

130

MADRID • CIENTÍFICO

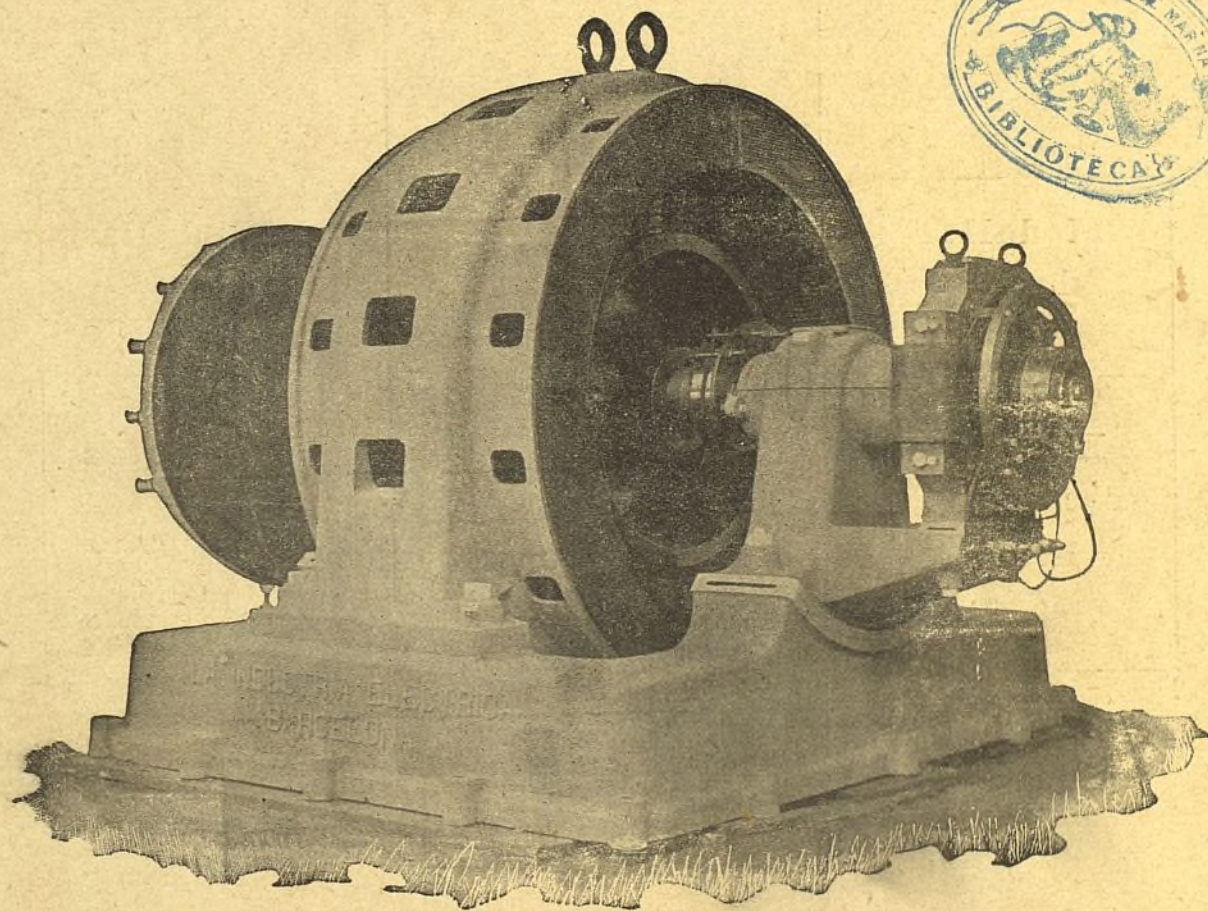
Revista de Ciencias é Industrias

España: 12 pesetas año.—Extranjero: 20 francos.

30 MAYO 1903.

Plaza Alonso Martínez, 6.

AÑO X.—NUM. 416.



LA INDUSTRIA ELÉCTRICA

PATENTES THURY

SOCIEDAD ANÓNIMA

EXPOSICIÓN DE PARIS 1900.

Muntaner 55-57

2 Grandes Premios

Ayuntamiento de Madrid

BARCELONA

PHILIPS & C.^o

Findhoven (Holanda)

Fabrica de lamparas de incandescencia

600 obreros.--Producción diaria 25.000 lámparas.



Medalla
de oro
en la
Exposición
Electro-
Técnica de
Roma
de 1901.

Medalla
de oro
en la
Exposición
de
Industrias
de
Alumbrado
de Viena
de 1900.

Lámpara diferencial de 15 milímetros

40-130 VOLTIOS--5 BUJIAS

REPRESENTANTES GENERALES PARA ESPAÑA:

SRES. JUAN WENZEL Y C.^A

Carrera de San Jerónimo, 28--MADRID

Ayuntamiento de Madrid

¡YOST! ¡YOST! ¡YOST!

La mejor máquina de escribir.

Nada de cinta. Impresión directa sobre el papel. Tipos de acero, fáciles de cambiar. Rapidez en la escritura.

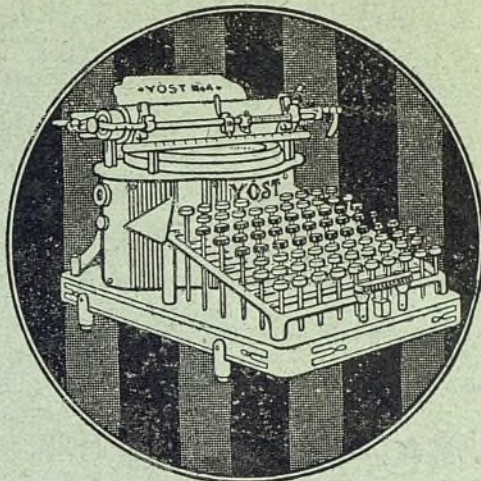
21 medallas de oro

en diferentes exposiciones. Enseñanza completamente gratuita en el manejo de las máquinas de escribir.

Belleza en los trabajos. Alineación inalterable. ÚNICA QUE DEMUESTRA PRÁCTICAMENTE LAS VENTAJAS QUE OFRECE. Se dan a prueba.

La única que se puede vender

¡A plazos! ¡A plazos!



Copias de toda clase de escritos á mitad de precio que en las demás casas.

SUCURSALES EN ESPAÑA

BARCELONA: Rambla Santa Mónica, 2

BILBAO: Ledesma, 4.

ZARAGOZA: Don Jaime, 1.º 37.

Ventas á plazos y al contado

Dirección telegráfica YOST

TELEFONO 1.176.

Dirección general para España:

ESPOZ Y MINA, 17
MADRID

AHLEMEYER

Compañía Anónima

de Construcciones é Instalaciones Electro-Mecánicas

BILBAO: Gran Vía, 50.

MADRID: Plaza de Celenque, 1.

CASA ESTABLECIDA DESDE 1887

INSTALACIONES COMPLETAS DE FÁBRICAS DE ELECTRICIDAD GENERALES Y PARTICULARES, PARA ALUMBRADO, TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE FUERZA.

TRANVÍAS ELÉCTRICOS

Estaciones telefónicas para el servicio ferroviario, urbano é inter-urbano á grandes distancias.

Acumuladores, galvanoplastia, electroquímica y electrometalurgia

Suministro de calderas y máquinas de vapor, transmisiones, turbinas VOITH de gran rendimiento y con verdadero regulador de precisión; aparatos y materiales para el ramo eléctrico y demás industrias.

Listas de las numerosas instalaciones hechas á disposición del que las pida.

En las oficinas técnicas hay ocho Ingenieros electricistas é industriales para los estudios, y además se dispone de suficiente personal facultativo para las instalaciones.

Depósitos de materiales y aparatos, y talleres mecánicos para fabricación, reparaciones y comprobaciones en BILBAO.

DELEGACIÓN GENERAL PARA ESPAÑA

de la

SOCIEDAD ANONIMA DE ELECTRICIDAD

antes

SCHUCKERT Y COMPAÑÍA—NUREMBERG

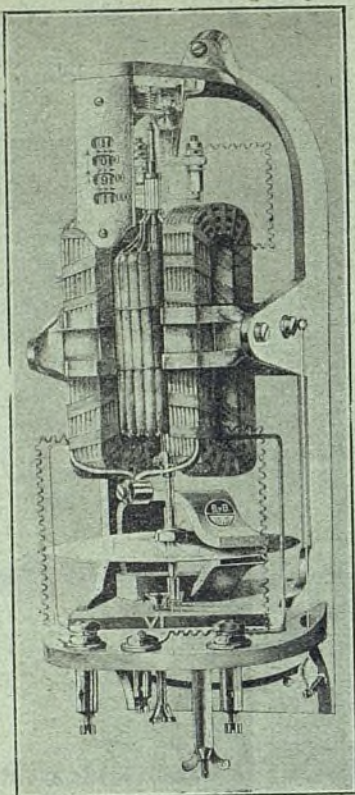
CASA FUNDADA EN 1873—Capital invertido: 50.000.000 de marcos

FABRICACION DE MATERIAL ELECTRICO DE TODAS CLASES: Dinamos y motores eléctricos de corriente continua, alternativa, simple y polifásica de alto rendimiento. Lámparas de arco voltaico. Voltímetros. Amperímetros y toda clase de aparatos para cuadros de distribución é instalaciones. — Nuevos contadores de electricidad de motor (sin reloj). — Proyectores de reflector parabólico con aplicación á guerra, marina y teatro. — Grúas y ascensores eléctricos. Material y aparatos completos para galvanoplastia y electroquímica.

