

Año 24.

Núm. 1.

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

AGRUPACIÓN DE BARCELONA



Premiada con MEDALLA de ORO en la Exposición Universal de
Barcelona de 1888 y en la de Boston de 1883; y con
medalla de plata en la de París de 1889
y en la de Bruselas de 1897

ENERO, 1901

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. Carlos M.^a de Moy.

	Sr. D. José Pascual y Deop.
Vocales:	, , Bernardo Puig.
	, , Jaime Prats.
	, , José Playá.
	, , Luis Daunis.
	, , José Serrat y Bonastre.
	, , Alvaro Llatas.
Secretario:	, , Gervasio de Artiñano.
	, , Luis de Babot.

SUMARIO

¿Cuál es el tipo de turbina más apropiado para lograr en el mayor número posible de casos el acoplamiento directo con las dinamos ó alternadores, en las caídas de altura media? por M. Bergara.

Pliego de condiciones para aceros y hierros forjados.

Noticias:

 Reglamento para los ensayos del material eléctrico.
 El Radiófono.

Bibliografía de algunas obras recibidas.

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.

Apuntamiento de Madrid

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

RICARDO ZARAGOZA

Ronda de la Universidad, 14

Calderas multitubulares inexplosibles sistema NICAUSSE

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 vuercas. 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.

Maquinas de vapor de la casa Browett 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.

FRANCISCO DE A. MAS

REPRESENTANTE

Calle del Cármen, 40.—BARCELONA

Planos anchos laminados hasta 750 m/m de ancho; barras redondas hasta 210 m/m de diámetro; chapas hasta 3^m500 de ancho por grandes dimensiones; chapas circulares hasta 3^m600 de diámetro.

Acero moldeado según diseño hasta 5000 ks. la pieza.

Cobre rojo sin soldadura de fabricación electrolítica en tubos, cilindros y camisas de condensadores, hasta dos metros de diámetro.

Alambre bimetálico de acero con recubrimiento de cobre y de latón.

Chapas de fabricación especial con un grado de histéresis muy reducido y acero moldeado de gran permeabilidad magnética, para dinamos y otros aparatos eléctricos.

Agente exclusivo de Sebrüder Euskirchen de Colonia.

Constructores de máquinas-útiles

para los talleres de construcciones metálicas, caldererías, y para trabajar la madera.

Para precios y catálogos dirigirse á

Francisco de A. Mas.—Cármen, 40. BARCELONA

DISPONIBLE

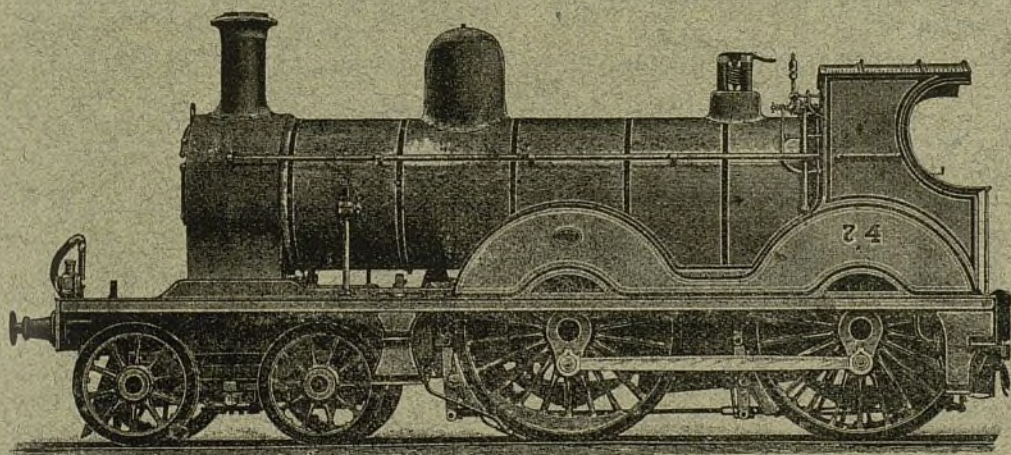
Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la *Revista Tecnológico Industrial*.

LA MAQUINISTA TERRESTRE — Y — MARITIMA

BARCELONA

TALLERES DE CONSTRUCCION. — 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.
Gruas de mano, de vapor ó hidráulicas.—Motores hidráulicos.—
Transmisiones 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

CONSTRUCTORES DE MAQUINAS

Casa fundada en 1857.—Dirección general: Ronda Universidad, 22.—Barcelona.

CONSTRUCCIONES MECÁNICAS

Especialidad en **Turbinas** y toda clase de **Motores hidráulicos**. (Construidos más de 900, con una fuerza total de de 55.000 caballos).

TURBINAS á libre desviación á reacción, para funcionar inmersas y con aspiración.

TURBINAS de eje vertical, de eje horizontal, con cámara abierta y con cámara cerrada.

TURBINAS dobles, de coronas múltiples y de admisión parcial.

TURBINAS especiales para instalaciones eléctricas.

REGULADORES de gran sensibilidad para turbinas.

Transmisiones de movimiento de todas clases.—**Prensas hidráulicas** con cilindros de acero fundido.—**Bombas** de todas clases para riegos y grandes elevaciones de agua.

CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS

Máquinas y Motores eléctricos de todas clases. (Energía total de las construidas, superior á 25.000 caballos).

GRANDES DINAMOS á pequeña velocidad para estaciones centrales.

MAQUINAS de corriente alterna para utilización de energía eléctrica á gran distancia.—Concesionarios de la casa **GANZ Y COMPANIA**, de Budapest.

ALTERNADORES de corriente polifase.

TRANSFORMADORES sistema Zipernowski, Dery y Blathy.

MOTORES de corriente continua, alternativa y trifase, de arranque automático.

Reguladores automáticos y á mano.—**Aparatos de medida**.—**Accesorios** para estaciones centrales y para toda clase de instalaciones.

Lámparas de arco, de incandescencia y de material vario.—**Cables**, **Conductores** aéreos y subterráneos, **Aisladores**, etc., etc.

INSTALACIÓN COMPLETA DE ESTACIONES CENTRALES

Alumbrado eléctrico de poblaciones.

Transporte y distribución de energía eléctrica á grandes y pequeñas distancias.—Importantes aplicaciones efectuadas.—*Pídanse proyectos y presupuestos.*

Patentes de Invención

Y

MARCAS DE FABRICA Y DE COMERCIO

OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

D. GERÓNIMO BOLIVAR

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.

COMPañÍA DEL FRENO DE VACIO

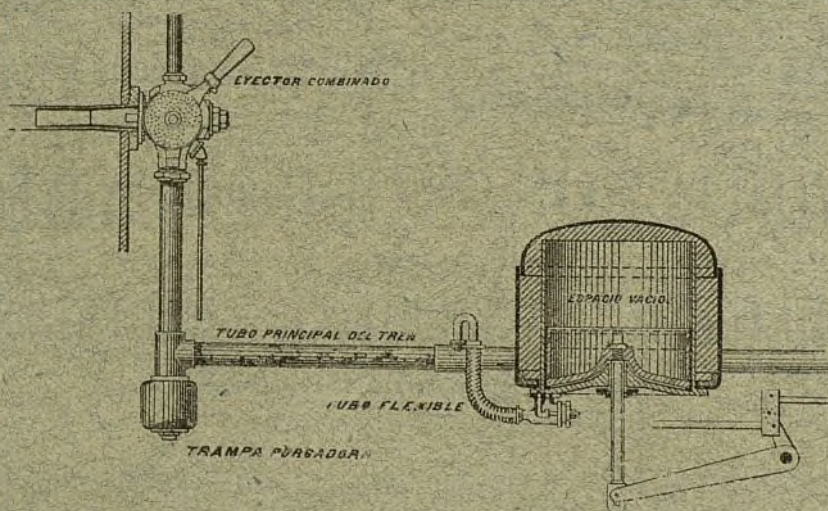
Dirección para España, Portugal, Francia y Bélgica: 15, RUE PORTALIS, PARÍS

MEDALLAS DE ORO. { Exposición Universal, Paris, 1878.
— Internacional, Londres, 1885
— Universal, Paris, 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.
Berlin, 71, Alt. Moablt.
Amsterdam, O. Z. Woorburgwall, 217.
Florençia, 21, Vià Cavour.

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

Dirección general — LONDRES: 32, Queen Victoria Street.

Agradecemos 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.

FRANCISCO DE A. MAS

REPRESENTANTE DE FABRÍCAS 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 Wautherin, 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.—Planchas especiales para cubos y para la fabricación de hoja de lata.

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.

Planchas de zinc de 2 m \times 1 m desde 1400 gramos la plancha.

Cables de hierro, acero dulce y acero fundido al crisol, planos y redondos de todas dimensiones. **Cables galvanizados. Alambre de cobre** para telégrafos y teléfonos.

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.

Aluminio en planchas, barras y alambres.

