

Año 20.

Núm. 12.

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL
DE LA
ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE
BARCELONA

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

DICIEMBRE, 1897

BARCELONA

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN, EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN
RAMBLA DE SAN JOSE, NUMERO 30, PISO 1.º

TELÉFONO, 541

Ayuntamiento de Madrid

COMISIÓN DE REVISTA

Presidente: El Presidente de la Asociación, D. Fernando Junoy.

Vocales: { Sr. D. José Pascual y Deop.
 » » Joaquín Arajol.
 » » José Playá.
 » » José A. Barret.
 » » José Serrat y Bonastre.
 » » Gervasio de Artiñano.

Secretario: » » Eugenio Sagnier.

SUMARIO

Conferencias públicas de la Asociación: Sustitución de la tracción de sangre por la eléctrica en la Red de Tramvías de Barcelona, por D. Enrique Campderá.

Consideraciones sobre la repartición de un sistema de fuerzas entre un número superfluo de apoyos, (continuación), por J. S. y B.

Crónica de la Asociación.

Noticias:

Nuevos socios.

Mezcla de fundición y acero.

Instalación de fuerza hidráulica

Transmisión de trabajo mecánico por medio de árboles verticales.

Bibliografía de algunas obras recibidas.

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL ESTRANGERO

UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

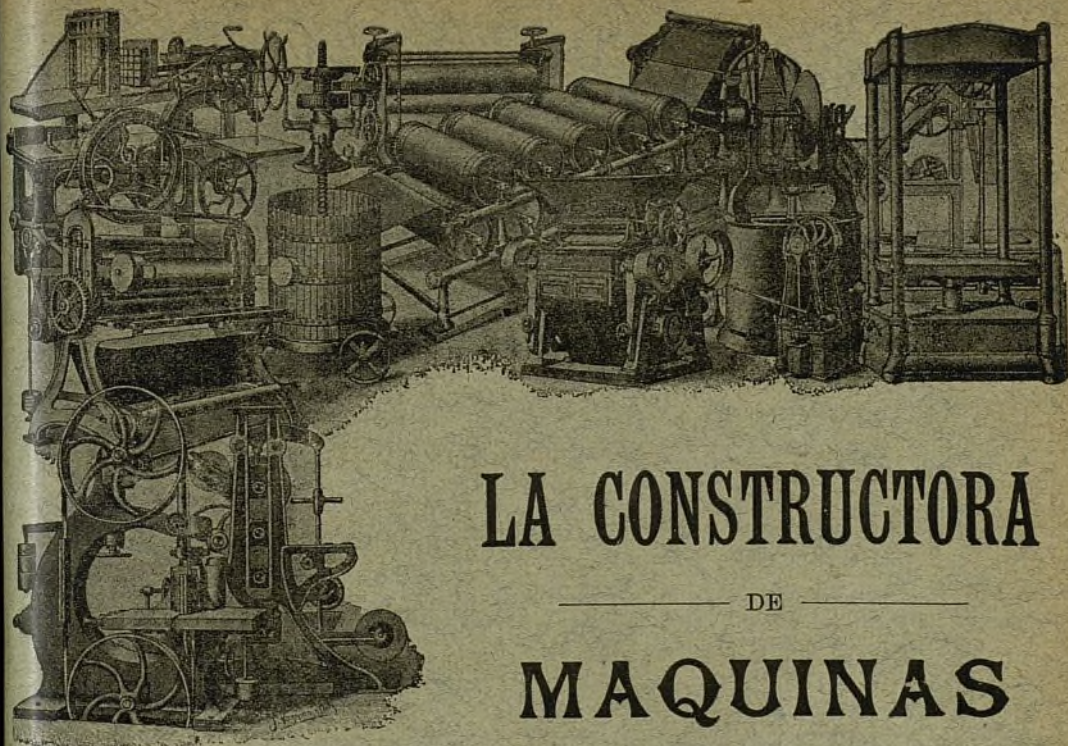
PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

VARIA SEGÚN EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIONES

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

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

Ayuntamiento de Madrid



LA CONSTRUCTORA

DE

MAQUINAS

DE

ANDRÉS OLIVA

CARRETERA DE MATARO, 342

SAN MARTIN DE PROVENSALS (Barcelona)

||o||

APLICACIÓN DEL FRENO SISTEMA RAMONEDA

Especialidad en MAQUINARIA COMPLETA para BLANQUEOS, TINTORERIAS,
ESTAMPADOS y APRESTOS

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

Proyectos y Presupuestos

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

VALLS HERMANOS

INGENIEROS CONSTRUCTORES

Premiados con **25 medallas** de oro y plata, **3** Grandes Diplomas, de Honor y **2** de Progreso por sus especialidades.

TALLERES DE FUNDICIÓN Y CONSTRUCCIÓN FUNDADOS EN 1854

Director Gerente: D. AGUSTIN VALLS BERGÈS, Ingeniero

Calle de Campo Sagrado, núm. 19

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

MAQUINARIAS É INSTALACIONES COMPLETAS SEGÚN LOS ÚLTIMOS ADELANTOS PARA

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

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

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

Fábricas de harinas y sus anexos de molinería.

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

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

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

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

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

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

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

Teléfono número 595

BREVETS D' INVENTION

(France Etranger)

Marques de Fabrique, Procès de contrefaçon, etc.

CASALONGA

Ingenieur-Consell (depuis 1867

PARIS

15, RUE DES HALLES, 15

Chronique Industrielle

DESSINS & GRAVURES sur BOIS. CLICHES

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

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

ARSENAL CIVIL

DE BARCELONA

SOCIEDAD ANONIMA

OFICINAS: Plaza del Duque de Medinaceli, núm. 4, 1.º

Construcción de **Máquinas de vapor** de varios sistemas, y de todas fuerzas para pequeñas y grandes industrias.

Máquinas de vapor para la Marina.

Generadores de vapor de todos sistemas.

Locomotoras y Material para ferrocarriles y tranvías.

Construcciones metálicas, Puentes, Armaduras, Tinglados y toda clase de edificios metálicos.

Motores hidráulicos, Bombas.

Transmisiones de movimiento.

Construcciones navales y Reparaciones.

Plaza del Duque de Medinaceli, núm. 4, 1.º

BARCELONA

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

PLANAS, FLAQUER Y COMP.^A

GERONA

CONSTRUCTORES DE MAQUINAS

Delegación en Barcelona: Ronda de la Universidad, número 22

Turbinas y Motores hidráulicos.—Más de 650 contruídos, representando una fuerza de 30.000 caballos. Rendimiento garantido superior al de los demás sistemas.

Transmisiones de todas clases.—Fábricas de Harinas empleando piedras ó cilindros. Fábricas de papel. Molinos aceiteros. Prensas hidráulicas. Elevaciones de agua, y construcciones diversas.

Telares mecánicos para algodón á una ó varias lanzaderas.

Sección de electricidad.—Únicos constructores y concesionarios de la casa GANZ Y COMPAÑIA, de *Budapest*.

Se han instalado en España más de 50.000 lámparas en las estaciones centrales de Gerona, Burgos, Valencia, Pamplona, Albacete, Teruel, Baños de Cestona, Talavera de la Reina, Gijón, Cuenca, Vilafranca de Bierzo, Elizondo, Jaca, Mahón, Azpeitia, Tanger, Ceuta, Segorbe, Ripoll, Granada, Tolosa, Barco de Avila, Alcira, Priego, Blanca, Palacio Real de Madrid, Olot, en otras de menor importancia y en gran número de fábricas.

TRANSMISIÓN DE FUERZA Á GRAN DISTANCIA POR LA ELECTRICIDAD ▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲

▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲ FUNCIONAN IMPORTANTES INSTALACIONES CON COMPLETO ÉXITO

EL INDICADOR DE PRESIONES

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. JUAN A. MOLINAS

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

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

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

OFICINA DE INGENIERÍA

Director: D. G. J. de GUILLEN-GARCIA, Ingeniero industrial
BARCELONA. — CORTES, 297, 3.º, (JUNTO AL PASEO DE GRACIA)

Desarrollo de proyectos.—Estudios sobre Riegos y Saltos de agua.—
Construcciones de fábricas.—Instalación de máquinas.—Conducción y eleva-
ción de aguas.—Dictámenes periciales.—Reconocimientos varios.—Valoracio-
nes.—Consultas.—Defensas técnicas-judiciales, etc.

COLECCIÓN LEGISLATIVA REFERENTE Á LOS INGENIEROS INDUSTRIALES

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

EXPLOSIONES DE GENERADORES DE VAPOR

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. G. J. DE GUILLÉN-GARCÍA

Esta obra premiada con primer premio en el Concurso de 1893 de la
Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona y publicada por esta
Asociación á propuesta del Jurado calificador, véndese en esta Administra-
ción al precio de 7 pesetas y en las librerías de Puig, Plaza Nueva, 5; Ver-
daguer, Rambla del Centro, 5; Mayol, calle de Fernando VII, 13; Bastinos,
calle de Pelayo, 52; Casals, Pino, 5; Parera, Córtes, 288 y Subirana, Puer-
taferrisa, 14.

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



GRANDES ALMACENES
DE
FERRETERÍA, QUINCALLA Y MAQUINARIA
HIJO DE
IGNACIO DAMIANS

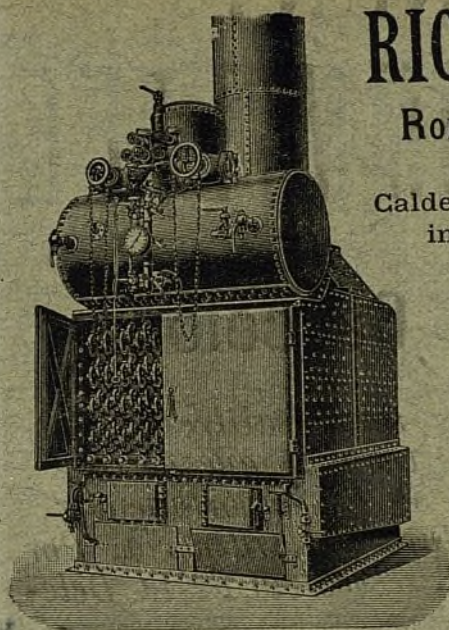
Escudillers, 24, 26 y 28-Obradors, 2, 4 y 6-BARCELONA

Especialidad en máquinas de cepillar, limar, taladrar, roscar, punzonar, cortar y doblar hierro.—Tornos cilíndricos y á pulso.—Máquinas de vapor.—Máquinas para serrar madera con sierras sin fin, circulares y verticales.—Máquinas escoplos para madera.—Aparatos para esmerilar, con muelas de esmeril comprimido.—Máquinas punzones, para calderería.—Poleas y crics de diferentes sistemas, para elevar grandes pesos.

Estufa de corriente de aire CHOUBESKI reformado, gran éxito, con patente de invención **sistema DAMIANS.**

TODA LA MAQUINARIA REUNE LOS ÚLTIMOS ADELANTOS Y ESTÁ PERFECTAMENTE CONSTRUÍDA

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



RICARDO ZARAGOZA

Ronda de la Universidad, 14

Calderas multitubulares
inexplosibles sistema **NICLAUSSE**

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

En España más de 9500 caballos en funcionamiento.

La casa **J. & A. Niclausse de Paris** construye actualmente 30000 caballos para la marina española, 17000 para la marina alemana, 6000 para la inglesa, 40000 para la francesa y 4000 para la marina rusa.

Máquinas de vapor de la casa **Brown & Lindley & C.º de Manchester**: en Cataluña más de 1500 caballos funcionando.

Purificadores de agua para la alimentación

de calderas, garantizando por completo la no formación de incrustaciones. Estos purificadores son aplicables á cualquier depósito de que se disponga.

Patentes de Invención

Y

MARCAS DE FÁBRICA Y DE COMERCIO

OFICINA INTERNACIONAL

bajo la dirección de

D. GERÓNIMO BOLIBAR

INGENIERO INDUSTRIAL

Ronda de la Universidad, 19 — Barcelona

Redacción de Memorias y solicitudes.—Planos. Pago de anualidades. Expedientes de puestas en práctica.—Consultas y dictámenes sobre nulidad de patentes y cuanto se relaciona con la obtención y venta de patentes en España y en el extranjero.

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

PERMANENT NITRATE COMMITTEE

Delegación en Barcelona

¿Qué cantidad de nitrato de sosa (salitre de Chile) necesitan los diferentes cultivos y en qué época del año conviene aplicar este abono? La importancia del nitrato de sosa en la horticultura y jardinería. Por el Dr. D. Maximiliano Weitz, secretario de la Delegación DER VEREMIGTEN SALPETER-PRODUCENTEN.

El nitrato de sosa en agricultura.—Su empleo en el cultivo de la vid. Por el Dr. D. L. Grandean, director de la Estación Agronómica del Este, Francia.