PERSONAL: 6.000 operarios, 500 montadores y 500 Ingenieros y empleados.

PRODUCCION ANUAL: 6.000 dinamos y 12.000 lámparas de arco voltaico, 10.000 voltímetros y amperímetros, 15.000 contadores, etc.

TRANVIAS ELECTRICOS CONSTRUIDOS: 56 líneas con 765 kilómetros de extensión y 2.242 motores.

Vista interior ($\frac{1}{3}$ de su tamaño.)

VATÍMETRO B Y B

Contador de Energía eléctrica, SISTEMA TETRAPOLAR
para corriente continua, alterna y TRIFÁSICA

Aprobado por los Ingenieros de la Verificación Oficial

Resumen de las ventajas que tiene sobre los sistemas extranjeros:

50 por 100 de economía, en la corriente que necesita para su funcionamiento. (De 10 á 20 pesetas anuales.)

40 por 100 de economía, en el **PRECIO**
Pesa la mitad que el que menos.

Poco volumen y buen aspecto exterior. Completa inalterabilidad del colector. Lectura directa en hectovatios-hora, fácil para toda persona.

Exactitud en sus indicaciones en todo tiempo.

Fácil y cómodo montaje. Cierre hermético.

Más de 10.000 contadores en servicio en año y medio de fabricación
en España y EXTRANJERO demuestran sus buenas condiciones

GRAN FABRICA

con maquinaria especial automática, primera y única en España

Sociedad anónima Española del "VATÍMETRO B y B"

Calle de Fuencarral, núm. 134.—Madrid.

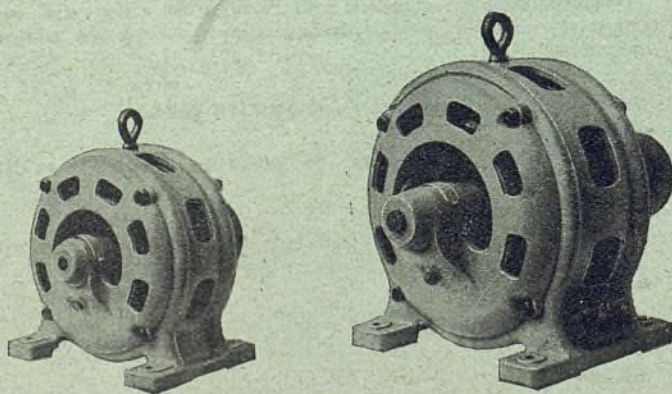
DESCUENTOS IMPORTANTES, PROPORCIONADOS A LOS PEDIDOS

Laboratorio y sección especial para ensayo de materiales y reparación de toda clase de contadores y aparatos de precisión eléctricos.

Comprobación de Amperímetros y Voltímetros. — **PRECIOS MODICOS**

Compañía Internacional de Electricidad

LIEJA.---(BÉLGICA)



Motores trifásicos de uno á cinco caballos.

Maquinaria eléctrica para todas las industrias.

Transporte y distribución de fuerza.

REPRESENTANTES:

Jackson & Phillips Limited

Conde de Aranda, 1---MADRID

Ayuntamiento de Madrid

GASMOTOREN-FABRIK DEUTZ

(ficina: MADRID) — Carrera de San Jerónimo, 40, 2.º

LA FABRICA DE MOTORES MAS ANTIGUA Y MAS IMPOTANTE DEL MUNDO

ÚNICA CASA CONSTRUCTORA DE LOS

Legítimos Motores OTTO

PARA

Gas pobre,

Gas acetileno,

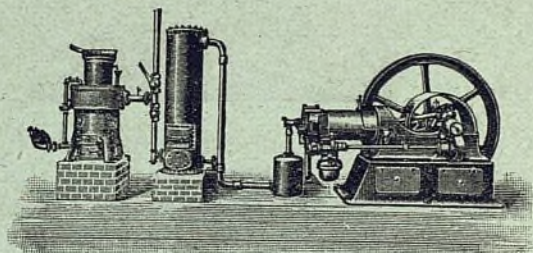
Gas hidrógeno

Alcohol,

Bencina,

Benzol,

Petróleo



Gasógeno DEUTZ para Gas pobre

Sin caldera y sin gasómetro

Gastos de combustible: 1 á 2 céntimos caballo-hora

OFRECEMOS Á NUESTROS COMPRADORES CUANTAS GARANTÍAS DESEEN

Apoderado general para España: **WILHELM RINCK**, — Madrid.

UBACH HERMANOS Y CAMPDERA INGENIEROS

S. en C.

Calle de Cortes, núm. 214, BARCELONA.—Teléfono núm. 1.701

Dirección telefónica y telegráfica: DINAMICA

Construcción de Centrales para alumbrado y fuerza motriz.

Líneas y Redes de distribución.—Tracción eléctrica.

DINAMOS Y ELECTROMOTORES DE TODAS POTENCIAS

para corrientes continuas y alternativas mono y polifásicas,
construidas por la Sociedad anónima de Electricidad,
antes **LAHMEYER Y C.ª**, de Francfort.

Gran premio de honor, Exposición de París 1900

Gran medalla de oro del Estado.—Gran medalla de oro
de la Exposición.—Dusseldorf, 1902

MOTORES de gas y petróleo y GASOGENOS sistema NIEL
PREMIADOS CON VARIAS MEDALLAS DE ORO, PLATA Y BRONCE
EN LA EXPOSICIÓN DE PARÍS DE 1900

Maquinas de vapor.—Turbinas extranjeras de gran
rendimiento y del país

ACUMULADORES FIJOS Y ESPECIALES PARA TRACCION

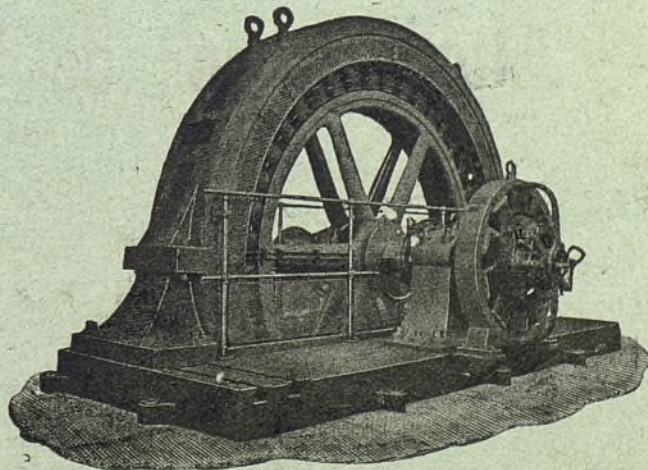
Alambres de cobre fabricados por los Etablissements Mouchel

Gran premio de honor, Exposición de París de 1900

Aparatos para calefacción, ventiladores, accesorios y pequeño
material para instalaciones interiores

ASCENSORES ELÉCTRICOS SISTEMA **EDOUX ET C.ª**, DE PARÍS AUTOMÓVILES, TELEFONÍA Y DEMAS
APLICACIONES DE LA ELECTRICIDAD

LABORATORIO INDUSTRIAL DE ENSAYOS ELÉCTRICOS. Proyectos y presupuestos.



MANTEROLA Y C.^A, SAN SEBASTIAN

Dirección telegráfica y telefónica: Manterola.-SAN SEBASTIÁN

Alternadores monofásicos y polifásicos

Transformadores, motores.

DINAMOS DE CORRIENTE CONTINUA

DE LA

Berniler Maschinenbau-Actien-gesellschaft

BERLIN

Portalámparas

Vóltmetros, amperómetros, wáttmetros

Interruptores

Contadores aprobados por Real Decreto

Cobre

Cortacircuitos

Teléfonos

desnudo

Conmutadores

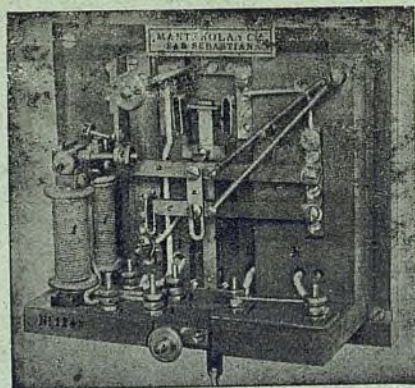
Timbres

Lámparas de arco

Cordón flexible

Carbones para las mismas

Hilos y cables



LIMITADOR DE CORRIENTE
VERITAS.

SOCIEDAD ANÓNIMA ANTES

JOH. JACOB RIETER Y C.^{IA} de WINTERTHUR (Suiza)

Talleres de Construcciones mecánicas.

Casa fundada en el año 1789

Premiados en 30 EXPOSICIONES.-PARIS, 1900-«Grand Prix» 3 MEDALLAS de ORO y una de PLATA

Dinamos y Motores eléctricos de corriente continua, alternativa, simple y polifásica.

Transformadores para tensiones hasta 50.000 volts y más.

Instalaciones completas de Alumbrado eléctrico, Transporte de fuerza,

Tracción Eléctrica, de corriente continua ó trifásica,

Especialidad en Motores eléctricos para accionar directamente toda clase de máquinas-herramientas, máquinas para las industrias textiles, etc. etc.

Turbinas de los sistemas de Girard, Jonval, Francis, Pelton, etc., y Turbinas americanas.

Reguladores automáticos de precisión para acción mecánica ó hidráulica.

Reguladores de freno para acción hidráulica ó eléctrica.

Transmisiones de toda clase y sistemas.

Talleres de calderería con especialidad de tubería, construcciones metálicas ascensores, grúas, etc. etc.

Máquinas para Hiladuras y para torcer hilo de algodón.