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.



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.

VALLS HERMANOS

INGENIEROS Y CONSTRUCTORES

Premiados con **26 medallas** de oro y plata, **3** Grandes Diploma, 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, 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.

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 de un 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, Cortes, 228 y Subirana, Puertaferri, 14.

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.

DISPONIBLE

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

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

DISPONIBLE

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

REVISTA
TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

AÑO XXIV.-1901

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

AGRUPACIÓN DE BARCELONA

Premiada con MEDALLA DE ORO en la Exposición Universal de Barcelona
de 1888 y en la de Boston de 1883;
con Medalla de plata en la de París de 1889;
y en la de Bruselas de 1897.

AÑO XXIV.—1901.

BARCELONA

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN
CALLE DE PELAYO, NÚMERO 9
TELÉFONO 541

Ayuntamiento de Madrid



IV.—Ferrocarriles y tranvías.

Coches de tranvías con motores de gas.	117
Distribución de la corriente eléctrica para las grandes redes de tranvía, por M. Van Vloten	33
Economía de la tracción eléctrica en los ferrocarriles con tracción á vapor, por C. A. Carus-Wilson.	223
El gran ferrocarril subterráneo de Nueva York.	53
Nueva unión eléctrica.	206
Nuevo ferrocarril eléctrico de la City and South	297
Asamblea de la Institution of Electrical Engineers.	297

V.—Mecánica aplicada.

Relación entre la fuerza consumida por las máquinas útiles y la velocidad de corte de las herramientas, por J. P.	111
Pliegos de condiciones para aceros y hierros forjados.	11, 61, 173, 217

VI.—Física industrial.

Combustión de la basura, por M. M. S.	233
Consideraciones sobre la condensación de los vapores y obtención del vacío en las fábricas de azúcar, por Miguel Cardona	93
El petróleo como combustible en las fábricas de azúcar.	143
El petróleo como combustible para los establecimientos industriales.	118
El Radiófono.	19
Nuevo método de manipulación de los gases líquidos en tubos cerrados, por H. Moissau.	293

VII.—Química y sus aplicaciones.

Corrección de las aguas destinadas á la alimentación de los generadores de vapor, por R. Oliveras	257
El alcohol desnaturalizado. Sus aplicaciones, por R. S. V.	188
La alcohometría volumétrica y ponderal, por José Durán.	263
Utilización de los desperdicios de la madera	250

VIII.—Varios.

Donativo.	55
El gabinete de lectura de «El Pensamiento Latino».	296
La devastación de los bosques en Noruega.	205
Notas de Geometría, por A. F. Ribas.	85, 134
Noveno Congreso Internacional de Navegación	292
Distribución de gas con fuerte presión	298

IX.—Bibliografía. Libros recibidos.

Bibliografía.	21, 56, 88, 120, 146, 168, 210, 253, 299
Libros recibidos.	24, 60, 92, 148, 215
Revistas nuevas	59

ERRATAS

<u>Página</u>	<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
188	31	disposición postrera,	disposición francesa.
»	»	lo menos ó 15°.	lo menos á 15°.
189	19	0,5 de pindina,	0,5 de piridina.
190	3	Caloríficos,	Caloríferos.
»	15	pinduro,	piridina.
191	17	Acetileno,	acetileno
192	16	de la explosión,	de una explosión.
»	19 y 20	.. calorífica es parecida á la del gas del alumbrado y calorífica (11000 calorías por kilógramo) es superior á la del gas del alumbrado (7000 calorías por kilógramo) y....

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Enero de 1901.

¿Cuál es el tipo de turbina más apropiado para lograr en el mayor número posible de casos el acoplamiento directo con las dinamos ó alternadores, en las caídas de altura media?

UNA SOLUCIÓN QUE SE PROPONE

El creciente impulso que ha tomado la utilización de las caídas de agua para los transportes de energía y la necesidad natural de perfeccionar y simplificar las instalaciones de esta clase cada vez más importantes, ha conducido á la creación de nuevos tipos y disposiciones de turbinas que hasta hace algunos años no habían encontrado estímulo para mostrarse.

Una nueva condición que en primer término se trata de realizar en estas instalaciones, es disponer el motor hidráulico en forma que, coincidiendo la dirección de su árbol con el de las dinamos ó alternadores, sean el uno continuación del otro para transmitir directamente la energía sin órgano alguno intermedio; alcanzando por lo tanto en el árbol del motor la velocidad angular que debe animar al inductor ó inducido en movimiento de rotación, de modo que ambas máquinas funcionen como si fuesen una sola, acopladas por un simple manguito, siempre que esto sea posible; y como consecuencia de este ideal y á fin de lograrlo en el mayor número de casos, es lógico estudiar nuevas disposiciones con turbinas de pequeño diámetro medio y gran capacidad, cuyos ejes sean horizontales, ya que tienen sus árboles en esa dirección la gran mayoría de las máquinas eléctricas y sobre esto, no se ven los árboles hori-

zontales expuestos á los calentamientos con tanta frecuencia como los verticales.

Proponiéndonos obtener una solución que responda á las nuevas exigencias que acabamos de señalar, necesitamos que antes de satisfacerlas, la turbina nueva lleve otros requisitos de primera importancia, cuales son, dar un rendimiento en el árbol de la máquina donde se utiliza la energía recogida de la caída de agua, que no sea menor que el que pueda prestarle otra turbina cualquiera de las más perfectas que se conozcan y que al propio tiempo ése rendimiento se conserve tan alto como aplicando las mejores en cualquier instante, respecto á la altura de caída disponible trabajando con cantidades de agua variables bajo caídas de altura también variable.

Ahora bien, es sabido que entre los dos géneros de turbinas conocidos, esto es, las de *impulso*, en cuyos álaves obra el agua mediante la libre desviación de la vena, y las de *reacción*; las primeras son las que conservan el rendimiento más alto al funcionar con cantidades de agua *variables*, mientras las de reacción dan un rendimiento poco mayor que aquellas, funcionando en condiciones normales y alimentadas por una cantidad de agua *constante*.

Consideramos sin embargo necesario distinguir entre el efecto útil que puede darnos una turbina en su propio árbol y el que puede obtenerse de ella en el árbol de la máquina á que se acopla y donde el efecto del motor ha de tener una aplicación realmente útil, descontadas las pérdidas de trabajo en el acoplamiento.

Otras circunstancias que necesitamos tener en cuenta para elegir el tipo de turbina que mejor responda á las exigencias actuales en nuestro país, son: la altura de las caídas de agua que más generalmente se encuentran en él para las instalaciones de alguna consideración, el caudal de agua que por ellas se lanza y la constancia de ese caudal.

No es lo común hallar aquí caídas alimentadas por cantidades constantes de agua, y por eso las turbinas de reacción tienen que ser de un uso muy limitado. Las instalaciones en nuestros grandes ríos, expuestas á inundaciones, son por ejemplo casos en que está indicado su empleo. Lo más general en España es el haber de utilizar caídas de altura media (6 á 60 metros), alimentadas por can-

tidades de agua que en el estiage se reducen á la tercera ó cuarta parte del caudal existente en lo restante del año. Se comprende desde luego la necesidad de usar turbinas que utilicen lo mejor posible tan variables cantidades de energía, y en vista de ello, queda descartado el empleo de las ruedas de reacción, que no utilizan bien cantidades variables de agua, para el objeto que nos hemos propuesto, de obtener una disposición aplicable al mayor número de casos posible que realice el ideal indicado al principio de este artículo.

Lo poco más elevado del rendimiento de una rueda de reacción trabajando con agua constante en cantidad sobre el de otra de impulso, queda más que compensado en el acoplamiento á la máquina donde se utiliza el trabajo del motor; si la rueda de reacción no es adaptable para hacer el acoplamiento sin órgano alguno de transmisión, y lo es la rueda de impulso.

Explicada nuestra preferencia por el uso de una turbina de este último género para la disposición de que tratamos, nos es preciso examinar en qué forma habremos de instalarla y qué tipo de turbina, entre las del género indicado es el más adaptable para obtener: *la de eje horizontal, capaz de ser dispuesta en el mayor número de casos, acoplada directamente por un simple manguito á una máquina eléctrica.*

Aunque Girard ha sido el primero, según la obra de Bodmer «Hydraulic motors» que ha presentado una rueda de impulso funcionando colocada á cierta altura sobre el nivel inferior de una caída, suspendiendo una columna de agua en un tubo de aspiración, como tan frecuentemente se instala la turbina Jonval de reacción, debemos suponer que la misma idea ha podido ocurrirse á muchos otros espontánea y naturalmente, porque, hace ya muchos años, desde fecha tan atrasada como los 1887-1888, cuando no teníamos noticia de que esta disposición se hubiese puesto en práctica, y probablemente cuando esto no se había aún hecho, el que suscribe era ya uno de ellos, recordando haber hablado de la misma con algunos compañeros antes de la fecha en que tuvo lugar la última Exposición Universal en el Parque de Barcelona.

