente al Presidente de la Sociedad una *Peticion de Admision* (serie A, form. 1).

Esta *Peticion* indicará:

- 1.º Los nombres, apellidos ó nombre social y domicilio del Exponente.
- 2.º El local en que se halla el establecimiento y la fecha de su fundacion.
- 3.º La naturaleza y numero de los objetos expuestos.
- 4.º Su precio comun.
- 5.º Si esos objetos son de fabricacion corriente ó excepcional.
- 6.º La importancia de la produccion anual.
- 7.º El número y sexo de los operarios empleados en el establecimiento ó fuera de él.
- 8.º La tasa media de los salarios.
- 9.º El espacio pedido. (Superficie horizontal,—mural,—á cubierto ó al aire libre.)
- 10.º Los privilegios que poseen los Exponentes.
- 11.º Las recompensas que han obtenido en las diversas Exposiciones.

Al efecto se pondrán á la disposicion de los Industriales modelos de *Peticion de Admision* (serie A, form. 1), que indiquen todas las noticias que hayan de dar.

ART. 10. Las *Peticiones de Admision* habrán de llegar á manos del Presidente de la Sociedad á más tardar: 1.º *antes del 1.º de Noviembre* de 1881 por lo que hace á los Exponentes de Francia, España y Portugal; 2.º *antes del 1.º de Enero* de 1882 respecto á los Exponentes de Argelia y las Colonias.

Pasados esos términos, ninguna *peticion* podra ser ya admitida. (1)

ART. 11. En compensacion de gastos de instalacion y decoracion general de la Exposicion, el espacio ocupado por cada exponente dará lugar, de parte suya, á una retribucion por metro cuadrado de superficie.

Esta retribucion variará en los límites siguientes:

- 1.º Recinto principal:

Superficie horizontal.	25 á 50 pesetas
— mural.	15 25 —
- 2.º Anejos. Superficie horizontal ó mural. 10 20 —
- 3.º Al aire libre. 5 10 —

el metro cuadrado.

El arreglo de esta retribucion se efectuará, á más tardar, en los dos meses que sigan á la abertura de la exposicion.

(1) Este término ha sido prorogado varias veces y es seguro que todavía serán atendidas las *peticiones* que se hagan hasta fin de Abril.

ART. 12. La firma de la *Peticion de Admision* lleva consigo para cada Exponente, la obligacion de someterse á todas las condiciones del presente Reglamento, particularmente en lo que concierne al artículo 11, como tambien á todas las medidas de orden y seguridad que puedan ser prescritas ulteriormente por la Sociedad.

ART. 13. Los exponentes domiciliados fuera de Burdeos deberán hacer legalizar la exactitud de sus indicaciones por el Alcalde del lugar de fabricacion ó de produccion; además deberán designar un corresponsal en Burdeos.

ART. 14. Una *Comision de Recepcion* resolverá sobre estas *Peticiones de Admision* y los exponentes no deberán enviar sus productos sino despues que hayan recibido su *Certificado de Admision* (série A, form. 2).

Los productos habrán de ser dirigidos francos de porte á riesgo de los Expedidores. La Sociedad Filomática hará los mayores esfuerzos para obtener de las Compañías de ferro-carriles y de navegacion importantes reducciones sobre los precios de transporte.

ART. 15. Los Exponentes que necesiten *agua, gas ó vapor directo*, declararán en la misma *Peticion de Admision* la cantidad de agua, gas ó vapor que necesiten.

Los que necesitan fuerza motriz indicarán cuál será la velocidad propia de cada uno de sus aparejos y la fuerza motriz de que quieran disponer.

ART. 16. La fuerza motriz será concedida gratuitamente, se tomará sobre el eje principal de la transmision general, quedando á cargo de los Exponentes el establecimiento de todas las trasmisiones intermediarias, como tambien los cimientos y todo gasto de instalacion particular.

El *agua, el gas y el vapor directo* empleados por los Exponentes quedarán igualmente á su cargo en proporcion del uso que hagan de ellos y á las condiciones de precios más reducidas.

TITULO III.

Medidas administrativas

ART. 17. Quedan excluidas de la Exposicion las materias detonantes, fulminantes, y en general todas las materias consideradas peligrosas.

No serán recibidos, sino en vasijas sólidas, apropiadas y de dimensiones restringidas, los Espiritus ó Alcoholes, los aceites y las esencias, las materias corrosivas y en general los cuerpos que pueden alterar los demás productos expuestos ó incomodar al público.

Los cebos, las piezas de pólvora, mistos, fósforos y otros objetos análogos serán recibidos únicamente *en el estado de imitacion* y sin ninguna adiccion de materia inflamable.

