

Año 22.

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
y en la de Bruselas de 1897

MARZO, 1899

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. Mariano Capdevila.
 , , José Playá.
 , , José A. Barret.
 , , José Serrat y Bonastre.
 , , Alvaro Llatas.
 , , Gervasio de Artiñano.

SUMARIO

Industrias españolas. Los talleres de «La Maquinista Terrestre y Marítima» de Barcelona, por D. Gervasio de Artiñano.

Bibliografía de algunas obras recibidas

Noticias:

Cascos de buques recubiertos de cobre por medio de la electricidad.
El Carborundum.
La resistencia del aluminio á los ácidos.
Ferro-carril aéreo.

PRECIOS DE SUSCRIPCION

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

PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

VARIA SEGÚN EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIONES

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

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

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 de matemáticas correspondientes al primer curso de preparación, las explica el ingeniero D. Ramón M.^a Pons y Bas (Vice-Director de la Academia); las de dibujo y química corren á cargo del señor Director, confiándose las restantes asignaturas al personal facultativo de la Academia, compuesto exclusivamente de Ingenieros Industriales, Arquitectos, Doctores y Licenciados en las respectivas facultades.

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



DISPONIBLE

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

Ayuntamiento de Madrid

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 elevación de aguas.—Dictámenes periciales.—Reconocimientos varios.—Valoraciones.—Consultas.—Defensas técnicas-judiciales, etc.

TRABAJOS TOPOGRÁFICOS PARA OBRAS DE CARACTER INDUSTRIAL

POR LOS INGENIEROS

Sres. D. R. BARRETO y D. R. M.^a PONS y BAS

Véndese al precio de 8'50 ptas. en esta Administración.

Maestro Mecánico se desea uno para un Taller de Construcciones Mecánicas; debe saber el trazado, el manejo de las diferentes Máquinas-Herramientas y si fuera posible dibujo. Dirigirse por escrito al Sr. D. Francisco de Azátegui, Plazuela de Santiago, núm. 6, BILBAO.

DISPONIBLE

Agradecemos á nuestros lectores que al dirigirse á
el Ayuntamiento de Madrid. *Boletín Tecnológico Industrial*

LA MAQUINISTA TERRESTRE

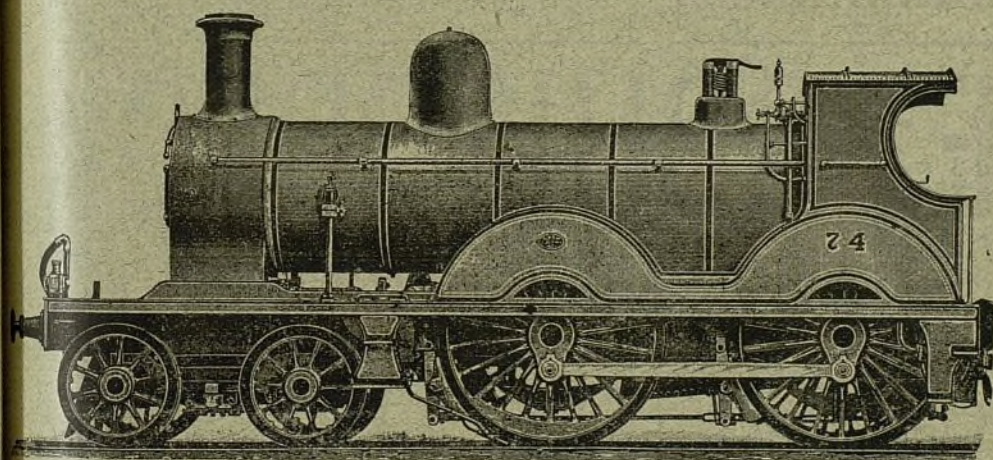
Y

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 fijo para ferro-carriles.—Construcciones metálicas.—Puentes y armaduras.—Mercados públicos.
—Grúas 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.

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 contruídos, representando una fuerza de 30.000 caballos. Rendimiento garantido superior al de los demás sistemas.

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

Telares mecánicos para algodón á una ó varias lanzaderas.

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

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

TRANSMISIÓN DE FUERZA Á GRAN DISTANCIA POR LA ELECTRICIDAD ▲▲▲▲▲▲▲▲
▲▲▲▲▲▲▲▲ FUNCIONAN IMPORTANTES INSTALACIONES CON COMPLETO ÉXITO

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

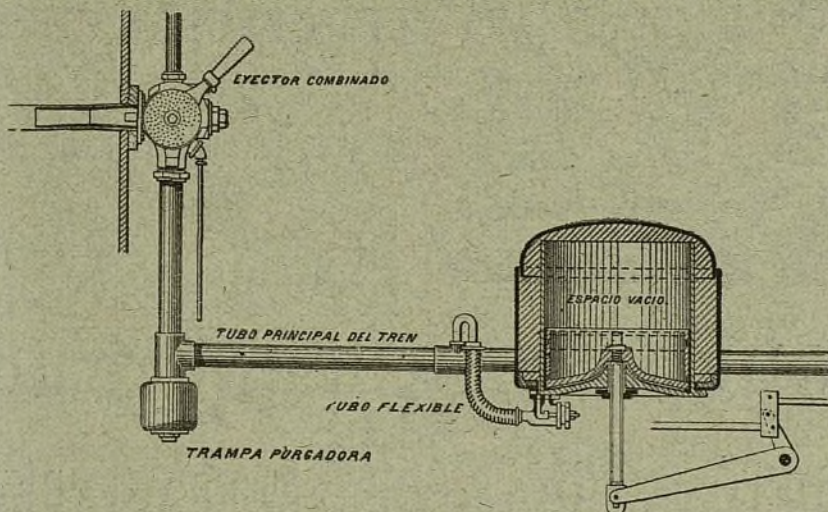
COMPANIA DEL FRENO DE VACIO.

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

MEDALLAS DE ORO. { Exposición Universal, París, 1878.
— Internacional, Londres, 1885
— Universal, Prías, 1889.

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

FRENOS DE ACCIÓN RÁPIDA par atrenes 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.
Berlin, 71, Alt. Moabit.
Amsterdam, O. Z. Wooburgwall, 217.
Florenca, 21, Vià 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 citen la Revista Tecnológico Industrial.
Ayuntamiento de Madrid

GRAN FABRICA DE PRODUCTOS REFRACTARIOS Y DE GRÉ

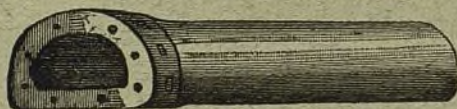


DE

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 ladrilleras, 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.

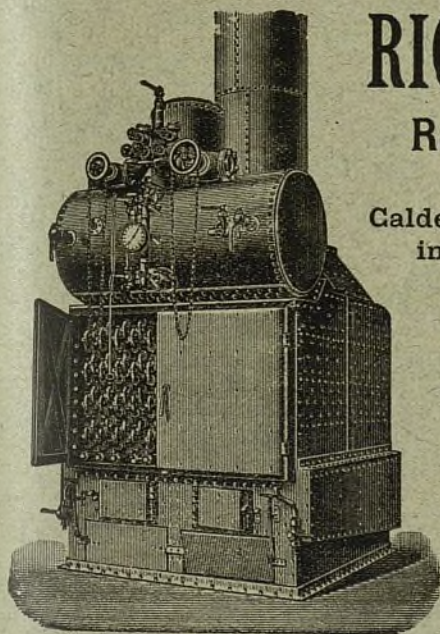
Ayuntamiento de Madrid

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 Fernando VII, 13; Bastinos, calle Pelayo, 52; Casals, Pino, 5; Parera, Córtes, 228 y Subirana, Puertaferri, 14.