La disposición consiste en encerrar la rueda de impulso en una caja colocada á una altura, que prácticamente puede llegar en

muchos casos hasta 8 metros sobre el nivel inferior de la caída, con un tubo de aspiración, simple y exactamente del mismo modo como frecuentemente se instala una turbina Jouval de reacción; pero después de cebar el aparato dejándolo todo lleno de agua, y de haber puesto en marcha la rueda sumergida dentro de su caja, se deja entrar en el sitio ocupado por ella la cantidad de aire estrictamente necesaria para que quede sin sumergir en parte alguna, encerrada en una atmósfera de aire enrarecido ó *cámara neumática* que sostiene en el tubo de aspiración una columna de agua cuyo nivel superior queda inmediatamente debajo de la rueda, casi tocándola sin inmergírla.

La rueda de impulso funciona así en las condiciones que le son propias, alcanzando mediante esta disposición una aptitud nueva que no tenía antes de adoptarla; esto es, la de funcionar también con niveles inferiores de agua, variables en las caídas, y *dejando resuelto á entera satisfacción el problema que hasta aquí no lo había sido, de obtener una turbina que utilice bien caídas de agua de caudal y de altura variables.*

Pero esta disposición nos realiza á la vez la condición primera que necesitamos satisfacer para el establecimiento de una turbina de eje horizontal acoplada directamente á la máquina eléctrica, colocadas ambas en la misma sala, funcionando como una sola máquina á una altura satisfactoria y cómoda sobre el nivel inferior de la caída, al abrigo de las grandes avenidas en nuestros ríos de fuerte pendiente y continuando su servicio sin que afecte á la función de los aparatos, el levantamiento de su nivel algunos metros.

Tenemos noticia por el «Génie Civil», número del 5 Febrero 1898, de una instalación hecha en esta forma en la estación hidro-eléctrica de Schwyz, Suiza, á orillas del lago de los cuatro cantones, que comprende 5 unidades con turbinas de 600 caballos.

Como la caída en esa instalación es de 70 metros no resulta inconveniente en ella la adopción de ruedas de impulso axiales, recibiendo el agua por dos ó cuatro sectores de su corona, simétrica y diametralmente opuestos, pero ocupando uno de ellos la parte superior y otro la inferior de la rueda de eje horizontal, funcionando dentro de una caja con un tubo ó pózo de aspiración en que se suspende una columna de agua de 3 metros de altura y siendo

el nivel del agua dentro de la cámara de aspiración tangente á la parte inferior de la periferia de la rueda que funciona así en una atmósfera de aire enrarecido; se pierde en ella una altura de caída próximamente igual al radio de la rueda, pues los orificios de la parte superior del distributor están bajo una columna de agua de menor altura que los orificios del mismo en la parte inferior y el nivel del agua en la columna suspendida por la cámara de la rueda, está aún más bajo que los orificios de la parte inferior del distributor, ya que la rueda no ha de quedar inmersa en parte alguna.

Dada la altura de la caída relativamente grande, decimos que esa fracción de la misma, próximamente igual al radio de la rueda, que no se utiliza, es bastante pequeña para que no sea obstáculo al empleo de la rueda axial así dispuesta; pero en los casos más frecuentes para nosotros en que la altura de la caída es menor, pronto el radio de la rueda representaría una fracción considerable de la altura total que no sería admisible sacrificar.

Esta circunstancia hace desechar también el empleo de una rueda axial para nuestra turbina, ya que no estamos dispuestos á dejar sin utilizar solo una fracción de la altura de la caída menor que la pérdida en la instalación de una turbina de impulso ordinaria bien establecida, para evitar que funcione anegada, y finalmente la condición de que nuestra rueda presente la mayor capacidad y el menor diámetro posibles, nos ha conducido á adoptar una rueda de impulso radial, de escape exterior y admisión parcial.

A primera vista no parece compatible una rueda de admisión parcial con una capacidad relativamente considerable y superior á la de otra axial del mismo diámetro que reciba el agua por toda su corona, pero fijándonos en el hecho de que el no presentar una rueda radial los inconvenientes de otra axial por la diferente relación de las velocidades del agua y del álave en los diferentes puntos de una sección de este plano y perpendicular al eje de la rueda, y la oblicuidad de la acción del agua sobre el álave, son causa siempre de preferencia en favor de la turbina radial y en contra de la axial (ver Bodmer); observamos además que mientras en una rueda axial está muy limitada la longitud del álave, que no debe pasar de $\frac{1}{10}$ del diámetro medio de la rueda en una de

admisión total, en la turbina radial la consideración de las velocidades relativas del agua y del álave en los diferentes puntos de la longitud de éste, no limita en modo alguno esa longitud, puesto que las velocidades del agua y del álave están en relación constante en todos los puntos de una misma sección cilíndrica del álave.

Tenemos pues en una rueda radial la facultad de disponer los álaves de tan gran longitud como deseemos sin limitación alguna bajo este concepto, lo que explica como puede construirse una rueda radial que solo admita el agua en la cuarta parte de su corona y sea de mayor capacidad que otra axial del mismo diámetro medio admitiendo el agua por toda su corona, y logramos con ella que la fracción de la altura de caída sacrificada por hacerla funcionar sin inmergirse en parte alguna dentro de la cámara neumática, será solo la mitad del seno verso de la mitad del ángulo en que por la parte inferior de la perifería se verifique el escape radial del agua en la rueda. Por lo tanto si la admisión se hace en la cuarta parte inferior de la corona de la rueda, la altura sacrificada será de 0,15 del radio exterior de la misma.

Como complemento de nuestra disposición construiremos una rueda doble, que duplicará la velocidad angular y nos acercaremos así cuanto podamos al objeto que nos hemos propuesto.

Guiados por estas consideraciones, hemos construido la turbina cuyos dibujos figuran en la Lámina I. La rueda está constituida por dos coronas juxtapuestas, una de las cuales lleva el cubo para calarlas en el árbol; la otra se ensambla sólidamente sobre la primera, cerrando el ensamble cuatro tornillos que solo pueden sufrir el esfuerzo de tracción que están destinados á ejercer. Va colocada dentro de una caja cilíndrica horizontal, cuyo fondo está formado por el tubo de aspiración, y los distributores se asientan sobre ambas bases de dicha caja, alojándose dentro de cada corona de la rueda; su forma, constituida por troncos de cono, se adapta bien para las condiciones de resistencia á que como envolventes sujetas á presiones fuertes y posibles golpes de ariete más ó menos intensos deben responder, y es fácil aumentarlas reforzando el espesor de la unión de los conos principales, formando así un anillo que trabaja en tensión.

Las tapas que cierran ambas bases de la caja, admiten cada

una de ellas la mitad del agua que obra en el aparato y sale junta por el tubo de aspiración.

La obturación de los orificios en cada distributor se hace por una mariposa cilíndrica que gira sobre un anillo de bronce roscado é invariablemente asegurado en el fondo de cada distributor y dando paso por su interior al árbol de la turbina; una manga que envuelve ese árbol, invariablemente unida á cada mariposa, sale al exterior de cada tapa desde donde se hace funcionar, ya sea á mano, ya por el mecanismo de un regulador. Una caja de estopas forma la junta de la tapa con la manga y otra interior y concéntrica á ésta, forma la junta de la manga con el árbol. Las mangas presentan en el interior aberturas suficientes para que el agua penetre y circule bien entre ellas y el árbol y haga así un cierre hidráulico que no permita la entrada de aire á la cámara neumática aunque las estopadas estén flojas ó mal guarnecidas. Unos apéndices sólidamente ensamblados á las bases de la caja cilíndrica de la turbina, sirven de apoyo á los soportes del árbol, provistos de coginetes de gran longitud y por consiguiente amplia superficie de frotamiento, que conservando bien un lubricante apropiado reduzca á un minimum el frotamiento.

La turbina construida presenta una sección de $0\text{m}^2,30$ de tubo de aspiración, que admitiendo una velocidad de $1\text{m}.30$ por segundo, basta para que puedan tomarse 400 litros de agua. Los distributores tienen 12 conductos (seis cada uno) de $172\text{mm} \times 20\text{mm}$, en junto $0\text{m}^2,04128$ sección total. El ángulo medio de entrada del agua en los álaves de la rueda es de 70° y el de salida de 72° . El tubo de aspiración suspende una columna de agua de 5 metros próximamente y reforzando con un pequeño tirante las paredes planas de las bocas que toman el agua en las tapas, puede hacerse funcionar el aparato bajo una caída de 12 metros.

El diámetro interior de la rueda es de $0\text{m}44$ y el de la caja que la encierra de $0\text{m}70$, reconociendo el autor, desde luego, que la altura dada á la corona es excesiva, lo cual tiene insignificante influencia en el rendimiento, pero en este caso hubiera convenido reducir esa altura de 35 á 40 milímetros, no teniendo esto otra corrección que reconstruir las coronas con un nuevo modelo para conservar el mismo ángulo del álave á la salida de la rueda.

