

Año 20.

Núm. 6.

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 Paris de 1889

JUNIO, 1897

BARCELONA

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

TELÉFONO, 541

COMISIÓN DE REVISTA

Presidente: El Presidente de la Asociación, D. Alejandro de Madrid Dávila

Vocales: { Sr. D. Guillermo J. de Guillén-García.
 , , José Pascual y Deop.
 , , Gerónimo Bolibar.
 , , Joaquín Arajol.
 , , José Playá.
 , , Emilio Riera y Calbetó.
 , , José Serrat y Bonastre.

Secretario: , , Pedro Rovira.

SUMARIO

Máquinas y calderas del acorazado «Emperador Carlos V», construidas en los importantes talleres de la Sociedad «La Maquinista Terrestre y Marítima» de Barcelona, (conclusión).

Las transmisiones eléctricas en los establecimientos industriales, (continuación), por José Playá.

Bibliografía de algunas obras recibidas.

Noticias:

Profundidad de las fundaciones por medio de aire comprimido.

Proyecto de transporte de fuerza motriz por medio de agua á presión.

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL ESTRANGERO
UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

VARÍA SEGÚN EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIÓNES

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.

LA MAQUINISTA TERRESTRE

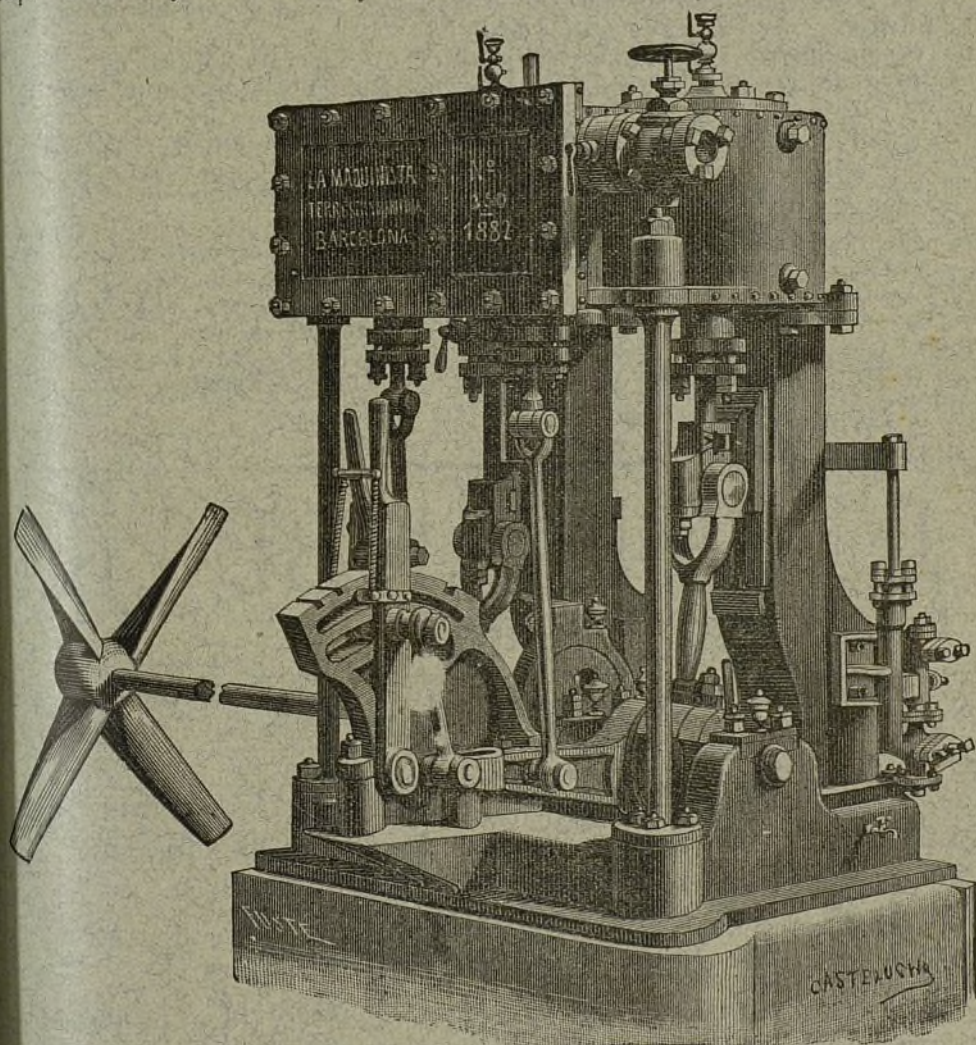
Y

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 procedencias.

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

Ayuntamiento de Madrid

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.

Ayuntamiento de Madrid

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 contruidos, 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 volúmen con grabados intercalados en el texto, y véndese al precio de Pesetas 3'50 en esta administración.

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

Ayuntamiento de Madrid

MOTORES A GAS

NEVILLE **CROSSLEY**
33 PLAZA DE PALACIO, BARCELONA

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.

OFICINA DE INGENIERÍA

Director: D. G. J. de GUILLEN-GARCIA, Ingeniero industrial
BARCELONA. — CORTES, 297, 3.º, (JUNTÓ 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.

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 Ussat-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 línea 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.

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	93	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 empre- sas periodísticas por tiempo y duración de terminada que no sea menor de quince mi- nutos diarios.	Por cada hora de comuni- cación 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.	SAN SEBASTIÁN.	San Marcial, 21.
BILBAO.	Sombrereria, 10.	TARRAGONA.	Unión, 29.
BURRIANA.	San Vicente, 6.	TARRASA.	San Pedro, 25.
CASTELLÓN.	Colón, 62.	VALENCIA.	Juan de Austria, 56.
DURANGO.	Pl. de Sta. María, 4 y 6.	VILLANUEVA Y GELTRÚ	Pl. de Constitución, 12
MADRID.	Alcalá, 14.	VILLANUEVA DEL GRAO	Calle del Mar, 17.
MANRESA.	Nueva de Sto. Domingo.	VILLARREAL.	San Pascual, 35.
MATARÓ.	Carreró, 7.	VINARÓZ.	Dozal, 18, 20 y 22.
PAMPLONA.	Pl. de Constitución, 21.	VITORIA.	Estación, 57.
SABADELL.	Borriana, 56.	ZARAGOZA.	Cerdán, 1.

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

DISPONIBLE

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

Ayuntamiento de Madrid

DISPONIBLE

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



de caldera
son aplica

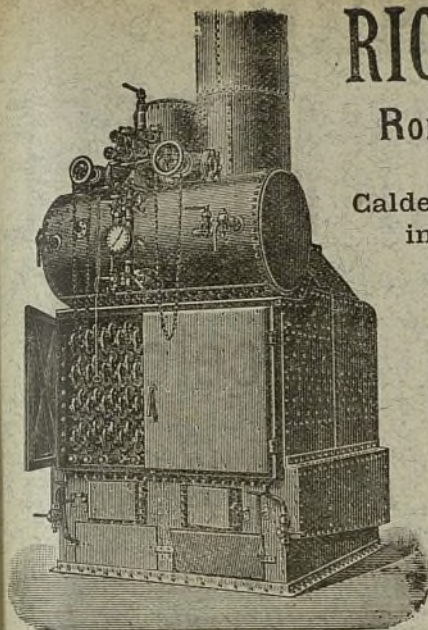
Pa

MA

D.

R
de a
Cons
cuar
tes e

A
los a



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 & Co. 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.