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 11,000 caballos en funcionamiento.

La casa **J. & A. Niclausse de Paris** construye actualmente las calderas auxiliares del «Cardenal Cisneros», «Princesa de Asturias» y «Cataluña» y tiene otras instalaciones en proyecto, para la marina española, 17 000 caballos para la alemana, 6.000 para la inglesa, 150 000 para la francesa, 28.000 para la italiana, 36.000 para la marina rusa, etc., etc.

Máquinas de vapor de la casa **Brown**

wett Lindley & C.º de Manchester: en Cataluña más de 2,000 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.

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, escarpas, 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; piezas de repetición y toda clase de piezas según diseño ó modelo.

Hierro maleable en piezas bajo diseño ó modelo.

Vagonetas basculadoras de diferentes capacidades y para varios anchos de vía.

Lingote de hierro de la Sociedad Vizcaya de Bilbao.

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.

Ayuntamiento de Madrid



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

ingénieur-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

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

BARRET Y C.^{IA}

FUNDICIÓN MECÁNICA DE HIERRO

GRAN-VIA DIAGONAL, 55, (GRACIA)

BARCELONA

TELÉFONO NÚM. 3545

✱

Hierro maleable.

Piezas de repetición moldeadas a máquina.

Objetos para ferretería.

Piezas con hierros especiales para resistir el choque, la acción del fuego, de ácidos, el desgaste, etc.

Elementos de máquinas, especialmente los de serie.

Balaustres, florones, adornos y demás elementos para las construcciones, en especial los finamente moldeados.

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 a nuestros lectores que al dirigirse a 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

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 3.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 enadrado.

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 VIDRIERIAS antes Friedr. Siemens
NEUSATTL cerca de ELBOGEN, BOHEMIA

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

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona, Marzo de 1899.

INDUSTRIAS ESPAÑOLAS

LOS TALLERES DE "LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARÍTIMA" DE BARCELONA

En varias ocasiones hemos tratado en nuestra Revista de un modo general de la importancia que realmente tiene la industria española, importancia menos apreciada de lo que fuera de desear en el país, y más que nunca ahora, cuando después de los desastres pasados, á todos conviene conocer nuestras propias fuerzas para utilizarlas debidamente en la reconstitución nacional. Ciertamente no son la mayoría de nuestros lectores los menos conocedores del estado á que ha llegado la industria española en determinados ramos, en los cuales no sólo podemos competir con la extranjera sino que la excluiríamos completamente sin necesidad de forzar mucho las cargas arancelarias el día que desapareciera el triste prejuicio de que están poseídos la mayoría de nuestros compatriotas, algunos de ellos industriales, quienes fuera de su especial industria, creen que todo lo extranjero es infinitamente superior á lo nuestro. Pero por esto mismo entendemos que es de sumo interés la descripción de algunas importantes manufacturas de diversos ramos, en la cual puedan verse al detalle los medios de que disponen y los trabajos realizados que acreditan su aptitud.

En otra ocasión describimos una de las más importantes fábricas siderúrgicas del Norte de España, la de la Sociedad «Vizcaya» de Bilbao; más recientemente publicamos una extensa nota sobre «El Arsenal Civil» de Barcelona; hoy podemos ofrecer á

nuestros lectores la descripción de uno de los mayores talleres de construcción de España, el más importante sin duda que abarca todos los ramos de la construcción mecánica.

Ojeada histórica.—La Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona tuvo un origen muy modesto, como la mayoría de las grandes industrias catalanas. Prácticos como pocos los industriales de esta región, sobre todo en la parte utilitaria de la industria, han ido desarrollando sus talleres á medida que la demanda de géneros elaborados lo ha exigido; armonizando de este modo el espíritu de progreso con una natural prudencia que ha evitado fracasos tan comunes en otros países. Por el año 1838 fundóse en Barcelona en el local de uno de los derruidos conventos de la Rambla del Centro un pequeño taller de fundición de hierro y de reparación y construcción de maquinaria, á cargo de la Sociedad anónima «La Barcelonesa,» al mismo tiempo que D. Valentín Esparó montaba otro taller análogo en la calle de Ostallers. La prohibición de Inglaterra de exportar maquinaria ayudó en gran manera á la prosperidad de ambos talleres, que fueron extendiendo rápidamente sus medios y campo de acción, pasando de la reparación de máquinas y construcción de aparatos elementales á la construcción de motores hidráulicos, máquinas para filatura, prensas, bombas, transmisiones y construcción de toda clase de piezas de fundición y forja.

En 1856, la *Sociedad Barcelonesa*, que se había convertido en comanditaria bajo la razón social de *Tous, Ascacibar y C.^a*, se fusionó con la casa Esparó, constituyendo la Sociedad anónima que actualmente funciona bajo el nombre de La Maquinista Terrestre y Marítima, estableciendo sus talleres en la Barceloneta, que han ido aumentando hasta adquirir el desarrollo actual.

Descripción general.—La lámina que acompaña este número representa la planta de los talleres actuales, situados hacia el extremo de la calle de S. Fernando de la Barceloneta, en cuyo punto se halla la entrada principal. Como todo taller de construcción de máquinas en grande escala, además de la dirección, oficinas técnicas y administrativas, se compone La Maquinista de fundi-

ción de hierro y bronce, forja, calderería de puentes y de calderas, ajustaje y taller de montaje de las piezas acabadas, además de los accesorios, como son la carpintería, destinada principalmente á la construcción de modelos para la fundición, almacenes de modelos, depósitos de primeras materias y grandes patios con vías de comunicación entre los diferentes talleres.

Fundición.—Empezaremos nuestra descripción en el mismo orden por la fundición de hierro y bronce. Se compone ésta en la actualidad de un gran rectángulo de unos 4000 m² ABCD, dividido en varios departamentos.

La sala principal de fundición n.º 1 es un sólido edificio de 48 ms. longitud por 20'50 de altura y 9m,000 de altura bajo tirantes de armaduras, recibiendo luz por grandes aberturas situadas entre los pilares de los muros y además de una claraboya que corre á lo largo de la parte superior de la cubierta. En esta sala se moldean y funden desde las piezas algo importantes hasta las de mayores dimensiones, para lo cual tiene un gran foso de colada; 4 estufas situadas una en cada ángulo de la sala y 5 grúas radiales cuyos círculos casi tangentes permiten trasladar las cucharas de un extremo á otro de la sala. Además para completar el transporte hay una pequeña vía para los carros de las cucharas y otras vías de mayor amplitud para los carros de las estufas enfrente de éstas. Lindando con esta sala hay un patio n.º 2, donde están los cubilotes, de modo que sus coladas penetran en la sala n.º 1 para llenar fácilmente las cucharas. Para el servicio de estos cubilotes tiene el patio 2 plataformas elevadas á la altura de los tragantes y además en el mismo se almacena el lingote debidamente clasificado. Junto al patio, en la planta baja del edificio destinado á habitaciones de los maestros y empleados de la casa, hay el almacén de tierras y preparación de las mismas con su correspondiente molino y el depósito de combustible para el cubilote. Un pequeño cuarto n.º 3 contiene una máquina de vapor sistema Rieder, construida en los mismos talleres, que dá movimiento á dos ventiladores para servicio de los cubilotes y al molino de tierras.