Presentamos la disposición especial que se acaba de indicar unida al tipo de turbina radial descrito, conocido ya, pero que en nuestro sentir, adoptado con esta disposición, *constituye una combinación nueva no mostrada hasta el presente, que permite la mayor extensión posible en las aplicaciones que pueden ofrecerse para las caídas medias de nuestro país, logrando la instalación de turbinas de eje horizontal que utilicen bien, cantidades de agua variables con niveles variables á la vez, acopladas sin transmisión á las máquinas en que ha de utilizarse la energía hidráulica y sacrificando la menor fracción posible de la altura de la caída.*

¿Debemos tratar á continuación de esto, la cuestión de rendimiento?

Este humilde trabajo no se dirige al público ordinario y menos al vulgo de los industriales de nuestro país, y entre los compañeros y personas ilustradas cuya atención nos tomamos la licencia de distraer, serían contraproducentes las exageraciones que el comercio impone entre nosotros, aun á las casas más formales.

Conocido es el rendimiento de una turbina radial de escape exterior del género de las de impulso, con eje horizontal y bien construida, y aún cuando hemos construido una, no nos referimos aquí á este ejemplar, sino á la disposición nueva que presentamos, que no puede tener influencia en el rendimiento propio de la rueda, aunque se preste más que otra cualquiera á suprimir todo órgano de transmisión y á utilizar el trabajo que ese órgano había de consumir; no hay por qué referirnos á ensayos que no hemos hecho aún, y que con el mismo tipo de rueda y la misma disposición pueden dar resultados diferentes, según el acierto con que la rueda haya sido proyectada y el esmero con que se haya construido.

Mientras las casas más importantes de Europa y América consideran un desprestigio para su crédito el anunciar rendimientos mayores del 75 p %. y en realidad no se ha dicho hayan pasado de él, sino que á él han llegado, las notables turbinas construidas por la célebre casa de Suiza, para las grandes instalaciones del Niágara, tampoco se ha anunciado un rendimiento mayor de otras importantes instalaciones hechas por las casas más conocidas de Europa, y mientras los constructores de la famosa turbina

«Hércules», estándose probando ésta en la estación de ensayos de Holyoke (Masachusetts), al notar los resultados talmente sorprendentes del primero (máximos 85·8 y 87 p %), pidieron espontáneamente se repitiese, y obtenido análogo resultado en el segundo «temiendo un error en el fondo del método empleado, designaron al profesor Thurston para hacer un examen detenido de su turbina y que les asesorase de si podía ó no darse crédito á los resultados obtenidos en esas experiencias», (ver la obra de Bodmer), apenas si existe un solo constructor en nuestro país, para quien, por lo que pregona, el 75 p % no sea un rendimiento exíguo y despreciable, dando por supuesto que el 78 y el 80 p % se obtienen entre nosotros sin que el constructor se ocupe apenas de lo que hace, siendo esto último tan gran verdad, que la gran mayoría de las gentes que en nuestro país se dedican á la construcción de turbinas no podrían, aunque quisieran, ocuparse de otra cosa que del negocio que realizan, por su absoluta falta de competencia en el asunto.

No es sin embargo este criterio, como puede notarse, el que prevalece en otros países, en Suiza, por ejemplo, donde un 75 p % de rendimiento máximo, (sobre todo si se sostiene bajando poco, al reducir el caudal de agua que alimenta á la turbina) se reputa como un rendimiento satisfactorio y preferible siempre á otro algo mayor, máximo, cuando al disminuir el caudal de agua baja precipitadamente más de lo admisible.

Pero nada de esto, como dejamos indicado, reza con la nueva combinación que presentamos, respecto á la cual solo podemos añadir en este concepto, que al buen rendimiento que se obtiene siempre con una turbina radial de impulsión y de escape exterior, tanto respecto á su máximo trabajando á plena admisión, como *principalmente*, á lo poco que ese rendimiento baja al reducirse el caudal de agua que alimenta la caída, se agregará el ahorro de energía que una rueda axial consume de más que una radial en las superficies frotantes de su árbol, por la presión á que éste está sometido en la dirección de su longitud en aquéllas, que no existe para la turbina radial, y el que representa la supresión del órgano de transmisión, economías ambas de resistencia pasiva que no

bajan en junto del 6 p % (1) y que nuestra disposición permite aprovechar como energía realmente utilizable en el árbol de la máquina eléctrica ó en el de cualquier otro aparato.

Es aún factible extender más el campo de aplicación de este dispositivo para lograr el acoplamiento directo sin órgano de transmisión, por la adopción de dos ó más turbinas semejantes colocadas en sucesión con sus árboles uno á continuación de otro, unidos entre sí y con el de la máquina eléctrica por simples manguitos.

Si por ejemplo una caída es de pequeña altura relativamente á la velocidad angular exigida y al gran volumen de agua cuya energía ha de ser utilizada, se podrán emplear dos ó más turbinas reduciendo sus diámetros medios para alcanzar de esta manera el número de revoluciones deseado en muchos casos, en que de otro modo no cabía esta solución.

M. BERGARA.

Zaragoza, Julio, 1900.

(1) (Bodmer) entre otros ejemplos:

Arbol vertical, turbina axial plena admisión, suspensión Fontaine.—Pérdida por frotamientos.	1,5 á 3,2 p %
Arbol vertical, turbina radial plena admisión, suspensión Fontaine, escape exterior.—Pérdida por frotamiento.	0,9 á 1 p %
Arbol horizontal, turbina radial escape exterior.—Pérdida por frotamiento	1 á 1,6 p %
Trabajo absorbido por un par de ruedas dentadas, de 4 á 6 p %.	

(Colombo, Manuale dell' Ingeniere.)

PLIEGO DE CONDICIONES PARA ACEROS Y HIERROS FORJADOS

Adoptado por el Comité núm. 1 de la Asociación Internacional,
para el ensayo de materiales.

(Continuación)

Especificación núm. 5

CARRILES DE ACERO

PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN

1. (a) El acero para carriles será fabricado por el procedimiento Bessemer, ó por el procedimiento Martin-Siemens.

(b) Tanto los procedimientos de fabricación como el de ensayo estarán conformes con la mejor práctica corriente, debiendo muy especialmente sujetarse á las siguientes instrucciones:

(c) Los lingotes se colocarán guardando una posición vertical dentro del horno.

(d) No se emplearán lingotes defectuosos.

(e) Se retirará suficiente material del extremo superior de los lingotes para asegurar la perfección del carril.

PROPIEDADES QUÍMICAS

2. Los carriles, cuyos pesos por metro lineal se especifican más abajo, estarán sujetos, en cuanto á su composición química, á los límites siguientes:

	24,80 á 29,25	29,75 á 34,25	34,75 á 39,00	39,75 á 44,00	44,75 á 49,60
	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Por ciento	Por ciento
Carbono . . .	0,35 á 0,45	0,38 á 0,48	0,40 á 0,50	0,43 á 0,53	0,45 á 0,55
El Fósforo no pasará de . .	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
El Silicio no pasará de . .	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Manganeso . .	0,70 á 1,00	0,70 á 1,00	0,75 á 1,05	0,80 á 1,10	0,80 á 1,10

PROPIEDADES FÍSICAS

3. *Pruebas de choque.*—Se efectuará una prueba de choque en un trozo de carril que no exceda de 1,830 metros de longitud, tomado de cada cinco coladas de acero. El carril se colocará sobre los soportes con la cabeza dirigida hacia arriba, sujetándose á la siguiente prueba de choque:

Peso del carril				Altura de caída
Kilógramos por metro lineal				Metros
22,320 hasta 27,280 inclusive				4,572
Más de 27,280	»	32,240	»	4,875
»	»	32 240	»	5,182
»	»	37 200	»	5,485
»	»	37,200	»	5,485
»	»	42,160	»	5,790
»	»	42,160	»	5,790
»	»	49,600	»	5,790

Si algún carril se rompe al ser sujetado á la prueba de choque, se efectuarán dos pruebas más en dos carriles sacados de la misma colada de acero, y si alguno de estos dos últimos se rompiere, todos los carriles procedentes de la colada de que se trata, serán desechados; pero si los dos cumplen con las condiciones del ensayo, todos los carriles procedentes de esta colada se aceptarán.

Al ser desechados los carriles procedentes de una colada por no cumplir con las condiciones de la prueba de choque especificadas más arriba, deberán efectuarse dos pruebas más en dos carriles, uno tomado de la colada anterior y otro tomado de la posterior á la que se acaba de desechar; si ellos se rompieren, se efectuarán dos pruebas más en dos carriles procedentes de las coladas á que pertenecen el que ó los que se acaban de romper, y según sea el resultado de estas segundas pruebas serán ó no aceptados todos los carriles pertenecientes á las coladas que ellos representan, conforme con el criterio establecido más arriba; y si se da el caso que debieran desecharse, algunas de estas coladas, se sujetarán igualmente á ensayo la anterior ó posterior á la desechada, según sea el caso, hasta haber ensayado, si fuera menester, todo el grupo formado por las cinco coladas.