«El empleo del nitrato de sosa en los diversos cultivos» precedido de una reseña sobre «la nutrición de la planta según los modernos conocimientos.» Conferencia dada por el ingeniero D. Mariano Capdevila y Pujol, delegado en España y Portugal del

PERMANENT NITRATE COMMITTEE

Estos folletos, publicados por el

PERMANENT NITRATE COMMITTEE

de Londres, los reparte GRATIS la Delegación Hispano-Portuguesa, Claris, 96, Barcelona, bastando hacer la demanda de los mismos al Delegado.

El PERMANENT NITRATE COMMITTEE

no vende ni dispone de nitrato, y sus deseos son no intervenir en operaciones mercantiles. Sin embargo, está á disposición de los interesados para suministrarles cuantos datos deseen sobre precios, fletes, expendedores y demás antecedentes requeridos para el comercio del NITRATO DE SOSA.

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

CHEMINS DE FER DU MIDI.

Los billetes de familia de 1.^a y 2.^a clase se expenden todo el año y en todas las estaciones de las compañías de Orleans, del Etat y del Midi para *Alet, Arca-chon, Argelès-Gazost, Ax-les-Thermes, Bagnères-de-Bigorre, Bagnères-de-Luchon, Banyuls-sur-Mer, Biarritz, Boulou-Perthus, Cambo-ville, Capvern, Céret (Amelie-les-Bains, La Preste, etc.), Comza-Montagels, Dax, Guéthary (halte), Hendaye, Lamalou-les-Bains, Laruns-Eaux-Bonnes, Oloron-Sainte Marie, Pierrefite-Nestalas, Pau, Prades (Le Vernet et Molitg), Saint-Flour (Chaudesaignes), Saint-Girons, Saint Jean-de-Luz, Salies-de-Béarn, Salies-du-Salat y Ussut-les-Bains.*

Se hacen las reducciones siguientes calculadas sobre el precio de tarifa especial según la distancia recorrida, teniendo presente que la distancia recorrida entre la ida y la vuelta no sea menor de 500 kilómetros. Este máximo se reduce á 300 kilm. para los billetes de familia expendidos en las estaciones de las líneas del Midi y asimismo pueden expendirse billetes de familia para las tres clases.

Para una familia de dos personas 20 por ciento de rebaja; para una de tres 25 por ciento; para una de cuatro 30 por ciento; una de cinco 35 por ciento y una de seis 40 por ciento. Duración 33 días, no comprendiendo el día de salida y el de llegada, con la facultad de prolongarse mediante un suplemento de un 10 por ciento. Estos billetes dan la facultad de pararse en todas las estaciones del recorrido que se ha pedido.

NOTA. Los billetes deben pedirse cuatro días antes.

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

Ayuntamiento de Madrid

CHEMIN DE FER DU NORD

PARIS-LONDRES

Cuatro servicios rápidos diarios en cada sentido
Trayecto en 7 HORAS — Travesía en UNA HORA
Trayecto tres horas más corto que por otra ruta

Todos los trenes llevan segunda clase. Por otra parte los trenes correo de noche que salen de París para Londres á las 9 de la noche y de Londres para París á las 8 h. 15 de la noche, toman pasajeros de tercera clase.

SALEN DE PARÍS

Vía Calais-Douvres, á las 11 h. 50 m. de la mañana y 9 de la noche.

Vía Boulogne-Folkestone, á las 10 h. 20 m. de la mañana.

SALEN DE LONDRES

Vía Douvres-Calais, á las 8 y 11 de la mañana y 8 h. 15 m. de la noche.

Vía Folkestone-Boulogne, á las 10 de la mañana.

FERROCARRILES DE PARÍS Á LYON

ET Á LA MÉDITERRANÉE

Carnets de circulación á demi-place en las siete grandes redes francesas.—Estos carnets, valederos por tres, seis y doce meses, dan el derecho de circular á *demi-place* en las siete grandes redes ferreas, mediante el pago anticipado de:

1. ^a clase:	Tres meses,	180 frs.	Seis meses,	270 frs.	Un año,	360 frs.
2. ^a »	Tres meses,	135 »	Seis meses,	200 »	Un año,	270 »
3. ^a »	Tres meses,	90 »	Seis meses,	135 »	Un año,	180 »

Billetes de ida y vuelta para Sociedades.—Se despachan en todas las estaciones de la linea billetes de 2.^a y 3.^a clase de ida y vuelta yendo en colectividad, á mitad de precio siendo valederos el tiempo ordinario de las idas y vueltas. Puede prolongarse el viaje pagando un suplemento de un 10 por ciento.

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

LA MAQUINISTA TERRESTRE

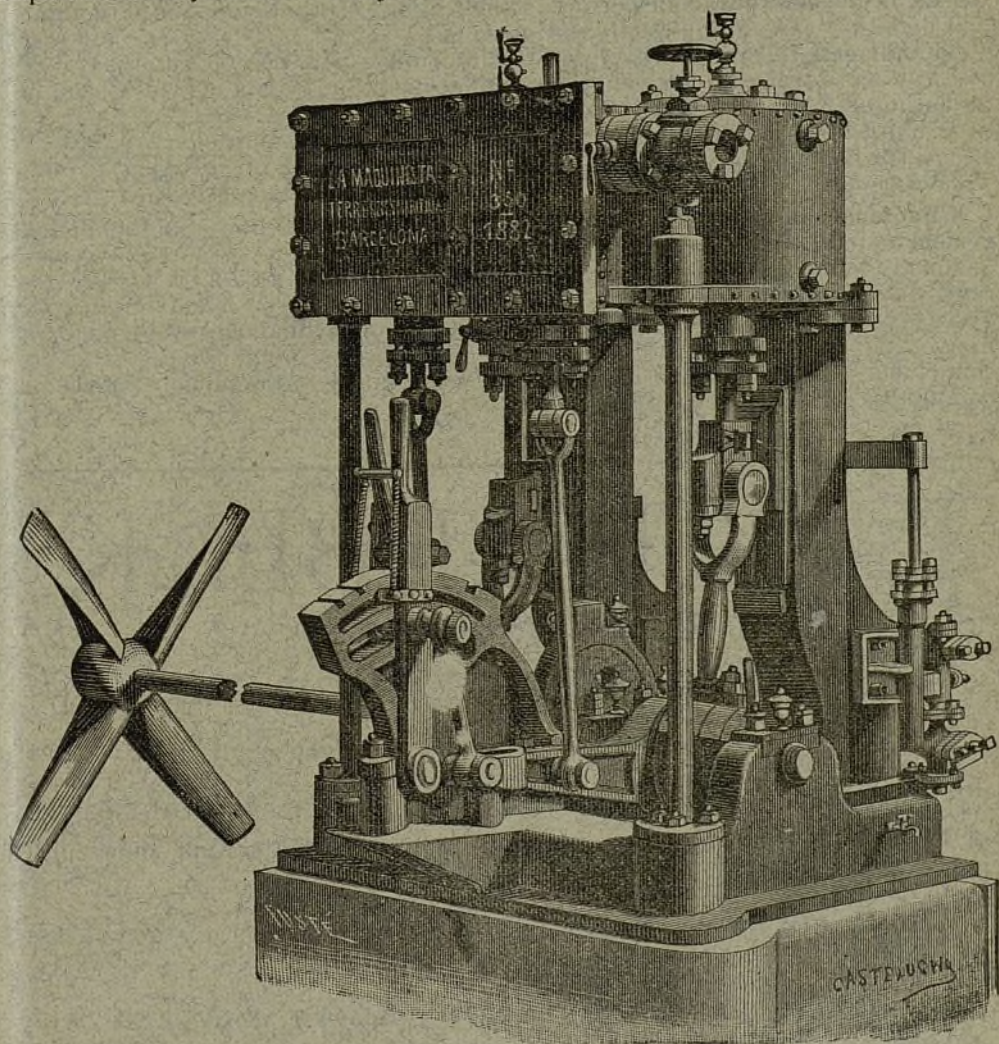
Y

MARITIMA

BARCELONA

TALLERES DE CONSTRUCCIÓN. — BARCELONETA

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



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

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

F. ARMENTER Y J. BATLLE

INGENIEROS CONSTRUCTORES

Oficinas técnicas: Cortes, 210, entresuelo

LA CALDERA MÚLTIPLE, sistema F. ARMENTER y J. BATLLE con patente de invención por 20 años.

Es la más barata por su precio en venta y porque con medio metro de superficie de calefacción produce un caballo de vapor.

Es la más eficaz porque vaporiza diez litros de agua por kilogramo de carbón.

Es la de más fácil instalación porque se presta á todas las exigencias del local.

Es la de más duración porque los hervidores están dispuestos para cambiar de sitio y las uniones son exteriores.

Finalmente llevan un filtro para producir un vapor seco, y un depurador continuo para trabajar con toda clase de aguas. Su limpieza es cuestión de pocas horas.

Se pueden ver funcionar varias en Barcelona y otros puntos.

Podemos entregar una caldera de 9 y 12 hervidores á las cinco semanas de pedida.

Nos encargamos de transformar en calderas múltiples, las antiguas de hervidores.

Máquinas de vapor de los mejores sistemas y especialmente la **Compound gemela** ó doble máquina, que puede funcionar combinada, ó como dos máquinas independientes — **Turbinas Hércules** con utilización del 80 por 100 garantizado por contrato y efectivo no menor del 85 por 100 en la mayor parte de los casos. — **Accesorios** de turbinas. — **Transmisiones articuladas** de un sistema nuevo, de construcción rápida, 50 por 100 más económicas que todas las conocidas. — **Construcciones metálicas** de todas clases. — **Estudios** y proyectos completos.

E. SCHIERBECK

INGENIERO

Oficinas y Almacenes: ARAGON, 345-347. - Barcelona

Instalaciones de **ALUMBRADO ELÉCTRICO** y **TRANSPORTE DE FUERZA** — Maquinaria, aparatos y material los más perfeccionados.

Máquinas de vapor—de gas—Gasógenos Dowson—Turbinas, etc., etc.

CORREAS PARA MAQUINARIA inglesas, de **CUERO**, **ALGODON**, **PELO DE CAMELLO**, **CAUCHO**, etc., de las mejores precedencias.

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

TARJE

ENTRE DIS

6 ki
7
8
9
10
11
12
13 á
15 á
17 á
19 á
21 á
23 á
25 á
27 á
31 á
36 á
41 á
46 á
51 á
61 á
71 á
81 á
91 á
101 á
121 á
141 á
161 á
181 á
201 á
226 á
251 á
301 á
351 á
401 á
451 á
501 á
601 á
701 á
801 á
901 á
1001 á
Toda

NOT
Tesoro

Ag
los a

CAMINOS DE HIERRO DEL NORTE

Tarifa de viajeros á precios reducidos.

TARJETAS DE ABONO TRIMESTRAL, SEMESTRAL Y ANUAL

ENTRE DISTANCIAS DE	PRECIO DE UN ABONO								
	POR TRES MESES			POR SEIS MESES			POR UN AÑO		
	1. ^a	2. ^a	3. ^a	1. ^a	2. ^a	3. ^a	1. ^a	2. ^a	3. ^a
	PESETAS	PESETAS	PESETAS	PESETAS	PESETAS	PESETAS	PESETAS	PESETAS	PESETAS
6 kilómetros	50	38	28	75	57	42	113	86	63
7 »	60	49	33	91	68	50	135	102	75
8 »	70	52	38	105	78	57	157	117	86
9 »	78	8	43	117	87	64	175	130	96
10 »	84	63	46	126	95	69	189	142	101
11 »	90	68	49	135	102	74	202	153	111
12 »	95	72	52	143	108	78	214	162	117
13 á 14 ks.	105	79	58	158	118	87	236	178	130
15 á 16 »	114	85	63	171	128	95	256	193	142
17 á 18 »	122	92	68	188	138	102	275	207	151
19 á 20 »	130	98	72	195	147	108	293	220	162
21 á 22 »	138	103	76	207	155	114	310	233	171
23 á 24 »	145	109	80	218	163	120	326	245	180
25 á 26 »	152	114	83	228	171	125	342	256	187
27 á 30 »	164	123	90	246	185	135	369	278	203
31 á 35 »	179	134	98	268	201	147	402	302	221
36 á 40 »	162	144	106	288	216	159	432	324	239
41 á 45 »	205	154	103	307	230	170	460	345	254
46 á 50 »	216	163	119	324	243	179	486	365	269
51 á 60 »	238	169	131	357	268	197	535	403	295
61 á 70 »	258	194	142	387	291	213	580	437	320
71 á 80 »	277	208	152	416	312	228	625	470	342
81 á 90 »	295	221	162	443	332	243	665	500	364
91 á 100 »	311	234	171	467	351	257	700	525	385
101 á 120 »	342	257	188	515	385	282	770	575	425
121 á 140 »	370	278	104	555	417	305	835	625	460
141 á 160 »	396	297	218	595	446	325	895	670	490
161 á 180 »	421	315	231	630	473	345	950	710	520
181 á 200 »	444	333	244	665	500	365	1000	750	550
201 á 225 »	475	355	260	710	530	390	1060	795	585
226 á 250 »	500	375	275	750	560	410	1120	840	615
251 á 300 »	545	410	200	820	615	450	1230	925	675
301 á 350 »	590	440	325	885	665	490	1330	1000	735
351 á 400 »	630	470	350	945	710	525	1420	1060	790
401 á 450 »	670	500	370	1000	750	555	1500	1120	840
451 á 500 »	705	530	390	1050	790	585	1580	1180	885
501 á 600 »	775	580	425	1150	870	640	1730	1300	960
601 á 700 »	835	525	460	1250	940	690	1870	1410	1030
701 á 800 »	895	670	490	1340	1000	735	2010	1500	1100
801 á 900 »	950	710	520	1420	1060	780	2130	1590	1170
901 á 1000 »	1000	750	550	1500	1120	825	2250	1680	1240
1001 á 1200 »	1100	820	605	1650	1230	900	2480	1850	1360
Toda la red. . .	»	»	»	1800	1350	1000	2700	1000	1500

NOTA.—En los precios de la presente tarifa no está comprendido el impuesto á favor del Tesoro, el cual se percibirá con el importe de la tarjeta de abono al entregarla al interesado.

