

Año 21.

Núm. 3.

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

MARZO, 1898

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. 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

Sobre la distancia relativa más favorable á que deben situarse los transformadores, por E. Barrau.

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

Aplicaciones de la electricidad á las industrias químicas, extracto de una conferencia dada por Mr. Swan, presidente de la Sociedad de Ingenieros Electricistas de Londres, por J. S. y B.

Crónica de la Asociación.

Noticias:

Motores de alcohol.

El buque de vapor mayor que navega.

Para las víctimas de Bélmez.

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 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.

Ayuntamiento de Madrid

No pueden reproducirse los artículos de esta Re-

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.

EXPLOSIONES DE GENERADORES DE VAPOR

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. G. J. DE GUILLÉN-GARCIA

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 Administración al precio de 7 pesetas y en las librerías de Puig, Plaza Nueva, 5; Verdaguer, Rambla del Centro, 5; Mayol, calle de Fernando VII, 13; Bastinos, calle de Pelayo, 52; Casals, Pino, 5; Parera, Córtes, 288 y Subirana, Puertaferri, 14.

Patentes de Invención

MARCAS DE FABRICA 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.

SIDEROSTHEN

plátina protectora para evitar y destruir la OXIDACIÓN EN TODA CLASE DE HIERROS

Se emplea sin necesidad del baño previo de minio.

Indispensable para la conservación de *puentes, tuberías, calderas, gasómetros, wagones, placas, grúas, cascos y tanques de buques, boyas, dragas, columnas, depósitos para líquidos, estufas, parrillas de hogar, etc.*

El **Siderosthen** es un poderoso *desincrustante*, y además es de gran utilidad para hacer impermeables telas, y papeles fuertes que deban resistir á la intemperie.

Por su color y brillo sustituye ventajosamente al **negro Japón**.

Representante exclusivo para Cataluña y Baleares:

FRANCISCO DE A. MAS.—Calle del Cármen, 40, 1.º, BARCELONA

EXISTENCIA EN BARRILES Y LATAS GRANDES Y PEQUEÑAS

DISPONIBLE

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

LA MAQUINISTA TERRESTRE

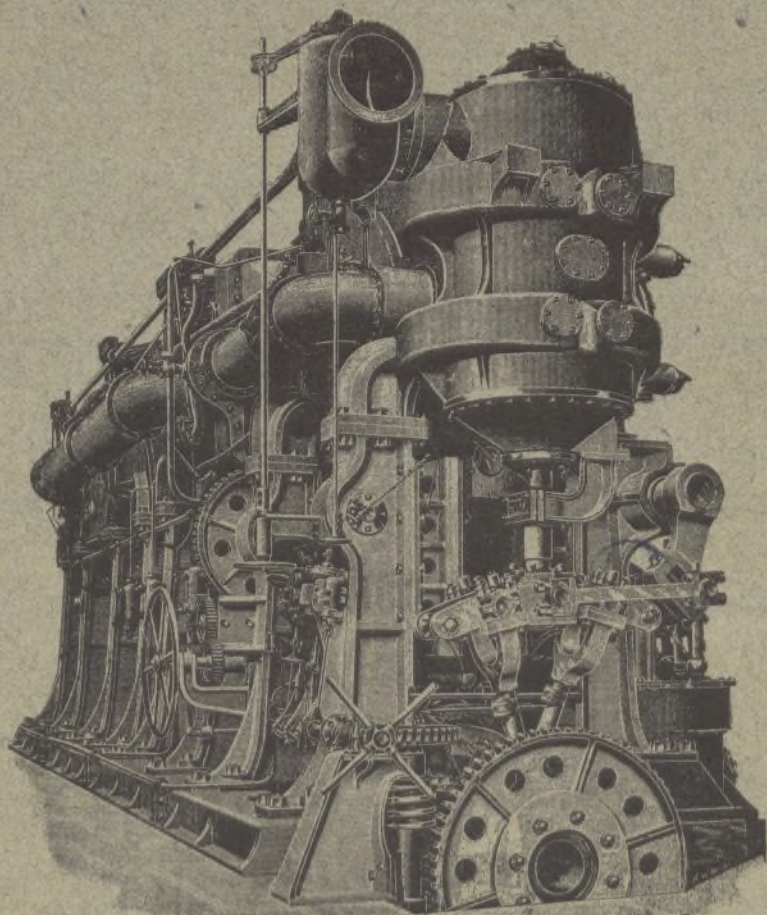
Y

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.—Diques flotantes.—Trabajos de calderería.—Hierro forjado de todas dimensiones.



Locomotoras y material fijos para ferro-carriles.—Construcciones metálicas.—Puentes y armaduras.—Mercados públicos.—Gruas de mano, de vapor é hidráulicas.—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.

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.—Unicos 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

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.

GRAN FABRICA DE PRODUCTOS REFRACTARIOS Y DE GRÉ

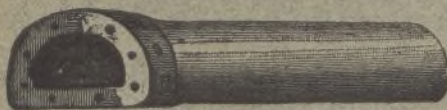


— DE —

M. CUCURNY
BARCELONA



Única en España.—Fundada en 1840



GRAN EXISTENCIA
DE
LADRILLOS REFRACTARIOS

DEPÓSITO DE TIERRA REFRACTARIA

à precios sumamente reducidos

Especialidad en la construcción de retortas en grandes dimensiones para fábricas de gas, sulfuro de carbono, blanco de zinc, refinación de azufres y otras industrias.

Hornos y crisoles para la fundición de toda clase de metales.

Hornos para la calefacción de retortas, para la fabricación de cemento, cal, yeso, vidrio, cristal, negro animal y su revivificación, para ladrillerías, dulcerías y pan cocer.

Hornillos económicos para coladas, planchar y guisar.

Muflas para decorar cristal y porcelana; crisoles.

Escorificadores, copelas y muflas para ensayos y fundición de metales.

Vasos porosos de todas formas y dimensiones para pilas eléctricas y galvanoplastia.

Torrillas de gré, bombonas, tubos, evaporaderas, cubos, jarrros, barreños y otros objetos para la fabricación, conducción y transporte de ácidos.

Válvulas y espitas para algibes, tinas de tintorerías y blanqueos, y para toda clase de ácidos y licores.

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

Academia Tecnológica

PARA ALUMNOS INTERNOS Y EXTERNOS

Dirigida por el Ingeniero industrial, mecánico y químico

D. Pedro Rius y Matas

Preparación completa para el ingreso en la Escuela de Ingenieros industriales.

Las clases orales del primer curso de preparación, corren á cargo de los ingenieros D. Ramón M.^a Pons y Bas (Vice-Director de la Academia) y D. José M.^a Mur y Ayet, explicando las restantes asignaturas los demás ingenieros Industriales, Arquitectos y Doctores en ciencias que forman parte del personal facultativo de la Academia.

Curso ante-preparatorio para los alumnos no bachilleres.

Dibujo de preparación con modelos iguales á los de la Escuela de Ingenieros.

Durante el curso se realizan excursiones de carácter científico y de aplicación.

PELAYO, 10, 1.º — BARCELONA — DESPACHO: DE 10 Á 12

LA MAQUINISTA GUIPUZCOANA Beasáin-Guipúzcoa

GRANDES TALLERES DE CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINAS

Turbinas.—Máquinas de vapor.—Privilegio en España de las máquinas de vapor sistema **Iloyois**.—Maquinaria para fábricas de harina, cemento y papel.—Pila «Karger» privilegiada.—Prensas, bombas, armaduras, puentes, tuberías de palastro y calderas.

SECCIÓN DE ACEROS

ACERO PRIVILEGIADO SISTEMA "WALRAND"

Rodajes para material móvil y piezas especiales para material fijo de ferrocarriles.

Herramientas de calidad superior para construcción y conservación de carreteras y ferrocarriles, ventajosas para los contratistas y para el Estado en los trabajos encomendados á los camineros y auxiliares.

Representante exclusivo para Cataluña y Baleares,

FRANCISCO DE A. MAS.—Calle del Carmen, 40, 1.º, BARCELONA

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

Ayuntamiento de Madrid

COMPANÍA DEL FRENO DE VACIO.

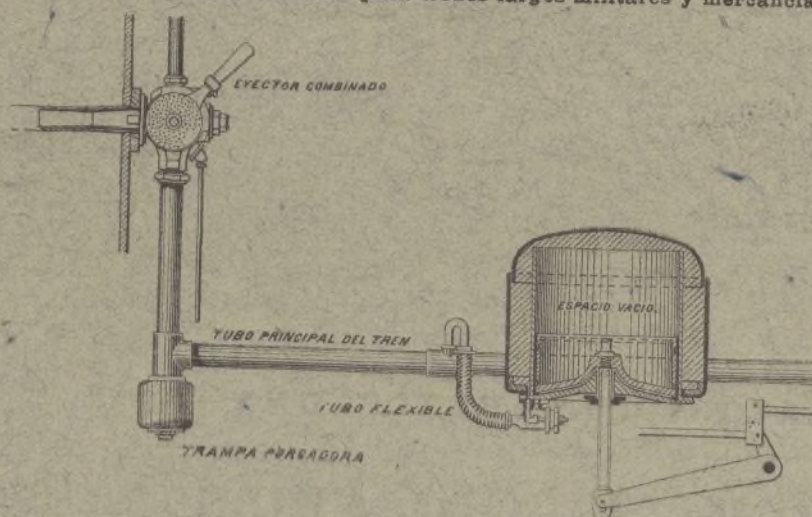
Dirección para España, Portugal, Francia y Bélgica: 15, RUE PORTALIS, PARÍS

MEDALLAS DE ORO.