Representación general para España y Portugal:

MIGUEL MILANO, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Columela, 13, MADRID.

Altos Hornos de Vizcaya (Bilbao)

Sociedad anónima: Capital social 32.750.000 pesetas

FABRICAS DE HIERRO, ACERO Y HOJALATA EN BARACALDO Y SESTAO

Lingote al cok, de calidad superior, para Bessemer y Martin-Siemens.—Hierros pudelados y homogéneos en todas las formas comerciales.—Aceros Bessemer, Siemens-Martin y Tropenas, en las dimensiones usuales para el comercio y construcciones.—Carriles Vignole, pesados y ligeros, para ferrocarriles, minas y otras industrias.—Carriles Pohenis ó Broca para tranvías eléctricos.—Viguería para toda clase de construcciones.—Chapas gruesas y finas.—Construcciones de vigas armadas para puentes y edificios.—Fundición de columnas, calderas para desplatación y otros usos, y grandes piezas hasta 20 toneladas.—Fabricación especial de hojalata.—Cubos y baños galvanizados.—Lateria para fábricas de conservas.—Envases de hojalata para diversas aplicaciones.—Impresión sobre hojalata en todos colores.

Dirigir toda la correspondencia á **Altos Hornos de Vizcaya (Bilbao)**

Capital: Ptas. 1000000



SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL ACUMULADOR TUDOR

Unicos propietarios de las patentes del acumulador TUDOR
para España, Portugal y Ultramar.

OFICINAS: Madrid, Carrera de San Jerónimo, núms. 7 y 9
FÁBRICA: Zaragoza, camino de Cuéllar, núm. 103, «LA PILAR»
MIEMBRO DEL CONSEJO DE ADMINISTRACION

D. ENRIQUE TUDOR
INVENTOR DEL CONOCIDO Y RENOMBRADO ACUMULADOR TUDOR

FÁBRICAS ASOCIADAS: París, Lille, Berlín, Hagen (Vesfalia), Zurich (Suiza), Génova, Viena, Budapest, San Petersburgo, Rosport, Bruxelles, Manchester, Chicago, Philadelphia.

Fabricación de acumuladores de superficie grande.—Placas positivas hechas por el procedimiento electrolítico y SIN PASTA, especialidad de nuestra exclusiva propiedad, evitando de un modo absoluto la destrucción de las placas positivas, destrucción que resulta completamente inevitable siguiendo el sistema hoy empleado por todos los demás fabricantes por la caída de la pasta adherida á las placas por medio de procedimientos mecánicos.

Acumuladores de estación fija para alumbrado eléctrico, empleados en todas las grandes Centrales de Europa.

Acumuladores con descarga rápida.

Acumuladores reguladores para tranvías eléctricos.

Acumuladores transportables para el alumbrado de ferrocarriles y tranvías.

Acumuladores de tracción de ferrocarriles y tranvías.

Pidáanse presupuestos á la Oficina Central.

AVISO.—Se advierte que esta Sociedad es la UNICA AUTORIZADA por el Sr. TUDOR para la fabricación y venta de los acumuladores TUDOR en toda España.

Depósito general de material eléctrico

L. Canut de Bourgois

Cortes, 355 y 357.—BARCELONA

AGENCIA PARA ESPAÑA

DE

Lüdenscheider Metallwerke Act. Ges. vormal's Jul Fischer & Basse.

LUDENSCHIED

Fábrica de toda clase de material para instalaciones eléctricas

LÁMPARAS DE ARCO "REGINA"

200 horas de luz sin cambiar los carbones.

Las mejores.—Las más económicas.

TELÉFONOS DOMESTICOS "HARDEGEN"

PIDÁNSE PRECIOS Y CATÁLOGOS.—DEPÓSITO PERMANENTE

JUAN WENZEL Y C.^A

CARRERA DE SAN JERÓNIMO, 28, MADRID

Apartado de Correos, 115.—Telegramas, Wenzel, Madrid.—Teléfono número 1216

REPRESENTACIÓN DE LAS FÁBRICAS SIGUIENTES:

August Schwarz,

FÁBRICA ESPECIAL DE

Arcos voltaicos para corrientes continuas y alternas
Resistencias, Globos y Poleas para los mismos. Carbones para arcos.



Frankfurt, y M.

LAMPARAS DE ARCO

Construcción sólida y sencilla. Fácil manejo. Luz constante. Larga duración.

PRECIOS REDUCIDOS

Descuentos de gran consideración

Gebr. Jaeger. Schalksmühle

Fábrica de toda clase de material para instalaciones electricas.

ESPECIALIDADES DE LA CASA:

Portalámparas con y sin llave, rosca, bayoneta, etc.
Portalámparas diferenciales de diferentes sistemas.
Portatulipas con y sin aro y portaglobos.
Contrapesos de metal y fayence.
Interruptores tapa metal y porcelana de todos sistemas.
Conmutadores de porcelana y metal con y sin precinto.
Enchufes y contactos, Interruptores forma pera.
Cortacircuitos tapa metal y porcelana.
Tapones fusibles. Reflectores de hierro esmaltado.



Deutsche Elektrizitäts-Werke zu Aachen

GARBE, LAHMEYER & C.^o, ACTIEN-GESELLSCHAFT

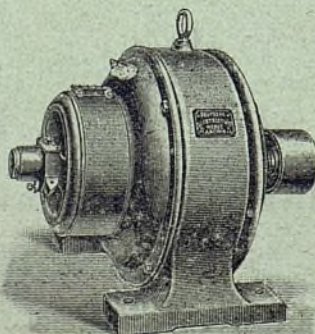
Dinamos, Electromotores, Alternadores, Transformadores

Contadores **Lux**

Lámparas **Philips**

Instrumentos de medida de la casa

Dr. Paul Meyer Act. Ges. BERLIN



Teléfonos **Berliner**

Cables, Hilos, Flexibles

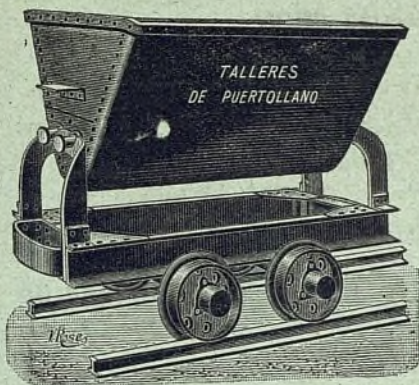
Hilo y Cable de cobre

Aisladores y Soportes

Talleres y fundiciones de Puertollano

PROVINCIA DE CIUDAD REAL

MATERIAL DE MINAS



VAGONETAS
para transportes de minerales, carbones, tierras, remolachas, etc.
Vías portátiles—Placas giratorias
EJES MONTADOS

Instalaciones completas para la
Explotación de Minas
Y EL TRATAMIENTO DE MINERALES

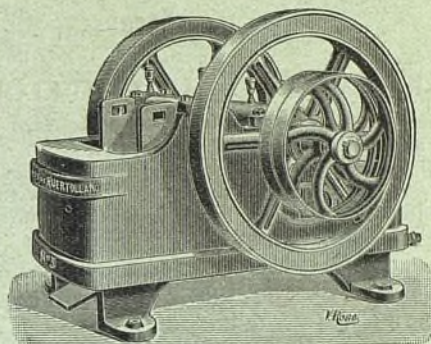
Tornos de extracción
movidos por malacate vapor ó
electricidad

CASTILLETES

JAULAS
con ó sin paracaídas

CUBAS DE DESAGUE

Cables de minas
Acero para barrenas,
picos, palas, etc.

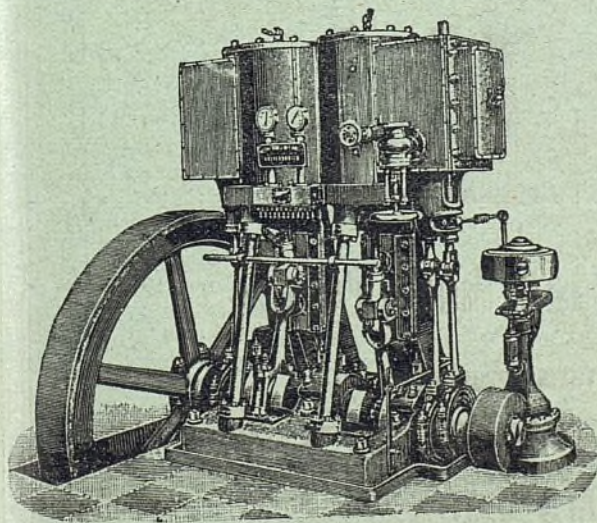


QUEBRANTADORAS
MOLINOS DE TRITURACIÓN
TROMELES—CRIBAS
TRANSMISIONES COMPLETAS
poleas, engranajes, columnas,
soportes.

Maschinenfabrik Grevenbroich

(Antes Langen & Hundhausen)
GREVENBROICH (Alemania)

Instalaciones completas para **Fábricas de azúcar** de Remolacha y Caña, así como de **Refinerías de Azúcar**.
Unicos privilegiados para el sistema de **Descarga neumática de los difusores sistema Pfeiffer**.



Filtro—Prensas, Prensas Cíezek Hervidoras, Centrifugas, Granuladoras, Hornos Langen.

Aparatos para la *separación de Melazas*, sistema Steffen y de *crystalización en movimiento*, patente Doctor Bock.

Refinerías sistema Langen, con *fabricación de cuadradillos sistema Adant*.

Máquinas de vapor, Tandem, Compound de este propio sistema.