Tocando á la sala n.º 1, está un pequeño taller de moldeo y fundición de piezas pequeñas n.º 4, que se llenan con cucharas llevadas á brazo desde los cubilotes. Para la elaboración de grandes

moldes y machos de tierra, y piezas al calibre de gran altura, hay una sala especial n.º 5 provista de una grúa corredera á brazo que corre por la parte superior de la sala y permite maniobrar fácilmente los moldes y machos para llevarlos al carro de la estufa y cuantas otras maniobras son necesarias. Hacia el extremo C está la rebarba de las piezas fundidas. Paralela á esta sala hay un cobertizo n.º 6 que sirve para guardar cajas de moldeo y rebarba y en casos de mucho trabajo se utiliza como fundición suplementaria, disponiendo para ambos servicios de una grúa corredera á brazo, cuya vía se prolonga hasta el patio exterior n.º 7, donde se depositan las cajas restantes. Este patio tiene dos vías con su placa gitatoria en el cruce, por las cuales pueden salir carros especiales llevando las piezas fundidas y rebarbadas hasta el patio central del taller ó directamente al taller de ajustaje n.º 32 que luego describiremos. Finalmente completa el rectángulo ABCD, el local 8 destinado en parte al servicio administrativo de la fundición y en parte á guardar los modelos que están próximos á entrar en molde.

Además de las grúas y estufas, la fundición está perfectamente utillada, así para el moldeo como para la colada. Tiene para el primero un gran número de cajas de todas formas y dimensiones, linternas para machos, ejes de calibre, etc., etc., además de una máquina especial para moldear engranajes, que asegura una gran precisión á este trabajo al mismo tiempo que lo facilita. Para la colada hay cucharas de todas dimensiones, desde las pequeñas de 60 á 100 kgs. hasta las grandes de 5 toneladas, maniobradas por medio de engranaje helizoidal y además para la colada de piezas muy grandes hay dos depósitos de compuerta capaces para 28 y 10 toneladas.

No describiremos el trabajo, que es el ordinario en todas las fundiciones; sólo diremos, para dar una idea de la potencia de los medios, que sin contratiempo alguno se han fundido piezas complicadísimas y de grandes dimensiones, tales como los cilindros de baja presión de las máquinas de los acorazados «Cardenal Cisneros», «Princesa de Asturias» y «Cataluña», cuyo peso bruto era de 37 toneladas; los del «Cárls V», «Alfonso XIII» y «Le-panto», también de grandes dimensiones, y anualmente se funden

además como cosa corriente gran número de cilindros de máquinas Corliss, cuya forma especial con las camisas de vapor y las válvulas cilíndricas de admisión y escape requiere un moldeo delicado.

En la sala 1 existe además una batería de crisoles para fundir bronce y otros metales; pero este trabajo por regla general se hace en unos talleres independientes en combinación con la Sociedad.

Pero el desarrollo cada día mayor que toman estos talleres, ha obligado á procurar el ensanchamiento de la fundición, adquiriendo con este motivo la Sociedad recientemente el terreno señalado con las letras CDEFGHI, en el cual se prolonga actualmente el edificio principal n.º 1 y se construirán otros anexos proporcionados á la importancia del trabajo.

Con esta adición, que es de unos 1500 m², el total del local destinado á fundición será de 5500 m².

Carpintería.—Aunque se trate de un trabajo completamente distinto, á continuación de la fundición creemos oportuno describir la carpintería, ya que ella se ocupa principalmente en la construcción de modelos para la primera. Consta la carpintería de dos talleres situados en pisos altos, el principal está en el 2.º piso del edificio n.º 9, cuya planta baja y primer piso están destinados á ajustaje y el otro sobre el taller n.º 10 destinado á grandes máquinas útiles. Ambos talleres están en comunicación por medio de un puente, y del mismo modo comunica el taller principal con las oficinas técnicas situadas en el 2.º piso del edificio 8, además de tener acceso por dos escaleras 11 y 12 situadas una en cada extremo y un monta-cargas mecánico *m'* para la maniobra de los modelos de algún peso.

En este taller principal de carpintería existen varios tornos, un cepillo y una sierra mecánica y el resto está ocupado por bancos de carpintero del mismo modo que el taller anexo, puesto que el trabajo especial de modelista con la gran variedad de modelos que necesita la Sociedad exige más mano de obra que máquinas-herramientas. En estos mismos talleres, especialmente en el anexo, se trazan sobre tableros de madera con las dimensiones á que debe quedar el molde; es decir, teniendo en cuenta los aumentos que deben dejarse en las piezas para la contracción y el ajustaje,

los cilindros de máquinas de vapor, bombas, grandes bastidores de máquinas marinas y en general cuantas piezas lo exigen, sea por su dificultad en la construcción de modelos y en el moldeo, sea para dar una idea á los fundidores cuando para mayor economía en el trabajo se sustituye el modelo por calibres y guías, para cuya buena aplicación necesita el moldeador tener á la vista la forma de la pieza que moldea.

En el mismo taller de carpintería se construyen los accesorios de madera que forman parte de las diversas construcciones, tales como los dientes de ruedas de engrane, las camisas de los cilindros de máquinas marinas y terrestres, etc., y finalmente los bancos, mesas, tableros, marcos de puertas y ventanas y demás carpintería necesaria para los nuevos edificios ó reparación de los existentes. La superficie total de los pisos destinados á carpintería es de 900 m².

Almacenes de modelos.—La gran diversidad de trabajos á que viene dedicándose hace años la Maquinista Terrestre y Marítima ha hecho acumular una colección importantísima de modelos que se guardan en los pisos superiores del edificio LMNO, cuya planta baja forma parte de la calderería, un piso superior situado sobre la sala de fundición n.º 5 y, finalmente, un edificio de 3 pisos recientemente construido en el rectángulo n.º 13, situado en los terrenos últimamente adquiridos para ensanchamiento. La superficie total que ocupan estos almacenes es de unos 3900 m², con la particularidad de que en ellos hay estanterías para los modelos de poca altura, lo cual dá idea del gran número de que se dispone. Hay entre ellos series completas de soportes, engranajes y órganos de transmisión en general, bombas centrífugas y de émbolo buzo, máquinas de vapor, turbinas, etc.

Forja.—El taller de forja ordinaria está situado hacia el fondo del patio n.º 14, comprendiendo los dos rectángulos núms. 15 y 16. En el primero hay un horno de calentar, cuyos gases pasan luego por los conductos de humo de un generador de vapor, con el cual se alimenta el martillo-pilón que permite forjar piezas diversas hasta ejes de 25 centímetros de diámetro. De la misma caldera toma vapor una prensa de forjar, cuya maniobra se hace por agua comprimida en una bomba accionada por un cilindro de vapor; con

esta prensa se pueden acabar muchos trabajos de forja con mayor precisión y rapidez que en el martillo-pilón. Hay además otros tres martillos-pilones, uno mecánico y dos de acción directa de vapor de doble efecto, pero de pequeñas dimensiones y 20 fraguas ordinarias con sus yunques para la forja á brazo de toda clase de piezas. Una porción de grúas de pescante giratorio colocadas cerca de los hornos, del martillo y de las fraguas facilitan las maniobras.

Calderería.—La calderería está dividida en dos grandes secciones que difieren mucho por la clase del trabajo que en ellas se ejecuta; la calderería de calderas y la de puentes. Ocupa la primera toda la planta baja del edificio n.º 17, el gran patio cubierto y el edificio núms. 18 y 19 con la dependencia n.º 20; además del edificio n.º 22 y el pátio n.º 21 que son comunes á ambas secciones y el edificio aislado BPQR, destinado especialmente á calderería de acero.