Exposición Universal, París, 1873.
Internacional, Londres, 1885.
Universal, París, 1889.

FRENOS CONTINUOS AUTOMÁTICOS Y NO AUTOMÁTICOS
PARA FERROCARRILES Y TRANVIAS Á VAPOR

FRENOS DE ACCIÓN RÁPIDA para trenes largos militares y mercancías.



SEÑALES DE ALARMA

combinadas con el freno por comunicación entre el maquinista, conductores y viajeros
CONSTRUCCIÓN SENCILLA, ACCIÓN MUY ENÉRGICA, ENTRETENIMIENTO CASI NULO

250.000 APLICACIONES A FIN DE 1897
en Inglaterra, en el Continente, en las Indias, América del Sur, Colonias, etc.

AGENCIAS {
Viena, 2/5 Marchfeldstrasse, 2.
Berlín, 71, Alt. Moabit.
Amsterdam, O. Z. Wooburgwall, 217.
Florençia, 21, Via Cavour.

San Petersburgo, Admiraltats-Canal, 9.
Sidney, 71, Clarence Street.
Calcuta, 30, Strand.

Dirección general — **LONDRES: 32, Queen Victoria Street.**

COLECCIÓN LEGISLATIVA

REFERENTE Á LOS

INGENIEROS INDUSTRIALES

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

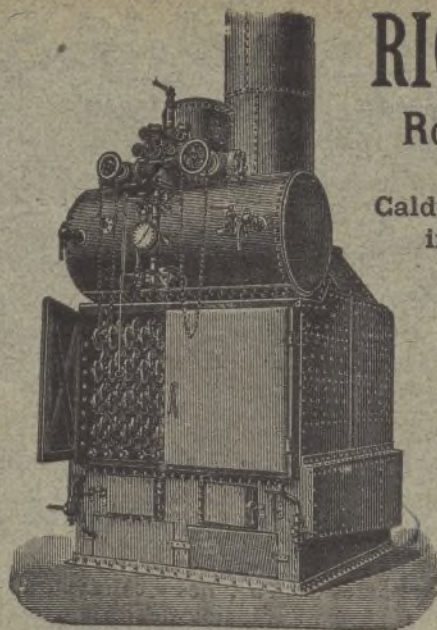
Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citados en esta Revista Tecnológico Industrial,

DISPONIBLE

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

DISPONIBLE

Agradeceremos a nuestros lectores que al dirigirse a
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 París** 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.

GRANDES ALMACENES DE FERRETERIA GUMBAU Y BENAVENT

Plaza Sta. Ana, 15 - BARCELONA

TELÉFONO, 778

Surtido completo en útiles y herramientas para talleres y construcciones.—Tornillage, Aceros fundidos y refinados, Alambres y chapas de latón, hierro y acero, Artículos para carruajes, Limas, Estufas, Hornillos á gas, etc., etc.

ESPECIALIDAD EN **BATERÍA DE COCINA DE HIERRO
ESMALTADA Y ESTAÑADA**

Grandes existencias de **CARTÓN PIEDRA** para la construcción de carruajes, rótulos y demás trabajos de carpintería

DEPÓSITO CENTRAL DEL **SIDEROSTHEN**, PINTURA PROTECTORA
para evitar y destruir la **OXIDACIÓN** en los hierros

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

Ayuntamiento de Madrid

FRANCISCO DE A. MAS

REPRESENTANTE DE FABRICAS NACIONALES Y EXTRANJERAS

Materiales para talleres de construcciones metálicas,
ferrocarriles, minas y contratistas.

Cármén, 40 — BARCELONA

Hierros y aceros laminados en barras: planos, cuadrados, redondos, hasta 14 metros de longitud, viguetas **I** hasta 515 m/m de altura, **L** hasta 381 m/m , hierros **L**, **T**, carriles, zores ó traviesas Wautheriu, llantas y demás perfiles especiales.

Chapas de hierro y acero: de grandes dimensiones y calidad especial para calderas, hogares, gasómetros, puentes, para trabajos de forja, etc.—Chapas estriadas.—Planos anchos.—Planchas delgadas hasta el número 30.

Fondos de calderas.—Placas abovedadas para puentes

Tubos forjados de hierro y acero dulce: para calderas fijas marinas y locomotoras; para aire comprimido; para pozos artesianos y prensas hidráulicas; tubos sistemas Field y Perkins.

Planchas onduladas galvanizadas, de hierro y acero para cubiertas metálicas y todos sus accesorios.—Planchas dulces planas galvanizadas, emplomadas y estañadas.

Piezas de hierro forjado en tornillos, tirafondos, escarpías, topes, frenos, ganchos de tracción, tensores, cadenas de seguridad y demás herrajes de vía y para coches y wagones para ferrocarriles, Argollones, Norays, etc.

Cables de hierro, acero dulce y acero fundido al crisol, planos y redondos de todas dimensiones. **Cables galvanizados.**

Máquinas herramientas para talleres de construcción y para trabajar la madera

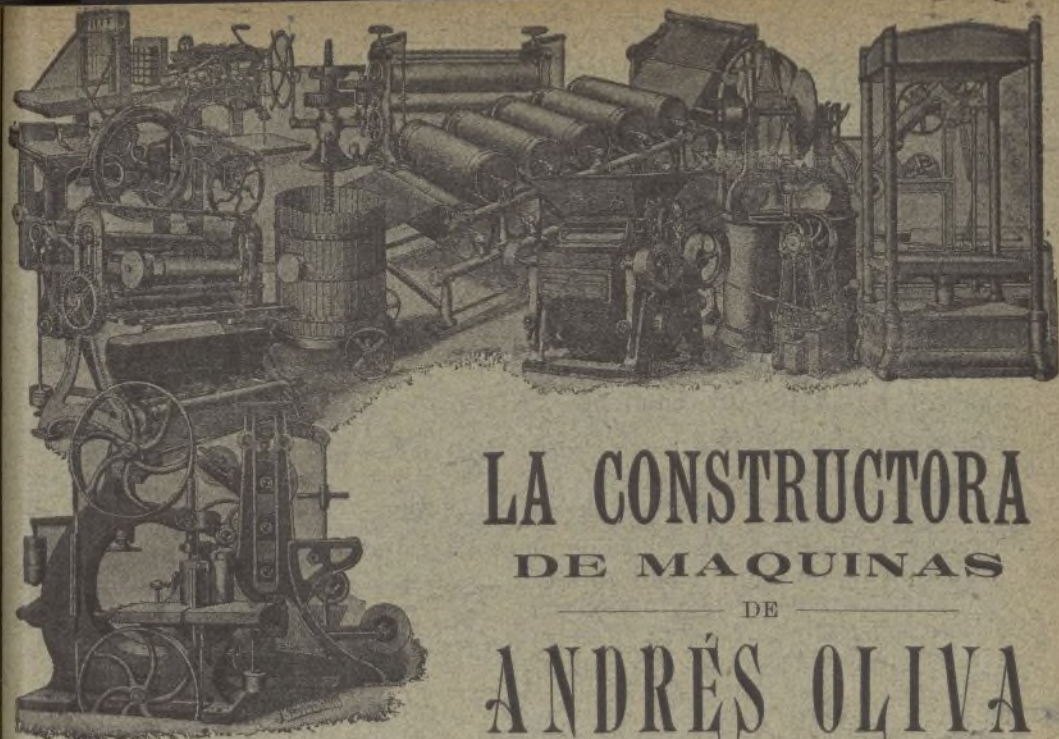
Piezas de acero: trenes completos de eje y ruedas, cilindros para laminadores, cilindros para prensas hidráulicas, herramientas para minas y canteras, y toda pieza de acero fundido según diseño.

Hierro colado: tubos para la conducción de agua, gas y vapor; tubos para desagües; columnas, y piezas especiales para modelo.

Concesionario para España del **ACEITE SOLUBLE** para el engrase de las herramientas de las máquinas-útiles.

Con mucho gusto se facilitarán cuantos catálogos, precios y datos se soliciten.

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



LA CONSTRUCTORA DE MAQUINAS DE ANDRÉS OLIVA

Carretera de Mataró, 342, San Martín de Provensals (Barcelona)

APLICACION 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

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.

Ayuntamiento de Madrid

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 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.^{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.—Lo producción mayor del mundo es 100 millones de botellas anuales.

SOCIEDAD ANÓNIMA DE LAS VIDRIERÍAS 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, Marzo de 1898.

SOBRE LA DISTANCIA RELATIVA MÁS FAVORABLE Á QUE DEBEN SITUARSE LOS TRANSFORMADORES

por E. BARRAU.

Sea L (metros) la longitud sencilla de una línea secundaria, alimentada por n transformadores equidistantes uno de otro; I (amp.) la corriente total en la línea, que supondremos distribuida uniformemente en toda su longitud; c la conductibilidad del cobre (ó en general del material empleado) y v la pérdida efectiva en volt admitida.

Hallemos el número n de transformadores que da el coste mínimo de circuito secundario y transformadores. Claro está que hallado este número tendremos la distancia $\frac{L}{n}$ á que deben situarse uno de otro.