Ayuntamiento de Madrid

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. Grandeau, 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

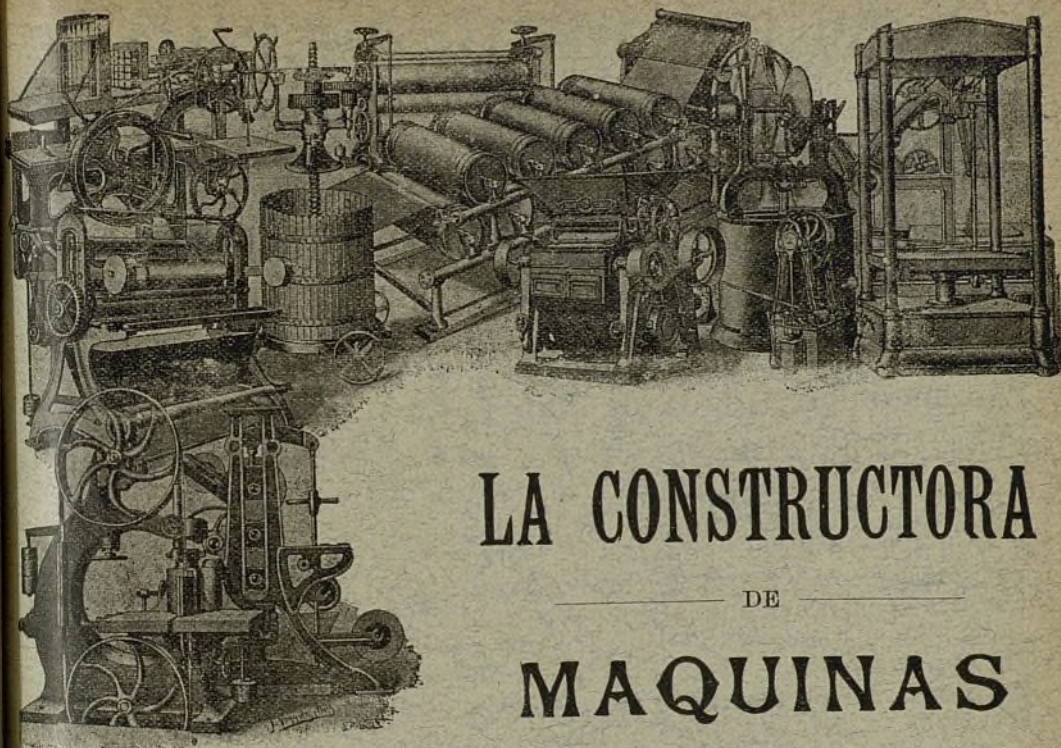
PERMANENT NITRATE COMMITTEE

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, expendidos y demás antecedentes requeridos para el comercio del NITRATO DE SOSA.

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



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 **24 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 BERGÉS, Ingeniero

Calle de Campo Sagrado, núm. 19

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

MAQUINARIAS É INSTALACIONES COMPLETAS SEGÚN LOS ÚLTIMOS ADELANTOS PARA

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

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

Fábricas de harinas y sus anexos de molinería.

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

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

Máquinas de vapor, Motores 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.

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.^{as}, 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.^{as}.—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

MOSAICOS HIDRÁULICOS

PARA

PAVIMENTOS

LOS MEJORES, SON LOS DE LAS FABRICAS 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 Mendez-Núñez, número 3, piso 2.º

BARCELONA

DISPONIBLE

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, Junio de 1897.

MÁQUINAS Y CALDERAS DEL ACORAZADO

«EMPERADOR CARLOS V»

CONSTRUIDAS EN LOS IMPORTANTES TALLERES DE LA SOCIEDAD
«LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARÍTIMA» DE BARCELONA

(Conclusión).

Condensador auxiliar.—En cada cámara de máquinas se ha dispuesto un condensador auxiliar que recoge el vapor de escape de los distintos cilindros de las máquinas auxiliares; estos condensadores miden 1 metro de diámetro y 1'445 metros de longitud entre placas; los tubos son de latón de 19 milímetros de diámetro y 1'29 milímetros de espesor; el número de tubos en cada condensador es de 843, que dan una superficie de enfriamiento de 74 metros cuadrados. Dos placas tubulares son de latón, miden 19 milímetros de espesor y están sostenidas en su posición por medio de las bridas del condensador y 15 tirantes de latón; en los extremos terminan con las cajas de agua para la circulación, unidas al cuerpo del condensador por medio de 31 tornillos de latón de 19 milímetros de diámetro. El tubo de entrada de vapor mide 255 milímetros y el de comunicación con su bomba de aire 0'140 metros; están provistos de suficiente número de registros, tanto en el cuerpo como en las cajas de agua, para poder visitar su interior, y el diámetro de los tubos de entrada y salida de agua de circulación, es de 180 milímetros.

Bombas de alimentación.—Estas bombas en número de cuatro,

están dispuestas una en cada cámara de calderas, son verticales y cada una es de dos cuerpos, el diámetro de los émbolos es de 0'235 metros y 0'255 su carrera; sobre ellos actúan directamente los esfuerzos transmitidos por los émbolos de los cilindros de vapor que miden 0,305 metros de diámetro. Estas bombas son de potencia suficiente para alimentar la mitad de las calderas cuando las máquinas funcionan á su máxima fuerza. El volumen de una embolada es de 0'011 metros cúbicos y el volumen por hora á 100 emboladas por minuto es de 66'360 metros cúbicos; el diámetro de los tubos de aspiración es de 180 milímetros y 150 el de impulsión. El cuerpo de bombas es de bronce así como sus válvulas y émbolos, los vástagos son de latón Delta; el número de válvulas en cada bomba es de 24 de las cuales corresponden para cada embolada sencilla 3 válvulas de aspiración y 3 de impulsión que miden 105 milímetros de diámetro.

Los émbolos de las bombas llevan un solo aro con ranuras; el émbolo del cilindro de vapor lleva también un solo aro, y es de hierro fundido que ajusta contra las paredes del cilindro por medio de la presión que ejercen sobre el aro unos muelles espirales. Estas bombas están provistas de todos los accesorios como son: lubricadores, grifos de purga de los cilindros, válvulas de aire y de pruebas en las cámaras intermedias de los cuerpos de bomba, y registros para visitar y reparar las válvulas. El tubo de aspiración de estas bombas está en comunicación con los depósitos de alimentación donde descargan las bombas de aire principales, y también en comunicación con los taques del doble fondo ó de reserva; los depósitos de alimentación tienen una capacidad de tres metros cúbicos, están contruidos con plancha de acero y provistos de tubos de escape de aire, tubos de sobrante, niveles de tubo de cristal, planchas de zinc para evitar la corrosión de las planchas, válvulas para vaciarlos y registros para su examen y limpia.

Bombas auxiliares de alimentación.—En cuanto á estas bombas podemos decir que son enteramente iguales á las anteriores tanto en dimensiones como en disposición, toda vez que corresponden una bomba para cada cámara de calderas. La tubería de estas bombas, es independiente de la de las bombas principales,

así es que pueden llevar el agua á las calderas por otros tubos, embranques y válvula de retención dispuestas en la parte izquierda de los frentes de calderas, así como las válvulas de retención de alimentación principal están dispuestas en la derecha. La tubería de aspiración está dispuesta para poder tomar agua del mar y de los tanques de reserva.

Bombas de mano.—En cada cámara de máquinas se ha dispuesto una bomba para ser movida á mano, cuya tubería puede tomar agua de las cámaras de calderas, cámaras de máquinas y del mar y puede descargar en los tubos de alimentación de las calderas y al costado del buque. Estas bombas están construídas de manera que permiten la colocación de un émbolo adicional para probar las calderas con presión hidráulica; los émbolos miden 0,150 metros de diámetro y 75 milímetros el adicional, con una carrera de 0,150 metros; las válvulas son de bronce como los cuerpos de bomba y miden 90 milímetros de diámetro; el volumen de una embolada es de 0,002650 metros cúbicos para el émbolo grande y 0,000662 metros cúbicos para el émbolo pequeño.

Bombas de circulación.—Las bombas de circulación son centrifugas, movidas por máquinas independientes; los rodets y sus cajas son de bronce; cada bomba es capaz para 850 toneladas de agua aspirada de la sentina y descargarla en el mar en caso necesario, sin que la velocidad de las máquinas exceda de 300 revoluciones por un minuto, en servicio normal. Toman agua del mar para hacerla circular por el interior de los tubos de los condensadores principales y descargarla en el costado del buque. El diámetro del rodete es de 1,220 metros y el de la abertura de entrada de agua en el mismo es de 0,480 metros; hay en total cuatro bombas centrifugas con sus motores independientes, formando dos grupos, uno en cada cámara de máquinas. El cilindro de vapor de cada una mide 0,305 metros de diámetro y 0,380 metros de carrera. El diámetro de los tubos de aspiración é impulsión mide 0,410 metros; cada bomba puede acoplarse á voluntad á su inmediata por medio de unos platos y tornillos; los motores están dispuestos para poder aplicar en sus cilindros el indicador de presiones y llevan además los engrasadores, purgas de cilin-

dros y demás accesorios usuales en esta clase de máquinas. El tubo de entrada de vapor mide 65 milímetros de diámetro y 85 el de escape.