Condensaciones de todas clases, según propio sistema y patentes, *condensación central*.—*Bombas de todas clases*, de *compresión*, *alimentación*, etcétera.—*Refrigeradores por tubos y por riego*, *purificadores de agua*.

Delegación para España y Portugal

GOTTSCHALK HERMANOS

Barcelona, Ali-Bey, 1.—**Madrid**, Calle de las Urosas, 3, bajo.

NOTA. Esta casa es la que más número y mayores instalaciones ha hecho, entre otras la de 3000 toneladas diarias (hoy la mayor del mundo) en las Salinas (California), instalada en 1899.

VATÍMETRO B Y B

Contador de energía eléctrica SISTEMA TETRAPOLAR para corriente continua, alterna y TRIFÁSICA

Aprobado por los Ingenieros de la Verificación Oficial

RESUMEN DE LAS VENTAJAS QUE TIENEN SOBRE LOS SISTEMAS EXTRANJEROS:

50 por 100 de economía, en la corriente que necesita para su funcionamiento. (*De 10 á 20 pesetas anuales*).

40 por 100 de economía en el PRECIO

Pesa la mitad que el que menos.

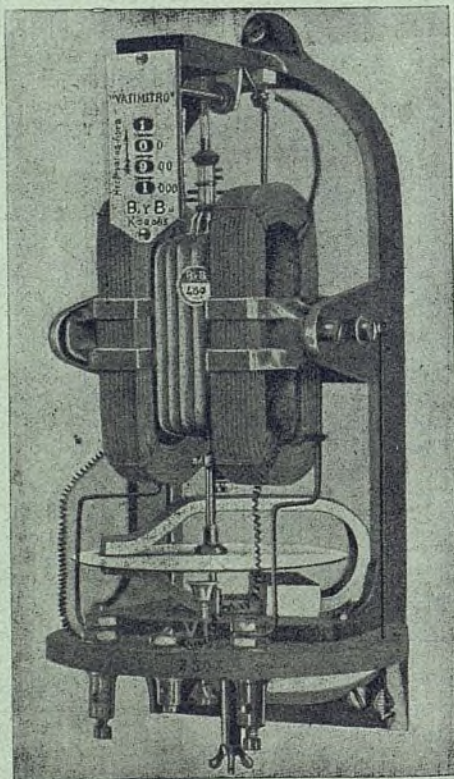
Poco volumen y buen aspecto exterior. Completa inalterabilidad del colector. Lectura directa en hectovatios-hora, fácil para toda persona.

Exactitud en sus indicaciones en todo tiempo.

Fácil y cómodo montaje. Cierre hermético.

Más de 10.000 contadores en servicio en año y medio de fabricación
demuestran sus buenas condiciones

Sistema aprobado por R. O. de 3 de Enero de 1902



Peso de un contador de 5 amperios: 3 kilogramos

Adoptado por las principales Compañías de Madrid y Provincias

Representante general para varias Provincias:

LEÓN ORNSTEIN

FUENTES, 9, MADRID

TELÉFONO 702

TELEGRAMAS: ORNSTEIN, MADRID

PÍDANSE TARIFAS

Ayuntamiento de Madrid



Director: D. Augusto Krahe.

CIENCIA ESPAÑOLA.

Inmenso descubrimiento

Materia itaque in toto universo una et eadem existit. — DESCARTES.

O sea, traducido al vulgar romance: «La materia que existe en el mundo, es por todas partes una é idéntica.»

Y no fué sólo Descartes quien tal afirmara, que esto de afirmar es cosa barata y por ende abundante. Wundt, H. Spencer, Th. Graham, C. R. A. Wright, salieron también, según parece, por el registro cartesiano, declarando en diversas formas, pero siempre con la mayor soltura, que la materia primordial es de una sola especie y que los llamados cuerpos simples y compuestos no vienen á ser más que modificaciones alotrópicas de esa materia primordial.

Si esa materia primordial, si ese armazón homogéneo del Universo, era alguna de las formas específicas conocidas de la materia ó algún *substratum* misterioso é incógnito, era asunto en el que no andaban tan conformes los *afirmadores*. Quién, dirigía al hidrógeno la mirada excrutadora; quién, al llegar á este punto, entornaba los párpados sobre sus pupilas no menos excrutadoras; algunos otros, sintiendo agotada en este trance su potencia *afirmativa*, lanzaban el *ignorabimus* de Du Bois Reymond, y se quedaban tan descansados. En suma, nadie *afirmaba* seguramente quién fuera la verdadera tía Javiera del Universo.

Esto, como nuestros lectores habrán comprendido, no es *ciencia española*, sino ciencia barata, de lo más económico, al alcance de cualquier Larousse de menor cuantía.

Pero todo ello es necesario para dejar en su verdadero punto el valor de la *Ciencia española*, tan menospreciada en extrañas tierras. Aquí no haremos ordinariamente cosa de provecho; pero cuando metemos mano á la Física y á la Química resulta siempre algo sorprendente y descaharrante.

Basta de preámbulo. Tres estrellas y aparte.

Como decíamos en el exordio, andaban los sa-

bios dándose de calabazadas para averiguar si la materia era una ó varia. Los aficionados á la unidad resolvían la dificultad lindamente: con tres *sortes* y cuatro *epíqueremas* salían del paso.

Lo que no salía de los matraces y de las retortas era nada que confirmara con demostración vulgar material, tangible, la verdad de toda aquella metafísica. La maldita física y la endiablada química no sacaban de los cacharros más que aquello que en los mismos se encerraba. ¿Se ponía en ellos plomo? pues plomo se encontraba al cabo de un par de lustros. ¿Qué azufre? pues azufre inocente seguía siendo por los siglos de los siglos, á pesar de su mala reputación y de sus relaciones diabólicas.

Y la gente escamona, malamente sugestionada por la física y la química y recordando el consejo malicioso de Newton—«¡ojo con la metafísica!»—seguía declarando con el mayor desparpajo que la materia es varia.

Mas hete aquí..... Pero no precipitemos los acontecimientos. Echaremos otro golpe de estrellas antes de seguir adelante.

Este es artículo de átrio y vestibulo.....

Cual corresponde á un descubrimiento de Mourelo y muy señor mío.

El descubrimiento es de los llamados de casualidad, cosa que no tiene nada de particular y que en lo más mínimo amenguará la fama de nuestro eminente químico. ¿Buscaba acaso Brandt el fósforo, cuando hacía gachupes y mescolanzas con la orina? El tropezón que el inclito genovés diera con la tierra americana, ¿entraba en su programa?

Perseguía Brandt el vil metal, Colón el fácil camino de las Indias y Mourelo la fosforescencia de los sulfuros. Y así como el primero encuentra el fósforo y el segundo el Nuevo Mundo, Mourelo encuentra un mundo nuevo, una nueva química, indicios vehementes de que la materia es una.

Y cuenta que esos indicios no son ya el vano divagar de las disquisiciones metafísicas, son la misma verdad química surgiendo del fondo de sus crisoles y matraces en el laboratorio de la Escuela superior de Artes é Industrias.

Casi, casi debería hacer aquí otro apartado, pero aunque la *euritmia* periodística se resienta,

dejémonos ya de atrios, pórticos, liminares y demás excesos y entremos en el recinto.

Mejor dicho, en los recintos, pues son dos. Los de dos frascos, en los cuales ha metido nuestro químico sendas porciones de *sulfuro de bario* puro.

Trata de demostrar ahora que el sulfuro de bario no es fosforescente *per se*, como diría cualquier escolástico, sino *per accidens*, siendo este accidente alguna otra substancia que con el sulfuro se mezcla y le impurifique, y á tal fin se dispone á impurificar el sulfuro de uno de los frascos.

Como el echar en él alguna porquería sería cosa fea, se limita á encerrar en el frasco, en compañía del sulfuro, aire *seco*. La química hará lo demás. Parte del oxígeno del aire formará con el bario y el azufre un buen sulfato, que se mezclará con el casto sulfuro y héte aquí ya á éste en nefando contubernio.

Para hacer compañía al sulfuro del segundo frasco, encierra en su interior nitrógeno seco, gas, como saben nuestros lectores, poco amigo de uniones morganáticas, á virtud de lo cual el azufre y el bario siguen unidos en su pristina pureza, sin punibles amalgamas.

Y ocurre lo previsto por el químico gallego: el primer sulfuro, el abarraganado con el sulfato, fosforece espléndidamente, en tanto que en el segundo, en el immaculado y puro, el azufre y el bario prolongan sus castas bodas en la más absoluta obscuridad.

Lo que ya no había previsto el químico eminente, y es lo verdaderamente maravilloso y *epatant*, es lo que sigue:

«Al cabo de veinticuatro horas la atmósfera del primer frasco (el que llenó con aire) contenía gas sulfhídrico en cortísima cantidad, es cierto».....

Estas fueron sus palabras, como diría el cabo López; parece que las estoy oyendo..... en la primera sesión de la *Sociedad Española de Física y Química*. Y no dando crédito á mis oídos, hube de esperar á verlas impresas en el primer número de los *Anales* (mensuales) de dicha Sociedad. Y allí están, en su última página, cuando debían ocupar la primera, no impresas, sino esculpidas en áureos caracteres.

En aquel frasco donde el químico artístico-industrial y sabio académico introdujo sulfuro de bario puro y aire seco, es decir, prescindiendo de menudencias, *azufre, bario, oxígeno y nitrógeno*, surgió el gas sulfhídrico, y por lo tanto el hidrógeno, viniendo así á demostrarse la insánia de aquel apotegma de los antiguos químicos:

*De los frascos sacarás
Lo que en ellos meterás.*

No habrá quedado probado, con demostración plena, que todo en el mundo sea hidrógeno; pero esto de que un experimentador tan peritísimo como Mourelo haya encontrado el hidrógeno donde nadie lo puso, ¿no es indicio racional para afirmar la hipótesis de la materia una? ¿Será posible que tan peregrino descubrimiento pase desconocido para el mundo sabio?