A) 1.^{er} caso.—Instalación bifilar ordinaria.—

La sección del conductor secundario es $\frac{\frac{L}{2n} \times \frac{I}{2n}}{c v} = \frac{LI}{4n^2 c v}$
en m^2 ó bien $\frac{LI}{4n^2 c v 10^4}$ en dm^2 ; el volumen total de hilo será
entonces $\frac{LI}{4n^2 c v 10^4} \times 2 \times 10 \times L = \frac{L^2 I}{2n^2 c v 10^3}$ dm^3 ; siendo
la densidad del metal que se emplee, el peso del circuito secun-

dario será $\frac{L^2 I d}{2 n^2 c v 10^3}$ kgs., y si su precio es p (pesetas por 1 kg.)

el coste total del hilo será $\frac{L^2 I d p}{2 n^2 c v 10^3}$.

El precio de un transformador de W watt viene representado por $a + b W$; luego el de n transformadores de capacidad total W lo estará por $a n + b W$.

El coste del circuito y transformadores será pues:

$$\frac{L^2 I d p}{2 n^2 c v 10^3} + a n + b W.$$

La derivada de esta expresión, igualada á 0, da para n el valor

$$n = \frac{1}{10} \sqrt[3]{\frac{L^2 I d p}{a c v}} \quad (1)$$

que corresponde al gasto total mínimo.

2.º caso.—Instalación trifilar ordinaria—monofase.—

Sea I la intensidad total calculada como si fuera bifilar la instalación, la sección de los hilos extremos será (teniendo en cuenta que hay que tomar $2v$ como pérdida para hallarnos en las mismas condiciones que anteriormente.)

$$\frac{L I}{16 n^2 c v 10^3}, \text{ el volumen } \frac{L I}{16 n^2 c v 10^3} \times 2 \times 10 \times L = \frac{L^2 I}{8 n^2 c v 10^3}$$

y su coste $\frac{L^2 I d p}{8 n^2 c v 10^3}$. Llamando K á la relación de la sección de

un hilo extremo á la del medio, la sección de este será $\frac{L I}{16 n^2 c v 10^3 K}$,

su volumen = $\frac{L^2 I}{16 n^2 c v 10^3 K}$, y su coste $\frac{L^2 I d p}{16 n^2 c v 10^3 K}$; luego

precio total de circuito y transformadores será:

$$\frac{L^2 I d p}{8 n^2 c v 10^3} + \frac{L^2 I d p}{16 n^2 c v 10^3 K} + a n + b W;$$

y el valor de n hallado como en el caso anterior

$$n = \frac{1}{20} \sqrt[3]{\frac{L^2 I d p (2 K + 1)}{a c v K}} \quad (2)$$

3.^{er} caso.—Instalación trifase ordinaria.—

Siendo en este sistema el peso de hilo $\frac{3}{4}$ del peso en una instalación monofase 1.^{er} caso, y siendo las demás condiciones las mismas, tendremos como coste del circuito secundario

$$\frac{3}{4} \times \frac{L^2 I d p}{2 n^2 c v 10^3} = \frac{3 L^2 I d p}{8 n^2 c v 10^3} \text{ y el de circuito y transformadores } \frac{3 L^2 I d p}{8 n^2 c v 10^3} + a n + b W \text{ de donde}$$

$$n = \frac{1}{10} \sqrt[3]{\frac{3 L^2 I d p}{4 a c v}} \quad (3)$$

Hemos supuesto en lo que precede que el conductor secundario era desnudo; consideremos ahora el caso, más frecuente en la práctica, de ser cubierto.

B) 1.^{er} caso.—Instalación bifilar ordinaria.—

Siendo el precio de 1 m. conductor de $S \text{ m/m}^2 a_1 + b_1 S$, el precio de la línea secundaria será $\left(a_1 + \frac{b_1 L I}{4 n^2 c v} \right) 2 L =$

$$2 a_1 L + \frac{b_1 L^2 I}{2 n^2 c v} \text{ y el coste de línea y transformadores}$$

$$2 a_1 L + \frac{b_1 L^2 I}{2 n^2 c v} + a n + b W, \text{ de donde se deduce}$$

$$n = \sqrt[3]{\frac{b_1 L^2 I}{a c v}} \quad (1 \text{ bis})$$

2.^o caso.—Instalación trifilar ordinaria monofase.—

La sección de los hilos extremos es $\frac{L I}{16 n^2 c v} \text{ m/m}^2$ y su coste

por 1 m. $a_1 + \frac{b_1 L I}{16 n^2 c v}$, el de los dos hilos extremos será pues

$\left(a_1 + \frac{b_1 L I}{16 n^2 c v}\right) 2 L = 2 a_1 L + \frac{b_1 L^2 I}{8 n^2 c v}$; el hilo medio tendrá

una sección $\frac{L I}{16 n^2 c v K}$ y por consecuencia un precio

$a_1 L + \frac{b_1 L^2 I}{16 n^2 c v K}$ luego el coste del circuito secundario será

$2 a_1 L + \frac{b_1 L^2 I}{8 n^2 c v} + a_1 L + \frac{b_1 L^2 I}{16 n^2 c v K}$, y el coste total de línea y transformadores será:

$$2 a_1 L + \frac{b_1 L^2 I}{8 n^2 c v} + a_1 L + \frac{b_1 L^2 I}{16 n^2 c v K} + a n + b W =$$

$$3 a_1 L + \frac{b_1 L^2 I (2 K + 1)}{16 n^2 c v K} + a n + b W ;$$

la derivada igualada á 0 da para n

$$n = \frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{b_1 L^2 I (2 K + 1)}{a c v K}} \quad (2 \text{ bis})$$

3.^{er} caso.—Instalación trifase ordinaria.—

Como en este sistema la sección de cada hilo es la mitad de la sección de un hilo en el 1.^{er} caso, esta sección será $\frac{L I}{8 n^2 c v}$, luego

el coste de los tres hilos será $\left(a_1 + \frac{b_1 L I}{8 n^2 c v}\right) 3 L =$

$3 a_1 L + \frac{3 b_1 L^2 I}{8 n^2 c v}$ y el precio de conductores y transformadores

vendrá expresado por $3 a_1 L + \frac{3 b_1 L^2 I}{8 n^2 c v} + a n + b W$ y el valor de n que da el mínimo de esta expresión es

$$n = \sqrt[3]{\frac{3 b_1 L^2 I}{4 a c v}} \quad (3 \text{ bis})$$

Observaciones:

1.^a Al dar como precio de 1 transformador de capacidad W watt, la expresión $a + b W$, hemos supuesto que a representa la constante propia del transformador, más los gastos de montura del mismo.

2.^a La expresión del coste de 1 m. de conductor de $S \text{ m}^2$, $a_1 + b_1 S$ se refiere á un término medio entre el hilo y el cable, pues es más caro éste que aquél; puede pues aplicarse esta cuando no se sepa de antemano si se empleará hilo ó cable, cuando se prevea ya cuál se empleará, entonces puede ya desde un principio usarse aquella referida á una ú otra clase de conductor.

3.^a El valor de n dado por las fórmulas anteriores, puede ser fraccionario, pero como la naturaleza del problema exige que sea entero, habrá que adoptar para él el número entero inferior más próximo.

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 CAMPERÁ, miembro de la Junta
directiva, el día 20 de Noviembre de 1897.

(Conclusión)

Habrà, pues, que desistir del establecimiento de las líneas con trolley? No por cierto, ya que forzoso es, reconocer la necesidad de admitir, ensayar y practicar lo que es resultado de humanas conquistas, aún pagando á ellas triste tributo, de la misma manera que no ha debido renunciarse á lanzar las locomotoras de ferrocarriles á velocidades siempre crecientes, ni á manejar explosivos para el levantamiento de nuestras fábricas, ni á aceptar, como en este caso, la electricidad como elemento sustitnible del gas, como ayer lo fué este del petróleo; y dispuestos estamos siempre á aceptar con cariño, con aplauso, todo cuanto conduzca al engrandecimiento de las naciones y tienda á una más perfecta utilización de las fuerzas naturales que el Creador puso en nuestras manos. De todas suertes, forzoso es reconocer que se acepta en España, por sus Corporaciones populares, la introducción de esta nueva industria, la cual carece de reglamentación, habiéndose necesitado más de 15 años para presentar un proyecto que la reglamente, y que durante esta sempiterna interinidad que nos aniquila, van concediéndose redes en Barcelona, Madrid y Sevilla, sin que las atinadas prescripciones que en aquel proyecto se consignan tengan verdadera aplicación, y sin saber cuándo ni cómo podrán tenerla, por los interminables trámites que para ser Ley necesitan; siendo casi seguro que para tener esta autoridad habremos sufrido y la-

mentado por largo tiempo las fatales consecuencias, no de la aceptación del moderno progreso, pero sí del abandono y descuido que habrá precedido en la implantación de sus aplicaciones.

Si el Estado, por lo tanto, aparece partidario del *laissez faire* de los franceses, ó del más gráfico, «sálvese quien pueda» de los españoles, á cada particular, Municipio, Corporación ó entidad corresponde el defender y velar de cerca por los derechos, vidas y legítimos intereses de sus administrados, previniendo las consecuencias de su implantación é imponiendo cuantas prescripciones puedan contribuir á aminorar sus desastrosos efectos.