Ventiladores.—En cada cámara de máquinas hay un ventilador para renovar el aire de las mismas y además poder suministrar aire á los distintos compartimientos del buque; el rodete de estos ventiladores mide 1,370 metros de diámetro y tiene seis palas, el ancho en el centro es de 0,455 metros y 0,200 en la circunferencia exterior. Están contruídos con plancha de acero de 2 ^m/_m espesor; cada rodete está movido por un motor de vapor de un solo cilindro cuyo diámetro mide 0,180 metros y 0,125 metros de carrera, con un recubrimiento á la admisión de 16 milímetros y avances lineales de 2 milímetros; el número de revoluciones es de 400 por minuto y puede suministrar cada uno un volumen de aire de 36000 metros cúbicos por hora.

En las cámaras de calderas hay dispuestos 12 ventiladores para obtener la presión de aire necesaria en las cámaras para cuando funcionan las calderas con tiro forzado; para cada caldera corresponde un ventilador; los rodets de estos miden 1'675 metros de diámetro y el ancho en el centro es de 0,457 metros y 0,200 en el radio máximo; llevan seis palas y están contruídos como los anteriores.

El motor de vapor que mueve á cada uno de ellos es de un solo cilindro que mide 0,205 metros de diámetro y 0,152 metros de carrera; el número de revoluciones es de 400 por minuto, los recubrimientos á la admisión son de 19 milímetros y 2'5 milímetros los avances lineales.

Estos ventiladores pueden sostener una presión de aire de 75 milímetros medidos en una columna de agua en las cámaras de calderas, estando estas cerradas herméticamente.

Bombas de circulación y de aire auxiliares.—Para el servicio de cada condensador auxiliar se ha dispuesto un grupo de bombas de aire y de circulación, movidas por un motor independiente. La bomba de circulación es centrífuga, cuyo rodete es movido por el eje motor de la máquina y la de aire es de simple efecto, movida directamente por la prolongación del vástago del émbolo del cilindro de vapor. El rodete mide 0,610 metros de diámetro y el

ancho en el centro es de 0,145 metros y 0,073 en la circunferencia exterior; el diámetro de los tubos de aspiración é impulsión es de 0,180 metros y el diámetro de la bomba de aire es de 0,240 metros y 0,180 la carrera de su émbolo. La máquina funciona á 120 revoluciones por minuto y su cilindro de vapor mide 0,205 metros de diámetro por 0,180 de carrera de émbolo; el diámetro de los tubos de aspiración é impulsión de la bomba de aire mide 0,140 metros de diámetro.

Bombas de sentina.—En cada cámara de máquinas hay una bomba de doble cilindro y dos cuerpos de doble efecto; el diámetro de cada uno de los cilindros de vapor mide 0,230 metros y el de la bomba 0,170 metros con una carrera común de 0,230 metros; el volumen de una embolada es de 0,005218 metros cúbicos y á 80 revoluciones por minuto que corresponden á 320 emboladas, y pueden descargar 100 metros cúbicos por hora. El diámetro de las válvulas de aspiración é impulsión es de 0,140 metros y el de la tubería para su servicio es de 105 milímetros. Estas bombas pueden aspirar agua de la sentina del buque y descargarla al costado del mismo.

Bombas de contra-incendios.—En las mismas cámaras hay otras dos bombas iguales á las anteriores destinadas al servicio de contra-incendios; pueden tomar el agua del mar y descargarla en la cubierta del buque y en los distintos compartimientos donde se extienden los ramales de la tubería de impulsión; estas bombas son de doble efecto movidas por vapor, tienen iguales dimensiones y suministran igual volumen de agua que las de sentina.

Máquinas auxiliares de subir cenizas.—Estas máquinas, en número de ocho, son de dos cilindros, están dispuestas en la parte alta del buque y tienen por objeto el poder subir á la cubierta del buque para tirarlos al mar los residuos, escorias y cenizas del carbón empleado en las calderas, correspondiendo dos máquinas para el servicio de cada compartimiento de calderas. Estas máquinas llevan un plegador de hierro fundido al que arrolla un cable de alambre, en cuyo extremo va unido un balde que sube por un tubo adecuado cerrado herméticamente en sus extremos, pero que puede abrirse uno ú otro á voluntad; de esta manera se puede hacer el servicio de subir las cenizas, aunque en las cáma-

ras de calderas se trabaje con presión de aire para el tiro forzado; el diámetro de los cilindros es de 0,115 metros y la carrera de los émbolos mide 0,150 metros; el diámetro del plegador es de 0,155 metros.

Tuberías de vapor, de agua, de exhaustión, etc.—En las cámaras de calderas y dispuestas á babor y estribor se extienden cuatro tuberías de vapor, dos para cada lado á lo largo de dichas cámaras que reciben vapor cada una de tres calderas; estas tuberías conducen el vapor á las máquinas principales reuniéndose en las válvulas del mamparo de proa de la cámara de máquinas; mediante una doble disposición de válvulas, el vapor puede ser conducido á una ú otra de las máquinas tomándolo de un grupo cualquiera de los cuatro de las cámaras de calderas. Ordinariamente el vapor producido por las seis calderas de las cámaras de estribor es conducido á la máquina principal de estribor y análogamente está dispuesto para la máquina principal de babor. Además de estas tuberías principales, hay otras dos auxiliares que tienen por objeto llevar el vapor de cualquiera de las calderas á las distintas máquinas auxiliares distribuidas en el buque; las máquinas de las bombas centrífugas toman vapor de la tubería general y además de estos ramales hay otros dos que van á comunicar con los condensadores principales, y tienen por objeto el poder evacuar el vapor de las tuberías de vapor y de las calderas en los condensadores en caso necesario.

La evacuación del vapor de las máquinas principales se verifica en los condensadores principales, así como la de los motores de las bombas centrífugas de circulación; todas las demás máquinas auxiliares desahogan en las tuberías auxiliares de exhaustión que comunica con los condensadores auxiliares ó bien con la atmósfera á voluntad, para cuyo objeto se abre una válvula que establece la comunicación con un tubo de desahogo dispuesto al exterior y que tiene la altura de las chimeneas; además hay otros tres tubos desahogadores dispuestos uno en cada chimenea en la parte de popa y que dan salida al vapor de escape de las válvulas de seguridad de las calderas.

Además de estas tuberías, hay las pertenecientes al servicio de aguas, como son las de aspiración para alimentación de las

calderas, dispuestas para poder tomar agua de los depósitos de alimentación, de los tanques de reserva y del mar, pudiéndola llevar á las calderas por tuberías independientes de las que corresponden á la tubería auxiliar de alimentación. Las tuberías de las bombas centrífugas cuyos tubos pueden tomar agua del mar ó de la sentina para conducirla á los condensadores principales ó al costado del buque.

Las tuberías de las bombas de sentina están dispuestas de manera que pueden aspirar el agua de la parte baja de las cámaras de máquinas, de la cámara de calderas de proa y de la de popa independientemente y para las cámaras de cada lado del buque, de manera que la bomba de sentina de la cámara de máquinas de babor puede achicar el agua de las cámaras de babor y análogamente sucede para las cámaras de estribor.

Las tuberías de contra-incendios pueden tomar agua del mar y descargarla en la cubierta ó en cualquier compartimiento del buque donde sea necesario.

Además hay las tuberías de las bombas de aire que toman el agua procedente del vapor condensado y la conducen á los depósitos de alimentación.

Detalles de tuberías.—El diámetro de la tubería de vapor en su llegada á cada máquina principal es de 0,415 metros; la válvula de entrada de vapor es de doble asiento y equilibrada, pudiendo maniobrarse desde el piso de la cámara; los tubos que comunican el cilindro de alta presión con el de mediana son de plancha de acero, soldados y con un cubre juntas remachado para mayor seguridad. Estos tubos, en número de dos, miden 0,420 metros de diámetro y están dispuestos con prensa estopa para evitar los efectos de la dilatación; los de comunicación entre mediana y baja son de 0,510 metros de diámetro. Todas las demás tuberías son de plancha de cobre, las válvulas y embranques para las mismas son de bronce. Las tuberías de vapor al llegar al mamparo de la cámara de máquinas, miden 0'305 metros de diámetro, y la tubería auxiliar 0'140 metros en toda la longitud de las cámaras de calderas, pudiendo tomar vapor de cualquier caldera; la tubería de desahogo de las válvulas de seguridad mide 0'165 metros de diámetro, y los tubos de escape de las válvulas

de cuatro calderas se reunen en un tubo de 0,230 metros de diámetro que va á terminar en la parte exterior del buque. La tubería de exhaución auxiliar mide 0,180 metros de diámetro en la cámara de máquinas, 0,165 en la de calderas de popa y 0,140 en la de proa; estas tuberías dispuestas una á babor y otra á estribor atravesando las distintas cámaras, se reunen para dirigirse al tubo de exhaución de 0,200 metros de diámetro dispuesto en la parte de proa de la chimenea central.