La aceptación ó desecho de todos los carriles pertenecientes á una misma colada, dependerá de los resultados de los ensayos efectuados con los carriles que la representan.

PIEZAS PARA EL ENSAYO Y CONDICIONES DE ENSAYO

4. La máquina para el ensayo por choque tendrá una masa ó pilón cuyo peso sea de 908 kilogramos, y cuya superficie golpeante esté redondeada con un radio que no exceda de 127 milímetros; el carril que se ensaya se colocará con la cabeza dirigida hacia arriba sobre dos sólidos soportes separados á una distancia de 0,915 metros. El yunque pesará, por lo menos, 9072 kilogramos y los soportes serán de una misma pieza con él ó estarán muy sólidamente fijados al mismo.

MUESTRAS Y CONDICIONES PARA EL ANÁLISIS QUÍMICO

5. El fabricante proporcionará diariamente al inspector un estado de la proporción del carbono en cada colada, y un completo análisis químico cada 24 horas, que represente el término medio de los demás elementos contenidos en el acero. Estos análisis se efectuarán en virutas arrancadas de un pequeño lingote de ensayo.

ACABADO

6. *Sección del carril.*—A no especificarse lo contrario, la sección del carril será la del carril normal Americano, recomendada por la «American Society of Civil Engineers», adoptándose lo más exactamente posible á la plantilla proporcionada por la compañía del ferro-carril, teniéndose en cuenta las observaciones que se indicarán en el párrafo n.º 7, relativas al peso de los carriles. Se tolerará una variación en menos de 0,4 milímetros, ó una variación en más de 0,8 milímetros en la altura prescrita. Deberán en todos casos los carriles ajustarse exactamente á las eclisas designadas de antemano.

7. *Peso de los carriles.*—Se procurará que el peso de los carriles se mantenga lo más próximo posible al estipulado en el contrato, ateniéndose siempre á las demás condiciones prescritas en el párrafo n.º 6. Será permitida una variación del 2 por % en el conjunto de cada pedido. Los carriles se recibirán y se pagarán ateniéndose á sus pesos actuales.

8. *Longitud de los carriles.*—La longitud normal del carril será de 9,143 metros (30'). Se aceptará el 10 por % de un pedido

en longitudes más cortas que varien por porciones exactas de 0,305 metros (1') hasta una longitud de 7,315 metros (24'). Se tolerará una variación de 6,3 milímetros en la longitud prescrita.

9. *Disposición de los agujeros.*—Los agujeros circulares para las eclisas se abrirán con taladros conforme con las especificaciones del comprador; su disposición se amoldará exactamente á los dibujos y dimensiones dadas de antemano, y estarán exentos de rebordes é imperfecciones.

10. *Ultimas operaciones.*—Los carriles deben rectificarse en frio, se pulirán sus cabezas, se aserrarán á ángulo recto en sus extremos, haciendo desaparecer antes de la expedición, los rebordes producidos por la sierra al ser cortados, dejando los extremos lisos. Los carriles designados por N.º 1, ó sea los de primera calidad, deben hallarse exentos de sopladuras y de cualquier otro defecto.

MARCA

11. Cada carril debe llevar estampado, en letras de relieve, y en un lado de la aleta vertical, el nombre del constructor y el mes y año de construcción. Además se marcará en cada carril el número de la colada á que pertenece.

INSPECCIÓN

12. El fabricante concederá todas las facilidades convenientes al inspector que representa al comprador, para que pueda dicho inspector cerciorarse de que el material acabado está conforme con el pliego de condiciones. Todos los ensayos y reconocimientos se verificarán en el sitio de fabricación.

CARRILES NÚM. 2

13. Los carriles que tengan algún defecto físico perjudicial, ó que por cualquier otra causa, no puedan ocupar el rango de carriles de primera calidad, serán considerados como carriles de segunda calidad ó núm. 2, con tal que sean desechados los que tengan defectos que perjudiquen seriamente su resistencia. Los extremos de los carriles de segunda calidad se pintarán para distinguirlos de los de primera.

Especificación núm. 6

ECLISAS DE ACERO

PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN

1. El acero para eclisas será fabricado por el procedimiento Bessemer ó por el procedimiento Martin-Siemens.

PROPIEDADES QUÍMICAS

2. El acero para eclisas se sujetará, en cuanto á su composición química, á los límites siguientes:

	Por ciento
El Carbono no pasará de.	0,15
El Fósforo no pasará de.	0,10
Manganeso.	3,30 á 3,60

PROPIEDADES FÍSICAS

3. *Ensayos de tracción.*—El acero para eclisas se conformará con las siguientes propiedades físicas:

Resistencia á la tracción en Kgs. por m^2	37,96 á 44,99
Límite de elasticidad aparente id. id.	22,49
Alargamiento, por ciento, sobre una longitud de 203,2 milímetros (8'')	25

4. *Ensayos de flexión (a).*—Una barreta de ensayo cortada del extremo superior de la barra para eclisas debe poder doblarse en frío, 180° á plano sobre sí misma, sin que sobrevenga rotura en la parte exterior de la porción doblada.

(b). Si se prefiere el ensayo por flexión puede hacerse con una eclisa antes de agujerearla, la cual si es necesario se alisará, y después se doblará en frío, 180° á plano sobre sí misma, sin que sobrevenga rotura en la parte exterior de la porción doblada.

BARRETAS DE ENSAYO Y CONDICIONES DE ENSAYO

5. *Barreta para ensayo de tracción.*—Para determinar las propiedades físicas especificadas en el párrafo núm. 3, se cortará una barreta de ensayo de una longitud medida de 203,2 milímetros (8'') del extremo superior de la barra para eclisas.

6. *Número de barretas para ensayo de tracción.*—Se tomará una barreta de una barra laminada para eclisas en cada colada, pero en el caso que se observen en ella sopladuras, ó si se rompiese fuera del tercio central de la longitud medida, podrá retirarse y ser sustituida por otra.

7. *Barreta para el ensayo de flexión.*—Se tomará una barreta del extremo superior de una barra laminada para eclisas en cada colada, ó si se prefiere se efectuará el ensayo de una eclisa antes de ser agujereada, que si es preciso se alisará antes de ensayarla. El ensayo de flexión puede hacerse por presión ó por golpeamiento.

8. *Límite de elasticidad aparente.*—El límite de elasticidad aparente especificado en el párrafo núm. 3, se determinará por la observación exacta de la caída de la palanca ó de la parada del manómetro de la máquina de ensayo.

9. *Muestras para el análisis químico.*—A fin de determinar si el producto está conforme con las condiciones químicas prescritas en el párrafo núm. 2, se practicarán los análisis necesarios en virutas arrancadas de un pequeño lingote de ensayo.

ACABADO

10. Todas las eclisas deben ser lisamente laminadas y exactas á su plantilla. Se cortarán exactamente á medida, estarán libres de esfoliaciones ó grietas y se ajustarán perfectamente á los carriles á que están destinadas. La disposición de sus agujeros y muescas se conformará, en todos conceptos, con los dibujos y dimensiones facilitadas de antemano.

MARCA

11. Se estampará en letras salientes, en uno de los lados de cada eclisa, el nombre del constructor y el año de su construcción.

INSPECCIÓN

12. El fabricante concederá todas las facilidades convenientes al inspector que representa al comprador, para que pueda dicho inspector cerciorarse de que el material acabado está conforme con el pliego de condiciones. Todos los ensayos y reconocimientos se verificarán en el sitio de fabricación y antes de la expedición.

(Continuará).

NOTICIAS

REGLAMENTO PARA LOS ENSAYOS DEL MATERIAL ELÉCTRICO.
—Ultimamente la *American Institute of Electrical Engineers* se ha ocupado de este interesante asunto, habiendo adoptado acuerdos, que para el interés que pueden ofrecer á nuestros lectores, reproducimos á continuación los más importantes.

RENDIMIENTO.—El rendimiento de un aparato es la relación entre la potencia útil y la total recibida por él; la potencia útil se mide en los bornes del aparato.

En los aparatos de corriente alterna se medirá la potencia eléctrica, á menos de especificación en contrario, cuando la corriente coincida en fase con la tensión. Se exceptúan únicamente los aparatos que, como las máquinas de inducción, producen un decalage.

Las pérdidas por rozamiento y ventilación pueden considerarse como independientes de la carga.

El rendimiento puede determinarse midiendo todas las pérdidas y añadiendo ó restando la suma á la potencia recibida ó producida por la máquina.

Todas las pérdidas han de ser medidas á la temperatura de régimen normal.