Los útiles que hay en esta sección se hallan distribuidos en los diversos locales según las necesidades del trabajo, y obedeciendo á los sucesivos incrementos que han ido tomando los talleres. En los locales 17, 18 y 19, que podríamos llamar calderería ordinaria, existen máquinas de aplanar y curvar planchas situadas en el local n.º 19, varias tijeras y punzones, entre ellas una máquina recientemente construida, capaz de cortar planchas de hierro de 35 ^m/_m espesor y hacer en las mismas por punzonado agujeros hasta 40 ^m/_m de diámetro, varias máquinas de taladrar radiales para el trabajo del acero, dos máquinas de remachar hidráulicas de forma especial para hervidores y cuerpos de caldera y numerosas fraguas para la forja de planchas y ángulos situadas en los locales núms. 17 y 19.

Para la forja de piezas de grandes dimensiones hay en la dependencia n.º 20 un gran horno de calentar planchas, y varias fraguas de formas especiales, donde se calientan las piezas que han de llevarse á una gran máquina de embutir que funciona por presión hidráulica. En esta máquina se hacen estampados como trabajo ordinario, las comunicaciones entre hervidores de caldera, los fondos para los mismos y para los cuerpos de caldera, planchas de caldera de locomotoras, y en general se forjan toda

clase de ángulos y planchas de forma especial, por cuyas dimensiones sería muy difícil el trabajo á mano ó cuyo gran número hace que sea económica la construcción de moldes especiales. Para servicio de la máquina hay una grúa hidráulica de pescante giratorio situada encima de ella, y además á lo largo de la sala y por la parte superior corre otra grúa corredera de mano que sirve para llevar las planchas del horno á la máquina de embutir.

Las máquinas útiles más potentes de la calderería, excepto el gran punzón de que ya hemos hablado, se hallan en las salas 22 y 23. En la 1.^a, común á las secciones de calderas y puentes, hay una máquina de punzonar múltiple para planchas y hierros planos, con avance automático de las planchas y mecanismo para maniobrar con determinadas palancas la combinación de punzones que se desea. Esta máquina permite punzonar con gran rapidez las planchas, cuyos agujeros estén distribuidos según filas paralelas ó normales, y su avance automático es una garantía de precisión en el trabajo. Hay además en la misma sala dos máquinas de aplanar planchas, una de ellas capaz para planchas de 2^m,00 de anchura y 35 ^m/_m espesor y dos máquinas de cepillar bordes de planchas, la mayor de las cuales tiene 8^m,60 de longitud por 2^m,20 de anchura. Toda esta sala está servida por varias grúas giratorias hidráulicas y grúas correderas de mano de la fuerza de 3 toneladas.

El edificio BPQR, aislado de los demás, es de creación relativamente reciente, habiendo sido construido especialmente para el trabajo de las grandes calderas de acero de los buques de guerra. Para ello, en la nave n.º 23, propiamente destinada á calderería, puesto que el resto es en la actualidad una dependencia del ajustaje, hay una gran máquina vertical para curvar planchas, maniobrada por presión hidráulica, capaz para curvar planchas de acero de más de 32 ^m/_m espesor, una batería de taladros compuesta de brazos montados sobre un eje común, á cuyo alrededor pueden girar, lo cual combinado con el movimiento de los carros porta-útiles á lo largo de los mismos, permite abrir taladros en diversos puntos de una caldera de gran diámetro debidamente emplazada, y finalmente una remachadora hidráulica situada en un foso de 5^m,30 de diámetro para poder remachar calderas de gran

diámetro y longitud. Gracias á estas máquinas y á la prensa de embutir de que ya hemos dado cuenta, han podido construirse calderas tan importantes como las del buque de combate «Emperador Carlos V,» que se describieron en esta revista (Junio de 1897) cuyo diámetro es de 4·943 ms. con plancha de 32 $\frac{m}{m}$ de espesor y remaches de 31 $\frac{m}{m}$, con un peso total de 35 toneladas, y las no menos importantes del «Princesa de Asturias,» «Cardenal Cisneros,» «Cataluña,» «Alfonso XIII» y «Lepanto.» Para la maniobra de estas grandes piezas corre por la parte superior de la sala á una altura de 11 ms. sobre el suelo una potente grúa movida por cable, capaz para levantar normalmente 30 toneladas y por medio de un juego de poleas de renvío cargas hasta 60 toneladas, para cuyo peso están calculadas las dimensiones del carro principal y las vigas de apoyo. Una grúa de igual potencia y otra de menores dimensiones corren por la parte superior del local 18 que con el anterior se destinan al montaje de calderas. Además, en los locales 17, 19 y 22 hay grúas de mano correderas para transportar y levantar planchas y ángulos.

La calderería de puentes ocupa el local n.º 24, de 48 ms. de longitud por 24 ms. de anchura, además de utilizar en caso necesario las potentes máquinas que hay en las salas 22 y 23. En este local existen 4 máquinas de punzonar y cortar planchas y ángulos, movidas mecánicamente y una tijera hidráulica cuyos útiles pueden cambiarse según se trate de cortar planchas en línea recta ó cortar discos circulares. Existe además una máquina de enderezar ángulos y toda clase de barras laminadas, una máquina de fresar y taladrar, varias muelas de esmeril y varias remachadoras hidráulicas suspendidas, dispuestas sobre una vía para remachar comodamente piezas rectilíneas y de gran longitud. La mayor parte del local está despejado y sirve para el trazado y montaje de los diversos trabajos, utilizándose además para este objeto el patio exterior n.º 21, donde se montan provisionalmente los puentes para asegurarse de la coincidencia de todos sus elementos antes de llevarlos al montaje definitivo.

Al lado de la sala n.º 24 hay algunas dependencias, destinadas la n.º 25 á almacén de aparejos, cordajes y otros aparatos de maniobra y la n.º 26 á almacenes de planchas, ángulos y barras la-

minadas en general; para el almacén de planchas, tubos estirados y demás material necesario en la calderería de calderas existen los almacenes n.º 27, situados debajo del almacén de modelos.

Hemos dicho que varias máquinas de la calderería eran maniobradas hidráulicamente; con este objeto hay dos acumuladores con sus bombas correspondientes, situados el uno en un lado de la gran sala de calderería de puentes y otro en el extremo de la sala n.º 22. El primero se destina al servicio de las remachadoras y la tijera hidráulica de la sección de puentes, y el segundo sirve para todas las demás máquinas hidráulicas de la casa, incluso la gran máquina de embutir, la gran remachadora hidráulica de la sala n.º 23, así como las diversas grúas hidráulicas que hemos citado.

Desde fecha reciente el utillaje de la calderería se ha completado con varias máquinas de calafatear de mano accionadas por aire comprimido, para cuyo servicio hay en la dependencia número 28 un compresor de aire y un recipiente del cual arrancan una tubería que se distribuye por los talleres de calderería, presentando varias tomas que permiten establecer derivaciones flexibles junto á las calderas ú otras construcciones que hay necesidad de calafatear para hacer estancas las juntas.

(Continuará).

BIBLIOGRAFIA

Estudio sobre los grandes viaductos, por D. José Eugenio Ribera, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.—Madrid.—«Revista de Obras Públicas».—1897.
—1 tomo con láminas.

El distinguido ingeniero D. José Eugenio Ribera ha aumentado con su nueva obra *Grandes Viaductos* la importante biblioteca de nuestro apreciable colega *Revista de Obras Públicas*.

La lectura de esta obra nos daría á conocer, si por otros motivos no estuviéramos convencidos de ello, lo estudioso que es su autor y el deseo que tiene de divulgar entre sus compañeros los conocimientos que la práctica de importantes trabajos le proporcionan.