La tubería de las bombas centrífugas mide 0,410 metros de diámetro y los ramales que pueden tomar agua de la sentina miden 0,355 metros de diámetro y llevan válvulas de retención. Las válvulas que toman el agua del mar son de doble asiento, de manera que cuando la válvula ajusta con el asiento superior establece la comunicación con el mar y cierra la de sentina y cuando ajusta con el asiento inferior, cierra la comunicación con el mar y abre la de sentina. Todos los tubos que toman agua del mar terminan en el casco con regillas de bronce; tanto en el asiento de las válvulas como en los de regillas se han dispuesto aros protectores de zinc para evitar la corrosión de las planchas de acero al estar en contacto con las piezas de bronce. Además de las cuatro válvulas de toma de agua para las bombas centrífugas principales, hay otras dos de 180 milímetros de diámetro para el servicio de circulación auxiliar, seis de 155 m/m , de las cuales cuatro son de toma de agua para las bombas de alimentación auxiliar y dos para las de contra-incendios, cuatro de 65 milímetros para vaciar las calderas y dos del mismo diámetro para el servicio de los evaporadores para llenarlos de agua del mar.

Calderas, (véase el grabado adjunto).—Las calderas son cilíndricas, del tipo ordinario de retorno de llama, con cuatro hornos ondulados de acero y tubos de retorno de llama dispuestos sobre los hornos; están construídas con planchas de acero M. Siemens; los hornos cajas fuego y placas de tubos están construídos con plancha de acero de una calidad especial, y están calculadas para una presión de trabajo de 50,33 kilogramos por centímetro cuadrado. Cada caldera ha de producir vapor suficiente para desarrollar 1 500 caballos indicados en las máquinas.

El diámetro exterior de la envolvente es de 4,942 metros, el

espesor de la plancha de la misma es de 33 milímetros; las juntas longitudinales de las planchas envolventes están dispuestas con cubre juntas interior y exterior de 24 milímetros de espesor, y triple línea de remaches que también son de acero y miden 32 milímetros de diámetro. Las planchas del frente y parte posterior miden 24 milímetros de espesor en la cámara de vapor donde los tirantes están separados de 0,350 metros; la distancia entre frentes ó longitud de las calderas es de 3,00 metros; en las cámaras de agua los tirantes están separados de 0,180 metros, y el espesor de las planchas de las cajas de fuego es de 13 milímetros. La distancia entre placas de tubos es de 2,120 metros, el número de tubos en cada caldera es de 596, de los cuales 186 están roscados por ambos extremos en las placas sirviendo de tirantes, el diámetro exterior de los tubos es de 63,5 milímetros, el espesor es de 4,2 milímetros y 6,25 el de los tubos tirantes. El diámetro exterior de los hornos es de 1,192 metros y su espesor es de 14 milímetros, y cada caldera tiene dos cajas de fuego independientes; de manera que cada dos hornos tienen una caja de fuego común de 0,650 metros de profundidad.

La superficie de parrillas es de 9'650 metros cuadrados por caldera; la de los hornos y cajas de fuego es de 35,59 metros cuadrados y la tubular 251 metros cuadrados, sumando una superficie de calefacción de 286'59 metros por caldera; la superficie de calefacción total en las doce calderas es de 3.439 metros cuadrados y 115'80 la de parrillas.

Las parrillas son de hierro laminado con topes en sus extremos para mantener la separación entre ellas cuando están colocadas en los hornos; el número de parrillas por horno es de 76 dispuestas en tres tandas; miden 0,700 metros de longitud, su sección es de forma trapezoidal de 19 milímetros en la parte superior y 13 en la inferior y el claro entre parrillas es de 19 milímetros. La longitud de emparrillado en un horno es de 2'135 metros.

Las calderas están provistas de suficiente número de registros para visita y limpia, y en la parte superior se ha dispuesto el de entrada que mide 0,405 por 0,305 metros. Distribuídas en el interior de las calderas hay planchas de zinc para preservar las

planchas de las calderas de la corrosión que en ellas producen los ácidos contenidos en las aguas y grasas.

Cada caldera lleva un juego de válvulas de seguridad enclavadas en una caja envolvente de bronce; las válvulas en número de tres miden 95 milímetros de diámetro y están cargadas directamente con muelles espirales de 0,204 metros de diámetro medio, construídas con acero de sección cuadrada de 26×26 milímetros: la altura del muelle con una carga de 736 kilogramos es de 0,305 metros, correspondiendo á una presión de 10,38 kilogramos por centímetro cuadrado de válvula; estas pueden abrirse á voluntad desde el piso de cámaras de calderas y también desde la cubierta del buque por medio de un juego de tirantes y palancas. Cada caldera lleva dos niveles para conocer la altura del agua en el interior de las mismas, construídos de manera que cuando se rompe un tubo de cristal, las válvulas automáticas de los mismos cierran toda comunicación con el exterior impidiendo la salida del agua y vapor.

Además, en cada caldera se han dispuesto dos válvulas de toma de vapor de cierre automático y solo se abren por la presión del vapor en el interior de las calderas; una de ellas es para comunicar con la tubería general y la otra con la auxiliar, miden 190 milímetros y 140 respectivamente. Las válvulas de alimentación dispuestas en número de dos en los frentes de calderas son de retención y miden 70 milímetros de diámetro, están colocadas una á la derecha del frente que recibe el agua de las bombas de alimentación principal y la otra á la izquierda y reciben el agua de las bombas de alimentación auxiliar; para la extracción de superficie y de fondo se han dispuesto dos válvulas de 40 milímetros de diámetro y una de 50 $\frac{m}{m}$ para vaciar la caldera.

En la parte inferior de cada horno se ha dispuesto un depósito de plancha para contener agua, al objeto de apagar las cenizas de los emparrillados.

Cajas de humo y chimeneas.—Las cajas de humo están dispuestas con doble forro provistas de doble puerta, frente de los tubos, para el caso de tener necesidad de sacarlos ó repararlos; los dos forros de las cajas se han dispuesto para lograr una circulación de aire entre la caja de humo propiamente dicha y su guar-

da calor, para mayor comodidad del personal encargado de los hornos; las puertas de éstos tienen una disposición para mantenerlas abiertas, por violentos que sean los movimientos del buque; los ceniceros llevan también puertas que pueden abrirse más ó menos, para regular la entrada del aire.

Los productos de la combustión de cada cuatro calderas, son reunidos para dirigirse á una chimenea de 2,360 metros de diámetro, de manera que hay tres chimeneas de estas dimensiones que miden 27 metros de altura desde el plano medio de emparillado; estas chimeneas llevan un guarda calor, dejando un espacio libre de 155 milímetros entre la chimenea y su guarda calor.

Prueba hidráulica.—Durante la construcción de estas máquinas se han probado con presión hidráulica las piezas siguientes: las calderas, los cilindros de alta presión, sus camisas, tapas y cajas de válvulas, las máquinas auxiliares, y todos los tubos y conexiones de vapor, á la presión hidráulica de 17 kilogramos por centímetro cuadrado.

Los cilindros de mediana presión, sus camisas, tapas y recipientes, y los tubos ó conexiones entre los cilindros de mediana y baja presión, se han probado á la presión hidráulica de 12 kilogramos.

Las camisas de los cilindros de baja presión á 10,50 kilogramos por centímetro cuadrado.

Los cilindros de baja, sus tapas y recipientes á 5,60 kilogramos.

Los condensadores á 2 kilogramos por cm^2 ; las partes expuestas á la presión del vapor, á 1 kilogramo las partes bañadas por el agua de circulación, y á 0,70 kilogramos por centímetro cuadrado los depósitos de alimentación.

Los tubos de las calderas se han probado á 42 kilogramos de presión hidráulica, y á 21 kilogramos por centímetro cuadrado los tubos de los condensadores.

LAS TRANSMISIONES ELÉCTRICAS

EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES. ⁽¹⁾

(Continuación).

V.

Electromotores: Motores de corriente continua.

Examinadas las particularidades que en sus distintas formas ofrece la corriente eléctrica para la transmisión y distribución de fuerza, vamos á pasar en revista los distintos tipos de electromotores que hoy se emplean en la industria, analizando las propiedades inherentes á cada uno de ellos é indicando las aplicaciones á que se prestan principalmente.