No esperábamos nosotros menos de la naciente *Sociedad de Física y Química*. Al ver reunidos en ella nombres tan prestigiosos como los de Mourelo, Martí, Piñerua, Gil, Cabrera, Ascarza y otros muchos que fuera largo mencionar, comprendimos que se había roto el hielo y que iba-

bamos á salir del aislamiento científico en que vivimos.

Podrán no tomarnos en serio en el extranjero á pesar de esto; pero á buen seguro que, al otro golpe que dé Mourelo á sus sulfuros, quedará atónita la Academia de París en pleno.

V. M.

La ciencia en el Ateneo

Conferencias del Sr. Marvá.

Si existe alguna determinación humana que resuma en sí las estupendas creaciones de la Edad presente, con sus maravillosos progresos, sus máquinas asombrosas y sus fuerzas colosales, es, á no dudar, la formidable nave guerrera de nuestros días.

Por esta causa, la novena conferencia del Curso de Ciencias aplicadas al Arte militar, en la que tuvo magistral desarrollo la *Historia de los acorazamientos en la Marina*, revistió un interés de tal magnitud, que bien podemos felicitarnos por haber asistido á las enseñanzas de una disertación gallarda en la forma, profunda en el concepto, atrayente por el asunto, y utilísima, en fin, por la plenitud abrumadora de su modernismo palpitante.

Explica el maestro de qué modo la necesidad de la coraza fué sentida por el advenimiento de los cañones bomberos de Paixans, cuyo poder destructor se puso de manifiesto en la batalla naval de la bahía de Sinope y en el ataque de las naves inglesas á las baterías rusas de costa en Crimea.

Siguió el proceso de la marina acorazada, desde los primeros cañoneros franceses que bombardearon á Kinburn, y los célebres *Monitor* y *Merrimac*, héroes del combate de Hampton Roads, hasta los modernísimos colosos navales de acero.

En la evolución de la coraza señaló los primeros pasos; las pequeñas planchas superpuestas de hierro pudelado; el progresivo aumento de los espesores, motivado por los avances del poder destructor; las variaciones en el metal, traídas por los progresos de la industria metalúrgica y siderúrgica; los aceros extradulces y sobrecarburados; las planchas *compound* ó mixtas de hierro y acero; los aceros al níquel y al cromo-níquel, y, finalmente, los cementados y templados de Harvey y de Krupp.

Uno de los pasajes más instructivos de la conferencia que comentamos fué la encaminada á describir las recientes notables experiencias de tiro llevadas á cabo en América y en Europa, especialmente las muy sugestivas de los ingleses con el acorazado *Belle-Isle*, echado á pique por el potente *Magestic*.

Siguió el detalle de la fabricación de planchas de blindaje, mediante la proyección de numerosas vistas interiores de las fábricas más renombradas, siguiendo así, paso á paso, las diversas fases de la producción, desde el horno alto, los de Martin-Siemens, la colada del lingote, y sucesivamente el forjado, prensado, laminado, acepillado, fresado y curvado, hasta la cementación y temple de las planchas de blindaje.

Las pistolas de repetición

III

Una de las publicaciones extranjeras que con más datos han tratado el importante asunto de las pistolas de repetición, es la *Revue de l'Armée Belge*, de la cual tomaremos lo más interesante

tribuyan á mejorar ciertas circunstancias que favorezca el mejor uso del arma.

Huiré de esas descripciones enojosas y con frecuencia inútiles, que tanto suelen abundar en este género de trabajos.

El lector experto sacará mayor provecho de la sola y detenida observación de las láminas, que leyendo citas y más citas de tornillos, pasadores, muelles, muescas, tuercas y demás órganos

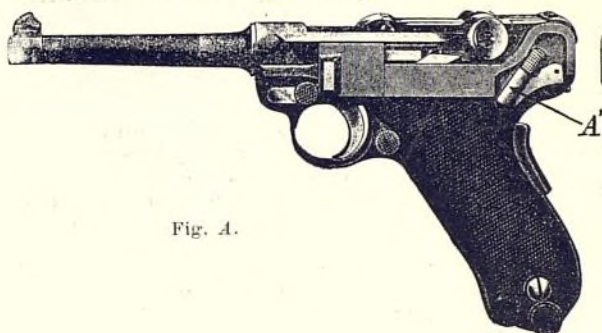


Fig. A.

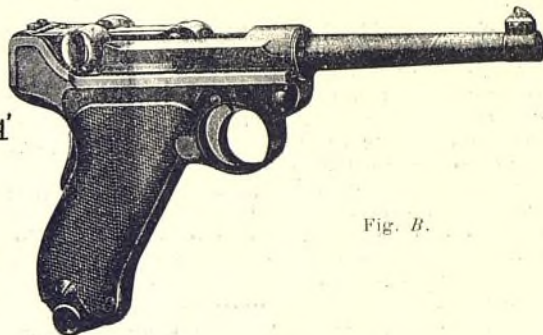


Fig. B.

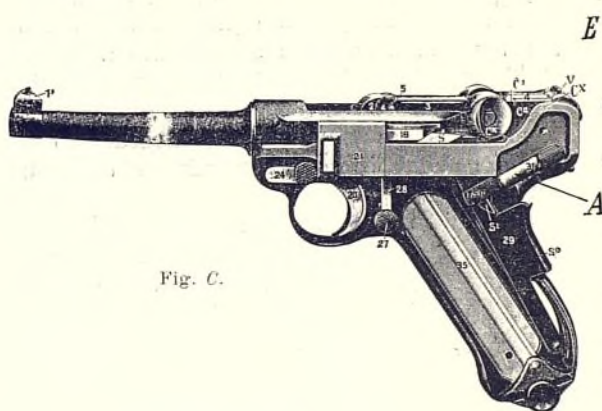


Fig. C.

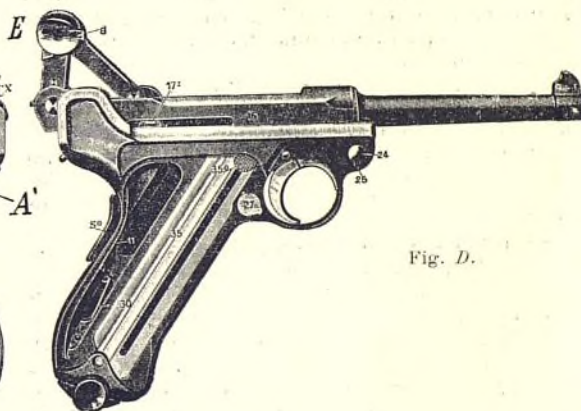


Fig. D.

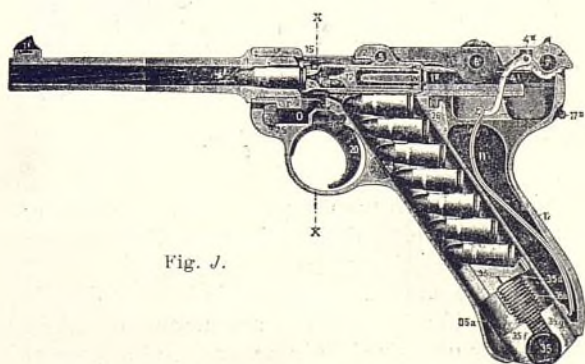


Fig. J.

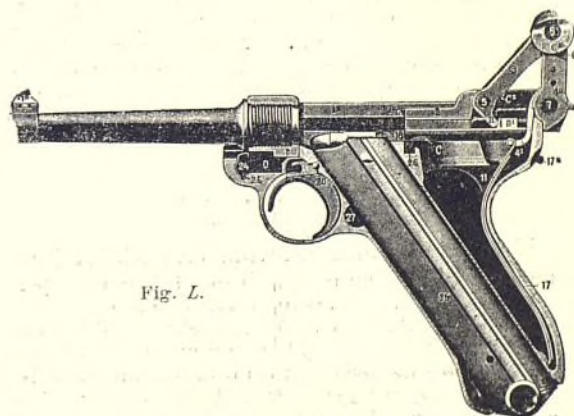


Fig. L.

de la cuestión, comentándolo después por cuenta propia.

En la exposición que va á seguir, más gráfica que descriptiva, sólo haremos notar aquellas particularidades de más monta, y que más con-

grandes y pequeños que, sin influir de manera esencial en el conjunto, ni marcar supremacía notoria entre unos y otros modelos, fatigan grandemente la atención del que tuviere la paciencia y abnegación de seguirme por tan vulgar y tri-

llado camino. No; lo que es en ese defecto no caigo, aunque seguramente caeré en otros mayores.

Comencemos, pues, sentando desde un principio que todas las pistolas de repetición aprovechan parte de la energía de retroceso en realizar las operaciones necesarias para expulsar la vai-

el depósito donde se colocan los ocho disparos ó cartuchos que el arma puede almacenar.

Dispuesta la pistola como indican las dos primeras figuras, nada indica si el arma está cargada ó descargada, mejor dicho, si está ó no lista para hacer fuego. Para salvar la duda ó el

Fig. 1.^aFig. 2.^aFig. 3.^a

na del cartucho disparado, é introducir uno nuevo en la recámara del cañón.