No es de extrañar, pues, que aquella apatía y falta de previsión del Estado haya trascendido á nuestra Corporación Municipal, la cual, preocupada sin duda en reglamentar servicios de importancia bien secundaria, comparados con el que me ocupa, prescinde de imponer á este, vigorosa legislación que evite los desgraciados accidentes que pueden originarse como consecuencia de una mala ó defectuosa instalación. Menester hubiera sido, en consecuencia, imponer á la Compañía concesionaria, que la energía cuya producción se va á autorizar, se utilice única y exclusivamente para el fin solicitado que, en resumen, no es otro que el arrastre de sus vehículos, obligándola á que el transporte desde la central á los puntos de utilización se lleve á efecto con las menores pérdidas posibles. Hacer otra cosa sería lo mismo que desconocer la energía del importante elemento cuya utilización se pretende. La Administración por un lado y sus asesores técnicos por otro, no habrían estado ciertamente á la altura de su misión si las deficiencias, defectos y complacencias dieran algún día origen á accidentes desgraciados, hoy fáciles de prevenir y difíciles mañana de subsanar ó evitar, levantando odios y animosidades contra la utilización de uno de los más importantes elementos hasta hoy conocidos, y contra las preclaras inteligencias que lo han estudiado y aplicado.

Por ello son de aplaudir las indicaciones que por esta Asociación fueron elevadas por vía de información al Excelentísimo Ayuntamiento, en la creencia de que no serían desoídas, pero desgraciadamente el éxito no fué tan completo como era de esperar, por más que aquella entidad, siguiendo el criterio de esta Aso-

ciación, consignara en la primera de sus conclusiones informativas marcado desvío al sistema trolley aéreo, y singular predilección por otros de los que quedan reseñados y estimamos preferentes para Barcelona y de indispensable necesidad para alguna de las vías de esta capital.

¿Y cuáles fueron las condiciones que esta Asociación creyó debían imponerse en el inesperado caso de adopción del sistema aéreo, con exclusión de otro alguno? ¿Estaban por ventura dictadas caprichosamente ó se hallaban fundamentadas en cálculos erróneos, ó siendo estos ciertos, podían ser considerados como de imposible observancia? Ciertamente que nó, pues la insuficiencia de quien tuvo el honor de ser designado para proponerlas fué vuestra mejor garantía, ya que hubo de suplirla con el testimonio de autoridades irrecusables.

Mis escasas energías son de esta digna Asociación bien conocidas; distinguidos catedráticos y compañeros de excepcionales dotes, nutren también este importante nucleo, y aún bajo el supuesto de que, como inmerecido favor, me concedais la condición de haber sabido asimilarle pequeña parte de sus doctas enseñanzas, no es aventurado afirmar que habríais buscado el concurso del todo, renunciando al de la parte, único que me era dable, si hubierais pretendido aportar á la opinión pública un trabajo esencialmente científico. No fué este ciertamente vuestro intento; pretendisteis sólo una relación imparcial de cuanto existía legislado en las naciones civilizadas, para poder dictaminar de primera intención sobre la implantación en Barcelona de la tracción eléctrica, adoptándola con iguales reservas conque aquellas en un principio lo hicieran, ó con las modificaciones que las mismas debieron introducir, aleccionadas por la experiencia. Para este único fin, único también que estaba á mi alcance, entiendo os dignasteis elegirme, pero vuestra misión no queda cumplida, si dejais de proseguir en el estudio de la tracción eléctrica, confiando seguidamente mi pequeño trabajo, compendio de la doctrina hasta el día formulada, á la más serena y elevada crítica de las preclaras lumbreras de nuestra Ingeniería moderna, para que saliéndose de la reducida esfera del gabinete, y dando pruebas de sus propias energías, les sea dable proponer legislación adecuada,

al amparo de la cual puedan florecer y coexistir toda suerte de industrias eléctricas.

Hora es ya de que termine, pues bastante he abusado esta noche de vuestra condescendencia, pero antes de hacerlo, permitidme que al entregar este pequeño trabajo á los dignos compañeros que en su estudio han de sucederme, llame vuestra atención sobre el siguiente suelto publicado en la noche del lunes de la semana que hoy fine en un periódico de esta localidad; dice así:

«A fin de que en la sustitución actual de la tracción actual de los tranvías por la eléctrica resulte la más ventajosa y exenta de molestias, y quizás de peligros para el vecindario, háblase de que en la Casa de la Ciudad hay intención de que se formen planos demostrativos de las ventajas é inconvenientes de los diversos sistemas eléctricos de tracción, abriéndose una información pública para determinar cuál sea el más adaptable á Barcelona, con el fin de evitar la colocación de postes sustentadores de los cables aéreos, ya que los tales postes, por su número, afeanían nuestras más céntricas vías y serían otros tantos estorbos, aparte de las contingencias á que daría lugar la rotura y caída al suelo de los cables.»

Deducir que su contenido pueda aludir á la Compañía Inglesa ó á la también formada para unir Barcelona con los pueblos del llano, sería locura vana; pues ilusorio parece pretendan una ú otra enmendar yerros ya sancionados, cuando ésto redundaría en bien de su economía. De todas suertes, sería digna de encomio tal actitud; pero si continuando ambas en el imperio de su dominio, pretenden mover la opinión cerrando las puertas á nuevas implantaciones de trolley, forzoso es que los elementos íntegros é imparciales clamen contra injusticia tan manifiesta, hasta imposibilitar á las aludidas Compañías monopolicen un sistema que han sido las primeras en aconsejar é implantar.

A las gestiones de las antedichas Compañías se debe sin duda la imposición absoluta del trolley que sobre Barcelona pesa, y si para la implantación del mismo nos ocupan y afean nuestras mejores calles y paseos, orgullo de la ciudad Condal, ¿es lógico concebir que cuantos hasta el día han preconizado las excelencias del trolley, cuantos se han complacido en no conceder valor alguno á los demás sistemas, abriguen el propósito de formular cuadros comparativos de los diversos sistemas para aplicar sus resultados á calles de importancia secundaria?

¿Ha quedado en el Municipio ó en el Estado dependencia al-

guna de carácter técnico, de cuantas han intervenido en la tramitación ó resolución del proyecto de sustitución de tracción de sangre por la eléctrica, que se considere con fuerza moral bastante para formular esos pretendidos planos demostrativos?

¿Qué entidad puede, últimamente, en buena lid, presentarse á la tal información pública á que se refiere el aludido suelto, y abogar en ella contra el trolley, mientras subsista en nuestras principales calles un solo poste? Ciertamente ninguna.

Abogar contra el ya inevitable trolley, sería no más que reconocer á las Compañías Concesionarias y explotadoras de tal sistema, omnimoda facultad de monopolizar las tarifas, y con ellas el favor del inconsciente público. La diferencia de coste ee instalación y explotación en pró del aéreo es de todos bien sabido. ¿Cómo emplearían los mayores beneficios que á igualdad de tarifas obtendrían aquellas Compañías? Se limitarían á que el capital empleado obtuviese pingües beneficios, ó dispondrían de una pequeña parte de estos últimos, para aniquilar la explotación de otras?

Estas son las preguntas que se me ofrecen á primera vista, y sobre cuyo estudio llamo la atención de esta ilustrada Asociación, recomendándole el asunto para que no deje de interponer al proyecto á que el suelto alude, si es que se lleva á cabo, su valiosa influencia y reconocida competencia, con lo cual, indudablemente, evitará el atropello que tal vez pudiera cometerse contra las industrias de trasportes por la electricidad, siempre y cuando hayan de resultar rivales ó competidoras de las Compañías que se hallen en pacífica posesión del cable aéreo.

HE DICHO.

APLICACIONES DE LA ELECTRICIDAD Á LAS INDUSTRIAS QUÍMICAS

Extracto de una conferencia dada por Mr. Swan, presidente de la
Sociedad de Ingenieros Electricistas de Londres.

El desarrollo cada día mayor que en los veinte últimos años ha alcanzado la electricidad ha multiplicado de una manera portentosa sus aplicaciones, hasta el punto de que la producción de luz que fué en otro tiempo el ideal de los electricistas, ha venido á ser suplantada en importancia por las aplicaciones á la transmisión de energía mecánica y á su transformación en calor y en fuerza electrolítica. La corriente eléctrica, obtenida por primera vez por medio de acciones químicas, ha cedido el lugar á la corriente desarrollada por medios mecánicos, y cuando éstos han sido bastante poderosos han podido aplicarse á las grandes industrias químicas, pagando, por decirlo así, á la Química el origen que le debían.

El distinguido presidente de la Sociedad de Ingenieros Electricistas de Londres, Mr. J. W. Swan, dió hace poco una extensa conferencia sobre el desarrollo y aplicaciones más importantes de la electroquímica, de la cual vamos á dar un extracto que juzgamos interesante para muchos de nuestros lectores.

Reseña histórica.—Después de algunos párrafos entusiastas sobre el desarrollo de la electricidad, empieza Mr. Swan con un bosquejo histórico de los primeros tiempos de la electroquímica, que traducimos á continuación:

«Hace dos meses se celebró en la ciudad de Como el centenario del descubrimiento de Volta, al cual debemos el origen de la electroquímica. Antes de Volta, los fenómenos eléctricos eran activamente estudiados: pero si exceptuamos la acción de la chispa eléctrica, utilizada primeramente por Cavendish, para provocar la combinación de gases de cierta afinidad, no se conocía ningún

otro fenómeno electroquímico. No se distinguían entonces los fenómenos debidos á la acción sostenida de una corriente eléctrica, de los determinados por descargas intermitentes.