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

RED TELEFÓNICA INTERURBANA

DEL

NORDESTE DE ESPAÑA

DIRECCION FACULTATIVA:

Calle de Escudillers, 5, 7 y 9.—BARCELONA.

TELEFONEMAS Ó DESPACHOS TELEFÓNICOS

Se cursan por las líneas de la Red con las mismas combinaciones y sujeción á iguales tasas con que se presta el servicio telegráfico del Estado.

CONFERENCIAS

Antes de su celebración debe proceder el telefonema de aviso, que disfruta de un 50 por 100 de rebaja sobre la tarifa general.

					Pesetas.
Abonos á conferencia diaria durante un año.	Tres minutos de duración.	Para distancias de 0 á 50 kilómetros.			165
		Id.	id.	de 51 á 100	id. 240
		Id.	id.	de 101 á 209	id. 410
		Id.	id.	de 201 á 300	id. 570
		Id.	id.	de 301 á 400	id. 730
		Id.	id.	de 401 á 500	id. 900
		Id.	id.	de 501 á 600	id. 1.000
		Id.	id.	de 601 á 700	id. 1.250
		Id.	id.	de 701 á 800	id. 1.390

Abonos para las empresas periodísticas por tiempo y duración de terminada que no sea menor de quince minutos diarios.	Por cada hora de comunicación durante un mes.	Para distancias de 0 á 50 kilómetros.			243
		Id.	id.	de 51 á 100	id. 365
		Id.	id.	de 101 á 200	id. 608
		Id.	id.	de 201 á 300	id. 851
		Id.	id.	de 301 á 400	id. 1.095
		Id.	id.	de 401 á 500	id. 1.338
		Id.	id.	de 501 á 600	id. 1.575
		Id.	id.	de 601 á 700	id. 1.825
		Id.	id.	de 701 á 800	id. 2.068

DIRECCION DE LAS CENTRALES

BARCELONA. Zurbano, 4.
BILBAO. Sombrerera, 10.
BURRIANA. San Vicente, 6.
CASTELLÓN. Colón, 62.
DURANGO. Pl. de Sta. María, 4 y 6.
MADRID. Alcalá, 14.
MANRESA. Nueva de Sto. Domingo.
MATARÓ. Carreró, 7.
PAMPLONA. Pl. de Constitución, 21.
SABADELL. Borriana, 56.

SAN SEBASTIÁN. San Marcial, 21.
TARRAGONA. Unión, 29.
TARRASA. San Pedro, 25.
VALENCIA. Juan de Austria, 56
VILLANUEVA Y GELTRÚ. Pl. de Constitución, 12
VILLANUEVA DEL GRAO. Calle del Mar 17.
VILLARREAL. San Pascual, 35.
VINARÓZ. Dozal, 18, 20 y 22.
VITORIA. Estación, 57.
ZARAGOZA. Cerdán, 1.

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

SERVICIOS DE LA COMPAÑÍA TRASATLÁNTICA DE BARCELONA

LINEA de las ANTILLAS, NEW-YORK y VERACRUZ

Combinación á puertos americanos del Atlántico y puertos N. y S. del Pacífico. Tres salidas mensuales, el 10 de Cádiz, y el 20 de Santander.

LINEA DE FILIPINAS

Extensión á Ilo-Ilo y Cebú y combinaciones al Golfo Pérsico, Costa oriental de Africa, India, China, Cochinchina, Japón y Australia. Trece viajes anuales saliendo de Barcelona cada cuatro sábados á partir del 4 de Enero de 1896, y de Manila cada cuatro jueves á partir del 23 de Enero de 1896.

LINEA DE BUENOS AIRES

Seis viajes anuales para Montevideo y Buenos Aires con escala en Santa Cruz de Tenerife. Saliendo de Cádiz, y efectuando antes las escalas de Marsella, Barcelona y Málaga.

LINEA DE FERNANDO POO

Cuatro viajes al año para Fernando Póo, con escalas en Las Palmas, puertos de la Costa Occidental de Africa y Golfo de Guinea.

Servicio de África.—LINEA DE MARRUECOS

Un viaje mensual de Barcelona á Mogador con escalas en Melilla, Málaga, Ceuta, Cádiz, Tánger, Larache, Rabat, Casablanca y Mazagán.

SERVICIOS DE TANGER

El vapor **Joaquín del Piélagos**, sale de Cádiz para Tanger, Algeciras y Gibraltar, los lunes, miércoles y viernes, retornando á Cádiz los martes, jueves y sábados.

Para más informes: En Barcelona: *La Compañía Trasatlántica* y los señores Ripoll y C.^{ta}, Plaza de Palacio.—Cádiz: La Delegación de la *Compañía Trasatlántica*.—Madrid: Agencia de la *Compañía Trasatlántica*, Puerta del Sol, 13.—Santander: señores Angel B. Pérez y C.^{ta}—Coruña: D. E. da Guarda.—Vigo: D. Antonio López de Neira.—Cartagena: señores Bosch hermanos.—Valencia: señores Dart y Compañía.—Málaga: D. Antonio Duarte.

Ayuntamiento de Madrid

MOSÁICOS HIDRÁULICOS

PARA

PAVIMENTOS

LOS MEJORES, SON LOS DE LAS FÁBRICAS DE

Escofet, Tejera y Comp.^a

Bañeras, fregaderos, peldaños, y demás artículos en granito artificial. Baldosas especiales para aceras, cuadras, cocheras, salas de máquinas, almacenes, etc., etc. Piedra artificial. Cemento Portland inglés y francés de las mejores marcas.

BARCELONA: Ronda San Pedro, 8.

MADRID: Alcalá, 18.

SEVILLA: Rioja, 7.

Para la aplicación del freno

SISTEMA RAMONEDA

para ascensores y monta-cargas, dirigirse á

D. JOSÉ M. MANICH.—Ingeniero

Calle de Méndez-Núñez, núm. 3, piso 2.º

BARCELONA

VIDRIO CON ALAMBRE INTERIOR PATENTADO

El mejor material para claraboyas, pavimentos, transparentes, tejados incombustibles, ventanas de fábricas. Varios tamaños. Planos hasta 1'75 metro cuadrado.

Ventajas especiales: Ofrece casi en todos los casos una seguridad completa contra la rotura, golpes, presiones y por el alambre interior tiene el vidrio tanta consistencia que no se rompe ni pierde su forma aunque tenga quebraduras y cortes. Se limpia muy bien, y con facilidad y por lo tanto no pierde su transparencia. Aplicación general y en grande escala en construcciones particulares y del Estado. Pídanse certificaciones, prospectos y muestras.

GUARDA-APARATOS

que indican la altura del agua en las calderas.

PLANCHAS DE VIDRIO PARA SUELOS

Aplicación general para pasajes subterráneos ó túneles en estaciones, etc.

LADRILLOS PARA TEJAS DE VIDRIO

en diferentes formas y tamaños.

LETRAS DE VIDRIO PRENSADO Y PATENTADO

para rótulos, etc. Son muy bonitas y poseen gran resistencia contra los cambios de temperatura.

BOTELLAS.—La producción mayor del mundo c^a 100 millones de botellas anuales.

SOCIEDAD ANÓNIMA DE LAS VIDRIERIAS antes Friedr. Siemens

NEUSATTL cerca de ELBOGEN, BOHEMIA

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

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona, Diciembre de 1897.

CONFERENCIAS PÚBLICAS DE LA ASOCIACIÓN

Sustitución de la tracción de sangre por la eléctrica en la Red de Tramvías de Barcelona

Conferencia dada por D. ENRIQUE CAMPDERÁ, Miembro de la Junta
Directiva, el día 20 de Noviembre de 1897.

(Continuación)

Otra importante sociedad, la conocida con la denominación de Sociedad Internacional de Electricistas, se ha ocupado igualmente de la tracción eléctrica, y aun cuando el fin que persiguió no fué otro que el examen de las condiciones que los distintos sistemas ofrecen, para su aplicación en la ciudad de París, donde aquella tiene, como sabéis, su residencia oficial, no es dudoso dar importancia general al curso de las discusiones habidas en el seno de la misma.

El Secretario de la indicada sociedad, que cuenta entre sus individuos á los más esclarecidos electricistas del Continente, fué el encargado de llamar la atención sobre tan transcendental asunto, á cual efecto, en la sesión correspondiente al mes de Diciembre del próximo pasado 96, procedió á un completo examen del problema de tracción mecánica en París (1).

(1) T.º XIII, n.º 133.—Bulletin de la Societe Internationale des Electriciens.

Después de atinadas observaciones sobre insuficiencia de los medios de transporte allí existentes, y de dar á conocer las distintas soluciones que para facilitar la circulación parisiense se ofrecen y sistemas de explotación á elegir, pasó á relacionar los distintos tipos de tracción mecánica allí en funcionamiento, y entre los cuales, como bien sabeis, se cuentan los Rowan, los Serpollet, Lamm et Francq, aautomóviles de aire comprimido de Mekarski, funiculares, gas y otros que detalla y describe, para entrar á dar cuenta seguidamente de los eléctricos, como parte principal de su trabajo.

La tracción eléctrica, dice Mr. Hillairet, puede practicarse por transmisión directa (hilos aéreos, subterráneos ó conductores al nivel del suelo) ó bien por acumuladores, no existiendo del primer sistema en funcionamiento en París otra línea que la de la Place de la République á Romainville, que presta servicio regular y constante desde 1.º Junio de 1896, á pesar de las lluvias torrenciales que en distintas épocas se han sucedido.

El aéreo con trolley, hace observar Mr. Hillairet, no ha hecho todavía su aparición en París, y, no obstante encomiar la simplicidad del indicado sistema, reconoce que no está exento de objeciones, citando, entre otras, la limitación de altura de las calles, y las que son consecuencia de los accidentes, que con motivo de su adopción pueden sobrevenir, é indicando, además, que si la estética de las ciudades sufre poco, cuando se trata de implantarlo en calles en alineaciones rectas, no puede decirse lo propio en los que lo están en curvas ó sufren frecuentes cambios de dirección, por el aditamento de tensores, que en las mismas es forzoso admitir, y después de observar el pánico que inherentemente produciría la rotura de un hilo de trolley en los boulevares y cuya posibilidad, por remota que sea, hay que admitir, con consecuencias que nadie puede aceptar ni de antemano fijar, muéstrase partidario del de contactos superficiales, cuya implantación, á su juicio, vendría á costar en París una cantidad casi igual á la del trolley, habida cuenta de los modelos ornamentales, cuya adopción debería exigir la Municipalidad para los postes á emplear.

Con referencia al de canalización subterránea que ha venido á obviar los inconvenientes que se han relacionado, recuerda mon-

sieur Hillairet, que existen infinidad de sistemas, basados todos en un mismo principio, cuyo coste de instalación ha de diferir siempre, poco de los funiculares, á cuya categoría en realidad pertenecen, y como el rendimiento de los citados sistemas aéreo, canalización subterránea y contactos, es en igualdad de las demás circunstancias, de análogo valor, por ello, también, deduce, que el sistema canalización subterránea es de empleo conveniente en cuantos casos se trate de su implantación en líneas de mucho tráfico.