Desde luego podemos clasificar los electromotores en dos grandes grupos que son: los de corriente continua y los de corriente alternativa simple ó polifásica según aquéllos se alimenten de una ó de otra clase de corriente. Tanto los unos como los otros constan del inductor que desarrolla el campo magnético que por lo general permanece fijo y del inducido que gira en virtud de los fenómenos de inducción que tienen lugar al atravesar la corriente que les alimenta. Sin embargo, en algunos tipos de motores de corriente alternativa para grandes potencias, resulta más cómodo mantener fijo el inducido y hacer girar el inductor y á este efecto se disponen en esta forma, de la cual se tienen muchos ejemplos.

En los motores de corriente continua el campo inductor lo desarrolla la misma corriente que les alimenta, de modo que son auto-excitatrices, mientras que en los de corriente alternativa la corriente excitatriz es producida por una pequeña dinamo de corriente continua independiente ó formando parte del mismo motor.

Del mismo modo que las dinamos de corrientes continuas, los

(1) Véase la REVISTA de los meses de Marzo y Abril.

motores alimentados por esta clase de corrientes, se clasifican en: motores en serie; motores *shunt* ó en derivación, y motores mixtos ó *compound*. En los primeros, la corriente excitatriz es la total que les alimenta, de modo que su inductor está intercalado en el circuito; en los segundos, la corriente de excitación es tan sólo una fracción de la total que se toma en las escobillas por medio de una derivación; los últimos son una combinación de los dos primeros tipos, por cuya razón se les llama mixtos ó *compound*, y en los cuales el inductor está provisto de dos arrollamientos, uno en derivación sobre el inducido, y el otro en serie, disposición que permite poder aumentar ó disminuir la excitación según convenga para el trabajo que deben producir, combinando al efecto estos dos arrollamientos. Cada uno de estos tipos goza de propiedades muy especiales prestándose para aplicaciones diversas como vamos á ver.

Fijándonos en los dos primeros tipos, el análisis de las conocidas formas que representan el esfuerzo motor manifiesta: 1.º Que el esfuerzo que pueden desarrollar en la arrancada es máximo cuando lo es la intensidad de la corriente que pasa por el inducido estando parado el motor; 2.º Que este esfuerzo es mucho mayor en el motor del tipo serie, que en el motor en derivación, porque en aquél el flujo inductor aumenta con la intensidad de la corriente, pudiendo alcanzar un valor muy grande estando el motor parado, cosa que no ocurre en el segundo tipo en el cual el flujo inductor permanece constante, mientras lo sea la diferencia de potencial en sus bornes; 3.º Que la potencia desarrollada por un motor lo mismo del primer tipo que del segundo, es máxima cuando lo sea la intensidad de la corriente que pasa por el inducido, y cuando este máximo tiene lugar, la fuerza contra-electromotriz es la mitad de la fuerza electro-motriz en los bornes del motor; y 4.º Que cuando el motor desarrolla el máximo de potencia, la intensidad de la corriente es la mitad de la del momento de la arrancada. De estos hechos y de las experiencias hechas con estos motores, se desprende que el motor del tipo serie puede desarrollar un gran esfuerzo para la arrancada, pero en cambio tiene muy poca estabilidad cuando marcha á poca carga; cuando ésta disminuye mucho ó de un modo brusco, la fuerza contra-electro-

motriz aumenta considerablemente, así como también la velocidad del motor que depende de ésta, pudiendo alcanzar un valor que puede comprometer el aparato, circunstancia que le imposibilita para ciertas aplicaciones.

Estos motores, son pues, recomendables en aquellos casos en que se tenga que emplear un solo motor para mover una sola máquina, produciendo el útil un esfuerzo constante; cuando se tiene que arrancar con fuertes cargas mientras que las variaciones que éstas pueden sufrir no pasen de un límite por el cual la velocidad sería peligrosa. Para mover ciertas máquinas, útiles, ascensores, gruas, vehículos, etc., en los cuales la arrancada debe hacerse con toda carga, su aplicación es indicada, mientras los motores marchen constantemente con carga para evitar los riesgos que se corren cuando ésta se quita bruscamente ó baja de cierto límite.

Los motores en derivación, si bien no pueden desarrollar un esfuerzo tan grande para la arrancada como los del tipo serie, en cambio tienen gran estabilidad en marcha, pues mientras la diferencia de potencial en sus bornes se mantenga constante, su velocidad se conserva prácticamente constante á todas cargas y permite poder obtener diversos valores para la velocidad de régimen.

Estos motores se recomiendan para aquellas instalaciones en las cuales al mismo tiempo se han de mover varios motores alimentados por un mismo circuito ó bien que éste debe utilizarse simultáneamente para fuerza y para alumbrado, circunstancias que obligan á mantener en aquél la tensión constante, pues mientras ésta se conserve, la velocidad de los motores es la misma desde una carga cero hasta una carga máxima. En el caso de disminuir la carga, no les ocurre lo que á los motores en serie, de modo pues, que para transmisión y distribución de fuerza á máquinas útiles, estos motores tienen una marcada aplicación.

Como acabamos de ver, los dos primeros tipos de motor, en serie y en derivación, tienen sus ventajas y sus inconvenientes peculiares. Los inconvenientes se pueden corregir y las ventajas se pueden sumar, con el empleo de los motores mixtos ó compound que como hemos dicho son una combinación de aquellos dos primeros tipos. Estos motores gozan de la propiedad de conservar una velocidad constante á pesar de las variaciones de la

carga, mientras que la diferencia de potencial en sus bornes se mantenga constante y que la resistencia del inducido sea muy pequeña. Con una debida combinación de los dos arrollamientos de sus inductores puede obtenerse una velocidad constante para cargas variables, admitiendo una pequeña variación en la diferencia de potencial en sus bornes.

Estos motores tienen un empleo indicadísimo en aquellas aplicaciones en las que se ha de producir un gran esfuerzo para la arrancada, conservando, no obstante, una velocidad constante bajo cargas diferentes, que es el caso de las transmisiones en los talleres y fábricas. El cuidado principal se ha de tener en el circuito cuya tensión debe mantenerse constante, y mayormente si se ha de utilizar además para alumbrado.

Expuestas las propiedades que caracterizan los diversos tipos de motores de corriente continua, vamos á indicar la manera especial de manejar cada tipo, tanto para arrancarlos, como para pararlos y regular su marcha.

La arrancada es condición esencial que sea fácil y sin peligro alguno; para conseguirla en los motores en serie y en derivación, se dispone de un reostato cuyas resistencias se introducen en el circuito en aquel momento, para reducir el valor de la corriente, que alcanzando un valor demasiado elevado, podría comprometer el aparato. Luego que el motor ha adquirido su velocidad de régimen, las resistencias se van quitando progresivamente. En los motores en serie, este reostato se intercala en cualquiera de los conductores, y en los motores en derivación, puede intercalarse en el circuito del inducido ó del inductor, aun cuando es más conveniente intercalarlo en éste por causar menos estorbo y por no producir chispas tan fuertes su conmutador. Hay no obstante casos en que se intercala un reostato en ambos circuitos.

La arrancada de los motores compound se consigne también del modo más fácil; basta suprimir la excitación en serie, ó bien en este hilo se invierte el sentido de la corriente, que no se restablece hasta que el motor ha adquirido la velocidad de régimen.

Para parar un motor lo mismo del tipo serie que en derivación, basta cortar la corriente en el inducido ó en los inductores, ó también en uno y otros á la vez. Si se quiere que el paro sea instan-

táneo, es preciso además aplicar sobre la polea del motor un freno mecánico actuado por un mecanismo cualquiera. Para los motores de derivación, puede aún evitarse el empleo de este freno si están provistos de escobillas de carbón sin calage para evitar la producción de chispas que podrían deteriorar los colectores; en este caso, basta cortar la corriente tan sólo en el inducido, poner luego éste en corto-circuito, y en seguida cortar la corriente en el inductor. El paro de un motor compound se obtiene por medio de un interruptor intercalado antes del motor ó en el circuito en derivación de éste.

En algunas aplicaciones ocurre que el encargado del cuidado de las máquinas movidas por un electro motor, está distante de éste en el momento preciso que conviene hacer el paro. Para estos casos se han ideado diferentes disposiciones que permiten efectuar aquél con la mayor facilidad y sin riesgo alguno desde un punto á cualquiera distancia.