Siguiendo de cerca el descubrimiento de la pila voltáica, Carlisle y Nicholson pusieron de relieve su poder analítico con la electrolisis del agua. Mas Davy fué el primero que demostró completamente el poder trascendental de la corriente eléctrica para efectuar la descomposición química. La extracción del potasio de la potasa por electrolisis hizo memorable el año 1806. Aunque este descubrimiento pronosticaba bien claramente que iba á ser fecundo en otros descubrimientos con él relacionados, no creo que al mismo Davy se le ocurriera la idea de que de este embrión se desarrollaría uno de estos grandes procedimientos industriales que hoy están sacudiendo los cimientos de algunas de nuestras más importantes industrias químicas.

El método seguido por Davy en este histórico experimento viene claramente en apoyo de mi tesis, y reviste tal interés en sí mismo, que espero no pesará que lo relate con las mismas palabras del autor: «Un pequeño pedazo de potasa pura que había sido expuesta por algunos segundos á la atmósfera con objeto de darle conductibilidad superficial, fué colocada sobre un disco de platino aislado y en conexión con el polo negativo de una batería de 250 de 6 por 4, en estado de intensa actividad, y un alambre de platino en comunicación con el polo positivo fué puesto en contacto con la superficie superior del álcali. En estas condiciones, pronto se observó que tenía lugar una fuerte reacción. La potasa empezó á fundir en sus dos puntos de electrización, se produjo una violenta efervescencia en la superficie superior, mientras en la inferior ó negativa no había desprendimiento de gases, sino de pequeños glóbulos de un brillo altamente metálico, de aspecto parecido al mercurio, algunos de los cuales ardieron con explosión y con llama brillante, y otros quedaron perdiendo su brillo y recubriéndose, finalmente, de una especie de película que se formó en su superficie.»

Davy, afortunado en casi todas sus cosas, lo fué mucho en su ayudante Faraday. Jamás, seguramente, en la historia de las ciencias experimentales se transmitió mejor el genio que cuando Fa-

raday sucedió á Davy y vino á ser heredero de sus procedimientos y de sus trabajos. Grande, inmensamente grande, es lo que debe á Davy la química electrolítica; pero mucho más debe á Faraday. A este último debemos el descubrimiento de la ley de la corriente electrolítica, sin cuyo conocimiento habría sido imposible el progreso industrial en el campo de la electroquímica, y, sobre todo, á Faraday se deben los primeros principios de la dinamo, principios aplicados á la electrolisis práctica mucho más temprano de lo que se supone comúnmente.

En 1842 funcionaban en Birmingham para la precipitación electrolítica de plata y oro generadores de corriente eléctrica movidos mecánicamente, basados en el principio dinamo-magneto-eléctrico descubierto por Faraday. Hace poco que vi una de estas máquinas trabajando todavía en la fábrica de Messrs. Elkington. Estas antiguas máquinas no eran llamadas «dinamos;» esta palabra no era conocida todavía; pero estas llamadas máquinas magneto-eléctricas eran, bajo todos conceptos, verdaderos dinamos, puesto que transformaban trabajo mecánico en energía eléctrica por medio del magnetismo, y la dinamo de hoy es su descendiente directa.

Durante los treinta años que siguieron al descubrimiento de las corrientes electro-magnéticas por Faraday y su primitiva aplicación á la galvanoplastia, no recuerdo ningún hecho que marque una fecha memorable; pero los útiles se fueron perfeccionando y se fué progresando.

Hacia el fin de este período de calma, Wilde construía poderosas máquinas para la precipitación electrolítica del cobre, y la telegrafía y la iluminación eléctrica, esos dos grandes estímulos para la ingeniería eléctrica, empezaban á apresurar su paso al lado de otras ramas del progreso científico é industrial. Refiriéndonos solo á la luz eléctrica, merece notarse que hacia el año 1850, Holmes y De Meritens habían proyectado aparatos costosos, pero adecuados, para la iluminación doméstica. El principio de la self-excitación magnética en los generadores electro magnéticos fué conocido en 1867, y cuatro años después Gramme construía la primera máquina de corriente continua verdaderamente práctica.

Los veinte años siguientes presenciaron la evolución de la di-

namo moderna, y al final de este período se alcanzó un punto crítico al demostrar de un modo asequible al comercio que la electricidad producida por la dinamo, movida por vapor ó por fuerza hidráulica, era sumamente útil para la iluminación, para la transmisión de fuerza y para efectuar varias importantes operaciones químicas y que podía ser aplicada á estos objetos con ventajas económicas.»

Después de este bosquejo histórico, entra Mr. Swan á describir varias de las más importantes aplicaciones industriales de la electroquímica, empezando por el

Afino del cobre.—El procedimiento de afino electrolítico del cobre no es más que la electrotipia en gran escala. Un anodo de cobre impuro es disuelto en un baño de solución ácida de sulfato de cobre, y el cobre puro es depositado en el catodo. De este modo las impurezas solubles quedan en el baño, y cuando entre ellas hay oro ó plata, es relativamente fácil su separación. Pero la ventaja principal de este procedimiento es la mayor conductibilidad del cobre afinado para la electricidad y la ausencia completa de arsénico. El primer cable del Atlántico estaba hecho con cobre, cuya conductibilidad era sólo un 40 por 100 de la del cobre puro. Hoy, gracias al método electrolítico, se hace difícil encontrar plancha de cobre arsenical.

El trabajo gastado en el afino del cobre es relativamente pequeño. A diferencia de lo que sucede en la extracción del aluminio, la energía eléctrica se emplea, principalmente, en vencer la resistencia del baño al paso de la corriente, de modo que aumentando las dimensiones del aparato, puede reducirse el trabajo necesario á una proporción muy pequeña. La intensidad de la corriente empleada puede ser extraordinariamente variable. En general, parece más económico emplear corrientes poco intensas, lo cual obedece, además, á la mayor pureza del cobre depositado en estas condiciones. Mr. Swan cita experiencias hechas por él variando la intensidad de la corriente de 1 á 1.000 amperes por pulgada cuadrada de superficie de catodo, y en todos los casos pudo obtener cobre fuerte, con tal de procurar que la concentración del baño fuese tanto mayor cuanto más intensa era la corriente, y disponiendo el baño de manera que para las corrientes

may intensas fuese posible obtener una circulación sumamente rápida del electrolito. Encontró, además, que la regularidad é igualdad del depósito dependían, principalmente, de la ausencia de partículas sólidas en suspensión en el electrolito, y que una corriente sumamente rápida del mismo tendía á suprimir la forma cristalina del cobre depositado. Este último efecto se demostró de un modo sorprendente, proyectando el electrolito sobre la superficie del catodo con la fuerza considerable de un chorro inmergi-do. Siguiendo las indicaciones de Tribe, publicadas en el «*Philosophical Magazine*» (1881, vol. XII, pág. 300), logró Mr. Swan suprimir las acumulaciones de metal que en la electrotipia suelen formarse en los ángulos de los electrotipos, cuya causa no es más que la curvatura de los filetes de la corriente líquida, lo cual se evita limitando en cuanto es posible el área transversal del baño.

Ordinariamente, el cobre afinado es sometido á fusión, y los lingotes obtenidos se convierten en barras ó alambres por medio de laminado y estirado en la hilera. Esto da lugar á una pequeña pérdida de conductibilidad, en vista de lo cual se han ensayado varios métodos para obtener alambre de cobre electrolítico sin fusión. Uno de ellos, ensayado con éxito por Mr. Swan, consiste en hacer depositar el cobre sobre un alambre del mismo metal que se sumergía en el baño, y al salir de él era estirado por una hilera. De este modo, sobre el núcleo primitivo se formaba un alambre de mayor diámetro de longitud indefinida. Pero á pesar de procurar que el cobre se depositara con rapidez, el método resultaba muy caro en la práctica. Otro método, debido á Mr. Elmore, consiste en obtener por electrolisis un cilindro de cobre y cortado luego en espiral. Pero el aumento de pureza y conductibilidad que así se logra, no compensa en la práctica el aumento de coste sobre el método ordinario arriba citado, si bien bajo el punto de vista científico la obtención de alambre de cobre por electrolisis directa tiene verdadero interés.

El afino del cobre por electrolisis se ha desarrollado mucho en estos últimos años, hasta el punto de que una tercera parte de la producción del mundo es obtenida por este sistema. En 1896 la producción fué de 137.000 toneladas.

El mismo procedimiento empleado en el afino del cobre se

aplica industrialmente á la fabricación de objetos de hierro galvanizado, por más que en la mayor parte de los así llamados, la capa de zinc no se obtiene por electrolisis. Pero por este medio la capa de zinc es sumamente dura y adherente y puede obtenerse sin perjudicar la resistencia del hierro. Este procedimiento es muy empleado en la galvanización de tubos de caldera.

Ensayos sobre la extracción electrolítica de cobre ed las matas.—Hay otra clase de operaciones electrolíticas igualmente de gran interés industrial, en las cuales ya no se trata de disolver un metal en el anodo para precipitarlo puro en el catodo, sino de extraer un cuerpo simple, sea cobre, níquel, zinc, oro ó aluminio, de una de sus sales.