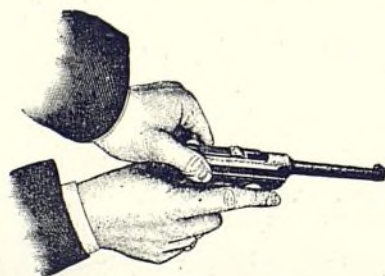
Todo esto se consigue de manera análoga á como lo realiza la ametralladora Maxim, autor éste á quien se debe la ya antigua realización práctica del automatismo de las armas de fuego.

Fué Borchardt quien lo aplicó el primero á las pistolas, presentando un modelo que, como los de distintos autores que le siguieron, sedujo por sus cualidades balísticas, consideradas éstas desde los puntos de vista que luego veremos.

peligro, está la pieza *A'*, ó de *seguro*, la cual es preciso poner en la posición que marca la figura *C*, para que el arma pueda ser disparada.

La disposición que en la figura *D* tiene la parte articulada *E* del cerrojo ó obturador, responde á la necesidad de hacer pasar á la recámara el primer cartucho, cuando alimentado el depósito se quiere hacer fuego.

La figura *L* presenta el arma en el momento en que el cerrojo está listo para volver por sí solo á la posición de fuego, empujando hacia la

Fig. 4.^aFig. 5.^aFig. 6.^a

El ingeniero austriaco M. Luger, oficial retirado del ejército de su nación, modificó con ventaja el modelo Borchardt, llamando pistola Parabellum al resultado de su reforma.

Esa pistola es la que presentamos en las adjuntas figuras.

Las figuras *A* y *B* son de conjunto, izquierda y derecha del arma, haciendo así notoria la simetría de aquél, cualidad indispensable para la mejor estabilidad durante el fuego.

Las figuras *C* y *D* presentan levantada una de las cachas de culata, para poner de manifiesto

recámara el cartucho elevado desde el depósito por el muelle elevador que hay en dicha parte, la cual es de quita y pon.

La figura *J* indica con gran claridad y detalle la disposición interior del arma, con los ocho cartuchos que puede almacenar, hallándose el percutor en la posición de fuego.

Para completar la exposición de esta excelente pistola (la llamo excelente, dentro de las condiciones balísticas que su autor tomó como base) creo muy útil añadir á lo ya dicho los datos que se coligen al examinar las siguientes figuras:

- 1.^a Acción de llenar de cartuchos el cargador.
- 2.^a Asegurando el cargador después de colocado en la culata.
- 3.^a Disposición para hacer retroceder el cerrojo y hacer fuego disparo á disparo.
- 4.^a Dejando libre el cerrojo para que vaya á su posición normal de fuego.
- 5.^a y 6.^a Posiciones de fuego, según se empuñe más ó menos la culata, siendo preferible la primera, por adquirir con ella el arma más firmeza en la mano del tirador.

Las condiciones balísticas de esta pistola, por lo que respecta á lo que más adelante diremos, son:

Calibre.....	7,65	mm.	
Peso.....	6	gramos	
Bala.. {	Velocidad á 25 m. de la boca.....	350 (m \times seg. ^o)	
Carga (pólvora sin humo).....	0,3	gramos	
Peso del arma.....	0,835	kilog.	
Longitud total.....	237	mm.	
Penetración {	madera de abeto..	160	»
idem de haya.....	70	»	
á 50 m.... {	idem en palastro de hierro.....	8	» (i)

Esto es lo más interesante que nos conviene conocer para la comparación entre unas y otras armas.

Respecto á la penetración en palastro, nos permitimos poner en tela de juicio la veracidad de ella, por conocer bastantes datos que arrojan experiencias análogas, hechas con nuestro fusil Mauser, datos que no armonizan con el que acabamos de citar.

MARIABEL.

El mundo eléctrico

La visión de lo invisible

XI.

Tubos perfeccionados.—Últimos modelos.—Tubos de regulación automática.—Los osmoreguladores.—Tubos con refrigerante.

Tubos con regulador automático.—En los modelos precedentes la regulación no puede tener lugar en plena marcha, ni en el grado de justiza preciso, pues muchas veces ocurre que la llama, ó la corriente, se aplican al calentamiento de la substancia reguladora durante un tiempo mayor del que reclama la potencia del carrete. Esto ha inspirado la idea del regulador automático que no es, en suma, otra cosa que un tubo auxiliar enlazado de tal suerte con el principal, que, cuando la corriente no pueda entrar en éste, pase por aquél, calentando la substancia reguladora

y haciendo que sus desprendimientos lleguen al tubo grande para regenerarlo.

Facilitanse así las exigencias del trabajo radiográfico, que obliga muchas veces á operar con tubos distintos en una misma sesión, cuando no se dispone de uno tal que su resistencia ó grado de dureza pueda hacerse variar á voluntad en el transcurso de un mismo ensayo. Esto sucede, cuando, inmediatamente después de radiografiar ó explorar un cuerpo delgado, se necesita proceder sobre una gran masa, como, por ejemplo, la radiografía de una pelvis á seguida de sacar la de una mano.

Para ésta es á propósito un tubo *blando*; para la primera uno *duro*, pues la cualidad penetrante de los rayos X, crece hasta cierto límite—y demandando, por supuesto, mayor energía eléctrica—con dicho grado de dureza, según indica la curva dada por Chappuis (fig. 1.^a).

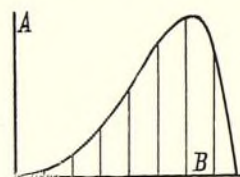


FIG. 1.^a.—Curva de la energía penetrante de los rayos X en relación con el grado de dureza.—A, eje de las penetraciones.—B, eje de los tiempos, ó del grado de dureza.

Para fijar aproximadamente el valor de las expresiones *duro* y *blando*, convendrá relacionarlas con la longitud de *chispa equivalente*, sabiendo que en los tubos ordinarios suele ser de 3 á 6 centímetros para radiografiar la mano de un adulto (tubo *blando*), de 8 á 10 para un brazo, un torax ó una pierna (semiduro) y de 10 á 12 para una pelvis (*duro*).

La disposición auto-regeneradora es, realmente, ingeniosa y puede aplicarse á cualquier clase de tubos.

Véase en qué consiste. (Fig. 2.^a). El pequeño tubo lateral, ó *regulador* propiamente dicho, tiene un ánodo filiforme *a*, un cátodo cóncavo *m*, una esferilla de vidrio abierta por el lado del tubo principal, y un apéndice donde está montada la varilla de latón *E*, articulada en *c*. El tubo grande, ó sea el activo, tiene su ánodo en comunicación metálica con el del regulador, de suerte que al llegar á *f* la corriente encuentra dos caminos, el del regulador y el del tubo; la resistencia del segundo está representada por la distancia *AM*, la del primero por la *pq*, y como ésta puede modificarse á voluntad, es siempre posible graduarla conforme á las características del tubo y del carrete.

Ahora se comprenderá perfectamente su funcionamiento. Cuando el tubo se pone muy *duro*

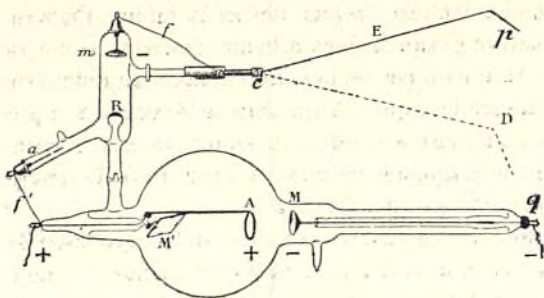


FIG. 2.ª.—Tubo de ánodo anular con regulador automático a la potasa.—(Modelo Ducretet).—*M, A, M'*, tubo radiógeno.—*a, m*, tubo compensador.—*E*, varilla de latón articulada en *c*.—*R*, esferilla con potasa, en comunicación con el tubo radiógeno.—*p, q*, distancia variable según el carrete; para los de 25 á 30 cm. de chispa, debe ser de 13 á 15 cm.—Cuando el tubo se pone muy duro la chispa salta entre *p, q*, el compensador funciona, la esferilla *R* se calienta y sus emanaciones regeneran el tubo.—Si éste es demasiado blando se invierten las conexiones, ó bien se aparta la varilla *E* y déjase pasar la corriente hasta que el tubo adquiera el grado de dureza que se desee.

la corriente no puede salvar el espacio *AM*, y entonces saltando la chispa en el *pq*, funciona el regulador lo mismo que cualquier tubo Röntgen; los rayos emanados de *m*, inciden sobre la esferilla anticatódica *R* impregnada de potasa que, al calentarse, desprende vapores y los conduce al tubo principal restaurando su grado de vacío. A partir de este momento las chispas dejan de saltar en *pq* para efectuarlo en el interior de dicho tubo.

La posición de la varilla *E* debe variar con las dimensiones del carrete; para longitudes de chispa comprendidas entre 25 y 30 centímetros, la distancia *pq*, oscila entre 13 y 15 centímetros, aumentando ó disminuyen lo esta distancia, según que aquella longitud aumente ó disminuya también. La distancia *pq*, se arregla de una vez para todas.

Si el tubo fuera demasiado blando se le podría regenerar invirtiendo el sentido de la corriente, ó, lo que es preferible, haciéndole funcionar del modo correcto, separando previamente la varilla *E*.

La fig. 3.ª representa la disposición auto-regenerable aplicada á un tubo bianódico. Comparado este modelo con el anterior se advierten á simple vista algunas diferencias que no alteran esencialmente la manera de funcionar, antes explicada.