Los exponentes de productos incómodos ó insalubres estarán particularmente obligados á conformarse, en todo tiempo, con las medidas de seguridad que les son prescritas.

ART. 18. La Sociedad se reserva el derecho absoluto de hacer retirar todo producto que por su naturaleza ó aspecto la pareciere dañoso ó

incompatible con el objeto y conveniencias generales de la Exposicion.

ART. 19. Mesas horizontales de un modelo dado y cubiertas de una tela uniforme. serán puestas gratuitamente á la disposicion de los Exponentes, á cuyo cargo quedan todos los gastos de instalacion de vidrieras, de disposicion y decoracion.

La Sociedad se reserva el derecho de desechar ó hacer modificar á expensas de los Exponentes toda decoracion que no le pareciese compatible con las conveniencias de la Exposicion.

ART. 20. La Sociedad tomará las medidas necesarias para preservar los productos expuestos de toda averia y para que se ejerce una vigilancia activa; pero en ninguno será responsable de los incendios, accidentes, deterioros, sustracciones ó daños que esos objetos pudieren sufrir, cualquiera que fuere la causa ó su importancia.

ART. 21. Pasado el tiempo que ha de durar la Exposicion, el Exponente deberá hacer retirar los productos expuestos en los plazos fijados por la Sociedad; de lo contrario, esos productos serán depositados en almacén á sus expensas.

TITULO IV.

Jurado y recompensas

ART. 22. El *Jurado de exámen* será compuesto de cincuenta miembros por lo ménos, escogidos entre los representantes más autorizados de las Ciencias, Artes é Industria, sea en Francia, sea en el Extranjero.

ART. 23. El jurado procurará todas las garantías que juzgue necesarias al cumplimiento de su mision. Tendrá siempre el derecho de excluir del concurso á todo Exponente que hubiere procurado sorprender su buena fé.

ART. 24. El Jurado apreciará la parte que puedan tener los operarios en los progresos comprobados. Estos operarios serán comprendidos, si hay lugar, en la distribucion de las recompensas.

ART. 25. Las recompensas adjudicadas por la Sociedad consistirán en *Diplomas de honor, Medallas de oro, plata ó bronce, y en Menciones honorables.*

El título de *Miembro honorario de la Sociedad* podrá tambien ser conferido por la Asammblea general, á propuesta del Comité de Administracion.

ART. 26. La sesion de Distribucion de las recompensas tendrá lugar inmediatamente despues que se haya terminado la Exposicion.

Se dará el mayor brillo á esta solemnidad, y la mayor publicidad al programa de las recompensas.

Resuelto en Consejo de Administracion el 29 de Junio de 1881.

El Presidente de la Sociedad Filomática.

Primer Teniente Alcalde de Burdeos, Vocal de la Junta de Comercio de Burdeos,

ALFREDO DANÉY.

El Secretario general.

Ingeniero de la Escuela central de Artes y Manufacturas,

JULIO COUTANCEAU.

NOTICIAS VARIAS.

Plazas vacantes.—Se hallan vacantes en la Escuela especial de Ingenieros industriales de Barcelona, dos plazas de Profesores auxiliares, una en la especialidad química y otra en la mecánica, dotadas cada una con el sueldo anual de 2,000 pesetas, las cuales han de proveerse por oposicion con arreglo á lo dispuesto en la Real orden de esta fecha. Para ser admitido á la oposicion se requiere no hallarse incapacitado el opositor para ejercer cargos públicos; haber cumplido 21 años de edad y tener el titulo de Ingeniero industrial en la especialidad á que corresponda la vacante.

Los aspirantes presentarán sus solicitudes en la Direccion general de Instruccion pública en el improrogable término de tres meses, á contar desde la publicacion de este anuncio en la *Gaceta*, acompañadas de los documentos que acrediten su aptitud legal y de una relacion justificada de sus méritos y servicios.

A los opositores que residan fuera de Madrid les bastará acreditar, mediante el oportuno recibo, que han entregado en una Administracion de Correos dentro del plazo legal el pliego certificado que contenga los documentos que se han mencionado.

Segun lo dispuesto en el art.º 1.º del reglamento de oposiciones, este anuncio deberá publicarse en los *Boletines oficiales* de todas las provincias y por medio de edictos en todos los establecimientos públicos de enseñanza de la Nacion; lo cual se advierte para que las autoridades respectivas dispongan desde luego que así se verifique sin más aviso.

Los ejercicios se verificarán en Madrid con sujecion al siguiente programa:

1.º Presentar un programa del curso de una de las asignaturas de la carrera, el cual se acompañará á la solicitud y demás documentos que se exigen.