Se han hecho varios ensayos para extraer de esta manera el cobre de las matas, ó sulfuros del mismo, aprovechando la facilidad conque dichos compuestos pueden ser fundidos en forma de placas de suficiente conductibilidad para ser empleadas como anodos en el baño electrolítico. Estos ensayos no han sido siempre coronados de éxito, debiendo exceptuarse los de la «Canadian Copper Company,» que obtiene cobre y níquel afinados electrolíticamente, empleando matas compuestas de dichos cuerpos como anodos. Estas matas contienen un 40 p^o/_o de cobre y níquel, 14 por 100 de azufre y pequeñas cantidades de oro, plata y platino. El trabajo consumido por libra de níquel es de un caballo-hora, aproximadamente (2'2 caballos por 1 kilogramo).

Extracción del oro.—Antes de ser conocido el procedimiento del cianuro para la extracción del oro de sus minerales, se habían ensayado varios métodos electrolíticos, basados principalmente en la acción disolvente del cloro electrolítico; pero el procedimiento del cianuro ha venido á reemplazarlos por completo. A pesar de esto, Mrs. Siemens & Halske han ideado un método electrolítico para tratar los residuos de la extracción del cianuro, que contienen una proporción sumamente pequeña de oro. Este es disuelto en una solución muy diluída de cianuro, y el líquido resultante es sometido á electrolisis con anodos de hierro y catodos de plomo delgado; la intensidad de corriente es de una á dos décimas de ampere por pulgada cuadrada de superficie de electrodo (0'0154 á 0'0308 amperes por centímetro cuadrado). El oro se

deposita sobre el catodo, y cuando hay la cantidad conveniente se quita éste del baño y se separa el oro del plomo por copelación. Este procedimiento se usa para limpiar el cuarzo aurífero en el Transvaal; más de un millón de toneladas de residuos que antes eran abandonados son tratados por este sistema.

Mr. Swan habla luego de los ensayos hechos para la extracción del zinc de sus minerales, tanto más interesantes, en cuanto el método metalúrgico ordinario es muy primitivo y exige una cantidad enorme de combustible. No detalla, sin embargo, ningún procedimiento, limitándose á citar el método de la electrolisis del cloruro de zinc, sin decir cómo se produce éste y los métodos de electrolisis directa de los sulfuros dobles de zinc y plomo.

Una de las más importantes aplicaciones de la electro química es, sin duda alguna, la

Extracción del aluminio.—Este metal, que hace cuarenta años era casi tan caro como la plata, cuando ésta valía el doble que ahora, se encuentra hoy, en igualdad de volúmenes, al mismo precio del cobre. Los primeros progresos en su fabricación se hicieron por medio de procedimientos químicos; pero pronto fueron suplantados por métodos electrolíticos, sobre todo, en los lugares donde se disponía de fuerza hidráulica abundante y barata.

El principio en el cual se funda su extracción, es análogo al del experimento fundamental de Day, que citamos antes; así como aquel físico obtuvo directamente el potasio de la potasa, aquí se trata simplemente de extraer el aluminio de la alumina por electrolisis directa. Hay dos métodos, que difieren sólo en la naturaleza del baño empleado para mantener disuelta la alumina. En el primero (método de Hall), el baño electrolítico se compone de fluoruro potásico, en el cual se disuelve continuamente alúmina preparada por medio de la bauxita, hidrato de alumina ferruginoso; en el segundo método, llamado de Heroult, el disolvente de la alumina es la criolita, fluoruro doble de sodio y aluminio. En ambos casos, el electrolito es mantenido en estado de fusión por medio del calor producido por una corriente eléctrica y descompuesto en una caja recubierta de carbón, puesta en conexión con el polo negativo de la dinamo; el otro polo está unido á bloques macizos de carbón sumergidos en el baño hasta cerca del fondo. El carbón

empleado, así en el recubrimiento como en los bloques, debe ser muy puro y de gran dureza.

La intensidad de la corriente empleada es de 700 amperes por pie cuadrado de superficie de catodo, ó sea 8000 amperes por caja, y entre los electrodos se mantiene una diferencia de potencial de 5 volts. En la práctica se emplean 14 caballos-hora en la producción de 1 libra de aluminio, ó sea 31 caballos-hora por kilogramo.

Extracción del sodio.—Aunque menos importante que la anterior, esta industria se ha desarrollado por el método electrolítico, que es mucho más económico que el químico. El método usado, llamado de Castner, consiste en descomponer la sosa cáustica en estado de fusión, empleada como electrolito, con un anodo de hierro y un catodo de cobre. El sodio se reduce á temperatura relativamente baja, y mientras está fundido se vacía en moldes.

Producción del cloro y de los álcalis.—Hasta hace poco no se empleaban otros procedimientos industriales para fabricar la sosa que los de Leblanc y Solway, bastante conocidos para que nos entretengamos en reseñarlos; hoy se emplean con éxito industrial procedimientos para obtener directamente la sosa cáustica y el cloro, al mismo tiempo, de la sal común. En el método de Holland & Richardson, la electrolisis se verifica en un tanque dividido en dos compartimentos por medio de un tabique que llega cerca del fondo; uno de los compartimentos corresponde al anodo y el otro al catodo. El anodo está cerrado, y un tubo que arranca de él conduce el cloro que se desprende á cámaras especiales para preparar hipoclorito de cal. Al mismo tiempo se forma en el otro baño una solución de sosa cáustica que es extraída, concentrada por evaporación y fundida.

La principal dificultad en este sistema de fabricación está en la separación completa de los productos de la electrolisis. Para lograr esto, Castner & Kellner emplean un aparato muy ingenioso, que consiste en una caja de pizarra rectangular y de poca profundidad, provista de tres tabiques que no llegan á tocar al fondo y se introducen en unas ranuras colocadas debajo de ellos, llenas de mercurio, de modo que la caja queda dividida en tres compartimentos. Además, sobre toda la superficie de la caja se extiende una delgada capa de mercurio, que un ligero movimien-

to oscilatorio producido mecánicamente hace pasar alternativamente de los compartimentos extremos al central, de modo que este contiene siempre una capa de mercurio y las ranuras siempre están llenas, pero los compartimientos extremos se vacían alternativamente en el del centro. Los compartimientos extremos contienen una fuerte disolución de sal común y anodos de carbón y el del centro tiene un cátodo de hierro y está lleno de agua. En los anodos se desprende el oro, que es recogido en tubos y conducido á cámaras especiales para la fabricación de hipoclorito de cal. Al mismo tiempo el sodio resultante de la electrolisis se amalgama con el mercurio, y al pasar este por la oscilación al compartimento central, el sodio es oxidado y disuelto por el agua, lo cual desarrolla una corriente favorable á la electrolisis que reduce la energía necesaria para esta. Por este ingenioso procedimiento se produjeron el año último 10.000 toneladas de sosa cáustica y unas 20.000 de hipoclorito.

Un método parecido se aplica á la fabricación del clorato potásico. Se empieza por descomponer por electrolisis una disolución de cloruro de potasa en un tanque dividido por un tabique poroso con anodos de iridio y platino muy delgados y cátodos de hierro. La solución de potasa cáustica así obtenida en el cátodo, es enviada continuamente al anodo, en donde el cloro la absorbe formando hipoclorito, que inmediatamente se descompone, dando por resultado cloruro y clorato potásicos; este último es separado del baño en estado cristalino. Por cada libra de clorato de potasa producido se necesitan 5 caballos-horas, ó sea 11 caballos-horas por kilogramo. En Suiza y en Suecia se obtiene el clorato de potasa en gran cantidad por electrolisis, aprovechando fuerza hidráulica.

Procedimientos electro-térmicos.—Además de estos métodos puramente electro-químicos, existen otros, en los cuales la electricidad solo obra como productora de elevadas temperaturas, que producen la combinación ó la disociación de ciertos cuerpos; estas aplicaciones se logran con el empleo del horno eléctrico, ideado y aplicado por primera vez por Sir William Siemens.

Este horno se aplica prácticamente á la fabricación del fósforo, á la de carburo de calcio, tan importante hoy día para la pro-

ducción de gas acetileno, y otros productos análogos. Mr. Acheron, que ha desarrollado mucho el horno eléctrico, obtiene por medio de él un nuevo producto sumamente útil para pulir y cortar cuerpos duros, semejantes en dureza al diamante, llamado carborundum, y transforma el carbón ordinario en carbón grafitico, que se emplea en las pilas y en electrolisis con grandes ventajas sobre el carbón ordinario, que se desagrega rápidamente.

Fabricación del ozono.—Las corrientes alternativas de gran potencial se aplican prácticamente á la producción de ozono, el cual á su vez permite obtener notables efectos químicos. Mr. Swan cita la fabricación de dos productos nuevos, la vanilina y la heliotropina, y la aplicación del ozono á la concentración y decoloración de los aceites.

Mr. Swan termina su interesante conferencia con algunas reflexiones sobre el emplazamiento más conveniente de las industrias electro-químicas y el medio de obtener la energía eléctrica que se halla sumamente ligado con el emplazamiento.

En general, estas industrias requieren electricidad barata, y por lo tanto conviene hacer su instalación en sitios donde sea fácil tenerla, sea por disponer de saltos de agua, sea por obtener carbón á muy bajo precio, como en las comarcas mineras. Algunas industrias, sin embargo, como la fabricación de sosa y cloro y el afino del cobre, consumen poca energía, y su emplazamiento depende más bien de evitar acarreos costosos de las primeras materias; así es que en el Lancashire se encuentran fábricas de sosa, en las cuales la electricidad es producida con fuerza de vapor.