Este tubo permite proceder de dos modos: lento y rápido. En el primer caso se establecen las comunicaciones como indica la figura. La distan-

cia *mn* se arregla según el espesor que se trata de atravesar; para la exploración de una mano se puede aquélla reducir á 1 ó 2 centímetros, creciendo hasta 6 ó 7 para las grandes masas. Cuando el tubo se hace muy duro, la corriente pasa por el regulador y calienta el paladio, que cede hidrógeno al tubo. Si éste es blando en demasía, se separa la varilla *r m*, y llevando el polo positivo al ánodo en espiral *e* se provoca en éste una emisión de corpúsculos que produce los efectos deseados.

La operación puede prolongarse hasta cinco minutos. Después, para trabajar, se restablecen las comunicaciones de la figura.

Para obtener una regulación muy rápida se prende el mosquetón del conductor (—) en la anilla *r* que al efecto presenta el alambre *d, m*, el cual está articulado en *d*. Este segundo procedimiento es muy breve, bastando unos tres ó cuatro segundos.

Estos tubos permiten actuar sobre grandes masas en sesiones prolongadas y mantener constante el grado de dureza.

Tubos con osmo-regulador.—La regeneración por ósmosis, aplicada á los tubos Röntgen por Chabaud y Villard, descansa en la propiedad que goza el platino de hacerse permeable al hidrógeno cuando se le pone al rojo con una llama cualquiera. La figura 4.ª detalla las particularidades del *osmo-regulador* y el modo de utilizarlo para llevar la ampolla al grado de resistencia exigido por las necesidades radiográficas ó radioscópicas.

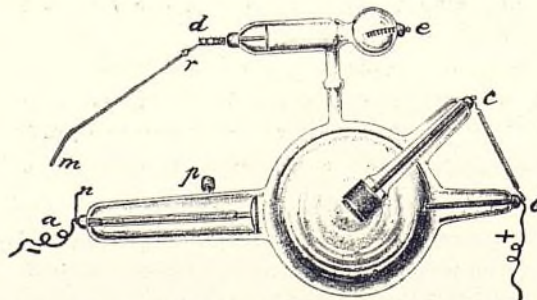


FIG. 3.ª.—Tubo bianódico auto-regenerable (Modelo Max-Kohl).—*d, e*, tubo regulador.—*m, n*, distancia que se regula según la potencia del carrete y el espesor del sujeto; la radiografía de una mano se hará dando á *m, n*, valores de 1 á 2 cm.; para grandes masas se puede llegar á 6 ó 7 centímetros. Cuando la dureza impide el paso de la corriente se producen fenómenos análogos á los citados en la leyenda de la fig. 2.ª.—Si se quiere hacer más duro el tubo, se lleva (+) á *e*, se párase la varilla *m, r*, y se hace funcionar aquél hasta obtener en la pantalla el contraste que se desea.—Para una regeneración más rápida basta llevar el polo (—) á la argollita *r*.

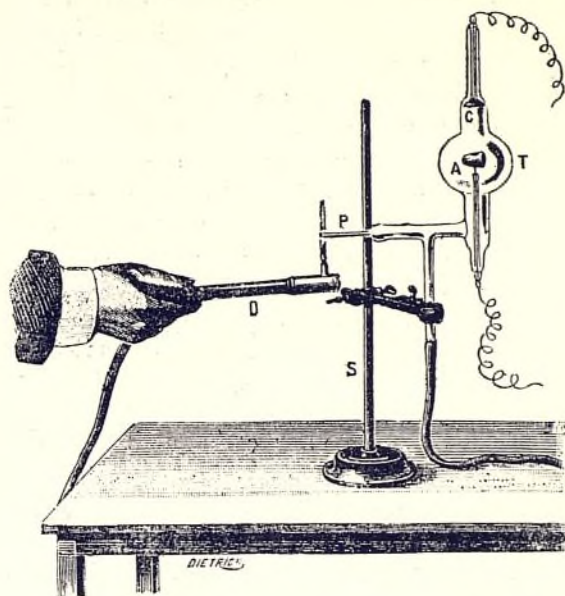


FIG. 4.ª. — Tuba focus con osmo-regulador Villard (Chabaud).—*P*, tubo de platino soldado en el vidrio, cerrado por el exterior y abierto por el extremo inserto en la ampolla.—Para rebajar el grado de dureza se aplica el mechero *D* hasta que *P* se haga incandescente; el hidrógeno de la llama pasa entonces por ósmosis á través del platino; bastan algunos segundos.—Para la regulación en sentido contrario véase la figura siguiente.

El osmo-regulador es un pequeño tubo *P* de platino, soldado á una prolongación lateral de la ampolla, cerrado por la parte exterior y abierto por la interior. Como todas las llamas contienen hidrógeno, si se la aplica una de gas ó de alcohol hasta ponerle al rojo vivo, el platino se hará poroso dando ingreso al hidrógeno de aquélla; si después se la separa, vuelve el platino á su estado impermeable, y el hidrógeno que penetró en el tubo no puede ya escapar.

Chabaud, fabricante parisiense, construye tubos, tipo foco, provistos con dicho regulador, en los cuales el ánodo es unas veces plano y otras cónico, agujereado lateralmente para recibir el

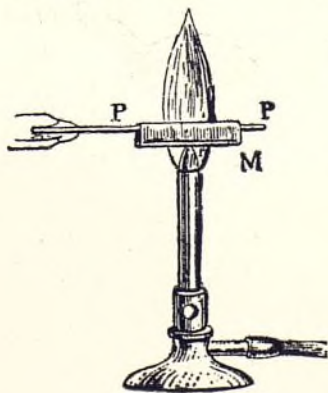


FIG. 5.ª.—Osmo-regulador de Villard.—Modo de extraer hidrógeno de la ampolla.—*P*, *P*, osmo-regulador.—*M*, manguito de platino en el que se introduce *P*, *P*, para que al llevarlo al mechero no toque la llama en el osmo-regulador, y éste se halle tan solo en contacto del aire caliente.

chorro catódico, según indica la figura. Para reducir el grado de dureza basta proceder, como ya se ha dicho, por espacio de algunos segundos, repitiendo la operación en iguales términos si la primera no hubiera sido suficiente, ya por la escasez de hidrógeno filtrado, ya por haberlo absorbido en parte los electrodos.

Se comprende fácilmente que la propiedad de que goza el platino ha de hacer posible la regulación del tubo en los dos sentidos, pues del mismo modo que se ha podido introducir hidrógeno en él, se podrá también extraer dicho gas. A este fin bastará calentar el osmo-regulador precaviéndole del contacto directo de la llama (fig. 5.ª) para evitar que el hidrógeno de ésta se filtre por aquél.

El osmo regulador *P*, *P*, se hace pasar por un manguito de platino, en el interior del cual circula el aire libremente, y en esta disposición se lleva todo sobre la llama, cuidando de que las

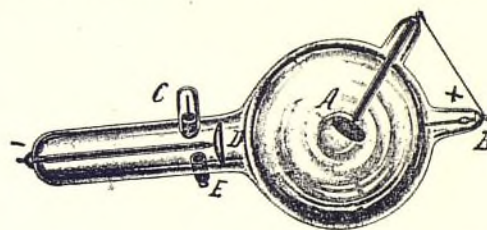


FIG. 6.ª.—Tubo bianódico de regeneración por ósmosis. (Modelo Max-Kohl).—*E*, asidero.—*C*, tubito separable de cristal al que resguarda el de platino.

inflexiones de ésta no puedan lamer los bordes del manguito para que no haya en su interior otro gas que aire caliente.

Como dentro del tubo Röntgen es muy pequeña la presión del hidrógeno, éste va saliendo con mucha lentitud; la operación es, pues, más larga que su inversa.

Chabaud recomienda no abusar del osmo-regulador, apelando al calentamiento del vidrio por medio de la llama de alcohol, siempre que se trate de conseguir pequeños decrementos del grado de dureza.

El principio de la regulación por ósmosis, es actualmente aplicado por varios fabricantes. La fig. 6.ª representa un tubo Max-Kohl con osmo-regulador. Este se halla protegido por una capsulita de cristal *C*, que puede retirarse para efectuar la regeneración.

Tubos con refrigerante. La elevación de temperatura desarrollada por el bombardeo interior,

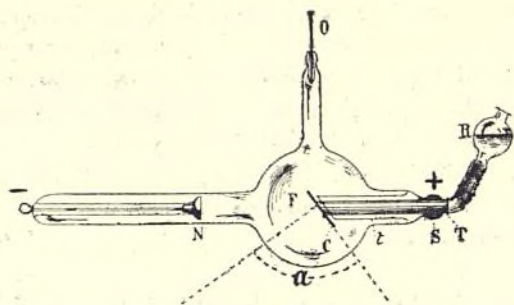


FIG. 7.ª.—Tubo foco de anticátodo reforzado con osmo-regulador y refrigerante. (Modelo Buguet Chabaud).—*F*, anticátodo de platino iridiado que cierra el refuerzo tubular de platino, soldado al vidrio en *S*.—*R*, refrigerante separable, con $\frac{2}{3}$ de agua.—*a*, ángulo de acción eficaz bajo el cual debe colocarse el sujeto.—Cuando se opere con grandes voltajes debe entrarse con corriente moderada, modificándola después hasta determinar el régimen que conviene para un trabajo prolongado.

motivó, como ya se dijo, los tubos de anticátodo reforzado; pero no considerándose con esto bastante asegurada la regularidad de su funcionamiento durante las sesiones muy largas, y persiguiendo además el objeto de proporcionar al operador el medio de sustraerse á los cuidados que reclama la vigilancia del anticátodo, háse acudido últimamente á garantizar su enfriamiento por medio de un refrigerante líquido, con lo cual el grado de vacío y la energía de los rayos X se mantienen constantes á lo largo de las experiencias más prolongadas.