No estamos conformes con lo que dice el Sr. Ribera en la introducción de su obra, en donde se excusa de no haber publicado la que tenía anunciada con el título *Cálculos y proyectos de trabajos metálicos*, por no tener objeto desde la publicación del trabajo de D. Luis Gaztela: [*Prácticas usuales de los cálculos de estabilidad de los puentes*]. Decimos que no estamos conformes, porque no estamos tan sobrados en España de esta clase de trabajos; además de que no dudamos que el Sr. Ribera nos proporcionaría algunos estudios, datos ó soluciones nuevas.

El desarrollo de la obra: *Grandes viaductos*, está basado en el estudio de un paso sobre el río Duero en Pino (provincia de Zamora) sitio en donde está este río sumamente embarrancado; existiendo desniveles desde las planicies donde se desarrolla la carretera al nivel del río de 300 y 400 metros. Con el objeto de evitar la bajada y subida por las abruptas laderas del río, que hubiera ocasionado un trazado cuyo desarrollo hubiera sido considerable, al mismo tiempo que cara la construcción, y luego incómodo el tránsito, adopta el autor del estudio la solución de pasar el río Duero á una altura de rasante sobre el nivel del agua de 90 metros, por medio de un viaducto de 180 metros de longitud.

Al mismo tiempo que ha tenido que estudiar el Sr. Ribera la mejor solución técnica para el trazado y sobre todo para la obra del paso del río, le ha sido preciso sujetarse á un presupuesto que fuese aceptable, no pudiendo costar, obra tan importante, una cantidad superior á 400,000 pesetas.

En la obra que nos ocupa está indicada la marcha seguida por su autor para llegar á la solución del problema planteado, demostrando en ella un gran sentido práctico. En primer lugar, quiso estudiar por sí mismo, sobre obras existentes, las ventajas é inconvenientes de los diversos sistemas que se podían adoptar, para dar solución al problema, á cuyo efecto hizo viajes á Suiza y Portugal para visitar los puentes en arco más modernos que en dichas localidades existen; además, hizo un estudio comparativo de las diversas soluciones que podían darse, á cuyo efecto desarrolló doce proyectos de puentes de tipos distintos; resultando que el coste de la obra podía ser de 264,000 pesetas como á minimum, adoptando un puente colgante con los estribos contruidos de hormigón; á 1.727,000 pesetas como á maximum adoptando la solución de un puente construido todo de fábrica. En cada uno de los doce proyectos calcula el Sr. Ribera dos soluciones: la una empleando como á material para las obras de fábrica la sillería y mampostería, y la otra empleando para dicha parte el hormigón; procedimiento que hoy día se vá generalizando considerablemente.

Esta gran diferencia en los presupuestos nos demuestra la importancia que tiene, sobre todo en grandes viaductos, el tipo de puente que se adopta para cada caso particular; y que no es conveniente encariñarse con un sistema aplicándolo constantemente, pues la solución que es mejor para ciertas condiciones de la obra puede variar al modificar ligeramente una de estas. Así en dos de las soluciones que estudia el Sr. Ribera resulta que corriendo el eje del puente unos siete metros se obtiene una diferencia de coste de 52,000 pesetas.

Al dar comienzo al estudio de la obra, la solución que parecía más indicada á su autor era la de un puente en arco empotrado por sus extremos, que aparte la elegancia de su disposición presentase una notable ligereza, que se había de traducir en economía de su coste; pero esta opinión, como dice el mismo Sr. Ribe-

ra, tuvo que modificarla al obtener los resultados del presupuesto de esta solución, comparados con los de un puente metálico de arco, articulado en sus arranques.

Este resultado lo obtiene el Sr. Ribera desarrollando completamente los cálculos y presupuestos de las dos soluciones que se citan, único procedimiento por el cual puede obtenerse un conocimiento exacto de las diferencias é importancia de las mismas que existen entre ambas disposiciones.

En el estado comparativo que presenta de los pesos de los arcos empotrado y articulado se ven las partidas que más influyen en las diferencias de pesos. Así vemos que el peso de las cabezas del trasdos del arco empotrado es de 71,364 kilogramos, mientras que el del arco articulado es de 70,324 kilogramos; las cabezas del intrados pesan en la solución del arco empotrado 72,542 kilogramos, y en la del arco articulado 66,500 kilogramos; el peso de las celosías de los dos sistemas de arco ofrecen una diferencia notable, pues mientras pesan las del empotrado 28,074 kilogramos, los del articulado sólo pesan 25,292 kilogramos. Los pesos de los arriostramientos longitudinal y transversales son sensiblemente iguales en ambos casos; finalmente los aparatos de empotramiento pesan veinte toneladas, mientras que los de articulación tienen un peso de diecisecho toneladas. El peso total del arco empotrado resulta ser de 234,051 kilogramos y el articulado de 223,890 kilogramos; obteniéndose una economía con la segunda solución respecto á la primera de algo más de un cuatro por ciento.

No existiendo una economía en favor del arco empotrado y ofreciendo los arcos articulados varias ventajas sobre los empotrados, como son: la seguridad de que en los arcos articulados las resultantes de las presiones pasan siempre por los rótulas únicas, mientras que en los arcos empotrados queda siempre cierta incertidumbre; y la mayor facilidad en el montaje del primer tipo, ha adoptado el Sr. Ribera el arco articulado, sobre del que se apoyan las palizadas que sostienen los tramos destinados á soportar el peso de la carretera. El arco proyectado tiene una luz de 118'50 con una flecha de la fibra media, que afecta la forma de parábola, de 23'40 mts. Las vigas que forman el arco tienen una altura constante de tres metros, pues cree el Sr. Ribera que esta

forma resulta más elegante que las de altura creciente desde las articulaciones, como los adoptados por Eiffel.

Para llegar al conocimiento de lo anteriormente expuesto, indica el Sr. Ribera de un modo completo el cálculo de ambos tipos de arco, empezando por desarrollar las fórmulas que le han de servir para el cálculo. Por medio de las líneas de influencia de las reacciones de uno de los apoyos, las cuales traza por puntos, cuyas ordenadas se deducen de las ecuaciones expuestas, se obtienen: los valores del momento flector sobre el apoyo que se considera en el caso del arco empotrado, la reacción vertical y el empuje, en ambos tipos de arco, para cada una de las cargas que actúan sobre el puente.

El momento flector, la compresión longitudinal y el esfuerzo cortante de un punto cualquiera del arco, lo determina gráficamente por medio del polígono de presiones, para cada una de las cargas que se consideran, combinando luego las que producen los esfuerzos mayores. Gráficamente calcula los esfuerzos debidos á los cambios de temperatura y analíticamente los que proceden de la acción del viento, siguiendo para ello un procedimiento análogo al indicado por Kœchlin en su «Estática gráfica,» pero particularizado para el arco de que se trata.

Finalmente aplica las secciones de las barras que son necesarias para que el material de acero no trabaje á un coeficiente superior á 10 kilogramos por milímetro cuadrado, salvo en la región de la cabeza del intrados, cercana al apoyo, que llega á alcanzar 10·55 kilogramos, trabajo que en realidad no se desarrolla, pues para este cálculo se descontaron las secciones de los huecos destinados á los roblones, pero como este elemento trabaja por compresión, puede ésta ser transmitida por los mismos roblones, siendo por este motivo superior á la considerada el área resistente.

También expone con toda claridad y detalle los cálculos de las palizadas y de los tramos, empleando para estos últimos el elegante procedimiento gráfico de las líneas de influencia.

Después de calculados los elementos del viaducto, tanto de su parte metálica como de la de fábrica, expone los presupuestos de las doce soluciones que adopta, comparándolas con los presupuestos de puentes que han sido construidos en el extranjero.