Quizás con el tiempo se logre producir electricidad directamente por la combustión del carbón, sin intermedio de máquinas térmicas; entonces las industrias electro-químicas se simplificarán y el rendimiento total del combustible empleado podrá ser mayor. Pero por ahora todos los ensayos hechos se hallan muy distantes de la práctica, y seguramente deberán llevarse las investigaciones por caminos completamente nuevos para obtener resultados positivos.

Hasta la fecha, pues, debemos limitarnos á consignar el coste de la energía empleada en las principales industrias tratadas, dando el coste del caballo-hora, y este dato será de gran valor al es-

tudiar la conveniencia de instalar tales industrias y su emplazamiento más económico. Estos datos están resumidos en el cuadro siguiente, sacado de la memoria de Mr. Swan.

Relación del coste de la energía con la producción de las industrias electrolíticas.

CLASE DE INDUSTRIA	Caballos-hora eléctricos consumidos por kilogramo de producto.	Coste de la energía por kilogramo á razón de 125 y 250 pesetas el caballo por año.	
		A 125 Ptas.	A 250 Ptas.
Extracción del aluminio	30·8	0·44 Ptas.	0·88 Ptas.
Id. del níquel. .	2·2	0·031 "	0·063 "
Id. del sodio. . .	7·3	0·105 "	0·210 "
Id. del zinc. . . .	2·2	0·031 "	0·063 "
Id. del cobre. . .	1·1	0·015 "	0·031 "
Afino del id.	0·55	0·008 "	0·015 "
Fabricación de la sosa cáustica y 2·3 klgs. de hipoclorito de cal . . .	5·9	0·084 "	0·169 "
Fabricación del clorato de potasa	11·0	0·155 "	0·310 "

J. S. y B.

CRÓNICA DE LA ASOCIACIÓN

La Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona, representada por la J. D., ha tenido á bien dirigirse á los poderes públicos en atenta exposición, significándoles la protesta más enérgica contra las intrusiones de los E. U. de la América del Norte en los asuntos de nuestro país, elevando al mismo tiempo al Gobierno de S. M. la incondicional oferta de dicha Asociación y de todos sus miembros, para todos los servicios que el Gobierno les señale en caso de guerra con la nación mencionada.

En contestación á dicha Exposición se ha recibido el siguiente telegrama:

Presidente Consejo de Ministros á Presidente Asociación Ingenieros Industriales Barcelona.

«El Gobierno agradece mucho patrióticos ofrecimientos de esa Asociación y le envía repetidas gracias.»

TRAYECTO DE ATARAZANAS-GRACIA

TIPO DE CARRUAJE ELEGIDO

El capaz para 52 personas.—Peso total del carruaje cargado = 11,500 kilogramos.

VIAJE ASCENDENTE

Rasante número.	Longitud en metros.	Distancias al origen.	Rampas ó pendientes en centímetros por metro.	Esfuerzo de tracción en kilogramos	Velocidad en metros por segundo.	Potencia de tracción en Watts	Potencia á suministrar al electro motor admitiendo rendimiento 85 %	Amperes	Tiempo en segundos necesario para el recorrido de cada rasante.	Conlombs.	Gasto medio por carruaje y segundo.	Indicaciones especiales.
1	370,00	370,00	+ 0,55	282,50	2.22	6 161,05	7 248,29	14.49	166,66	2.414,90	Sin tener en cuenta las paradas = 26,91 coulombs; con deducción del tiempo invertido en las mismas = 22,30 coulombs.	Atarazanas. Plaza Teatro Principal. Calle Fontanella.
2	904,00	1274,00	+ 0,97	340,86		7 423,31	8 733,30	17.46	407,20	7 109,71		
3	82,34	1356,34	+ 0,364	257,23		5 602,00	6 590,58	13.18	37,09	488,84		
4	197,20	1553,54	+ 1,76	441,60		14 425,87	16 971,60	33.94	59,21	2 009,58		
5	108,00	1661,54	0,00	207,00	3.33	6 762,71	7 954,95	15.90	32,43	515,93		Ronda Universidad.
6	370,00	2031,54	+ 1,31	387,68		12 667,65	14 903,11	29.81	111,11	3 311,89		
7	266,00	2297,54	+ 1,68	438,84		14 335,64	16 865,45	33.73	79,87	2 694,01		Calle Provenza.
8	399,00	2696,54	+ 2,18	507,84		16 589,69	19 514,92	39.02	119,81	4 674,98		
9	400,00	3096,54	+ 2,94	612,72		20 015,83	23 548,03	47.09	120,12	5 656,45		Travesera.
10	260,00	3356,54	+ 2,50	552,00		18 032,34	22 390,98	44.78	78,07	3 495,77		
11	122,00	3478,54	+ 1,64	433,32		14 155,33	16 653,32	33.30	36,63	1 219,77		
»	»	3478,54	»	»	»	»	»	322.70	1248,20	33 591,83		

VIAJE DESCENDENTE

6	370,00	»	— 1,31	138,00	3.33	4 508,08	5 303,62	10.60		1 177,66	Sin tener en cuenta las paradas = 4,81 coulombs; con deducción del tiempo invertido en las mismas = 4,08.	Calle Fontanella. Plaza Teatro Principal. Atarazanas.
5	108,00	»	0,00	207,00		6 760,62	7 953,67	15.90		515,63		
3	82,34	»	— 0,364	138,00	2.22	3 005,39	3 535,74	7.07		262,22		
2	904,00	»	— 0,97	138,00		3 005,39	3 535,74	7.07		2 878,90		
1	370,00	»	— 0,55	138,00		3 005,39	3 535,74	7.07		1 178,28		
»	»	3478,54	»	»	»	»	»	47.71	1248,20	6 012,69		

TRAYECTO DE GRACIA-JOSEPETS

TIPO DE CARRUAJE ELEGIDO

El capaz para 26 personas.—Peso total del carruaje cargado = 8,500 kilogramos.

VIAJE ASCENDENTE

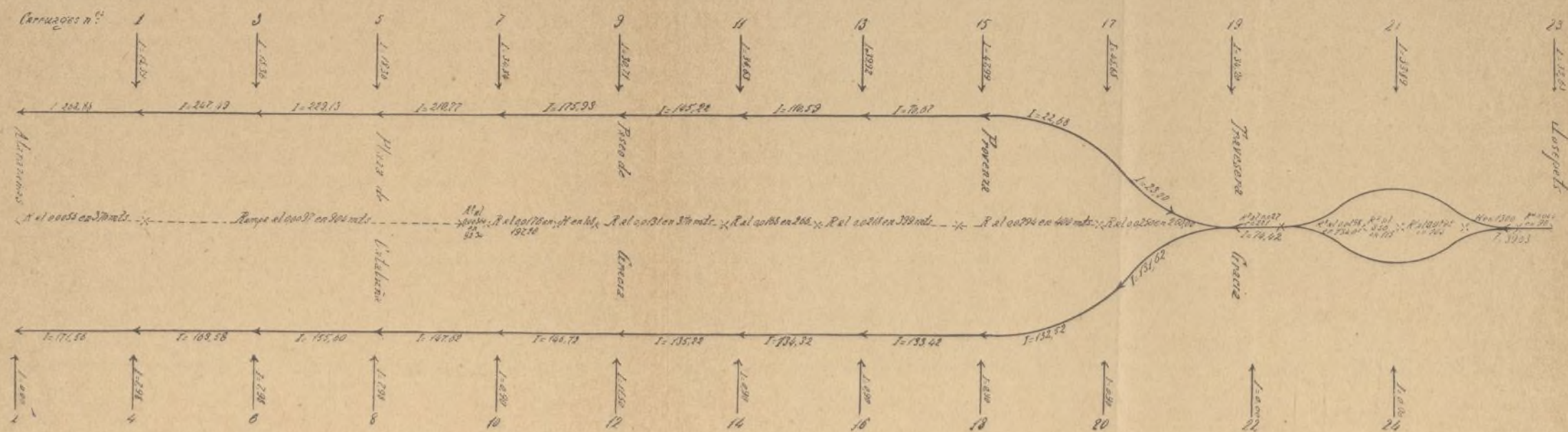
Rasante número.	Longitud en metros.	Distancias al origen.	Rampas ó pendientes en centímetros por metro.	Esfuerzo de tracción en kilogramos	Velocidad en metros por segundo.	Potencia de tracción en Watts	Potencia á suministrar al electro motor admitiendo rendimiento 85 %	Amperes.	Tiempo en segundos necesario para el recorrido de cada rasante.	Coulombs.	Gasto medio por carruaje y segundo.	Indicaciones especiales.
12	221,00	3699,54	+ 2,71	429,42	2.77	11 667,34	13 726,28	27.45	79,78	2 189,96	Sin tener en cuenta las paradas = 27,34 coulombs; con deducción del tiempo invertido en las mismas = 18,36.	Travesera.
13	134,00	3833,54	+ 2,98	456,96		12 415,60	14 606,58	29.21	48,37	1 412,88		
14	115,00	3948,54	+ 3,56	516,12		14 022,98	16 497,62	32.99	41,51	1 369,41		Josepets.
15	203,00	4151,54	+ 2,95	453,90		12 332,46	14 508,77	29.01	73,28	2 125,85		
16	130,00	4281,54	0,00	153,00		4 157,01	4 890,60	9.78	46,93	458,97		
17	90,00	4371,54	+ 4,44	605,88		16 461,75	19 366,76	38.73	32,49	1 258,33		
»	»	4371,54	»	»	»	»	»	167.17	322,36	8 815,40		

VIAJE DESCENDENTE

(Se supone se efectúa sin consumo alguno de energía)

(*) Para la formación del presente cuadro he tenido en cuenta los datos que obran en otro, que forma parte de un importante estudio, sobre la posible aplicación del sistema de acumuladores á la línea de Atarazanas á Gracia, debido á mi distinguido compañero D. José Ubach y Elósegui.