La velocidad de marcha de los electromotores puede también regularse con la mayor facilidad insertando en el circuito del inducido ó del inductor, las resistencias del reostato mismo que sirve para la arrancada. En el motor en série, en el caso de disminuir el esfuerzo resistente, lo cual lleva consigo un incremento de velocidad, se reduce ésta aumentando la resistencia del inducido con la inserción de resistencias. En el motor en derivación las pequeñas variaciones de velocidad que pueden resultar de las variaciones de la carga, se corrigen del mismo modo insertando resistencias en el circuito del inducido ó del inductor. Por medio de este reostato se pueden obtener también diferentes velocidades de régimen bien determinadas, pero por este medio se absorbe mucha energía, tanto más cuanto mayor es la disminución de la velocidad, lo que disminuye el rendimiento de la instalación.

Si la corriente que alimenta al motor se toma de un circuito trifilar y aquel es del tipo shunt ó en derivación, la velocidad puede variarse para dos valores distintos bien determinados sin necesidad de insertar resistencias; para un valor, basta intercalar el inducido entre los hilos extremos del circuito y para el otro, se consigne intercalándolo entre un hilo extremo y el medio. En este último caso, como se comprende, la velocidad será la mitad de la que resulta en el primero.

Finalmente, en instalaciones que tengan que moverse ciertas máquinas, útiles, gruas, ascensores, etc., conviene invertir la marcha del movimiento. En los motores en *série* y en derivación se consigue invirtiendo el sentido de la corriente en el inductor ó bien en el inducido, lo cual se obtiene intercalando un invertidor en uno de los citados circuitos. Si el motor está provisto de escobillas con un ángulo de calage dado, para evitar la producción de fuertes chispas, al mismo tiempo que se invierte la corriente, es preciso modificar la posición de las escobillas. Esta doble operación puede realizarse con el empleo de una disposición especial y escobillas de carbón que siempre disminuyen las chispas y el desgaste del colector.

En los motores *compound* se obtiene la inversión de una manera análoga, invirtiendo la corriente en el circuito principal ó en el derivado, modificando ó sin modificar la posición de las escobillas.

VI.

Motores de corrientes alternativas.

Los motores de corrientes alternativas que hoy se emplean en la industria, del mismo modo que los alternadores, los podemos clasificar en dos grandes grupos que son: los monofásicos y los polifásicos, según sean alimentados por una corriente simple ó por la combinación de dos ó tres corrientes diferenciando sus fases respectivamente de 90° y 60°.

Esta clase de motores pueden ser sincrónicos ó asincrónicos; en el primer caso, no pueden arrancar, ni seguir en movimiento sin que la fuerza electromotriz desarrollada por su inducido coincida en sus fases con las del generador que les envía la corriente, lo que no tiene lugar en el segundo caso.

Los alternomotores monofásicos sincrónicos tienen la gran ventaja de ofrecer gran simplicidad en los circuitos, y sobre todo la de ser auto-reguladores de velocidad, esta última muy apreciable cuando pueden funcionar continuamente sin necesidad de frecuentes paros; pero en cambio, tienen el inconveniente de tener

que emplear una dinamo de corriente continua para mantener el campo; de tenerse que arrancar sin carga con la mano ó con un artificio especial hasta ponerlos en sincronismo con las fases de la corriente que les alimenta y de no poder suportar ni momentáneamente una sobrecarga, pues de lo contrario pierden la fase y se paran; de tenérseles que aplicar la carga gradualmente con gran cuidado para que no se paren y también por el cuidado que exigen al pararlos para evitar que la intensidad de la corriente alcance un valor que pudiese destruirles, etc.

Los inconvenientes que presentan los motores monofásicos hacen que no sean recomendables para la aplicación que consideramos, ó sea para la distribución de fuerza en los establecimientos industriales, ni tampoco para distribución de fuerza á domicilio, en el caso de disponerse de una red de distribución de este género; de modo pues que este sistema únicamente se presta para el transporte de grandes cantidades de fuerza siempre que pueda verificarse de un modo continuo ó bien en muy pequeña escala en una instalación cuyo principal objeto es el alumbrado.

No obstante, por razón de la sencillez y economía que ofrece la distribución por corrientes alternativas de una fase, se han ideado varias disposiciones para obtener un motor monofásico asíncrono y que por lo tanto evite los inconvenientes del sincrónico. Pero á pesar de lo muy ingeniosas que son estas disposiciones y de haberse obtenido con ellas resultados con bastante éxito y elevados rendimientos, no han entrado todavía en el dominio de la práctica, quedando las aplicaciones reducidas al empleo de los motores polifásicos de dos y tres fases que resuelven el problema del modo más satisfactorio.

Como es sabido, el funcionamiento de los motores polifásicos es debido al empleo de un campo giratorio que produce la combinación de dos ó tres corrientes simples que difieren de fase 90° á 60° respectivamente, análogamente como ocurre en los generadores polifásicos, y como antes hemos indicado, pueden ser sincrónicos y asíncronos. En los primeros su velocidad está necesariamente ligada con la de los generadores con los cuales tienen que girar en sincronismo y tienen la ventaja de poder arrancar con carga sin necesidad de artificio alguno. Los asíncronos en cam-

bio, son preferibles y su aplicación ha llegado á ser general por su construcción sencilla; por los pocos cuidados que requieren pudiendo funcionar por espacio de dos ó tres semanas sin necesidad de vigilancia alguna, lo cual permite poderles instalar en cónsolas dispuestas en los muros ó columnas de un taller ó bien en el techo, sin que causen el menor estorbo; por poder variar en velocidad con el par resistente y por alcanzar un rendimiento equivalente á los sincrónicos y á los de corrientes continuas de la misma potencia.

Al indicar las propiedades que caracterizan las corrientes de dos y tres fases vimos las ventajas y desventajas que cada sistema lleva consigo, pero á pesar de las que ofrecen las bifásicas bajo algunos respectos, los constructores en general han optado por el empleo de las trifásicas, siendo por lo tanto los motores trifásicos los que dominan el campo para el transporte y la distribución de fuerza. Estos motores pueden arrancar con carga y suportar momentáneamente sobrecargas hasta del 20 % sin que su velocidad varíe; la variación de la velocidad entre la marcha en vacío y á toda carga es tan solo de 3 á 5 % de la velocidad de régimen para motores de buena construcción; su marcha es silenciosa y su rendimiento elevado, circunstancias todas que han contribuido á que su empleo se haya generalizado muchísimo.

Los procedimientos para la arrancada varían según sea el carácter de la instalación y las redes de distribución de que se alimentan. Si la instalación no se utiliza más que para la distribución de fuerza y las generatrices son de suficiente potencia, los motores pueden arrancarse bruscamente cuando su potencia oscila entre 1 á 10 caballos. Cuando la instalación se ha de utilizar para distribución de fuerza y alumbrado, que es lo que ocurre en los establecimientos industriales, como interesa mantener una velocidad constante, entonces se han de evitar las arrancadas bruscas. En estos casos el medio que se emplea consiste en la inserción de resistencias en el circuito del inducido ó del inductor, resistencias que luego se quitan gradualmente cuando aquellos han adquirido la velocidad de régimen.

La arrancada de los motores de gran potencia se procura hacerla sin carga por medio de una polea loca y un disparo y sinó

se recurre también á la inserción de resistencias en el inducido, lo que siempre se lleva á cabo por medio de anillos fijos en el eje de aquel y escobillas ó contactos móviles, que nunca ofrecen los inconvenientes de los colectores de los motores de corrientes continuas. Cuando se han quitado las resistencias, los contactos se pueden separar y el motor funciona como si fuese sin anillos ni escobillas.

El reostato para la arrancada permite hacer ésta con una corriente normal, doble y triple en los inductores, para obtener un par normal, doble y triple del normal.

Las resistencias que se emplean son metálicas y líquidas, pero por los cuidados que estas requieren y desprendimiento de gases que se producen, son más preferibles las primeras. De todos modos, sea el que fuere el medio que se emplee para la arrancada, se recomienda dar alguna elasticidad á los órganos de transmisión, empleando correas siempre que sea posible, ó sinó, como ocurre por ejemplo para mover ascensores ó gruas, conviene intercalar un resorte que se pone en tensión durante una fracción de la primera revolución que da el motor. Se han ideado además varios otros medios para conseguir este fin, algunos de ellos muy ingeniosos, pero su empleo depende de la clase de aplicaciones.