Reconoce asimismo Mr. Hillairet, que el ideal que debe perseguirse es el que se relacione con la adopción de un sistema de tranvías que, sin modificar la vía, ni el pavimento, y sin utilizar los carriles para la corriente de retorno, sea de suficiente potencia para salvar rampas á una velocidad comercial; no siendo dudoso que su implantación en este caso, se impondría á todos los demás sistemas hasta el día conocidos.

La solución del anterior problema, según opinión de Mr. Hillairet, parecía reservada á los acumuladores, como consecuencia de los primeros ensayos practicados por MM. Faure et Raffard, hace unos 15 años, pero los resultados hasta hoy obtenidos, no corresponden todavía á las esperanzas que en aquel entonces se abrigaron, por cuanto, la velocidad queda muy limitada; deduciéndose de aquí, que mientras el tal sistema es ya admisible en un gran centro, con líneas con pequeñas rampas, no es tan satisfactoria su adopción cuando dichas circunstancias no se encuentran reunidas.

Sin embargo de ello, las Compañías de tranvías del Norte han aplicado á dos de sus más accidentadas líneas la tracción por acumuladores, las cuales prestan servicio desde 1892, y si bien es cierto que la velocidad que en horizontal se alcanza, 12 klms., es suficiente para las necesidades de aquellas líneas, forzoso es también reconocer, que la que se consigue en rampas de 35 m/m por metro, es más que deficiente, y termina su peroración indicando los ensayos que con el sistema mixto se han practicado en Hannover, para eludir la necesidad de que, después de cada recorrido de 50 á 60 klms., sea preciso llevar los carruajes á la Central, para recambiar las baterías ya agotadas.

La exposición de hechos relacionados por el Secretario de la

mentada sociedad, dió lugar á una empeñada discusión en la que se invirtieron cuatro sesiones, en el transcurso de las cuales, se presentaron importantes trabajos que considero debo reseñar.

Los distinguidos ingenieros Mrs. Maréchal et Lauriol, jefes del servicio municipal de París, fueron de los primeros en alternar en aquella discusión (1), y si bien lo hicieron sustentando criterios completamente opuestos, abogando el primero de dichos señores en favor del trolley y rechazándolo el segundo, no discreparon, no obstante, en la imposibilidad de implantarlo en toda clase de calles, ya que no estando todas las de París en alineaciones rectas, como las americanas, se presentarían forzosos, continuos cambios de dirección, que implicarían la presencia de hilos transversales que son, precisamente, según su sentir, los puntos negros del sistema.

Mr. Lauriol dirige en la misma sesión á la mentada sociedad, importantes cargos contra el sistema trolley, los cuales puede formular dice, con gran vigor, por cuanto, las acerbas censuras al trolley no pueden ya, en el estado de progreso de los demás sistemas, volverse contra la tracción eléctrica, solucionada en París mismo con otros sistemas cuyo perfeccionamiento es incesante.

Hace observar también, por otra parte, Mr. Maréchal, partidario del trolley, con la salvedad de que antes os he hablado, que la tracción eléctrica por acumuladores no deja de ser halagüeña, no obstante no obtenerse con ella los crecidos rendimientos económicos con que los otros sistemas nos brindan, y para corroborar la verdad de sus asertos, cita el ejemplo de la Compañía de los tranvías de París y del departamento del Sena, la cual obtiene con dicho sistema el carruaje klm. á 0'40 francos, mientras que con el primitivo tipo de carruajes accionados también por acumuladores, no era menor dicho coeficiente de 0'50, ni menor tampoco de 0'60 en la antigua explotación por caballos, deduciendo de aquí, que el beneficio que es resultante de la adopción de acumuladores, no es pequeño, y después de indicar los favorables resultados que los sistemas mixtos trolley y acumuladores, ó acumuladores y

(1) Bulletin de la Societe Internationale des Electriciens.—T.^o XIV, número 134.

subterráneo, están ofreciendo en Hanovre, Dresde, Berlín y Washington, deduce que para su aplicación en París, puede establecerse la siguiente clasificación de sistemas, basada en la importancia de las líneas á establecer.

Para las líneas interiores de gran circulación, el «caniveau» visitable de sección reducida.

Para los de penetración ó para los que ofrezcan condiciones similares á los establecidos en boulevares exteriores, el mixto, hermanando el aéreo con el «caniveau» ó bien con los acumuladores para poder salvar, con cualquiera de estos dos últimos, el paso de determinados puntos, adoptándose también el sistema mixto para las grandes líneas del interior.

Mr. Vedovelli en una interesante comunicación dirigida á la misma sociedad (1), analiza también los tres sistemas de tracción eléctrica, canalización subterránea, trolley y contactos electromagnéticos, únicos que, según su sentir, pueden considerarse como dando solución al problema pendiente. Juzga al trolley como de condiciones inaceptables para su implantación en París y hace constar que la primera impresión que origina la visita á una villa cruzada con dicho sistema, no puede ser más desagradable, toda vez que el efecto que su instalación produce, siempre que se cruzan dos de sus vías, es el mismo que causan las cuerdas de tender ropa, ó los bramantes para colgar faroles en días de fiesta nacional, no comprendiendo como, ni aun los mismos partidarios del trolley, pueden avenirse á aceptar como agradable, la larga serie de postes, tensores, cuerdas y conductores á que dicho sistema obliga, ni cómo al pretender instalarse una primera línea sin hilos transversales, se considere definitiva la tal instalación, sin pensar, en que no ha de pasarse mucho tiempo después de realizada, en que las circunstancias obliguen á determinadas ampliaciones de líneas que forzosamente han de llevar en sí aquellos cruces, que centuplicarán, á no tardar, los inconvenientes que en un principio se ofrecieron evitar.

Por otra parte, opina Mr. Vedovelli, que aun prescindiendo de

(1) Bulletin de la Societe Internationale des Electriciens. T.º XIV, número 134.

los inconvenientes que el sistema de canalización aérea ofrece, no es posible admitir, que el Consejo municipal de París, que ha obligado á convertir en subterráneas cuantas instalaciones aéreas, telegráficas, y telefónicas existían en dicha ciudad, no obstante tratarse de hilos de pequeño diámetro, casi invisibles y colocados á altura más que suficiente, para no impedir la libre circulación (30 metros) y dando paso á corrientes inofensivas, puede consentir, sin volver sobre sus acuerdos, las instalaciones con trolley, que llevan aparejados en sí la implantación de postes y conductores que dificultan todo tráfico, que afearán las calles en que se coloquen y atentan de continuo contra la seguridad del público.

El criterio, pues, que en su sentir, debe imperar en París, ha de ser consistente en el empleo de algún sistema de contactos superficiales ofreciendo las ventajas y condiciones que taxativamente constan enumeradas en su disertación.

En la tercera sesión celebrada por la Sociedad á que he venido refiriéndome, se hizo cargo Mr. Korda (1), en primer término, de la aplicación de los sistemas mixtos, que en su opinión empiezan á extenderse en las grandes villas y cuyas condiciones ha tenido ocasión de estudiar con motivo de su aplicación en Francia; y para poner de relieve la favorable reacción que los sistemas de acumuladores han experimentado, hace notar el hecho, de los pocos años transcurridos, desde que la generalidad de los electricistas sonreían desdeñosamente, en cuantas ocasiones se hablaba ó discutía sobre los ensayos de tracción par acumuladores, que venían realizándose, por entender que el tal sistema, sobre obligar al remolque de importantes cargas, era poco potente y de exiguos rendimientos en la práctica de su funcionamiento, para que su adopción pudiera resultar ventajosa, de suerte que, durante mucho tiempo, añade Mr. Korda, trolley y acumuladores se han declarado en encarnizada lucha; pero desde el momento en que los perfeccionamientos introducidos ó alcanzados en la fabricación de los últimos, han sido apreciados en su verdadero valor, y las ventajas de su adopción han sido mejor conocidas, muy lejos de ser consi-

(1) Bulletin de la Societe Internationale des Electriciens.—T^o XI V, número 134.

derados ambos sistemas como contrincantes, han sido considerados como dignos de fraternizar en cuantos casos de instalación se ofrezcan.

Son ya varias las grandes instalaciones en que se ha desechado el sistema trolley, para utilizar los acumuladores en consideración á los favorables resultados que con su adopción se han alcanzado en las estaciones centrales que, para suministro de energía á los tranvías, se han venido estableciendo; cuyos ensayos han venido á demostrar, que mediante su empleo, se normalizaban los variables gastos de energía que en dichas estaciones generatrices se originaban, de suerte que el resultado de su empleo no ha podido ser más satisfactorio, ni más completo tampoco el éxito alcanzado, siendo forzoso declarar, que se trata del aprovechamiento de elementos muy útiles para el buen funcionamiento de aquellos centrales, como vienen también siéndolo de los de alumbrado eléctrico, donde dichos acumuladores prestan indiscutibles servicios.

La primera aplicación de acumuladores á los centrales de tranvías, se llevó á cabo en la estación generatriz de la línea de Zurich á Hirslanden, en cuya estación, afirma Mr. Korda, que mediante el empleo de la batería adoptada, se ha visto mejorar su rendimiento medio, como consecuencia inmediata de trabajar los motores á casi plena carga, lo cual ha permitido, además, un aumento de tráfico, sin ampliar el número de máquinas generatrices ya existentes. Para mejor apreciar la favorable influencia que los acumuladores han ejercido en dichas Centrales, Mr. Korda aduce el interesante dato de que mientras las variaciones en la intensidad de la corriente transformada en trabajo en la línea son de 0 á 210 amperes, la intensidad de la corriente que la dynamo produce permanece casi constante, oscilando cerca 90 amperes con voltaje 550 volts.

Igual ejemplo, añade Mr. Korda, ha seguido Remscheid en Alemania, en cuya Central precisó la instalación de cuatro dynamos hiper compound de 100 kilowatts cada una, para poder producir la potencia necesaria para determinadas secciones de pendiente 10'5 por ciento y que era de 450 amperes, mientras que el valor medio de la intensidad gastada, según indicación de los registradores automáticos, era sólo de 150 amperes. Fuerza es, pues, decir, que

el empleo de los acumuladores, sobre presentarse indicado, venía como obligado por un mayor desarrollo de tráfico, y así reconocido, se procedió á la instalación de una batería de 250 elementos Tudor, capaces para un régimen normal de 215 amperes y máxima de 420, con la cual se logró, que la intensidad de la corriente de cada dynamo, fuese en término medio de 132 amperes para una circulación de 12 carruajes.

Por lo tanto, las incontestables ventajas que mediante el empleo de acumuladores se obtuvieron en las Centrales, donde fueron ensayados, decidieron, según Mr. Korda, á los fabricantes de acumuladores, á dar un paso más en la vía de su desenvolvimiento, y de aquí la construcción de baterías colocadas en los mismos carruajes, que han permitido, dar por resuelto, el doble problema de normalizar las cargas variables de los Centrales de tranvías y de poder recorrer, sin el auxilio del trolley, determinados trayectos, con sólo la energía almacenada, en las secciones donde aquél ha sido tolerado.

La Sociedad Tudor de Hagen, fué la primera que llevó á la práctica, la antecedente aplicación, adoptándola en las instalaciones de Hanovre y Dresde, mediante las más sencillas combinaciones que cabe imaginar, y en cuyo detalle, por Mr. Korda también descrito, no entraré, y para terminar ya con la reseña de las discusiones habidas en la Sociedad á que vengo aludiendo, paso á referir algunos datos que Mr. F. Lasnier presentó, en referencia á los sistemas de acumuladores, llamados de carga rápida, sistema Tudor, y con los cuales se han equipado las siguientes líneas:

De la Madeleine á Levallois.	4.900
» » á Courbevoie por el	
pont Bineau.	5.300
» » á Courbevoie por el	
pont Neuilly.	6.950
	<hr/>
	17,150 klms.

El trazado que las antedichas líneas presentan (1) no deja de ser

(1) Bulletin de la Societe Internationale des Electriciens. - T.º XIV número 138.

accidentado, ofreciendo entre otras, pendientes de 0,016 mts. por metro, en una longitud de 900 mts., con la circunstancia nada favorable de que por hallarse situada dicha pendiente en uno de los extremos de la línea, los parados con ella frecuentes, y el gasto de energía considerable, y para solucionar el problema de tracción eléctrica en dichas líneas, se ha impuesto el programa de no adoptar sistemas que necesiten de hilos aéreos, ni requieran el establecimiento de más de una central generatriz.

Después de los oportunos estudios que, según Mr. Lasnier, debieron practicarse, el sistema que para dicha instalación se eligió no fué otro, que el de acumuladores de carga rápida con condiciones tales, que sólo después de cada viaje completo se hicieron necesarias nuevas cargas, y con la condición, además, de que estas pudiesen efectuarse en los mismos puntos de partida, de cada una de las distintas líneas que formarían la red á explotar, mediante feeders subterráneos que llevarían á estos últimos puntos la energía engendrada en una única estación central.