Pueden aplicarse las anteriores indicaciones como sigue:

I. MÁQUINAS CON COLECTOR.

a. Pérdidas por rozamiento en los cojinetes y por ventilación.
b. Pérdidas por histeresis en el hierro y en el cobre. Estas pérdidas se determinarán con la máquina en circuito abierto y con la tensión normal aumentada ó disminuida de la pérdida química, según se trate de un generador ó de un motor. La velocidad de marcha ha de ser también la normal.

c. Pérdida química en el inducido.

d. Pérdida por rozamiento en las escobillas.

e. Pérdida por resistencia eléctrica de contacto en las escobillas. Con escobillas de carbón las pérdidas *d* y *e* son bastante importantes en máquinas de baja tensión.

f. Pérdida en el circuito de excitación. En esta pérdida debe incluirse la correspondiente á los reostatos.

Todas estas pérdidas que son las debidas á la carga tienen poca importancia en las máquinas, en las que la distorsión del campo magnético es pequeña, pero cuando es grande y por consecuencia las escobillas necesitan avanzar mucho respecto de la línea neutra, pueden adquirir valores apreciables y es necesario medirlas.

En las máquinas isócronas el rozamiento de las escobillas no tiene importancia práctica.

II. TRANSFORMADORES. — Como el rendimiento varía con la forma de la curva de la tensión, deberá suponerse esta sinusoidal. El rendimiento se medirá con una carga no inductiva.

Las pérdidas serán:

a. Pérdidas por histéresis y corrientes Foucault en el hierro, medidas con el secundario en circuito abierto y á la tensión normal disminuida de la pérdida química en el primario para la corriente de trabajo.

b. Pérdida en los dos arrollamientos, que es la suma, de r , 12 para cada uno de los dos circuitos.

c. Pérdidas debidas á la carga que son por corrientes Foucault en el hierro y principalmente en el cobre producidas por las corrientes primaria y secundaria. Estas pérdidas se miden poniendo en corto circuito el secundario y regulando la tensión de modo que se obtenga en este secundario la corriente normal ó de carga.

Medidas con el wáttmetro y del modo indicado se obtiene la suma de las debidas á la carga y á la resistencia química de los arrollamientos.

d. Pérdidas debidas á las disposiciones refrigerantes y reguladoras.

III. LÍNEAS. — El rendimiento de una línea de transporte se medirá con una carga no inductiva en su extremo.

ELEVACIÓN DE TEMPERATURA. — En servicio ordinario la temperatura de un aparato eléctrico no deberá ser tal que pueda deteriorar las substancias aisladoras.

El exceso de temperatura sobre la ambiente deberá expresarse suponiendo que ésta sea de 25° c. á la presión barométrica de 760 mm. y en condiciones normales de ventilación. Si en la época del ensayo la temperatura de la sala difiere de 25° c., la observada en las máquinas se corregirá á razón de 0,005 por grado con el fin de compensar con la variación del coeficiente de temperatura del cobre.

Las temperaturas se tomarán á las diez y ocho horas de marcha. Podrá disminuirse este tiempo de ensayo recargando la máquina durante algunas horas y reduciendo después la carga á su valor normal hasta que la temperatura de la máquina quede constante.

Los límites máximos que deben admitirse como exceso de temperatura de los aparatos sobre la ambiente son:

40° C. para los cojinetes.

50° C. para los circuitos que hayan de trabajar continuamente.

55° C. para los circuitos de trabajo intermitente (reguladores, indicadores, etc.)

Las temperaturas se toman con un termómetro, teniendo cuidado de protegerlo contra la radiación y teniendo en cuenta que precisamente por esta radiación los termómetros dan siempre un mínimo de temperatura.

AISLAMIENTO. — La resistencia de aislamiento tiene poca impor-

tancia respecto al valor del dieléctrico empleado, esto es, á su resistencia á ser perforado por tensión.

La desecación puede, en efecto, aumentar la resistencia de aislamiento, pero no aumentar su resistencia á la ruptura.

La resistencia del aislamiento debe tomarse á la tensión normal y no debe ser inferior á un megohm.

En general deben probarse los dieléctricos con una tensión doble de la normal.

EL RADIOFONO.—Al maravilloso invento de Marconi, la telegrafía sin hilos, sigue el no menos sorprendente del *Radiófono* ó teléfono sin hilos, inventado por el Sr. G. Hayes de Boston, y en el cual como su nombre lo indica, la transmisión del sonido se hace por medio de los rayos luminosos.

Este nuevo aparato se funda en el principio de la transmisión de las ondas caloríficas de intensidad variable al través de un haz de rayos luminosos, reproduciéndose las vibraciones sonoras por medio de filamentos carbonizados, como se va á describir.

En la estación de partida que podemos suponer sea un faro, hay instalados cuatro transmisores telefónicos ordinarios, provistos de hilos que van hasta la parte posterior de un proyector después de haber atravesado un reostato. En la estación de llegada hay un espejo circular cóncavo, en cuyo centro está dispuesta una pequeña ampolla de vidrio como la de los termómetros. La mitad de esta, está llenada con filamentos carbonizados y está situada de modo que atraviere el espejo y se una por allí al extremo de un tubo auricular fonográfico, dispuesto de modo que facilmente se pueda aproximar á la oreja.

Apenas el proyector ha dirigido el haz luminoso sobre el espejo, la correspondencia empieza.

Las pruebas que hasta ahora ha hecho el autor, se han limitado á un radio de dos millas, habiendo siempre llegado la voz á la otra estación con la misma intensidad con que ha sido pronunciada en la estación de partida, como si el que habla se encontrase junto al que oye.

Entre los mismos límites, la intensidad no aumenta ni disminuye, aproximándose ó separándose los que están en correspondencia.

Los transmisores están dispuestos especialmente para señalar la producción de amplias corrientes cuando se habla dentro y cuando la resistencia varía; y la cantidad de corriente en el proyector, así como la energía del rayo emergido hacia el receptor distante, son variadas del mismo modo.

Tan pronto como la luz es proyectada sobre la ampolla de vidrio, los filamentos carbonizados contenidos en ésta, absorben las ondas caloríficas y el aire que la rodea se dilata. De este modo, á cada variación infinitesimal de la intensidad de radiación, corres-

ponde una variación en la expansión del aire en la ampolla de vidrio y el micrófono receptor repetirá fielmente, con las delicadas vibraciones del aire, los sonidos producidos á distancia.

Como se ve, este aparato cuesta muy poco y reporta una gran economía de tiempo y de trabajo. El ejército y la marina podrán sacar grandísimo provecho de su empleo, por ofrecer ventajas incomparables con los sistemas de semáforos que actualmente utilizan para la transmisión de señales.

Sin embargo, podría objetarse de que cuando el solda su mayor esplendor, la faja luminosa del proyector no se ve, pero hay que notar que la imposibilidad de ver una corriente de aire caliente, no implica que ésta no deba existir del mismo modo y producir los efectos inherentes á ella. Por otra parte, no se crea que la luz en sí influya sobre el receptor, porque las ondas caloríficas solamente son capaces de dilatar los filamentos carbonizados y producir las vibraciones del aire y la repetición de los sonidos.

Si bien ahora se requiere un proyector para transmitir una noticia de una estación y otro para recibirlas en el mismo punto, el autor estudia el modo de evitarlo, proponiéndose combinar los dos aparatos en uno, de modo que se pueda hacer la transmisión entre dos estaciones opuestas sobre un mismo haz luminoso.

Dada la inmensa utilidad, sencillez y economía de este aparato, es de esperar que dentro muy poco estarán provistos de él, la marina de guerra y el ejército, así como también la marina mercante por los grandes servicios que puede prestarle en determinados casos.

BIBLIOGRAFIA

LAS INUNDACIONES.—Sus causantes, sus efectos, ligeras ideas sobre lo que debe hacerse para evitarlas, por D. Guillermo J. de Guillén-García, ingeniero.—Barcelona.

La presente obra es una recapitulación que su autor ha hecho de una serie de interesantes artículos publicados por él mismo, en la Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro.

En ella empieza por analizar las causas que producen las inundaciones, exponiendo luego los medios para evitarlas, así como los resultados que se han obtenido en diferentes puntos con los trabajos realizados. Hace resaltar la importancia que tienen los bosques para evitar las inundaciones, explicando sus causas; los resultados desastrosos á que ha conducido la tala de los bosques indicando las causas que la han originado.

Expone los hechos que demuestran las ventajas de la repoblación forestal de las montañas, así como el estudio de los proyectos de repoblación forestal para evitar las inundaciones, haciendo al mismo tiempo indicación de las obras y trabajos de defensa que deben practicarse en los torrentes, escorrenteras y terrenos inclinados. Se ocupa de las presas para disminuir la velocidad del agua en los torrentes, de las lagunas artificiales abiertas y de los pantanos para evitar las inundaciones y por último de las rectificaciones y obras de defensa que requieren algunos ríos. Completa la obra un capítulo en el cual el autor se ocupa de los observatorios y aparatos, para avisar y estudiar las inundaciones, así como también del salvamento en casos de inundaciones.