2.º Consistirá en una leccion preparada de antemano y elegida por el opositor sobre una asignatura distinta de la del programa, la cual pronunciará ante el Tribunal en la forma que lo haria si le oyesen sus discípulos, y cuya duracion será de una á una y media hora.

3.º Consistirá en una leccion acerca de uno de tres temas, sacados á la suerte de otra asignatura distinta de las anteriores, para lo cual quedará el opositor incomunicado por el espacio de ocho horas; pero facilitándole el Tribunal los libros, instrumentos y aparatos que necesite y de que se pueda disponer. La leccion tendrá iguales condiciones que la anterior.

4.º Caso práctico sobre otra asignatura distinta, que consistirá en la resolucion de algun problema por medio del cálculo ó por medios gráficos, experimento de Física ó Mecánica con su explicacion y que al mismo puedan referirse; obtencion de un producto, montar un aparato y hacerlo funcionar, representacion gráfica de un aparato industrial con su explicacion y detalles ú otro caso análogo que acuerde el Tribunal.

5.º Terminada cada ejercicio, los contrincantes respectivos harán las objeciones que estimen convenientes, pudiendo disponer para ello de 45 minutos, concediéndose al actuante igual tiempo para contestar á cada uno de sus opositores.

En el caso de que no haya más que un solo opositor, podrán los Jueces, previa la vènia del Presidente, pedir las explicaciones que juzguen oportunas acerca de los puntos que les hayan parecido dudosos para apreciar mejor el mérito del actuante.

Madrid 20 de Marzo de 1882.—El Director general, Juan F. Riaño.

(Gaceta de Madrid de 24 Marzo de 1882.)

Astronomía popular.—Llamamos la atencion de nuestros lectores sobre una nueva é interesante publicacion. Nos referimos al periódico titulado *L' Astronomie*, Revista mensual de astronomia popular, de meteorología y de fisica del globo, fundada en colaboracion con los principales astrónomos del mundo, por M. Camilo Flammarion, reputado autor de numerosas obras científicas, en las que con un estilo seductor, en que compiten la brillantez de las imágenes con la claridad de las ideas, ha sabido presentar la Ciencia bajo un aspecto agradable y accesible al propio tiempo á los lectores que carecen de los conocimientos fisico-matemáticos que sirven de base á la Astronomía.

Tan satisfactorios antecedentes son una garantía de que la nueva publicacion corresponderá á la merecida celebridad de que goza M. Flammarion, como hábil popularizador de los conocimientos científicos en general, y contribuirá eficazmente á difundir en todos sentidos las luces de la ciencia astronómica, ántes circunscrita al estrecho ámbito de las Cátedras y Observatorios á la misma dedicados y patrimonio solo de los sábios, y en la actualidad, merced á los perseverantes esfuerzos que durante un cuarto de siglo viene haciendo el citado astrónomo, al alcance de toda clase de personas, que, abandonando las lecturas frívolas é insustanciales, reciben con publicaciones de la índole de *L' Astronomie* una instruccion más útil y á propósito para formarse verdadera idea de lo que somos en el mundo fisico y del puesto que como habitantes de la Tierra, ocupamos en el inmenso campo del sistema solar.

En corroboracion de nuestro aserto, séanos permitido poner á continuacion el sumario de los interesantes asuntos dilucidados en el primer número del periódico, correspondiente al presente mes de Marzo, ilustrado con magníficos grabados sobre los grandes fenómenos celestes. Dice así: A nuestros lectores: Nuestro programa.—El observatorio de París.—Los cometas (marcha del último gran cometa en el espacio).—Paisajes lunares.—Academia de Ciencias (Comunicaciones relativas á la Astronomía y á la fisica general. El descenso del mar de Antibes.)—Novedades de la Ciencia.—Variedades: el próximo paso de Vénus. Caída de un uranolito. Descubrimiento de nuevos planetas Cometas perceptibles á simple vista.—El cielo en Marzo de 1882.

Solo nos resta advertir que la mencionada publicacion, destinada á tener á las personas ilustradas al corriente de los descubrimientos y progresos realizados en el estudio general del Universo, será, al par que *popular, absolutamente correcta bajo el punto de vista científico*, como expresamente lo manifiesta en el programa su ilustrado fundador.

Barcelona: Establecimiento tipográfico de Damian Vilarnau, calle de Caspe, núm. 98.

JAIME PUJOL Y BAUSIS.

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

dirigida por

D. Ventura Serra, ingeniero.

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.º 2.º.—*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

ÁCIDO SULFÚRICO, NÍTRICO, CLORHÍDRICO, SULFATO
NITROSULFATO, NITRATO DE HIERRO Y SULFATO DE SOSA,

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.

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 segun 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 Damian Vilarnau, calle de Caspe, núm. 98.