Para que podáis formar concepto de la instalación de que se trata, que por su importancia merece detenido estudio, indicaré que las condiciones de los vehículos que en la misma funcionan, son las siguientes:

Longitud máxima	— 7.95
» ancho	— 2.06
» alto	— 4.52
Número de asientos interior	— 20
» » » imperial	— 26
» » viajeros plataforma	— 6
	52

Peso de la batería 3.600 kgs.

» total de carruaje 14 T.

Velocidad en horizontal 25 kilms. hora

» en rampa de 0,02 — 14

Tiempo empleado en la carga de la batería: de 8 á 13'

Mr. F. Lasnier, hace observar finalmente, que sin embargo de no haber prestado servicio más que unos dos meses en la fecha de

consignación ante la Sociedad Internacional de Electricistas, de los antecedentes datos, los resultados fueron bien satisfactorios, por lo que manifiesta prometerse, que dicho sistema proporcionará favorable solución á la tracción mecánica que en París ha de establecerse.

III. — TENDENCIA DEL PÚBLICO Á SEGUIR DETERMINADOS SISTEMAS

Pasando á dar fin á la primera parte del presente trabajo, considero importa referir cual sea la tendencia del público á declararse en favor de uno ú otro sistema.

Desde luego se comprende, que la estadística de clasificación de sistemas á que antes me he referido y han sido llevados á la práctica hasta 1.º de Enero de 1897, nos da con el irrefutable argumento de hechos consumados, la nota más saliente de aquella tendencia hasta la fecha indicada, y por lo tanto, nuestro trabajo resulta muy limitado, pues ha de ser sólo comprensivo desde 1.º de Enero del corriente año hasta la fecha, y no obstante tal limitación, la reseña que pretendo hacer ha de resultar forzosamente incompleta.

Que yo asevere, que en determinada ciudad se instale ó trata de instalarse un sistema x, elegido de entre los que la práctica ha sancionado ó figuran inventados, á poco ó á nada conduciría si al hacerlo no me fijara en las condiciones con que una determinada Municipalidad lo ha aceptado ó impuesto, por manera que sólo conociéndolas, podrá ser posible darse cuenta de si la implantación resulta laudatoria, ó por el contrario, denigrante para el sistema que las tolera.

Los datos, pues, indispensables para poder calificar la elección del sistema á que aludo son de orden bien distinto, siendo de carácter técnico los unos y de carácter esencialmente administrativo los restantes, ó lo que es lo mismo, públicos los primeros y confidenciales ó reservados los últimos, por obedecer al interés que en ocultarlos acostumbran tener las compañías concesionarias, en cuantas ocasiones no les son aquellas condiciones todo lo

favorables que ellas quisieran, ó en cuantas, por serlo con exceso, no convenga á las mismas su publicidad.

En la imposibilidad de entrar, pues, en la serie de consideraciones á que aludo, y al objeto de no hacer por más tiempo pesada la relación de esta primera parte del presente trabajo, pasaré á hacerme cargo de los distintos sistemas que desde 1.º Enero del corriente año, han venido eligiendo algunas Municipalidades como sistema á adoptar para las líneas concedidas, á cual efecto me referiré á revistas técnicas de tan reconocida importancia, seriedad y competencia, cual lo son, entre otras, *Le Genie Civil*, *L'Eclairage Electrique et L'Industrie Electrique*, que á fondo son de todos vosotros bien conocidas. Así en ellas se hace constar:

1.º Que en Lyon, la compañía de tranvías allí establecida, ha procedido al cambio de tracción en 55 kilómetros de sus líneas, adoptando el trolley en todo su recorrido, excepción hecha de 1.300 metros en que ha adoptado la canalización subterránea. (*Le Genie*, 12 Junio 97).

2.º Que en Washington ha sido instalada la tracción con sujeción al sistema mixto aéreo y subterráneo. (*L'Eclairage*, 13 Marzo 97).

3.º Que en Budapest se han de transformar los 98,500 kilómetros de vía, servida actualmente con tracción animal, por la eléctrica, adoptando la canalización aérea en 66,500 kilómetros y la subterránea en 32 (*Le Genie*, 10 Junio 97).

4.º Que en Berlín ha sido aceptado el trolley en unos 100 kilómetros de líneas, pero estableciendo especial reserva de determinados puntos, que la Municipalidad cuidará de precisar y el paso de los cuales se hará con acumuladores y con reserva además, de poder obligar á la compañía á la adopción de cualquier otro sistema, mediante indemnización del exceso de coste que resultare y mediante satisfacer la sociedad un canon á la Municipalidad equivalente al 4 por 100 del producto bruto, graduado en 7.500.000 francos, cuyo canon ha de aumentarse proporcionalmente á los ingresos, sin que pueda, no obstante, exceder del 10 por 100. (*L'Eclairage*, 9 Enero 97).

5.º Que en Chicago se va á establecer una de las mayores redes de tranvías con acumuladores, citando como tal la de la En-

glewood and Railway C.^o, que amplía sus líneas que en Enero eran de 34,64 kms., hasta formar una red que prestará servicio en 35 calles siendo la línea principal de carácter interurbano. (*L'Eclairage*, 9 Enero 1897).

6.^o Que en Hanovre, de los 21,4 kilómetros de vía con que cuenta, 17,7 se hallan servidos con acumuladores. (*L'Industrie Electrique*, 10 Mayo 97).

7.^o Que en Gand, en previsión la Administración de tener que otorgar en 31 Diciembre del corriente año nueva concesión para la explotación de sus líneas, ha procedido á delegar su representación en una comisión de distinguidos ingenieros, quienes, después de haber examinado los diferentes sistemas en funcionamiento, preconiza la adopción del sistema mixto, trolley y acumuladores, ó en otro caso el de acumuladores. (*L'Industrie Electrique*).

8.^o Que la línea Washington Alexandrie de 40 kilómetros de longitud, tiene su punto de partida en el ángulo de la 13.^a calle con la Avenue de Pensilvania, efectuando el recorrido del recinto de Washington con canalización subterránea, 1,5 kilómetros. (*L'Eclairage*, 23 Enero 1897).

9.^o Que en Budapest ha quedado inaugurada una línea subterránea de longitud 3,8 kilómetros. (*L'Eclairage*, 20 Marzo 97).

10. Que en Turín, se ha resuelto recientemente transformar en eléctricas las líneas que actualmente se hallan explotadas con tracción de sangre, á cuyo efecto aceptó la Municipalidad, en Enero último, el proyecto presentado por la Societá di Electricità Alta Italia, consistente en el establecimiento de tracción mixta, trolley y acumuladores, adoptándose este último en el interior de la población, y aquel, ó sea el trolley, á partir del límite de extramuros. La longitud total de dichas líneas se eleva á 24 kilómetros. (*L'Eclairage*, 20 Febrero 97).

11. Que en Pau se trata de establecer la tracción eléctrica, adoptando el sistema trolley, mediante obligar al concesionario á sustituir dicho sistema por otro cualquiera de canalización subterránea ó acumuladores, siempre y cuando estén en condiciones de poder reemplazar á aquel en condiciones de economía y de fácil instalación y obligando á dicha transformación dentro un pla-

zo máximo de tres años, á partir del día en que Burdeos, Marsella, Lyon ú otra cualquiera villa de parecida importancia, siga igual ejemplo. (*L'Industrie Electrique*, 10 Junio 97).

12. Que la Municipalidad de Nancy al tenor de las bases al efecto formuladas por M. de Courteville, para otorgación de la concesión de líneas con sujeción al sistema trolley, quiere imponer la obligación de tener que sustituir dicho sistema por otro cualquiera, de mejores resultados, dentro los 20 primeros años de su otorgación y sea reconocido tal, por su buen funcionamiento, en tres poblaciones de Francia de más de 50.000 habitantes, entendiendo la comisión dictaminadora que no debe renunciar á dicha base, que la compañía por otra parte resiste aceptar sin fundamento bastante, por cuanto en otras ciudades como Rouen, admitieron sólo 10 años para plazo de la sustitución que interesa.

La propia Comisión ha entendido que en consideración á la rapidez é incesantes progresos de la ciencia eléctrica, es de todo punto necesario tratar de aprovecharse en lo posible de los adelantos modernos, y con tanto mayor motivo, en cuanto, la misma compañía que pretende instalarlo en Nancy ha reconocido que en la actualidad, existen sistemas mejores que el trolley, por suprimirse en ellos los hilos, postes y demás aditamentos que á aquél son necesarios. (*L' Eclairage*, 27 Febrero 97).

13. Que en Marsella, al concederse la tracción eléctrica, lo ha sido con la obligación para el concesionario de modificar el sistema en calles tan importantes, como la Cannebiere, les Allees, rue St. Ferreol, Republique, & (*Industrie Electrique*, 25 Junio 97), en cuyos puntos, según *l' Eclairage*, 21 Agosto 97, deberá sustituirse dentro el plazo de 10 años el aéreo por el que haya dado mejores resultados en Francia, y no necesite para su implantación hilos, soportes, postes ni otros elementos de análoga condición.

14. Que en New York, la Metropolitan Railway, Company de New York, que tiene en servicio varios kilómetros de tramvías, con conductor subterráneo, ha decidido adoptar, sobre la 4.^a, 6.^a y 8.^a Madison Avenue, dicho sistema de tracción, encomendando á la Central Electric Company, 300 carruages y 65 kilómetros de canalización subterránea.

15. Que en Viena, ha sido aceptado el ensayo de trolley en

una de sus líneas más principales, otorgando la concesión con carácter provisional, por durante dos años solamente, con la obligación, además, de que sea levantada la instalación, dejando las cosas en su primitivo estado, caso de convenir así á la Municipalidad.

16. Que en Rennes ha sido aceptado el trolley con imposición de la cláusula de que toda la maquinaria, materiales, aparatos y más especialmente el suministro de la parte eléctrica necesario, para la construcción y explotación del tramvía, sean de procedencia francesa y con obligación, además, de que el Director y todo el personal empleado en la construcción y explotación, sean de nacionalidad también francesa. (*L' Eclairage*, 3 Julio 97).

18. Que en París ha sido solicitado el planteamiento de tracción eléctrica, sistema Diatto subterráneo, en la línea de los Docks de St. Ouen á la Trinité et á la place Cadet. (*L' Eclairage*, 26 Junio 97).

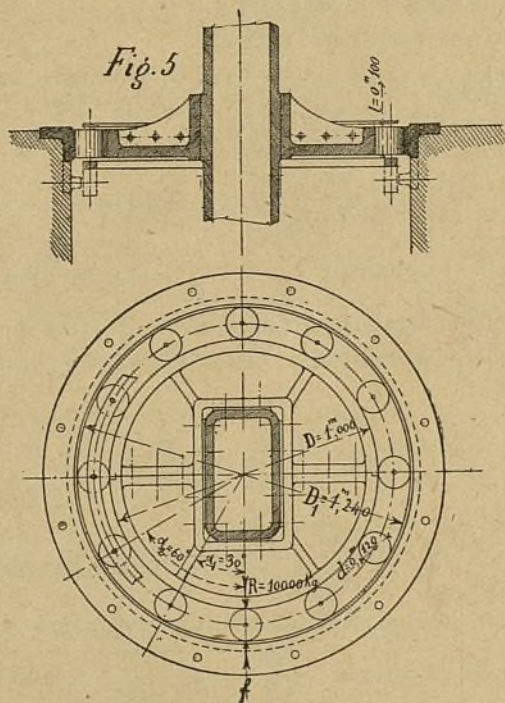
Y 19. Ultimamente, que Bruselas autoriza la sustitución de la tracción de sangre por la eléctrica, adoptando el sistema mixto, parte aéreo y subterráneo. (*L' Eclairage*, 30 Octubre 97).

(Se continuará)

CONSIDERACIONES SOBRE LA REPARTICIÓN DE UN SISTEMA DE FUERZAS ENTRE UN NÚMERO SUPÉRFLUO DE APOYOS ⁽¹⁾

(Continuación)

Con objeto de aclarar algo los conceptos vertidos y darnos cuenta, al mismo tiempo, de la influencia de la precisión del ajuste



en el problema que nos ocupa, estudiaremos un ejemplo que no se separe de las dimensiones usuales. Sea (fig. 5) una corona rígida fija al pié derecho de una grúa, que por el intermedio de un juego de 12 rodillos viene á apoyarse contra otra corona exterior

(1) Véase la REVISTA de Noviembre último.

empotrada en el suelo, y supongamos que para una carga determinada la corona en cuestión, transmite un esfuerzo $R = 10000$ kgs., siendo las dimensiones de las piezas las acotadas y hierro colado el material de las mismas.