En el siguiente cuadro indicamos las soluciones estudiadas, sus presupuestos de ejecución material y los puentes que han servido de tipo.

Números de las soluciones.	SOLUCIONES ESTUDIADAS.	PRESUPUESTO CON FÁBRICA DE		Puentes que han servido como tipo.
		Sillerías y mamposte- rias concer- tadas.	Hormigo- nes y mam- postería ordinaria.	
		— PESETAS	— PESETAS	
1.º	Viaducto metálico de pequeñas luces sobre arco empotrado.	346000	317000	
2.º	Arco metálico em- potrado con ave- nidas de fábrica. .	505000	409000	
3.º	Arco metálico arti- culado con aveni- das de fábrica. . .	4 30 0	352000	Puente de la Barca (Pontevedra). — Cinca (Huesca).
4.º	Viaducto metálico de pequeñas luces sobre arco articu- lado (adoptado). .	333000	303 00	Washington (New- York).
5.º	Viaducto metálico de grandes luces sobre arco tipo Eiffel.	614000	532000	Oporto (sobre el Duero. — Garabit.
6.º	Viaducto metálico de grandes luces tipo suizo.	654000	570000	Kirchenfelt (Berna). —Palermo.
7.º	Viaducto metálico de grandes luces tipo Seyrig.	635000	551000	Trezzo sobre el Ad- da. — Don Luis
8.º	Viaducto completa- mente de fábrica.	1.727000	964000	(Oporto). Goelzschthal. — Ro- que favour.
9.º	Tramos rectos, con- tínuos sobre pilas de fábrica.	1.101000	697000	} Castellaneta (Ita- lia). Friburgo (Suiza).
9.º (bis)	Tramos rectos, con- tínuos sobre pilas metálicas.	652000	412000	
10	Viaducto, con vigas parabólicas (bow- string).	655000	582000	La Rame (Francia). Moercliek (Holan- da).
11	Viaducto de tramo recto tipo ameri- cano (Linville). . .	575000	474000	Cincinatti (sobre el Ohio). — Kentucky
12	Puente coigante. . .	307000	264000	— River. Saint Ilpize. — Point Bridge.

Acompañan á la obra del Sr. Ribera cincuenta y dos cuadros, en los que se detallan los cálculos de las palizadas, tramos rectos y arcos empotrado y articulado, pudiéndose seguir con ellos la

marcha empleada para deducir las secciones resistentes de la obra proyectada.

Finalmente se unen al final de la obra treinta láminas, en dos de las cuales se indican las doce soluciones estudiadas por el Sr. Ribera para el paso del río Duero en Pino, comparando cada una de ellas con los puentes construidos que han servido de tipo, viéndose en estas láminas reunidos un gran número de importantes obras que hasta ahora era preciso buscar en varias revistas y libros distintos para poderlas comparar entre sí.

En las veinte y ocho láminas restantes hay trazados los cálculos gráficos de la parte metálica de los dos viaductos en arco que se comparan, los detalles de los mismos y de su parte de fábrica, y finalmente el detalle del paso sobre el río Duero por medio de un viaducto enteramente de fábrica. En esta parte del proyecto se descubre al momento al autor del puente de Rivadesella, ó sea al ingeniero que ha estudiado con tal detalle la parte metálica, que puede esta construirse sin modificar absolutamente nada.

Quizá un poco tarde hemos esperado á dar nuestra opinión sobre la obra del Sr. Ribera, pero nuestros lectores nos perdonarán si les decimos que esta tardanza ha sido debida á la resolución que tomamos al emprender este trabajo de estudiar hasta en sus más pequeños detalles la obra que tratábamos de dar á conocer someramente.

ELEMENTOS DE CARRETERAS Y FERROCARRILES.—Construcción y conservación, por D. Francisco Ponte y Blanco, Sobrestante de Obras Públicas y Oficial 1.º de Administración.—La Coruña 1899. 1 tomo, precio en rústica 10 pesetas.

La presente obra, aún cuando está especialmente dirigida á los alumnos que se preparan para ingresar en el Cuerpo de Sobrestantes de Obras Públicas, estando al efecto ajustada al programa por lo que á estas materias se refiere, es en extremo interesante y puede servir de grandísima utilidad, lo mismo á los facultativos que á los contratistas que se dedican á este ramo de trabajo, pues todos pueden aprovecharse del gran número de datos que contiene y el espíritu práctico que en ella domina.

El autor ha dividido su obra en cuatro partes. En la primera parte, el autor se ocupa de la construcción de las carreteras, comprendiendo todos los trabajos que éstas comprenden, tanto los de explanación, como los referentes á las obras de fábrica, al afirmado, etc. En la segunda parte trata de la conservación y reparación de las carreteras, estudiando al mismo tiempo la organización y deberes del personal, los reglamentos é instrucciones, los pliegos de condiciones, y finalmente incluye las disposiciones de interés para el sobrestante.

Los ferrocarriles constituyen la tercera parte de esta obra. En ella estudia lo más general referente á la vía y á la explotación, y comprende los reglamentos y disposiciones á ellos referentes.

Los trabajos de gabinete son objeto de la parte cuarta, que está exclusivamente dedicada al estudio de los planos y perfiles transversales y perfiles gráficos, estudio completo y detallado para servir de norma para ejecutar trabajos de esta índole.

Finalmente, la obra concluye con un apéndice que contiene tablas con detalles de precios, peso del metro cúbico de diversos materiales y tiempo empleado en las excavaciones, en desmontes y en la ejecución de trabajos diversos, noticias de resultados de obras, todo lo cual facilita el cálculo del coste de las mismas y viene á completar la utilidad práctica que este libro puede prestar.

Tal es, pues, la obra del Sr. Ponte, que recomendamos á nuestros lectores en general y especialmente á aquellos á quienes les interesa directamente.

LES LOCOMOTIVES Á TIROIR CYLINDRIQUE *système Ricour* et LA DISTRIBUTION, *système Pierre Guèdon* par M. Pierre Guèdon.— París 1899.—1 follet.

NOTICIAS

CASCOS DE BUQUES RECUBIERTOS DE COBRE POR MEDIO DE LA ELECTRICIDAD.—En los Estados Unidos parece que toma gran incremento el recubrir los cascos de los buques de una capa de cobre, en vista de los resultados obtenidos en algunos ensayos. El remolcador «Assistant», cuyo casco fué recubierto de cobre galvanoplásticamente en Febrero de 1895, fué llevado recientemente al dique seco de Norfolk, y examinado con cuidado, se comprobó que estaba libre de conchas y vegetaciones submarinas. Un dictámen del Departamento de Construcciones navales recomienda la adopción de este sistema para los buques de guerra de la marina norteamericana. El espesor de la capa de cobre no debe bajar de $1\frac{1}{4}$ milímetros, y parece que la acción galvánica del contacto de los dos metales no dá lugar á accidente alguno. El procedimiento empleado para dar la capa de cobre consiste en adaptar al casco un recipiente flexible que se fija de un modo conveniente y dentro del cual se pone el baño. El casco forma el polo negativo y un electrodo contenido en el baño el positivo; los dos polos están reunidos por un circuito por el cual pasa una corriente eléctrica de 80 amperes por metro cuadrado de superficie que se recubre, con una diferencia de potencial de $1\frac{1}{2}$ volts. Al cabo de tres días la capa adquiere el espesor conveniente y se procede por operaciones sucesivas, rascando las superficies que se van á recubrir antes de proceder á cada operación.