Tal es, pues, este interesante libro cuya lectura recomendamos, pues de seguir las prácticas en él expuestas, se evitarían los terribles desastres que con harta frecuencia se tienen que lamentar en este país.

L'ANNÉE ÉLECTRIQUE, ÉLECTROTHÉRAPIQUE ET RADÍOGRAPHIQUE.—Revue annuelle des Progrès Electriques en 1900, par le docteur Fouveau de Courmelles.—París, Librairie Polytechnique, Charles Béranger, Editeur, 15, Rue des Saints-Pères.—Un vol. in-12 de 300 pages, 3 frs. 50.

El autor teniendo en cuenta que la electricidad se vulgariza cada día más y que sus aplicaciones aumentan incesantemente, ha tenido la buena idea de hacer esta publicación que anuncia aparecer todos los años. En ella agrupará los trabajos eléctricos de cada año, trabajo útil tanto para los electricistas demasiado ocupados

para poder leer las numerosas publicaciones especiales ó que quieren rememorar los puntos más salientes al fin de cada año, como para el médico que quiera aplicar ó conocer las nuevas modalidades eléctricas sin recorrer á consultar grandes volúmenes y como para el público que desea estar al corriente de los progresos realizados.

El presente volumen comprende quince capítulos: en el cap. I se ocupa de la electricidad en la Exposición de París de 1900, considerando sus diversas aplicaciones industriales, al alumbrado, transporte de fuerza, tracción, telefonía, etc.; en el cap. II expone teorías y métodos nuevos, así como hechos resultantes de observaciones y experiencias llevadas á cabo en las distintas aplicaciones; el cap. III está dedicado exclusivamente á la electroquímica, considerando los más recientes progresos realizados en esta importante rama; los tres capítulos siguientes están dedicados respectivamente á los progresos conseguidos en el alumbrado eléctrico, en la calefacción eléctrica y en las aplicaciones de la electricidad para la transmisión de señales y para la telegrafía; la telegrafía sin hilos y varias de sus aplicaciones son el objeto del capítulo VII, exponiendo en el siguiente los más recientes adelantos hechos en la tracción eléctrica; en el cap. IX expone algunas aplicaciones al arte de la guerra y á la marina; algunas aplicaciones especiales en aparatos ó para fines diversos, son descritas en el cap. X; las electricidades de origen diverso, en las nubes, en el aire, en los vegetales etc. lo están en el cap. XI; las causas de los accidentes debidos á la electricidad y los medios para evitarlas, lo son en el cap. XII; en los dos capítulos siguientes describe gran número de interesantes aplicaciones á la Electro-terápica y á la Radiografía y finalmente el último capítulo contiene las necrologías de los electricistas célebres fallecidos durante el año 1900.

Dada la índole de esta obra y el interés que ofrece, la recomendamos á nuestros lectores en general y á todos los que se interesan por el desarrollo de las aplicaciones de la electricidad en cualquiera de sus múltiples ramas.

TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE D'ELECTRO-MÉTALLURGIE, par Adolphe Minet, officier de l'Instruction publique, Fondateur de l'usine d'aluminium de *Saint-Michel de Maurienne*, Directeur du Journal *L'Electro-chimie*.—París, Librairie Polytechnique, Charles Béranger, Editeur, 15, Rue des Saints-Pères.—Un volume grand in-8.º, contenant 205 figures.—Prix relié: 20 francs.

Las aplicaciones de la electricidad á la metalurgia alcanzan de día en día un mayor desarrollo, como lo prueban las numerosas fábricas que se han instalado en corto tiempo; y los progresos realizados en este ramo, son de una importancia tal, que permiten la obtención de productos y la ejecución de trabajos que de otro modo no serían posibles.

El autor, cuyos estudios incesantes en este ramo son de todos bien conocidos, hace del modo más brillante una clara y completa exposición de los procedimientos y medios hoy en uso, en los diferentes ramos de esta industria.

La obra está dividida en dos partes; en la primera expone la electro-metalurgia por la vía húmeda, comprendiendo tres capítulos: el cap. I lo dedica exclusivamente á la galvanoplastia considerando en primer lugar la galvanización indicando la manera de preparar las piezas que han de galvanizarse, la preparación de los baños y modo de conducirlos según los métodos más en uso, tanto para el cobreado y bronceado de los metales para empleos diversos, como para el niquelado del zinc; luego describe los diversos procedimientos de plateado y dorado no galvánico y galvánico; trata enseguida de la caloración y ornamentación por medio de la galvanoplastia, formando depósitos de diferentes metales sobre otros metales y también sobre cuerpos orgánicos, el vidrio y la porcelana y en fin de la reproducción de objetos por medio de los depósitos metálicos y las aplicaciones á la reproducción de grabados; el cap. II está consagrado á los análisis electrolíticos de los metales; en el cap. III se ocupa de la electro-metalurgia por la vía húmeda, describiendo los diversos procedimientos y métodos de tratamiento que se practican, especialmente para el oro, el cobre, el plomo, la plata, el mercurio, el cadmio y el bismuto.

La segunda parte consagrada al estudio de la electro-metalurgia por la vía seca, comprende ocho capítulos: en el cap. I se ocupa del trabajo calorífico de la corriente eléctrica, del cálculo de las resistencias de los conductores y del de su diámetro; en el cap. II trata de la calefacción por medio de la electricidad describiendo los diferentes aparatos que sirven para este objeto y sus diversas aplicaciones; los estudios y experiencias hechas con el arco voltaico y los carbones eléctricos son el objeto del cap. III; en el siguiente, estudia el trabajo eléctrico de los metales, ya sea para soldar, forjar y cintrar piezas, describiendo los procedimientos más importantes y medios para conseguirlo; en el cap. V hace un estudio de los hornos eléctricos, describiendo los tipos principales para aplicaciones diversas, como para las especiales á la metalurgia, para la reducción de los óxidos metálicos, para la preparación de los carburos alcalino-térreos, etc.; la descripción de los métodos electrolíticos y electro-térmicos empleados en la electro-metalurgia por la vía seca, es el objeto del cap. VI, describiéndose la metalurgia, procedimientos de extracción y refinado del oro, antimonio, cobre, plomo, bismuto, hierro, cromo, manganeso, aluminio, níquel, cobalto, zinc, etc.; por último en los capítulos VII y VIII se ocupa de la electro-termia, estudiando la fusión y volatilización de algunos cuerpos refractarios, metales, metaloides, sales y compuestos orgánicos, así como de las combinaciones de los metales con los metaloides y detallando especialmente los procedimientos para la obtención de los carburos metálicos.

Finalmente, completa la obra un apéndice en el cual el autor ha introducido un gran número de datos teóricos y sacados de repetidos experimentos, así como una revista de la industria electro-química tal como se exhibió en la Exposición de París de 1900.

Tal es, pues, la importante obra de Mr. Minet de la cual pueden sacar un provechoso estudio, tanto los que se dedican á estas industrias cada día más florecientes, como todos aquellos que por ellas están interesados, á quienes especialmente la recomendamos no dudando obtendrá una buena acogida.

BASES FUNDAMENTALES PARA UNA LEY UNIVERSAL SOBRE PATENTES DE INVENCION, por Enrique Hauser, ingeniero de minas y electrotécnico.—Madrid 1900.—1 folleto.

El presente trabajo es la Memoria que sobre tan importante asunto el autor presentó al Congreso Hispano-Americano celebrado en Madrid el año último. En ella se pone en relieve el profundo conocimiento que posee sobre esta materia, emitiendo ideas muy dignas de ser tenidas en cuenta por los legisladores, para llegar á una unificación de la ley de Patentes de Invención entre los diferentes países, hecho que sin duda reportaría inmensas ventajas á los países mismos y especialmente á los verdaderos inventores.

La lectura de este interesante trabajo la recomendamos á nuestros lectores en general y más especialmente á aquellos que más se hallan en la situación de poder contribuir á la solución de este interesante asunto.