En la posición de la figura, que es la más desfavorable para el rodillo r situado en la dirección de R , partiendo de un ajuste perfecto, entrarán en acción todos los rodillos comprendidos en los cuadrantes situados á cada lado de r , y la aplicación de la fórmula (4) dará:

$$f = \frac{10000}{1 + 2 \cos^{\frac{5}{2}} 30^\circ + 2 \cos^{\frac{5}{2}} 60^\circ} = \frac{10000}{2.75} = 3636 \text{ kgs.}, \text{ que deberá resistir el rodillo más cargado.}$$

Supongamos ahora que entre rodillos y coronas existe un juego total $e = 0.5$ m/m; para aplicar la fórmula (18) conviene fijar un valor de S , que deduciremos de la fórmula de Mr. Resal

$$F^2 = \frac{16}{9} \frac{D+d}{D} \times d^2 \frac{c^3}{E}, \text{ cuyo sentido hemos explicado ya}$$

(pág. 306) y de la igualdad $\frac{c}{S} = \frac{E}{d}$, que es evidente, puesto que c representa el trabajo de compresión máximo que se ejerce según la línea de los centros y S la deformación correspondiente; por lo tanto:

$$F^2 = \frac{16}{9} \frac{D+d}{D} d^2 \frac{S^3 E^3}{d^3 E} = \frac{16}{9} \frac{D+d}{D} \frac{E^2}{d} S^3$$

$$\text{ó sea: } F = \frac{4}{3} \sqrt{\frac{D+d}{D d}} \times E S^{\frac{3}{2}}. \text{ Partiendo de la hipótesis}$$

$f = R$ y siendo l la longitud del rodillo, el esfuerzo por milímetro de generatriz F valdrá $\frac{10000}{l} = \frac{10000}{100} = 100$ kgs., y sus-

$$\text{tituyendo los demás valores, tendremos: } 100 = \frac{4}{3} \sqrt{\frac{1000+120}{1000 \times 120}} \times 9000 \times S^{\frac{3}{2}}$$

$$= 1159.2 S^{\frac{3}{2}} \text{ de donde } S = \left(\frac{100}{1159.2} \right)^{\frac{2}{3}} = 0.1952 \text{ m/m.}$$

Sustituyendo este valor y los demás conocidos en los factores

de la forma $\left(1 - \frac{e}{4S} \times \frac{1 - \cos \alpha_n}{\cos \alpha_n}\right)$ de la fórmula (18);

tendremos para $\alpha_1 = 30^\circ$, $1 - \frac{0.5}{4 \times 0.1952} \times \frac{1 - \cos 30^\circ}{\cos 30^\circ} = 1$

— 0.0991 = 0.9009, y para $\alpha_2 = 60^\circ$,

$$1 - \frac{0.5}{4 \times 0.1952} \times \frac{1 - \cos 60^\circ}{\cos 60^\circ} = 1 - 0.6403 = 0.3597$$

valores ambos positivos; por lo tanto

$$= \frac{10000}{1 + 2 \times 0.9009^{\frac{3}{2}} \cos^{\frac{3}{2}} 30^\circ + 2 \times 0.3597^{\frac{3}{2}} \cos^{\frac{3}{2}} 60^\circ} = \frac{10000}{2.27} = 4405 \text{ kgs.}$$

Este valor no es más que aproximado; para hallarlo con más exactitud determinaremos el valor resultante para S que será:

$$S = 0.1952 \times \left(\frac{4405}{10000}\right)^{\frac{2}{3}} = 0.114$$

Los factores especiales de la fórmula (18) tendrán para este valor de S los valores siguientes: Para $\alpha_1 = 30^\circ$, $1 - \frac{0.5}{4 \times 0.114} \times \frac{1 - \cos 30^\circ}{\cos 30^\circ}$

$$= 1 - 0.1696 = 0.8304, \text{ y para } \alpha_2 = 60^\circ,$$

$$1 - \frac{0.5}{4 \times 0.114} \times \frac{1 - \cos 60^\circ}{\cos 60^\circ} = 1 - 1.09 = -0.09; \text{ valor ne-}$$

gativo que nos indica que debemos despreciar el término afectado de este factor; por lo tanto:

$$f = \frac{10000}{1 + 2 \times 0.8304^{\frac{3}{2}} \times \cos^{\frac{3}{2}} 30^\circ} = \frac{10000}{2.057} = 4861 \text{ kgs.}$$

El valor de S correspondiente á este nuevo valor es igual á 0.121, y el factor correspondiente á α_2 resulta también negativo, lo cual prueba que no trabajará el rodillo correspondiente. Sustituyendo S en la fórmula (18) tendremos:

$$f = \frac{10000}{1 + 2 \times \cos^{\frac{2}{3}} 30^\circ \left(1 - \frac{0.5}{4 \times 0.121} \times \frac{1 - \cos 30^\circ}{\cos 30^\circ} \right)^{\frac{2}{3}}} = \frac{10000}{2.075} = 4819 \text{ kgs.}$$

valor bastante aproximado al anterior que podemos admitir sin gran error como el verdadero.

Comparando este valor con el que corresponde á un ajuste perfecto, tenemos la relación $\frac{4819}{3636} = 1.32$; es decir, que la falta de precisión en el ajuste determinará un aumento de esfuerzo sobre el rodillo más cargado de 32 p/o sobre el que corresponde á un ajuste perfecto.

Aplicando ahora la fórmula $\frac{c}{S} = \frac{E}{d}$ citada más arriba, podemos hallar cual será el trabajo máximo del material para el rodillo central en la hipótesis de un ajuste perfecto ó del supuesto juego de $\frac{1}{4}$ milímetro. En el primer caso tenemos $S = 0.1952 \left(\frac{3636}{10000} \right)^{\frac{2}{3}}$
 $= 0.0994$ milímetros, y por lo tanto $c = \frac{S E}{d} =$
 $\frac{0.0994 \times 9000}{120} = 7.45$ kilogramos por m/m. cuadrado . En el 2.º caso $S = 0.1952 \left(\frac{4819}{10000} \right)^{\frac{2}{3}} = 0.120 \text{ m/m}$ y $c = \frac{0.120 \times 9000}{120} = 9$ kilogramos por m/m^2 ó sea un aumento de trabajo de

$$\frac{9 - 7.45}{7.45} = 20.8 \text{ por } \%$$

Aplicando las fórmulas halladas á valores de $e = 0.1 \text{ m/m}$, 0.25, 0.5, 1, 2, 3 y 4 m/m , hemos formado el siguiente cuadro, en el cual resalta claramente el aumento de la deformación S y del trabajo c á medida que e va creciendo hasta llegar á un valor para el cual sólo cargará la corona sobre el rodillo central que recibirá todo el esfuerzo. Para ello basta que se anule el segundo término del denominador de la fórmula (18), tomando por valor de S la deformación correspondiente á toda la carga, ó sea en este caso:

$$1 - \frac{e}{4 \times 0'1952} \times \frac{1 - \cos 30^\circ}{\cos 30^\circ} = 0;$$

de donde $e = \frac{4 \times 0'1952 \times \cos 30^\circ}{1 - \cos 30^\circ} = 5'05$ milímetros. Lo que

sucede para este valor, tiene lugar para todos los superiores; es decir, que siendo $e \geq 5'05$ m/m toda la carga actúa sobre el rodillo central.

Juego del sistema <i>e</i>	Número de rodillos que tocan.	Esfuerzo sobre el rodillo central <i>f</i>	Aumento sobre el caso de un ajuste perfecto.	Deformación del rodillo central. <i>S</i>	Compresión máx. ^a del rodillo central. <i>c</i>	Aumento de <i>c</i> sobre el caso de un ajuste perfecto.
milímetros		kilógramos		milímetros	kg. por m. ²	
0'000	5	3636	0'00 p.‰	0'0994	7'45	0'00 p.‰
0'1	5	3900	17 »	0 1042	7'81	4 »
0'25	5	4310	19 »	0'11 4	8'35	12 »
0'5	3	4819	32 »	0'1200	9 00	21 »
1	3	5460	50 »	0 1304	9'78	31 »
2	3	6780	86 »	0'1507	11 30	52 »
3	3	8040	121 »	0'1688	12'66	70 »
4	3	9200	153 »	0 1846	13'84	86 »
$e \geq 5'05$	1	10000	175 »	0'1952	14 64	96 »

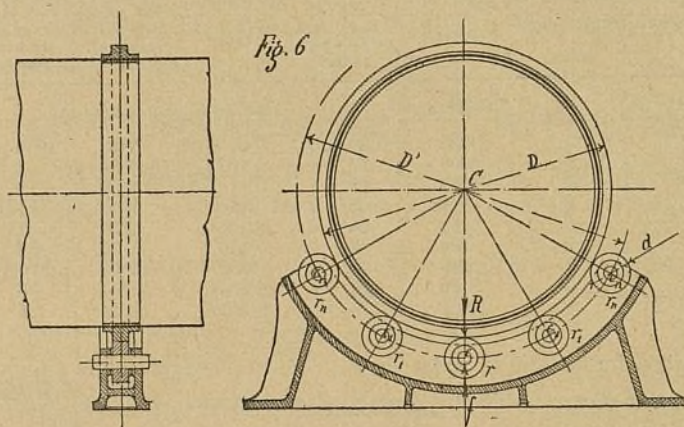
Admitiendo que el valor de $e = 0'1$ m/m corresponde á un ajuste de precisión, $e = 0'5$ m/m á un ajuste ordinario, y $e = 1$ m/m á un ajuste grosero, vemos que el aumento del trabajo máximo c sobre el teórico es insignificante (4 p.‰) en el primer caso y bastante considerable en los demás, si bien partiendo de un valor teórico moderado no se llega siquiera á la carga límite de elasticidad.

Variando los datos del ejemplo hallaríamos resultados muy distintos; pero de todos modos, empleando coronas y rodillos de fundición (1) para valores de D comprendidos entre 0^m,500 y 1^m,500; d entre 0^m,080 y 0^m,200, $n > 10$ y c de 6 á 10 kilógramos por milímetro cuadrado, no se distará mucho de la verdad si en la imposibilidad de prever el valor de e , multiplicamos el trabajo teórico c que resultaría del valor f de la fórmula (4) por 1'05,

(1) Si coronas y rodillos fuesen de acero como su coeficiente de elasticidad E es muy superior al de la fundición (de 16000 á 20000 kgs. p m/m²) las deformaciones S serán mucho menores, y por lo tanto los errores más sensibles lo cual demuestra la ventaja de emplear rodillos de fundición dura, que por otra parte pueden resistir cargas de compresión casi tan grandes como el acero.

1'20 ó 1'30, según que se trate de trabajos de gran precisión, ordinarios ó groseros. Y de un modo general el valor de c será tanto más definido cuanto mayor sea el mismo, y mayores sean los diámetros de coronas y rodillos.

Pasando ahora á la hipótesis de una corona flexible, supongamos que al mismo tiempo los centros de los rodillos c, c_1 , etc., no pueden variar de posición por estar estos provistos de ejes que giran dentro de un soporte rígido (fig. 6). En este caso, partiendo como antes de una perfecta igualdad entre los diámetros de los



rodillos, sólo puede existir error en la posición de sus centros; es decir, que llamando D' al diámetro teórico de los centros de los rodillos igual á $D + d$, el juego e_n correspondiente á un rodillo cualquiera r_n valdrá $e_n = Cc_n - \frac{D'}{2} = Cc_n - \frac{D + d}{2}$.