EL CARBORUNDUM.—Este producto industrial, de utilización reciente, ha tomado un incremento extraordinario, hasta el punto de que una de las fábricas que utilizan el gran salto del Niágara, emplea una fuerza de 1 000 caballos para su fabricación.

Obtenido por primera vez por M. Acheson, director de la Compañía de iluminación eléctrica de Monongahela en Pensylvania (E. U.), al mismo tiempo que Mr. Moissan obtenía en París un producto análogo; el carborundum no es más que un carburo de silicio que contiene aproximadamente 70 por ciento de silicio y 30 por ciento de carbono, además de vestigios de cal, magnesio y óxido de hierro y alumina. Completamente puro es un cuerpo duro, infusible, incombustible, de una densidad de 3'123 y cristaliza en cristales romboédricos. Para su fabricación se emplea un horno compuesto de una cuba de materiales refractarios de $2 \times 0'30$ ms., con una profundidad de 0^m,450, en cuyas dos extremidades hay 4 electrodos de carbón de 50 milímetros de diámetro y 0^m,30 de longitud, dispuestos de manera que puedan correr á lo largo de sus soportes. Entre dichos electrodos se encuentra un núcleo

de carbón granular en forma de placa de $0^m,250 \times 1^m,400$ y $25 \frac{m}{m}$ espesor, á cuyo alrededor pasa la corriente eléctrica y se deposita el carborundum. Se llena la cuba con una mezcla de cok ó mejor de carbón procedente de la destilación de los petróleos, arena de vidriero y sal común; en general conviene un exceso de carbón puro al principio de la operación para ser quemado por el oxígeno del aire contenido en la masa; una buena proporción práctica es: 20 de carbón, 25 de arena y 10 de cal, lo cual dá un producto que tratado por el ácido fluorhídrico no se le encuentra más que un $1 \frac{1}{2} \text{ p}^o_0$ de sílice libre, lo cual puede considerarse como un buen grado de pureza para esta industria. Después de ocho horas de tratamiento la masa se transforma; en el centro alrededor del núcleo de carbón hay una capa formada por un agregado cristalino de grafito y carborundum; alrededor de ésta una capa anular de carborundum en cristales radiales; encima otra capa de carborundum, amorfo y finalmente al exterior parte de la mezcla primitiva sin descomponer. La primera capa es sometida al rojo para hacer desaparecer el carbón libre y el resto con la segunda capa, después de mezclado y pulverizado se lava y clasifica en cristales y polvos de distinta finura en una serie de recipientes de cobre.

Las aplicaciones del carborundum están fundadas en su gran dureza que lo hace sumamente útil para pulir metales y otros cuerpos; con él se fabrican muelas de un uso igual á las de esmeril, sobre las cuales tienen la ventaja de que por su gran dureza afilan un útil sin calentarlo, obligando á templarlo de nuevo; se utiliza para la talla de los diamantes y piedras preciosas, deslustro y grabado del vidrio, y con él se fabrica una tela especial para pulir metales. Para un kilogramo de carborundum se necesita emplear 4 kgs. de la mezcla citada y para obtener 75 á 80 kilogramos en 24 horas se necesitan 78 caballos, ó sea 1872 caballos hora. El precio del carborundum en los Estados Unidos es de 2'11 francos el kilogramo y manufacturado en muelas es de 3 francos. El carborundum amorfo que se obtiene en la fabricación es un producto sumamente refractario que se emplea para las solas de hornos metalúrgicos. Según la «Revista de la Société des Ingenieurs Civils de France,» de la cual tomamos estos datos, la «Carborundum Company» construye en el Canadá otra fábrica que utilizará 2000 caballos del mismo río Niágara.

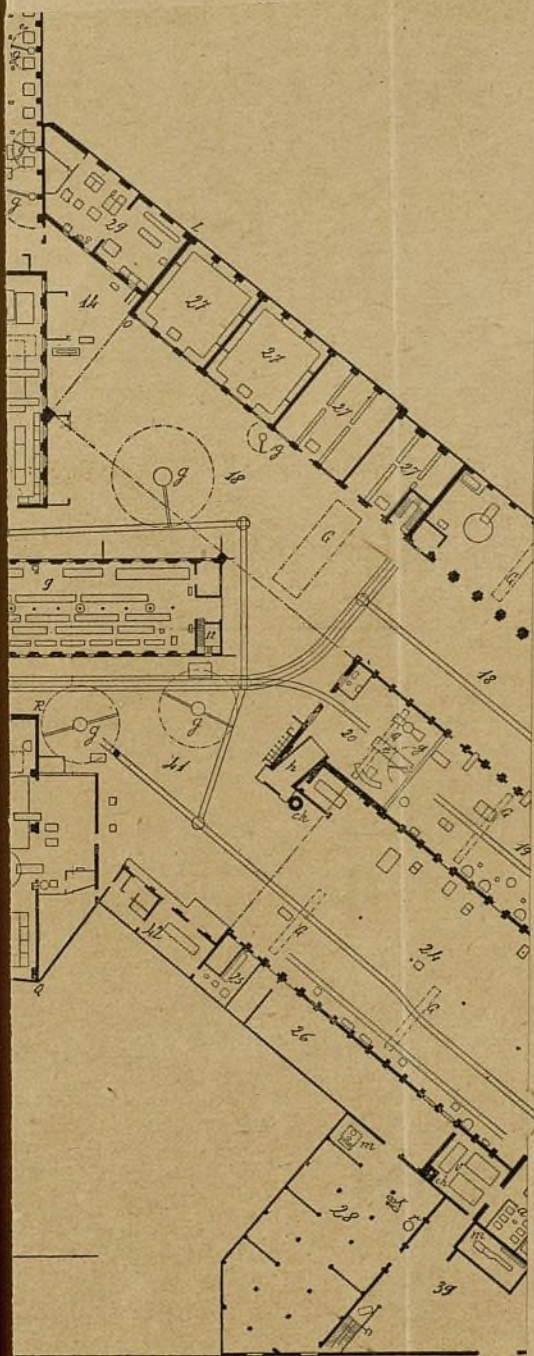
LA RESISTENCIA DEL ALUMINIO Á LOS ÁCIDOS.—En una reciente comunicación hecha por M. A. Witte á la Academia de Ciencias de París, demuestra el autor que la proverbial resistencia del aluminio á los ácidos es completamente errónea. En realidad, la aparente inalterabilidad de este metal se debe á que en presencia de muchos agentes se recubre de una capa de alumina muy delgada, pero continúa é impermeable que le preserva de oxidacio-

nes sucesivas. Pero si se quita esta capa ó se procura evitar su formación, el aluminio se disuelve rápidamente en los ácidos, lo cual era de esperar de su gran calor de oxidación. Una solución de sal común y ácido acético obra rápidamente sobre el metal, quitándole su cubierta protectora de óxido y exponiéndole libremente al oxígeno del aire, formándose óxido que vá disolviéndose á su vez. Una solución de sal marina sola obra también rápidamente si al mismo tiempo se somete el metal al oxígeno y al ácido carbónico. Finalmente, si una plancha de aluminio, después de inmersa en agua del mar es expuesta al aire libre sin limpiarla, la corrosión continúa indefinidamente.