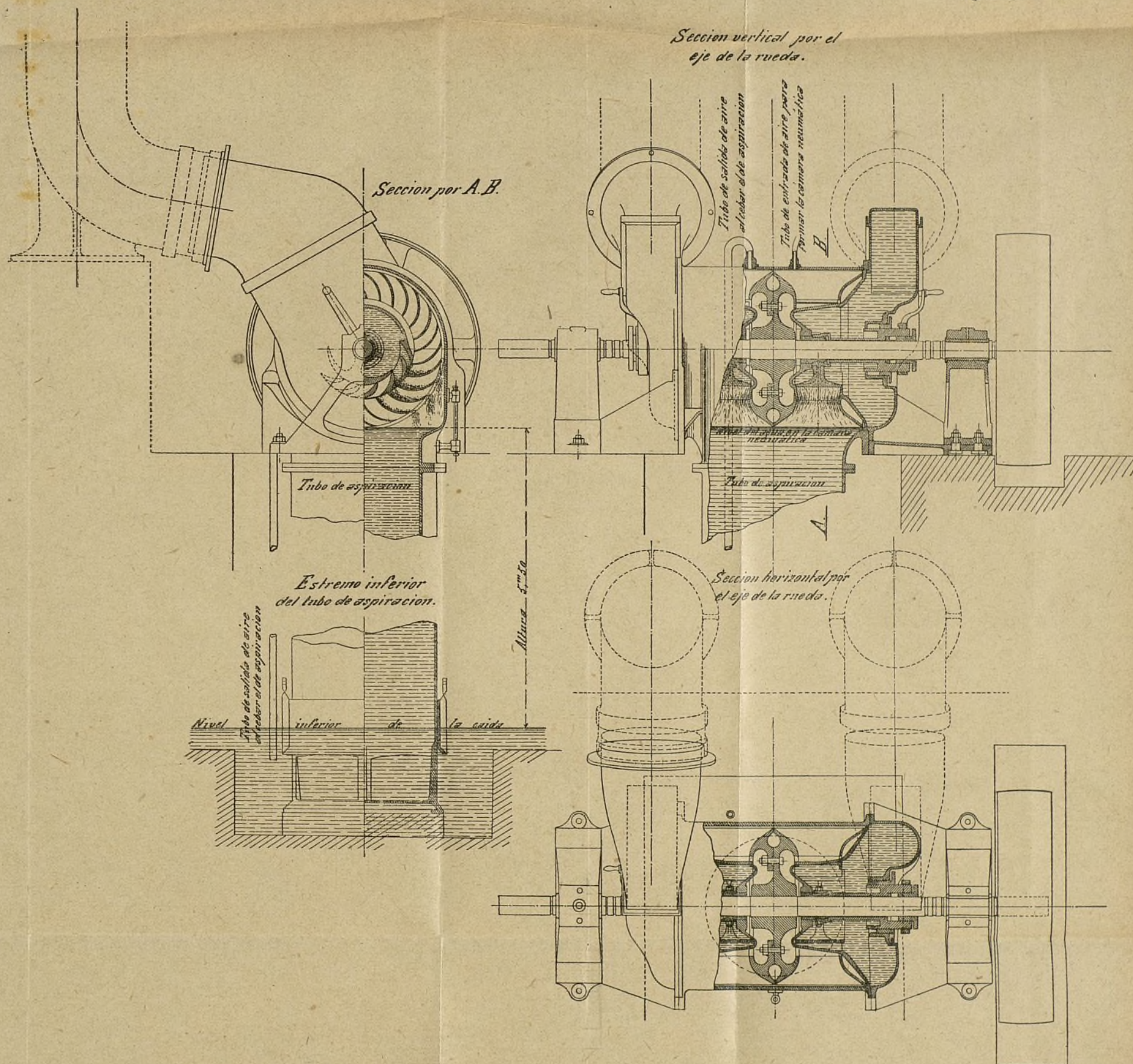
LIBROS RECIBIDOS

JAHRBÜCHER DER K. K. CENTRAL ANSTALT FÜR METEOROLOGIE UND ERDMAGNETISMUS.—Officielle Publication.—Yahrgang 1899.—Neue Folge XXXVI, Band I. Theil.—Wien 1900.—1 vol.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY.—Ninetenth Annual Report, 1897-98.—Parts 2, 3, 5 and 5 atlas.

ID.-ID.-ID.—Twentieth Annual Report, 1898-99.—Parts 1, 6 and 6 continued.

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES DE BARCELONA.—Año Académico de 1900 á 1901, CXXXVIII de la creación de este Cuerpo, CXXXI de su creación en Real Academia.—Nómina del Personal Académico.—Barcelona 1900.—1 vol.



TURBINA DE IMPULSO

Con libre desviación de la vena en los álaves de la rueda, funcionando en una cámara neumática colocada mediante un tubo ó pozo de aspiración á cierta altura sobre el nivel inferior de la caída de agua, apta para utilizar bien las caídas de nivel variable y de cantidad de agua variable también, con árbol horizontal. —Patente de M. Bergara (Zaragoza)

Finalmente, completa la obra un apéndice en el cual el autor ha introducido un gran número de datos teóricos y sacados de repetidos experimentos, así como una revista de la industria electro-química tal como se exhibió en la Exposición de París de 1900.

Tal es, pues, la importante obra de Mr. Minet de la cual pueden sacar un provechoso estudio, tanto los que se dedican á estas industrias cada día más florecientes, como todos aquellos que por ellas están interesados, á quienes especialmente la recomendamos no dudando obtendrá una buena acogida.

BASES FUNDAMENTALES PARA UNA LEY UNIVERSAL SOBRE PATENTES DE INVENCION, por Enrique Hauser, ingeniero de minas y electrotécnico.—Madrid 1900.—1 folleto.

El presente trabajo es la Memoria que sobre tan importante asunto el autor presentó al Congreso Hispano-Americano celebrado en Madrid el año último. En ella se pone en relieve el profundo conocimiento que posee sobre esta materia, emitiendo ideas muy dignas de ser tenidas en cuenta por los legisladores, para llegar á una unificación de la ley de Patentes de Invención entre los diferentes países, hecho que sin duda reportaría inmensas ventajas á los países mismos y especialmente á los verdaderos inventores.

La lectura de este interesante trabajo la recomendamos á nuestros lectores en general y más especialmente á aquellos que más se hallan en la situación de poder contribuir á la solución de este interesante asunto.

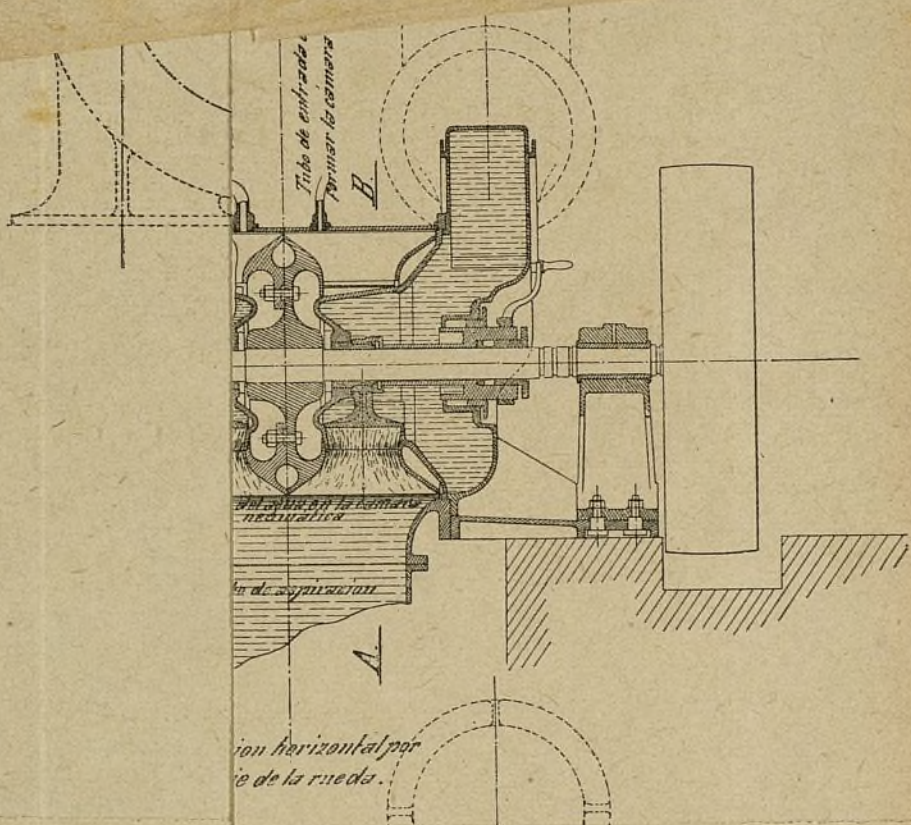
LIBROS RECIBIDOS

JAHREBUCHER DER K. K. CENTRAL ANSTALT FÜR METEOROLOGIE UND ERDMAGNETISMUS.—Officielle Publication.—Yahrgang 1899.—Neue Folge XXXVI, Band I. Theil.—Wien 1900.—1 vol.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY.—Ninetenth Annual Report, 1897-98.—Parts 2, 3, 5 and 5 atlas.

ID.-ID.-ID.—Twentieth Annual Report, 1898-99.—Parts 1, 6 and 6 continued.

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES DE BARCELONA.—Año Académico de 1900 á 1901, CXXXVIII de la creación de este Cuerpo, CXXXI de su creación en Real Academia.—Nómina del Personal Académico.—Barcelona 1900.—1 vol.



Ayuntamiento de Madrid

Ayuntamiento de Madrid