En estas condiciones para que antes de actuar la fuerza R la corona se apoye simplemente sobre el rodillo central r , es necesario que no lo impidan los demás, ó que de un modo general $e_n > e \times \cos \alpha_n$, y una vez apoyado el juego entre la corona y los demás rodillos vendrá dado por la expresión general $e_n - e \times \cos \alpha_n$. Partiendo de las mismas consideraciones antes expuestas, podremos escribir:

$$f = K S \text{ y } f_n = K S_n$$

y como en este caso $S_n = S \cos \alpha_n - (e_n - e \times \cos \alpha_n)$; $f_n =$

$$K S \cos \alpha_n - K(e_n - e \times \cos \alpha_n) = K S \cos \alpha_n \left(1 - \frac{e_n - e \cos \alpha_n}{S \cos \alpha_n} \right) =$$

$$= f \cos \alpha_n \left(1 - \frac{e_n - e \cos \alpha_n}{S \cos \alpha_n} \right)$$

Suponiendo ahora que los errores $e_1, e_2, \dots e_n$ sean iguales para los rodillos dispuestos simétricamente, tendremos, después de proyectar las componentes f_1, f_2 , etc., sobre la dirección de R

$$R = f + 2 f \cos^2 \alpha_1 \left(1 - \frac{e_1 - e \cos \alpha_1}{S \cos \alpha_1} \right) + 2 f \cos^2 \alpha_2 \left(1 - \frac{e_2 - e \cos \alpha_2}{S \cos \alpha_2} \right) + \dots$$

de donde:

$$f = \frac{R}{1 + 2 \cos^2 \alpha_1 \left(1 - \frac{e_1 - e \cos \alpha_1}{S \cos \alpha_1} \right) + 2 \cos^2 \alpha_2 \left(1 - \frac{e_2 - e \cos \alpha_2}{S \cos \alpha_2} \right) + \dots} \quad (19)$$

y para el caso en que el juego e fuese igual para todos los rodillos:

$$f = \frac{R}{1 + 2 \cos^2 \alpha_1 \left(1 - \frac{e}{S} \times \frac{1 - \cos \alpha_1}{\cos \alpha_1} \right) + 2 \cos^2 \alpha_2 \left(1 - \frac{e}{S} \times \frac{1 - \cos \alpha_2}{\cos \alpha_2} \right) + \dots} \quad (20)$$

Las expresiones (19) y (20) no difieren de la (9) más que en los factores entre paréntesis de los términos del denominador que se anulan al hacer $e = e_1 = e_2 = \dots = 0$, y su resolución puede hacerse del mismo modo indicado para la fórmula (18), partiendo de un valor cualquiera de S , y sustituyéndolo varias veces por el correspondiente á f hasta hallar dos valores consecutivos poco diferentes. Pero la dificultad de igualar los errores y de prever sus diferencias, hace que sea imposible determinar á priori cuales rodillos trabajarán y como se distribuirá la carga entre ellos, por lo cual creemos preferible, así se trate de coronas rígidas como de coronas flexibles, apoyar los rodillos en una corona exterior (figura 5), á menos que en la disposición de la fig. 6, los centros de los rodillos puedan acercarse ó separarse del centro C por medio de tornillos.

Combinando una corona interior rígida con rodillos de eje fijo, ó con una corona exterior flexible ó al revés, tendríamos diferentes aspectos del mismo problema, que la limitación de nuestro trabajo nos impide desarrollar, y que, por otra parte, tienen fácil

resolución siguiendo la marcha que nos ha servido para el estudio de las dos hipótesis consideradas.

Los dos problemas que acabamos de resolver, sin ser los únicos que caben dentro de la aplicación de *un número superfluo de apoyos al caso de una resultante única y un solo apoyo necesario y suficiente en su dirección*, abarcan dos aspectos muy distintos y de gran generalidad, por lo cual limitaremos á ellos el desarrollo de la *serie A del primer grupo*.

Creemos, sin embargo, conveniente llamar la atención sobre algunos detalles constructivos que pudieran parecer comprendidos en dicha serie, pero que en realidad no lo están si se disponen con arreglo al buen sentido. En este caso se encuentra una tubería vertical de gran longitud suspendida de soportes espaciados á distancia conveniente, puesto que las dilataciones y contracciones debidas á los cambios de temperatura obligan á dejar entre cada dos apoyos una junta de dilatación, y, por lo tanto, queda bien determinado el peso de tramo independiente que actúa sobre cada apoyo. Un ejemplo análogo ofrece un alambre vertical suspendido en varios puntos de su longitud, porque dada la imposibilidad de que una longitud algo importante pueda trabajar por compresión, es evidente que cada soporte sufre con mucha aproximación el peso de la porción comprendida entre él y el soporte inmediato inferior.

Citemos, para terminar, un ejemplo realmente comprendido en la serie *A*, pero que podemos decir se resuelve solo; tal es el de una cuerda resistente de la cual tiran varios hombres en un mismo sentido, puesto que en este caso la elasticidad del medio de tracción permite á cada hombre aplicar un esfuerzo proporcional á su voluntad y á sus fuerzas sin que todas las componentes dejen de sumarse de un modo perfecto.

J. S. Y B.

(Continuará).

CRÓNICA DE LA ASOCIACIÓN

BANQUETE ANUAL

Con una concurrencia selecta y numerosa tuvo lugar, el 11 del corriente, el banquete que anualmente celebra esta Asociación. Asistieron á él muchos de nuestros compañeros, pudiéndose notar con satisfacción que el número de comensales superaba al de los dos años anteriores. Durante la comida reinó la mayor armonía y expansión entre los asistentes, y al descorcharse el champagne, inició los brindis el presidente entrante D. Fernando Junoy, quien, después de dar las gracias á todos sus compañeros por su nombramiento, manifestó con su habitual modestia que procuraría hacerse digno del cargo que se le había conferido, empleando toda su actividad y energía en beneficio de la clase y de la Asociación.

Aludiendo á los trabajos realizados para la unión de las dos Asociaciones, dijo que, á pesar de la buena voluntad que nos anima, no se había adelantado todo lo que fuera de desear, siendo, sin embargo, de esperar, que gracias á las gestiones de la Directiva y al interés que se toma en este asunto, sea probable que en breve plazo se logre algún resultado positivo. Terminó el Sr. Junuy brindando para que al finalizar el actual año académico, pueda celebrarse el fausto suceso de la unión de todos los ingenieros industriales españoles. Estas palabras fueron saludadas con prolongada salva de aplausos.

Levantóse luego el presidente saliente D. Alejandro de Madrid-Dávila, quien, dando ante todo oportuna muestra de delicada cortesía, pidió que el ramo que adornaba la mesa fuese dedicado á la distinguida esposa del nuevo Presidente. Abundando en los mismos sentimientos de su sucesor, propuso, además, remitir á la Asociación Nacional un telegrama reiterando nuestros fervientes votos por la unión de las dos Asociaciones. Los concurrentes aprobaron con aplausos unánimes las atinadas proposiciones del señor Madrid-Dávila.

El Sr. Escuder llamó la atención sobre el desarrollo creciente que van adquiriendo las aplicaciones del fluido eléctrico, y á este efecto, propuso aunar todos nuestros esfuerzos en pró del perfeccionamiento de un ramo tan importante de la industria, con objeto de hacer frente á la invasión extranjera que amenaza apoderarse de nuestros mercados. Las palabras del Sr. Escuder, desprovistas de galas retóricas, pero animadas, en cambio, de un gran sentido práctico, merecieron los aplausos de la concurrencia.

El distinguido ex-presidente de la Asociación D. José M.^a Cornet y Más se levantó para expresar su complacencia al ver allí reunidos gran número de sus compañeros, lamentándose al mismo tiempo de que á causa de una pertinaz dolencia que hace tiempo le aqueja, nos viésemos privados de la agradable compañía de nuestro distinguido compañero D. Rosendo Llatas quien en todas ocasiones había demostrado su afecto hacia la clase y la Asociación, y siendo este quizás el primer año que en ocasión semejante deja de reunirse con sus compañeros, propuso que se le mandara una expresión de gratitud, al mismo tiempo que de sentimiento por no haber podido reunirse con nosotros en ocasión tan grata (1).

Brindó luego por el elemento joven de la Asociación, lamentando que haya muy pocos de nuestros compañeros que se ocupen de las cuestiones económicas y arancelarias, hoy día tan importantes, y terminó brindando por los ingenieros industriales, por nuestra unión con los de Madrid y por la unión de todos los ingenieros sin distinción de especialidades.

El Sr. Artiñano, recogiendo las alusiones del Sr. Cornet y Más, manifestó que, á su modo de ver, debían ser efectivamente las cuestiones económicas objeto predominante de nuestros estudios, puesto que son la base de todas las industrias; citando como ejemplo el carácter práctico que en este terreno han sabido adoptar las más importantes sociedades del extranjero, y terminó brindando por los que nos han precedido y guiado en nuestros estudios y por toda la Asociación en general.

(1) En el momento de imprimirse estas líneas, recibimos la triste nueva del fallecimiento de nuestro estimado amigo y distinguido compañero don Rosendo Llatas, Q. E. P. D. En nombre de la Comisión de la Revista y de todos nuestros compañeros, damos nuestro mas sincero pésame á su afligida familia y hacemos votos para que Dios le haya acogido en su seno.

Levantóse el Sr. Rull, y después de manifestar su satisfacción por haber podido asistir á tan grata fiesta, aludió al presidente saliente y al nuevo presidente de la Asociación, observando que ambos representan dos aspectos bien distintos, y á cual más digno en el ejercicio de la carrera, por ocupar el primero un elevado puesto al servicio del Estado que vela por los intereses públicos, y representar el segundo una importante entidad debida á la iniciativa privada. A la primera categoría, añadió, pertenecen la mayoría de los miembros de la Asociación Nacional, y á la segunda casi todos los de la Asociación de Barcelona; de modo que la lógica armonía que entre ambos presidentes existe, no puede menos de repercutir en las negociaciones de fusión que entrambos llevan, y conducirnos en breve plazo á un resultado práctico.

Refiriéndose á las cuestiones económicas, dijo, que en las tristes circunstancias que atraviesa nuestra patria, no debe arredrarnos la probable reducción de nuestros mercados coloniales; estas mismas circunstancias determinan la subida de los cambios, que con ser un mal público, constituye un arancel protector para muchas industrias que á su amparo pueden desarrollarse; por esto ve con satisfacción la iniciativa del Sr. Escuder, de contribuir con sus esfuerzos á librarnos de ser tributarios del extranjero en las industrias de aplicación de la electricidad. Nuestra patria, dijo, atesora grandes riquezas, y al efecto citó las minas de hierro de Bilbao, de carbón en Asturias, de plomo en Cartagena, de azogue en Almadén y cobre en Riotinto y otras muchas de ellas susceptibles de gran desarrollo que con el tiempo adquirirán aumentando la riqueza general de la Nación y proporcionando ocupación y beneficios, á capitalistas, ingenieros y obreros. Terminó el orador brindando para que nuestros compañeros de Asociación y sobre todo el elemento joven, aprovechen la probable depreciación de los valores públicos para llevar los capitales sin empleo á los negocios industriales, presentando á los capitalistas negocios bien estudiados y poniéndose de este modo al frente de la industria, llevando ante sí la bandera del progreso y la prosperidad de la patria. El Sr. Rull fué sumamente aplaudido.

Resumió los brindis el presidente de la Asociación Sr. Junoy, quién, después de agradecer las atenciones que le dispensaron los

Sres. Rull y Madrid-Dávila, dedicó algunas frases de afecto á don Rosendo Llatas y propuso, en medio de grandes muestras de aprobación, que una comisión de la Junta Directiva por él presidida fuese á visitarlo en muestra de aprecio de la Asociación. A continuación leyó el telegrama que se remitió á la Asociación Nacional, que textualmente decía: «Ingenieros Industriales Asociación Barcelona, reunidos fraternal banquete, saludan compañeros Asociación Nacional, haciendo fervientes votos por la próxima y completa unión de todos los Ingenieros Industriales españoles».

La lectura fué saludada con calurosos aplausos.

El Sr. Llatas (D. Álvaro) levantóse para dar las gracias por las palabras de afecto pronunciadas hácia su señor padre.

Después de lo cual, el Sr. Presidente dió por terminada tan agradable fiesta, y los concurrentes abandonaron el salón llevándose una grata impresión de la velada y dispuestos á repetirla.

A. J.

NOTICIAS

NUEVOS SOCIOS.—Durante el año que termina han ingresado en nuestra Asociación, en calidad de socios titulares, los señores siguientes:

- D. Miguel Balcells, Cortes, 293, 2.º, 2.ª, Barcelona.
» Victoriano Galí y Lalande, Mallorca, 292, 1.º, 2.ª, id.
» José de San Germán, Pelayo, 62, 2.º, id.
» Eduardo Ortega Doria, Aviñó, 32, 1.º, id.
» José Palou y de Febrer, Escudillers, 57, 2.º, id.
» Vicente Vidal, Ausias March, 73, pral., id.
» Juan Soler, Trafalgar, 52, 2.º, 2.ª, id.
» Antonio Vega, Rambla del Centro, 34, 3.º, id.
» Alejandro Carlés Abril, Castellar del Vallés.
-

MEZCLA DE FUNDICIÓN Y ACERO.—Según una nota de Mr. Vinsonneau, publicada en el «Bulletin de la Société des Anciens Elèves des Ecoles Nationales d'Arts et Metiers», de Francia, se puede obtener un metal muy resistente fundiendo en un cubilote fundición de Cleveland, llamada fundición mecánica y añadiéndole un 25 por 100 de acero Bessemer en granalla.

Según experiencias del autor, el metal obtenido ofrece una resistencia al choque tres veces mayor que la fundición ordinaria, de modo que puede reemplazar ventajosamente á esta última, y aun en muchos casos al acero moldeado, siendo además relativamente fácil su fabricación. Esta puede hacerse simplemente, como hemos dicho, fundiendo al mismo tiempo en un cubilote fundición y granalla de acero, pero el metal así obtenido resulta poco homogéneo y lo mejor es colarlo en lingotes que refundidos en el cubilote dan una materia muy homogénea. Variando la proporción de acero entre los límites prácticos de 15 á 30 por 100, se pueden obtener piezas de dureza distinta y esta se puede aumentar templando las superficies que se desea endurecer por la aplicación de moldes metálicos.