FERRO-CARRIL AÉREO Á TRAVÉS DEL TÁMESIS —Para los trabajos de demolición del puente viejo que existe sobre el Támesis en Vauxhall y su sustitución por uno nuevo, se ha dispuesto un verdadero ferro-carril aéreo, cuya vía está formada por dos cables de acero de 56 m/m de diámetro que atraviesan el río en un solo tramo de 280 metros entre las torres. Estas consisten simplemente en dos pies derechos de madera de pino de $0^{\text{m}},280 \times 0^{\text{m}},56$ de sección transversal, reunidos por un fuerte arriostrado y con una altura total de 24 ms.; un tirante de cable galvanizado reúne el extremo de cada torre con un perno empotrado en el suelo y cargado fuertemente con piedras. De los cables principales pende el aparejo de suspensión que puede correr á lo largo de ellos y levantar cargas, para lo cual hay dos cables, el de traslación, de 16 m/m y el de suspensión de 19 m/m de diámetro que se arrojan en dos tambores de $1^{\text{m}},700$ de diámetro situados en una orilla y puestos en movimiento por medio de embragues por una máquina de vapor de dos cilindros de $0^{\text{m}},280$ diámetro por 0.530 de carrera, dispuesta con cambio de marcha. La carga máxima que puede maniobrarse es de 4 toneladas y trabajando á toda carga se pueden trasladar en un día de 600 á 700 toneladas.

su
lo
ción
tal,
re-
do-
da-
ido
in-
ria,

trá-
esis
o un
ca-
a so-
ple-
(56)
con
une
o y
ende
os y
, de
llan
a y
uina
rre-
uede
pue-

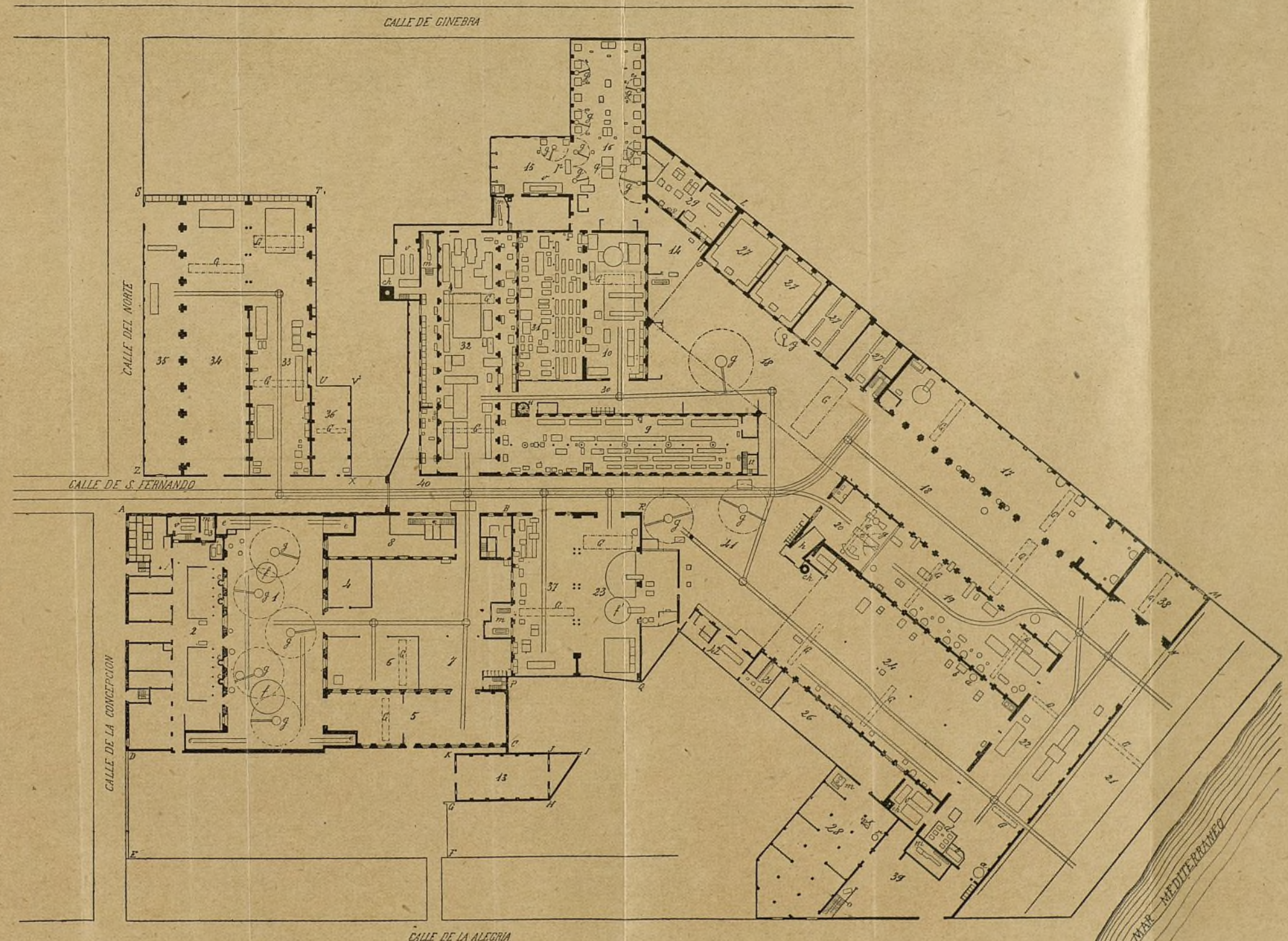


LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARITIMA DE BARCELONA

Planta general.—Escala de 1 : 1000

- 1 Edificio principal de la fundición.
- 2 Patio principal de la fundición.
- 3 Cuarto de máquina para los ventiladores.
- 4 Fundición de piezas pequeñas.
- 5 Piezas al calibre y rebarba.
- 6 Depósito de cajas.
- 7 Patio.
- 8 Planta baja. Administración de los talleres.
- 9 Planta baja. Sala de tornos cilíndricos.
- 10 Planta baja. Grandes máquinas herramientas.
- 11 Escalera de la carpintería.
- 12 Escalera de la carpintería.
- 13 Almacén de modelos, 3 pisos.
- 14 Patio de la forja y calderería de cobre.
- 15 Forja.
- 16 Forja.
- 17 Calderería de calderas. Remachado y forja.
- 18 Id. Id. Trazado y montaje.
- 19 Id. Id. Máquinas de curvar y fragnas.
- 20 Id. Id. Máquina de embutir.
- 21 Patio exterior de la calderería.
- 22 Grandes máquinas herramientas de la calderería.
- 23 Calderería de acero.
- 24 Calderería de puentes.
- 25 Almacén de aparejos.
- 26 Almacén de planos y ángulos.
- 27 Almacenes de planchas y tubos.
- 28 Carpintería gruesa.
- 29 Calderería de cobre.
- 30 Patio del taller de ajustaje.
- 31 Pequeñas máquinas herramientas.
- 32 Grandes máquinas herramientas.
- 33 Acabado de piezas para el montaje y montaje.
- 34 Sala de montaje de máquinas.
- 35 Sala de montaje de máquinas.
- 36 Almacén de aceites y accesorios.
- 37 Sala de ajustaje complementaria.
- 38 Almacén de bombas, escavadoras y otras máquinas para obras de fundación de puentes.
- 39 Patio.
- 40 Patio central.
- 41 Patio de carga.
- 42 Oficinas de los talleres y máquina de probar materiales.

- a Acumulador hidráulico.
 b Bombas.
 c Cúbiles.
 ch Chimenea.
 d Dinamos.
 e Estufa.
 e' Máquina de embutir.
 f Foso de colada.
 f' Foso para remachar.
 G Grúa corredera.
 g Grúa giratoria.
 h Horno de calentar planchas.
 k Compresor de aire.
 m Máquina de vapor.
 m' Montacargas.
 p Martillo pilón.
 q Prensa de forjar.
 r Recipiente del compresor de aire.
 v Calderas de vapor.
 v' Ventiladores.



Ayuntamiento de Madrid