Los motores polifásicos distingüense por girar á una velocidad perfectamente constante, circunstancia de gran valor, pero ofrecen dificultades cuando para ciertas aplicaciones conviene modificar aquélla, si bien es lo menos frecuente. Es fácil obtener velocidades variando en una cierta relación sencilla, variando al efecto el agrupamiento de los polos inductores, pero en el caso en que las variaciones deben ser hechas gradualmente, entonces es indispensable insertar resistencias en el inducido, lo cual es causa de un consumo considerable de energía y por lo tanto de una disminución del rendimiento de la instalación. Por esto, en estos casos, se aconseja el empleo de medios mecánicos para la variación de las velocidades.

Como mayor abundamiento para conseguir una tensión constante en un circuito trifásico por las diferencias que se producen si todas las ramas no son igualmente cargadas, lo que es muy sensible si la instalación sirve además para alumbrado, se hace uso

de unos aparatos llamados equilibradores de tensión compuestos de un armazón con tres núcleos llevando cada uno una bobina y estando derivados sobre los tres circuitos. Una caída de tensión en uno de estos, las bobinas en conexión con los otros dos, son recorridos por corrientes más intensas que tienden á elevar la tensión de aquél.

Hoy se construyen motores para tensiones diferentes, según sea su potencia y el carácter de la instalación. Se comprende desde luego que la tensión de la corriente ha de diferir según sean las aplicaciones. Cuando simplemente se trata de una transmisión de fuerza sin distribución en el sitio de recepción, el límite de la tensión lo impone la distancia y la economía que se desea hacer en la línea, pero siempre la tensión ha de ser elevada de 1000 á 8000 volts según los casos. Si á más de la transmisión en el punto de recepción debe distribuirse la fuerza en fracciones relativamente pequeñas, es preciso el empleo de transformadores que reduzcan la tensión en la medida más conveniente para los motores de la potencia que se han de emplear, lo cual trae una mayor complicación y más gasto.

Cuando se trata de una instalación para la distribución de fuerza para los útiles ó máquinas de un establecimiento industrial en general, en este caso es más conveniente el empleo de corrientes de baja tensión que varían de 200 á 400 volts, á cuyo fin se construyen generadores y motores apropósito, evitándose así el empleo de transformadores y permitiendo empalmar los motores directamente á la línea por medio de un interruptor tripolar, lo cual no deja de ser ventajoso, pues la instalación resulta menos complicada y más económica y el rendimiento por lo general más elevado.

Finalmente después del exámen que acabamos de hacer de las distintas clases de motores, podemos establecer de un modo general una comparación entre ellos. Desde luego los motores de corrientes alternativas monofásicas por los inconvenientes que hemos visto presentan para la distribución de fuerza, los podemos considerar descartados. Si ahora comparamos los polifásicos de dos ó tres fases con los de corriente continua, tenemos que por lo que se refiere al régimen de marcha, estos giran á una veloci-

dad constante, entre límites reducidos, mientras que los polifásicos cualquiera que sea su carga, las variaciones de su velocidad no excede de 5 á 6% en los motores pequeños y de 1 á 3% en los grandes y con la inserción de resistencias, en el circuito del inducido, la velocidad puede hacerse variar entre límites muy extensos, sin producción de chispas, ni tener que modificar la posición de las escobillas, como ocurre en los de corriente continua. En estos si no se quiere exponerlos en peligro, exigen el empleo de un aparato para la arrancada desde los tipos más pequeños, medio que únicamente se emplea en los polifásicos, en tipos de relativa alta potencia. Además, en estos hasta una potencia mediana, puede invertirse su corriente de un modo brusco sin riesgo para el motor como los de corrientes continuas.

Con respecto á la seguridad del funcionamiento, tenemos que los polifásicos están menos expuestos á interrupciones que los de corriente continua por no tener escobillas y por lo tanto no produciéndose chispas, se aleja casi del todo la posibilidad de quemar las bobinas. Además como seguridad en general, los sistemas alternativos la ofrecen mayor por su débil acción electrolítica y sufrir menos pérdidas y en igualdad de voltaje son menos peligrosas que las continuas.

En cuanto al rendimiento, los motores polifásicos de buena construcción lo tienen tan elevado como los de corriente continua por fuerza igual y se mantienen elevados lo mismo estando sometidos á pequeñas que á grandes cargas, mientras que los continuos el rendimiento decrece considerablemente disminuyendo la carga.

Si comparamos ahora los motores polifásicos del tipo sincrónico con los del tipo asíncrono, se observa que estos ofrecen mayor sencillez por no requerir excitatrices y en la arrancada pueden desarrollar un par mayor, pero en cambio resultan más costosos y de menor potencia por un peso dado. Es por esta causa que algunos electricistas dan la preferencia á los sincrónicos, sobre todo para potencias elevadas, si bien hoy se ha conseguido lograr para los asíncronos tan elevados rendimientos como para aquéllos.

En resumen, se puede sentar que los motores monofásicos para la distribución de fuerza, solo pueden encontrar empleo en ins-

instalaciones existentes en las cuales el objeto principal es el alumbrado. Los polifásicos y los de corriente continua son recomendables en aquellas instalaciones cuyo principal objeto es la distribución de fuerza, aun cuando los mismos circuitos deban servir para el alumbrado, si bien los primeros son preferibles á los continuos por ofrecer en general todas las ventajas de éstos, por su gran simplicidad de construcción y seguridad absoluta de funcionamiento.

Cuando se trate de utilizar una instalación existente, es evidente que en general será más conveniente adoptar el tipo de motor á la clase de corriente que se disponga; pero en tratándose de una instalación de nueva planta para distribución de fuerza, lo más recomendable hoy, es hacerla del sistema polifásico y si la instalación ha de servir lo mismo para distribución de fuerza que para alumbrado, para tener el máximo de ventajas sino se opone á ello el coste, puede combinarse el sistema polifásico y el de corrientes continuas para fuerza y luz respectivamente.

(Continuará)

JOSE PLAYÁ
Ingeniero Industrial.

BIBLIOGRAFIA

DE ALGUNOS LIBROS RECIBIDOS

THÉORIE ET PRATIQUE DE LA TREMPÉ DE L'ACIER, por FRIDOLIN REISER, director de la fábrica de aceros de Kapfenberg, Sociedad Boehler Hermanos y C.^a; 2.^a edición traducida del alemán por Barbary de Langlade.—Librería politécnica de Baudry H^{ie}, 17, rue des Saints Pères, París.—Un vol. en 8.^o—Precio encuadernado, 7.50 francos.

Esta obra es de un grandísimo valor práctico para todos los talleres de construcción y reparación de máquinas de todas clases y para todos aquellos establecimientos que hacen uso del acero, viniéndoles á prestar un señalado servicio.

La elaboración del acero para herramientas presenta grandes dificultades, como también las presenta su temple que goza de una importancia considerable para la obtención de buenas herramientas, como la calidad misma del acero empleado.

La mayor parte de las obras técnicas que tratan esta cuestión, lo hacen tan someramente, que no pasa de ser una simple indicación, encontrándose á faltar un libro que trate exclusivamente y con todos los detalles, todo lo que en la elaboración del acero influye sobre la calidad y el valor de las piezas acabadas. Este vacío lo ha llenado M. Fridolin Reiser con su Manual, cuya primera edición alemana se agotó rápidamente, debiendo agradecer á M. de Langlade la traducción de la segunda edición, que comprende nueve capítulos:

En el capítulo I estudia el acero en general y establece la clasificación; el estudio de las propiedades físicas y químicas del acero y sus relaciones entre sí, son el objeto del Cap. II; los Cap. III y IV se ocupan respectivamente de la denominación de los aceros y de sus ensayos; el estudio de los diferentes procedimientos de temple con todos sus detalles, constituye el objeto del Cap. V; los dos capítulos siguientes se dedican á la investigación de las causas de un mal éxito en el temple y á los medios de regeneración ó mejora del acero alterado por el fuego; finalmente el Cap. VIII está enteramente consagrado al estudio de los procedimientos en uso para soldar el acero y el último se ocupa de los medios para mejorar las piezas de acero destinadas á la construcción de máquinas y á las construcciones en general.

Dado el gran valor de este libro, es de esperar tendrá una buena acogida lo mismo entre los ingenieros, que entre los constructores en general á quienes más especialmente la recomendamos.

PEQUEÑA ENCICLOPEDIA ELECTRO-MECÁNICA, por ENRIQUE GRAFFIGNY.— Librería de Bailly-Bailliere é Hijos, Plaza de Santa Ana número 10, Madrid.