INSTALACIÓN DE FUERZA HIDRÁULICA.—M. M. Grenier, profesor en la Escuela de Ingenieros de Lausanne, ha publicado en el «Bulletin de la Société Vaudoise des Ingenieurs et Architectes», una interesante descripción de una instalación de fuerza hidráulica en la filatura de algodón de Campione (Lombardia), que constituye un verdadero progreso en esta industria. Lo más notable de ella es que en vez de emplear un solo motor ó varios acoplados, como se acostumbra, para disminuir las irregularidades

de las resistencias de las máquinas y los cambios de velocidad consiguientes tan perjudiciales en esta industria, el uso de reguladores de gran precisión permite emplear motores independientes. La fuerza motriz es producida por un caudal total de 900 litros con un salto de 119 metros, lo cual da para un rendimiento de 0.75 un trabajo total de 1.070 caballos; de estos 100 se emplean para la electricidad, 70 para el batanado, 300 en la preparación y 500 en la filatura, desarrollado cada grupo por un motor independiente.

Los motores son turbinas de eje horizontal, sistema Pelton y la introducción del agua tiene lugar por un orificio único que gradúa un regulador de compuerta, accionado por un servo-motor hidráulico dando una regularidad muy notable, hasta el punto de que la turbina de 500 caballos de la filatura puede ser sometida á variaciones bruscas de resistencia de 80 por 100 sin que la velocidad varíe de 2 por 100.

La velocidad de las turbinas es de 270 revoluciones por minuto y sus árboles se acoplan directamente con las líneas principales de la transmisión, que se extienden por partes iguales á cada lado de la turbina, pudiendo ser así de dimensiones muy inferiores á las que se necesitarían si la turbina estuviese en un extremo.

TRANSMISIÓN DE TRABAJO MECÁNICO POR MEDIO DE ÁRBOLES VERTICALES.—La costumbre desarrollada en los Estados Unidos de construir edificios industriales de 12 á 14 pisos, á cada uno de los cuales deben transmitirse de 5 á 50 caballos, ha vuelto á poner en boga el empleo de árboles verticales para las transmisiones. Antiguamente se combinaban estos árboles con los horizontales de cada piso por medio de ruedas dentadas, lo cual daba lugar á un ruido muy molesto, además de la gran dificultad de mantener el árbol vertical en línea recta. Por este motivo se substituyó este sistema por el de correas que transmitían directamente de un árbol horizontal situado junto al motor á los demás pisos; pero esto tiene el inconveniente de que en caso de incendio estas correas que suben y bajan propagan el fuego muy rápidamente á todos los pisos; en vista de lo cual Mr. Gesson ha adoptado un método mixto empleando un árbol vertical que en cada piso mueve el árbol principal por transmisión directa de correa; así se evita el ruido al mismo tiempo que el peligro de incendios, y la seguridad del sistema es tal, que el autor cita en *Cassiërs Magazine* una instalación de este género hecha en 1872, que ha funcionado hasta la fecha sin necesidad de reparaciones ni modificaciones de ningún género.

BIBLIOGRAFIA

DE ALGUNAS OBRAS RECIBIDAS

HANDBUCH DER INGENIEURWISSENSCHAFTEN.—Fünfter Band; DER EISENBAHNBAU.—Zweite Abteilung bearbeitet von Hermann Zimmermann, Alfred Blum, Hermann Rosche; Herausgegeben von F. Loewe und Dr. H. Zimmermann, mit drei Tafeln, 284 abbildungen im text. Leipzig. Verlag von Wilhelm Engelmann 1897. — Preis bros 12 M.

Una obra de verdadero interés técnico general es este Manual de las Ciencias del Ingeniero, pues del modo más adecuado y completo trata sobre todos los ramos de la Ingeniería, expone las distintas aplicaciones, métodos, máquinas, aparatos más recientes y mejor sancionados por la práctica, é incluye gran número de datos de la mayor utilidad.

El presente fascículo es una parte del tomo que trata sobre los ferro-carriles, comprendiendo los capítulos III, IV y V. El capítulo III se ocupa del cálculo de la superestructura de la vía, ó sea de los elementos que la componen; después de hacer algunas consideraciones generales sobre los diferentes elementos que constituyen la vía, establece los principios de la resistencia de los materiales aplicables al cálculo de estos elementos, ya estén sometidos á cargas verticales, ya á inclinadas por efecto del trabajo que soportan, y hace algunas aplicaciones á casos particulares.

El capítulo IV está consagrado á la construcción de la vía; empieza por hacer una introducción histórica sobre las diferentes clases de vía que se han puesto en práctica; luego estudia los principios de su construcción en general y de los diferentes sistemas hoy en uso, y sienta los principios teóricos para el cálculo del ancho y desnivel de la vía en las curvas, según las condiciones de los trenes que han de recorrerla, señalando al mismo tiempo algunos datos deducidos de la práctica. Sobre los rails, hace un estudio especial, considerando la clase de material, forma, maneras de fijación, etc.: la plataforma para sentar los carriles es también objeto de un detenido estudio que comprende el empleo de traviesas de madera, de hierro, de largueros y de apoyos aislados, considerando la forma, dimensiones y resistencia de cada clase, é indicando los resultados prácticos de cada sistema. Se tratan también especialmente, los distintos modos de establecer las traviesas y de la fijación de los rails en las mismas, considerando los sistemas hoy más en uso y de mejores resultados. Concluye este capítulo ocupándose del balaste de la vía, de las condiciones que ha de reunir para consolidarla bien y manera de establecerlo; y finalmente se ocupa también sobre el drenage de la vía para privarle de la humedad y de los perjuicios que ésta puede causarle.

En el capítulo V se ocupa de los medios para la ejecución de los trabajos, empezando por la plataforma, la colocación y fijación de las traviesas y de los carriles, indicando para cada trabajo los útiles y aparatos más á propósito. Concluye tratando sobre la conservación de la vía, indicando todos aquellos medios más conducentes para tenerla siempre en buen estado y aumentar su duración, y finalmente, hace un estudio sobre el coste de construcción y de conservación según las diferentes clases de vía, deduciendo comparaciones y consecuencias de verdadero valor práctico.

El gran número de figuras intercaladas en el texto completan el valor de esta excelente obra que recomendamos á aquellos de nuestros lectores que se ocupan en la construcción y explotación de ferrocarriles, con la seguridad de que su consulta ha de serles de verdadera utilidad.

LA FABRICATION DES LIQUEURS, par J. de Brévans, 2.^o édition. — París, librairie de J. B. Baillière et Fils, 19, Rue Haute-fenille. — Un vol. en 16.^o de 456 páginas con 93 figuras intercaladas en el texto. — Precio encuadernado, 4 francos.

En esta obra se estudia sucesivamente el alcohol, la destilación de los vinos y de los alcoholes de industria, la purificación y la rectificación, los licores naturales, los aguardientes de vino y de frutas, el ron y la tafia, los aguardientes de granos, los licores artificiales, las primeras materias, las esencias, los espíritus aromáticos, los alcoholatos, las tinturas, las alcoholaduras, las aguas destiladas, los jugos, los jarabes, las materias colorantes, los licores por destilación é infusión, los licores por esencias, vinos aromáticos, ponches, las conservas, las frutas al aguardiente y las conservas de frutas, análisis y falsificaciones de los alcoles y de los licores; legislación y comercio.

Dada la diversidad de materias que en esta obra se tratan y la competencia de su autor, se recomienda á aquellos de nuestros lectores que se dedican á esta industria.

PALMA DE MALLORCA ARTÍSTICA ARQUEOLÓGICA Y MONUMENTAL. — Nueva edición del álbum publicado en el año 1892, notablemente aumentada con un texto compilado en vista de los de Piferrer y Quadrado y con multitud de grabados. — Barcelona, 1897. — Parera y Comp.^a, Editores. — La obra constará de 12 cuadernos al precio de 4 pesetas para los Sres. suscriptores; cuando terminada costará 60 pesetas.

Los cuadernos 3.^o y 4.^o que acabamos de recibir de esta obra artística, revisten toda la importancia de los dos primeros, y su ejecución ha sido, como en éstos, llevada á la mayor perfección, acreditando una vez más el celo é inteligencia de los editores.

Las láminas de estos cuadernos, tiradas también á dos tintas,

reproducen vistas del interior de la Catedral de Palma y de una porción de detalles del mayor valor artístico. Así vemos reproducido el interior y un detalle del coro; un fragmento del antiguo altar mayor; la verja de la capilla de la Trinidad; un retablo barroco de la Capilla del Corpus Christi y el sepulcro del obispo Antonio Galiana, el sepulcro de D. Pedro Caro y Sureda; el claustro y la torre de las campanas; un candelabro de plata y el tesoro de la catedral de verdadero mérito artístico.

El interesante texto con muchos dibujos de detalles intercalados, entre otros, la planta y la elevación de la Catedral, completan el valor é interés de esta magnífica obra artística que recomendamos á nuestros lectores.

LES GRANDES USINES.—Etudes Industrielles en France et à l'étranger.—Revue mensuelle publiée sous la direction de Louis Turgan, Ingenieur civil et A. de Kreütz, Docteur ès-sciences, secrétaire de la rédaction.—Paris, librairie de E. Bernard et C.^{ie}, 53 ter. Quai des Grands-Augustins.—Prix de l'abonnement annuel pour l'Etranger: 24 francs.

La mayoría de nuestros lectores conocen, sin duda, la obra de M. Turgan, titulada *Les Grandes Usines*, publicada hace ya muchos años, obra que tanto interesa á las personas técnicas por la manera como desarrolla los métodos científicos y principios técnicos, como por su espíritu vulgarizador interesa á todas aquellas personas que si bien carecen de algunos conocimientos técnicos, por dedicarse á la industria ó tener más ó menos relación con ésta, necesitan estar al corriente de los progresos que en ella se realizan.

Como en los tiempos actuales los procedimientos de fabricación, lo mismo que el utillaje se crean ó transforman de día en día, y los nuevos descubrimientos dan lugar á nuevas industrias, esta obra resultaría hoy anticuada, razón por la cual esta nueva edición, al mismo tiempo que viene á continuar el trabajo de M. Turgan, viene á llenar un vacío sentido por todos aquellos que se interesan por estos progresos. En la forma de Revista mensual como ahora aparece, y en la manera de tratar las cuestiones todas, á la par que resulta más accesible á todos, resulta también de más actualidad.

Con el concurso de eminentes ingenieros especialistas, en cada número se publicará la descripción de uno ó varios establecimientos industriales de Francia ó del extranjero, ilustrada con grabados ó croquis esquemáticos para facilitar su inteligencia. Estas descripciones irán acompañadas de una crónica dando el análisis de las publicaciones técnicas de los diferentes países. Finalmente, en un artículo bibliográfico se podrá encontrar con rapidez el sumario de las principales Revistas extranjeras y la lista de los libros técnicos publicados más recientemente, trabajo de suma utilidad.

No hay pues la menor duda, que esta Revista alcanzará el éxito que bien se merece, por lo que la recomendamos á nuestros lectores, pues lo mismo los jefes de las industrias encontrarán en ella modelos de organización, que los simples comerciantes para conocer los mejores productos y en general á todos, por permitirles seguir el desarrollo actual de las industrias.

OTROS LIBROS RECIBIDOS

LA FUMAGINA Y EL PULGÓN DE LOS CAFETOS de la República Mexicana.—México 1897.—1 opús.

ENSAYO PRÁCTICO DE REPOBLACIÓN DE BOSQUES.—Informe presentado al Sr. Secretario de Fomento por Mariano Barcena.—México 1897, 1 folleto.

ANUARIO ESTADÍSTICO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE VENEZUELA.—1894.—Caracas 1896.—1 vol.

MINUTES OF PROCEEDINGS of The Institution of Civil Engineers, Vol CXXX.—Londón 1897.

BRIEF SUBJECT-INDEX, VOLS CXIX to. CXXX. Of the Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers.—Sessions 1894-95 to. 1896-97.

AMERICAN INSTITUTE OF MINING ENGINEERS.—Colección de trabajos de los Miembros de este Instituto correspondientes al mes de Noviembre de 1897.

ANUARIO DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL DE TACUBAYA, para el año 1898, formado bajo la dirección de Angel Auguiano.—México 1897.

SOCIEDAD BARCELONESA DE AMIGOS DE LA INSTRUCCIÓN.—Acta de la sesión pública inaugural del curso de 1897.—Resúmen histórico de los hechos principales realizados por la Corporación desde su fundación.—Barcelona 1897.