SCHEMA DEL CIRCUITO DE RETORNO



NOTICIAS

MOTORES DE ALCOHOL.—La Asociación de productores de alcohol de Alemania ha hecho experiencias para sustituir el petróleo por el alcohol en un motor dispuesto al efecto por la casa Körting. De los ensayos hechos resulta que desarrollando el motor 9·93 caballos, consumía por caballo-hora 0·49 litros de alcohol de 0·815 de peso específico, mientras que para la misma fuerza el consumo de petróleo era de 0·50 kilogramos. Si se considera que el alcohol en Alemania se vende hasta 0·36 francos por litro y el petróleo á 0·225 francos por kilogramo, vemos entre los dos consumos una relación de 1·56 : 1 en el coste del caballo hora; lo cual hace suponer que en determinadas localidades y con los adelantos que pueden abaratar el precio del alcohol de industria, será algún día práctico el empleo del alcohol en sustitución del petróleo para los motores de explosión.

EL BUQUE DE VAPOR MAYOR QUE NAVEGA.—En Mayo último fué botado al agua en los astilleros de la Sociedad «Vulcano» en Bredow (Alemania) el trasatlántico «Kaiser Wilhelm der Grosse» destinado al servicio de la C.^{ta} del Lloyd de Alemania del Norte, entre Bremen y Nueva-York y que es en la actualidad el mayor trasatlántico en servicio que existe. Mide 197·50 metros de eslora, 20·40 de ms. de manga y 13·10 de puntal y su desplazamiento total es de 20,500 toneladas. El casco es completamente de acero y está dividido en 22 compartimentos por medio de mamparas estancos, 16 de los cuales llegan á la cubierta. Los motores principales son 2 máquinas de triple-expansión y cuatro cilindros cuyos diámetros son 1·32 ms. para el de alta, 2·28 ms. el de mediana y 2·45 ms. para los dos de baja, con una carrera común de 1·75 ms. Los árboles principales son tubulares de acero al níquel con un diámetro en los coginetes de 0^m·600 y las hélices que llevan en sus extremos tienen las palas de bronce fijas sobre un núcleo de acero moldeado con un diámetro total de 6^m·800 y 10 metros de paso. El vapor es proporcionado por 12 calderas cilíndricas del tipo ordinario de doble fachada y 2 de simple fachada, que trabajan á 12·5 atmósferas y con una superficie de calefacción total de 7830 m².

En 19 de Septiembre último hizo este buque su primer viaje, recorriendo la distancia entre Southampton y Nueva-York (3050 millas) en 5 días 22 horas y 35 minutos, con una velocidad media



de 21'39 millas por hora. A su regreso recorrió la distancia entre Nueva-York y el faro de Eddystone (2962 millas) en 5 días 15 horas y 10 minutos, ó sea á razón de 21'91 millas por hora, y finalmente en su cuarto viaje ha llegado á alcanzar una velocidad media de 22'35 millas, mayor que la alcanzada hasta la fecha por trasatlántico alguno. El consumo de carbón es de 500 kgs. en 24 horas ó sea para 28,000 caballos, 0'75 kilogramos por caballo indicado y por hora.

PARA LAS VÍCTIMAS DE BÉLMEZ.—En el primer número que ha publicado nuestro colega la *Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería* después de la terrible catástrofe de Bélmez, ha abierto una suscripción pública á favor de las familias de las víctimas ocasionadas por el siniestro de la mina *Santa Isabel*. Al consignar gustosos este hecho, con el cual responde nuestro antiguo colega á sus constantes tradiciones en pro de la industria minera, deseamos que todos los mineros y Empresas importantes de minas acudan solícitos á la Redacción de la *Revista Minera*, calle de Villalar, 3, Madrid, á depositar las cantidades que estimen conveniente para aliviar en lo posible la triste situación en que han quedado muchas de las familias de las víctimas. El reparto equitativo de lo que se recaude por la *Revista Minera* lo verificará una Comisión formada por el ingeniero jefe de Minas de Córdoba, el ingeniero director de la mina *Santa Isabel* y el alcalde de Bélmez.

Cuadro n.º 4

Distribución de carruajes en la línea Atarazanas Josepets.

Situación de carruajes en la línea.		Distancia á que en un mismo instante se encuentran del origen	Rasante que recorren — Cent.os por metro	Amperes que son necesarios para el funcionamiento de los distintos carruajes (1)	Amperes que circulan por las distintas secciones	Resistencia eléctrica de cada sección Ohms
Ascendente.	Descendente.					
	2	0,00		0,00		
1		347.80	0,55	15 39	434,44	0,058466
	4	347.80	0,55	7.98		
3		695 60	0,97	18.36	410,07	»
	6	695 60	0,97	7.98		
5		1043.40	0,97	18 36	384,73	»
	8	1043.40	0,97	7.98		
7		1391.20	1.76	34.84	358,39	»
	10	1391.20	1.76	0.90		
9		1739.00	1.31	30.71	322,65	»
	12	1739.00	1.31	11.50		
11		2086 80	1.68	34 63	280,44	»
	14	2086 80	1.68	0 90		
13		2434.60	2.18	39.92	244,91	»
	16	2434.60	2.18	0.90		
15		2782.40	2 94	47.99	204,09	»
	18	2782.40	2 94	0.90		
17		3130 20	2.50	45 68	155,20	»
	20	3130 20	2.50	0.90		
19		3478.54	1.64	34.20	108,62	»
	22	3488 54	2 71	0 00		
21		3925 04	3.56	33 89	74,42	0,150117
	24	3925 04	3.56	0.90		
23		4371.54	4.44	39.63	39,63	»

(1) Deducidos aumentando en 0,90 amperes los correspondientes valores del cuadro n.º 3, para tener en cuenta el alumbrado eléctrico de los carruajes en marcha.

Cuadro N.º 5

LINEA DE ATARAZANAS A GRACIA

CONDUCTOR DE TRABAJO

50 por $\%_0$ de la intensidad de la corriente que recorre cada sección	Resistencia eléctrica de las distintas secciones	Pérdida de voltaje en cada sección admitiendo la mentada carga de solo 50 por $\%_0$ de la real.	Energía en watts, perdida en las distintas secciones carga 50 $\%_0$ de la real.	I^2	$l I^2$ $l = 347.80$
I	R				
217.22	0,058466	12,700	2.758.70	47.184.53	$16.410,779 \times 10^3$
205,53	0,058466	12,016	2.469,64	42.242.58	$14.691.969 \times \text{»}$
192,37	0,058466	11,247	2.163,58	37.006,21	$12.870,759 \times \text{»}$
179,19	0,058466	10,476	1.877,19	32.109,05	$11.167.527 \times \text{»}$
161,32	0,058466	9,432	1.521,57	26.024,14	$9.051.195 \times \text{»}$
140,22	0,058466	8,200	1.149,80	19.661,64	$6.838.318 \times \text{»}$
122,45	0,058466	7,160	876,74	14.994,00	$5.214.913 \times \text{»}$
102.04	0,058466	5,965	608,67	10.412,16	$3.621.349 \times \text{»}$
77,60	0,058466	4,537	352,07	6.021,76	$2.094.368 \times \text{»}$
54,31	0,058466	3,175	172,43	2.949,57	$1.025.860 \times \text{»}$
»	»	$E = 84,908$	13.950,39	238.605,64	$\Sigma l I^2 =$ $82.987,037 \times 10^3$

Cuadro N.º 7

RETORNO DE LA CORRIENTE

POR LOS CARRILES

Sección número	Vía	Resistencias al origen en ohms R	Intensidad en amperes. I	R I
1	ASCENDENTE	0,005353	15,39	0,082382
2		0,010706	18,36	0,196562
3		0,016059	18,36	0,294843
4		0,021412	34,84	0,745994
5		0,026765	30,71	0,821953
6		0,032118	34,63	1,112246
7		0,037471	39,92	1,495842
8		0,042824	47,99	2,055123
9		0,048177	45,68	2,200725
10		0,053530	108,62	5,814428
11	DESCENDENTE	0,058883	0,90	0,052994
12		0,064236	0,90	0,057812
13		0,069589	0,90	0,062630
14		0,074942	0,90	0,067447
15		0,080296	11,50	0,923404
16		0,085648	0,90	0,077083
17		0,091001	7,98	0,726187
18		0,096354	7,98	0,768904
19		0,101707	7,98	0,811621
20		0,107060	0,00	0,000000
			$\Sigma I = 434,44$	$\Sigma R I = 18,36818$

Guadro N.º 8

PÉRDIDA DE VOLTAGE EN EL CIRCUITO DE RETORNO

Sección número	Intensidad en amperes que circula por cada una de ellas.	Resistencia en ohms de cada sección	Pérdida de voltage en las distintas secciones.
1	262,88	0,005353	1,407196
2	247,49	0,005353	1,324813
3	229,13	0,005353	1,226532
4	210,77	0,005353	1,128251
5	175,93	0,005353	0,941753
6	145,22	0 005353	0,777362
7	110,59	0,005353	0,591988
8	70,67	0 005353	0,378296
9	22,68	0,005353	0,121406
Pérdida total en volts. . .			7,897597