Al dar cuenta de la aparición sucesiva de los tomos I á VI de la *Pequeña enciclopedia Electromecánica*, del ingeniero francés H. de Graffigny, recomendamos mucho á nuestros lectores su gran utilidad, por haber observado por la lectura hecha, que es la más práctica, de más interés de cuantas sobre electricidad se han escrito y la única que podrá servir de estudio y consulta á los electricistas técnicos y á los electricistas prácticos. Hoy tenemos que participarles la aparición de los tomos VII y VIII. *Guía práctica del alumbrado eléctrico y Manual del Montador electricista* son sus títulos, y para no incurrir en repeticiones, vamos á extractar sus índices, medio por el cual creemos ser más útiles á nuestros lectores.

TOMO VII.—Lámparas de arco voltaico y de incandescencia.—Distribución en derivación, por arterias, corrientes alternas, transformadores y con acumuladores.—Funcionamiento de las centrales.—Conservación de los aparatos de arco voltaico.—Funcionamiento de las distribuciones de alumbrado incandescente.

TOMO VIII.—Trabajos y herramientas del montador.—Sala de máquinas.—Acumuladores.—Aparatos accesorios de las centrales.—Canalizaciones.—Alumbrado por arco voltaico.—Aparatos varios para la luz de arco voltaico.—Alumbrado por incandescencia.—Accesorios y lampistería para el alumbrado por incandescencia.

ANUARIO DE LA SOCIEDAD ECONÓMICA BARCELONESA DE AMIGOS DEL PAÍS.—Barcelona. Año 1897.

Esta Sociedad cuyos laudables fines é incesantes trabajos que está realizando, conocen nuestros lectores, acaba de publicar su tercer ANUARIO por demás interesante, que dá una idea de lo que vale y de lo mucho que ha hecho.

En un tomito de 250 páginas incluye los documentos legislativos referentes á esta Sociedad; se describe su organización; se indican las Asociaciones á ella adheridas, los dictámenes por ella emitidos, figurando como muy notables el referente al proyecto de Apéndice del Código Civil y el referente á las obras del puerto de Barcelona. Contiene además los interesantes discursos y memorias leídas con motivo de la inauguración del curso de 1896-97 de la Escuela de Institutrices y otras carreras para la mujer, patrocinada por esta Sociedad y luego una porción de datos referentes á la Campaña de 1896 de las Colonias Escolares de Vacaciones; la lista de sus protectores y suscriptores y finalmente contiene las memorias y discursos leídos en el acto del reparto de premios para el curso transcurrido.

Es de felicitar tan digna Corporación por sus empresas tan loables y cada día mayores, que contribuyen en alto grado á la cultura de nuestro país.

OTROS LIBROS RECIBIDOS

AVICULTURA PRÁCTICA.—Apuntes sobre el origen de las aves de corral; descripción de las principales razas y variedades; sus méritos y caracteres; incubación, crianza, propagación, perfeccionamiento, etc., por D. R. de ZAYAS.—México 1897. 1 volumen.

JAHRBÜCHER DER K. K. CENTRAL ANSTALT FÜR METEOROLOGIE UND ERDMAGNETISMUS.—Officielle Publication—Jahrgang 1896—Wien 1897. 1 vol.

MINUTES OF PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS.—Vol. CXXVIII.—London 1897.

THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS.—Report of the Council, 1896-97, with alterations to by-laws enacted 30 March 1897—1 folleto.

NECROLOGIA DO ALMIRANTE MARQUEZ DE TAMANDARÉ.—Rio de Janeiro 1897.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE.—Programme des Prix proposés en Assemblée Générale le 26 Mai 1897 à décerner en 1898—Mulhouse 1897.

NOTICIAS

PROFUNDIDAD DE LAS FUNDACIONES POR MEDIO DE AIRE COMPRIMIDO.—«La Vie Scientifique» de 12 de Junio último da cuenta de las experiencias hechas por el Doctor Layet y algunos profesores de la Facultad de Burdeos, para determinar la profundidad máxima de trabajo con aire comprimido compatible con la resistencia física de los obreros, sin apartarse de las prescripciones de la higiene.

Durante largo tiempo se consideraba que 30 metros era el máximo admisible, á pesar de que los pescadores de esponjas bajan dentro del mar hasta 60 metros. Las experiencias hechas en la construcción de los muelles de Burdeos, primeramente sobre animales y después sobre obreros ya acostumbrados á estos trabajos, han demostrado que se podía llegar sin peligro hasta 51 metros, con tal que se calentara convenientemente la cámara y que la descompresión al salir del aparato fuese lenta y gradual para que el individuo se encontrara al salir libre de los gases disueltos, de que, por decirlo así, se había saturado durante la compresión.

PROYECTO DE TRANSPORTE DE FUERZA MOTRIZ POR MEDIO DE AGUA Á PRESIÓN.—La Revista de la «Société des Ingenieurs Civils de France» de Mayo último, publica una notable memoria debida á MM. Berges y Bravet, que desarrolla un proyecto de abastecimiento de aguas de la ciudad de Lión, combinado con su saneamiento y distribución de luz y fuerza motriz, en el cual se emplea como principal medio de transporte el agua á presión que según los autores puede en algunos casos ofrecer notables ventajas sobre el transporte eléctrico.

Proponen los autores tomar de 10 á 12 metros cúbicos por segundo del valle del Aín y conducirlos á través de la meseta de las Dombes hasta un depósito natural situado 115 metros más alto que las aguas más altas del Ródano y á una distancia de 7 kilómetros del centro de Lión, en condiciones sumamente buenas para establecer un salto de agua. El depósito obraría además como un verdadero acumulador de energía y permitiría utilizar en momentos determinados 25 ó 26 m³ de agua, que darían de 38 á 40000 caballos brutos. Para transportar una cantidad de energía tan enorme y distribuirla convenientemente en la ciudad, parece á primera vista que se impone un transporte eléctrico, mas la obligación de no tener un voltage exagerado al atravesar la ciudad, lo que daría lugar á una línea de cables muy cara, la necesidad de emplear elevadores de tensión y transformadores á la llegada, la canalización subterránea y otros inconvenientes han conducido á los autores á buscar la solución del problema en la presión

hidráulica Para ello empiezan transformando la presión del agua de 115 metros en 630 por medio de transformadores que se reducen al empleo de dos émbolos buzos de dimensiones convenientes sobre un mismo vástago y de este modo reducen el volumen de agua á transportar á unos 3000 litros para obtener 20000 caballos. Esta cantidad de agua se transportaría facilmente por medio de 10 tubos de 0'480 ms. de diámetro que ocuparían un espacio bastante reducido y podrían ramificarse en distintas partes de la población sea para actuar en estaciones centrales de luz, sea para servir directamente de motores en muchas industrias como se hace en Amberes.

Para demostrar lo práctico de su sistema presentan los autores una comparación entre el transporte propuesto y un transporte eléctrico subterráneo hecho con una corriente de 3500 volts, que da los siguientes resultados:

N.º de los elementos	ELEMENTOS	Rendimiento de cada elemento	Rendimientos finales sucesivos
1.º TRANSPORTE HIDRÁULICO			
1	Tubería del depósito á 115 mtrs. de presión.	93	93
2	Transformador hidráulico.	78	72'5
3	Tubería á 630 mtrs. de presión.	90	65
4	Turbinas.	75	48'75
5	Dinamos para luz.	90	43'67
2.º TRANSPORTE ELÉCTRICO			
1	Tubería á 115 metros de presión.	93	93
2	Turbinas.	75	69'75
3	Dinamos	90	62'78
4	Línea subterránea á 3500 volts.	90	56'50
5	Transformador.	90	50'85
6	Línea á 110 volts.	95	48'31
7	Motores eléctricos.	80	38'65;

de modo que para el transporte de fuerza se obtendría por presión hidráulica un rendimiento de 48'75 y por la electricidad solo 38'65 y para la iluminación el primer medio daría un rendimiento de 43'67 y 50'65 el segundo.

construidas en los talleres de la Maquinista Terrestre y Marítima

This is a detailed technical drawing of a circular fortification plan, likely for a coastal battery. The drawing is oriented with North at the top. It features a large outer circle representing the fort's perimeter and a smaller inner circle. The space between these circles is divided into several rectangular sections, each containing a grid of small circles representing gun positions. The drawing includes numerous dimension lines and labels in French, such as 'Batterie de 24 Bouches à Feu', 'Batterie de 12 Bouches à Feu', and 'Batterie de 6 Bouches à Feu'. The plan also shows a central area with a grid of circles and several smaller circular structures at the bottom.