Esta última mejora se ha simultaneado con todas las precedentes, pues en busca siempre del tubo ideal han ido sumándose las conquistas sucesivas, como lo hace ver la fig. 7.ª, en la cual aparecen concertados el osmo-regulador *O*, el anticátodo fuerte *F*, y el refrigerante *R*.

En este tubo, modelo *Buguet-Chabaud*, el anticátodo es una lámina de platino iridiado que cierra un tubo grueso de platino soldado al vidrio de la ampolla en el punto *S*. El receptáculo *R* se llena de agua (sin destilar) hasta los $\frac{2}{3}$, y puede separarse del tubo y tomar distintas posiciones para su mejor acomodo al trabajo de que se trate. Las líneas de puntos limitan el ángulo de acción eficaz dentro del cual debe estar comprendido el sujeto de la experiencia.

Este tubo, como todos sus congéneres, permite operar con fuerte voltaje; pero en tal caso es conveniente proceder con ciertas precauciones que tienden á prolongar la vida del tubo y á conseguir el efecto máximo dentro del régimen deseado. Si el voltaje disponible es, por ejemplo, de 110 voltios, deberá intercalarse la resistencia ne-

cesaria para reducir aquél á 30 ó 40 voltios, manteniendo una corriente moderada por espacio de 3 ó 4 minutos, elevándola progresivamente si el grado de dureza lo exige. Una vez el tubo en marcha, se verá si la imagen obtenida en la pantalla, para los huesos de la mano, un tono bien oscuro, en cuyo caso puede rebajarse la corriente hasta que dicho tono empiece á tornarse gris, para elevarla de nuevo en la medida conveniente al objeto de fijar el régimen para el cual la imagen persiste con destaque vigoroso.

Huelga decir que puede apelarse al osmo-regulador, ó á las aplicaciones generales de la llama de alcohol, cuando lo aconseje la gran resistencia del tubo.

Para vaciar el refrigerante basta invertirlo. Si su contenido, á causa de la evaporación, se agota en el curso de una experiencia, no podría reponerse de seguida sin peligro de romper el tubo; la recarga de agua no debe hacerse hasta que aquél se haya enfriado.

El riesgo de que se agote el refrigerante en plena experiencia es muy remoto, dado el poco tiempo que hoy reclama la obtención de una radiografía, ó la práctica de un examen fluoroscópico; pero aun llegado ese caso, la gran superficie de enfriamiento que presenta el anticátodo reforzado, permitiría concluir dicha experiencia sin correr la eventualidad de un fracaso.

La fig. 8.ª presenta otro modelo de refrigerante, aplicado á un tubo bianódico.

El anticátodo es también reforzado, y está unido metálicamente al ánodo suplementario á favor de un alambre que pasa por el interior del refrigerante. Se obtura éste con un tapón de corcho, aunque no por completo á fin de dar paso á una boquilla de vidrio *B*, la cual puede afectar

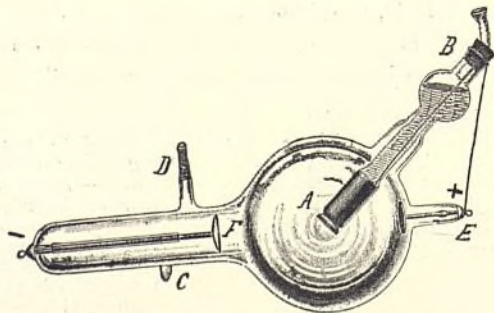


FIG. 8.ª.—Tubo bianódico de anticátodo reforzado con refrigerante y regenerador químico.—*B*, depósito refrigerante unido al anticátodo reforzado *A*, el cual comunica con el ánodo *E*, por medio de un alambre marcado en la figura.—*B*, tapón de corcho por el que pasa una boquilla de vidrio.—*D*, apéndice que contiene la substancia regeneradora.—*C*, asidero.

Suplemento al núm. 416

INSTRUCCIONES Y PROGRAMAS

PARA LAS

oposiciones á Ingreso en el Cuerpo de Ayudantes de Obras públicas.

Artículo 1.º Los exámenes serán nueve:

- I. Examen práctico de Escritura.
- II. Examen práctico de Nociones de Aritmética y Geometría.
- III. Examen práctico de Aplicaciones elementales de Algebra y Nociones de Trigonometría rectilínea.
- IV. Dibujo lineal y á pulso.
- V. Examen práctico de Nociones de Geometría descriptiva y sus aplicaciones al corte de piedras, maderas y hierros.
- VI. Examen de Topografía.
- VII. Examen de Elementos de construcción.
- VIII. Examen de Aplicaciones de la construcción á las obras públicas y reglamento de servicio.
- IX. Ejercicios prácticos de las materias de aplicación.

Art. 2.º En los exámenes parciales, el Tribunal calificará los candidatos con las notas de «Admitidos á exámenes posteriores» ó «Eliminados de los exámenes»; el que obtenga esta segunda calificación no continuará practicando los ejercicios siguientes.

Después de terminados todos los exámenes, el Tribunal formará la lista de los que han de ocupar las vacantes que ocurran, colocándolos en ella por orden de mérito y sin que dicha lista pueda exceder del número que haya señalado la convocatoria.

Art. 3.º El examen señalado con el número I constará de dos ejercicios:

Primero. Escritura al dictado.

Segundo. Redacción de un oficio sobre un tema que señale el Tribunal.

Art. 4.º El examen señalado con el número II consistirá en la resolución de varios ejercicios ó problemas numéricos ó gráficos, haciendo uso de los conocimientos que se exijan en los programas de Nociones de Aritmética y Geometría, debiendo presentar todas las operaciones que se ejecuten metódicamente ordenadas. Además el Tribunal podrá hacer á los candidatos, al entregar sus ejercicios prácticos, las preguntas que considere oportunas respecto á las materias consignadas en los referidos programas.

Art. 5.º El examen señalado con el número III consistirá en la resolución de varios ejercicios ó problemas que puedan llevarse á cabo con los conocimientos que se exigen en los programas de Aplicaciones elementales de Algebra y Nociones de Trigonometría rectilínea, haciendo uso, cuando sea necesario, de las tablas de logaritmos, ya sea en la determinación de valores numéricos en que se especifique por el Tribunal que se haya de emplear este instrumento de cálculo, así como en la resolución de problemas de aplicación de las fórmulas trigonométricas. Los candidatos deberán presentar todas las operaciones que ejecuten metódicamente ordenadas. Además el Tribunal, como en el examen anterior, podrá hacer á los candidatos, al entregar los ejercicios, las preguntas que considere

oportunas respecto á las materias consignadas en los programas.

Art. 6.º El examen señalado con el número IV constará de dos ejercicios:

Primero. Copia ó escala de los dibujos de una obra de fábrica con sus acotaciones principales.

Segundo. Dibujo á lápiz y copiado del natural ó de un modelo, de una herramienta ó cualquier elemento de construcción, acotándolo convenientemente.

Art. 7.º El examen señalado con el número V consistirá:

Primero. En la resolución gráfica de problemas, haciendo uso de los conocimientos que se exigen en el programa de Nociones de Geometría descriptiva.

El dibujo deberá estar esmeradamente delineado con tinta, y en él deberán emplearse las anotaciones generalmente admitidas para designar los datos, resultados, líneas vistas y ocultas de correspondencia y de construcción.

Segundo. Resolución gráfica de problemas relativos á los conocimientos exigidos en la segunda parte del programa, relativos á aplicaciones de la descriptiva al corte de piedras, maderas y hierros.

En el dibujo, esmeradamente ejecutado, se anotarán los nombres con los que se designan los diversos elementos del despiece, se obtendrán plantillas cuando sean necesarias, y se indicarán los procedimientos de labra.

Art. 8.º El examen señalado con el número VI consistirá en contestar el candidato á las preguntas que se le hagan relativas á las materias comprendidas en el programa de Topografía.

El Tribunal facilitará los instrumentos topográficos de que disponga para que los candidatos puedan mostrar en el examen sus conocimientos y práctica en el manejo de los referidos instrumentos.

Art. 9.º El examen señalado con el número VII consistirá en contestar el candidato á las preguntas que se le hagan relativas á las materias que comprende el programa de Elementos de construcción, dando las explicaciones que se le pidan sobre los modelos, materiales y herramientas que el Tribunal le facilite durante el examen.

Art. 10. El examen señalado en el número VIII consistirá en contestar el candidato á preguntas relativas á las materias que figuran en el programa de Aplicaciones de la construcción á las obras públicas y reglamentos de servicio.

Art. 11. El examen de «Ejercicios prácticos de las materias de aplicación», designado con el número IX, constará de dos ejercicios:

Primero. Levantamiento del plano de un terreno, con nivelación, trazado de perfiles y curvas de nivel, adoptando el procedimiento que designe el Tribunal. Cálculo de libretas y construcción de este plano y sus perfiles en el gabinete.

Segundo. Cubicaciones del movimiento de tierras de un trozo de carretera ó de ferrocarril. Cubicación de una parte de un puente ó de una obra de fábrica de la colección oficial. Todo con arreglo á los planos que al efecto elija el Tribunal.

Art. 12. A los ejercicios señalados en el artículo 1.º con los números I, II, III, IV y V, deberán concurrir los candidatos con el papel y úti-

les para dibujar, y papel, pluma y tintero para escribir. Al ejercicio señalado con el núm. III, deberán llevar además unas tablas de logaritmos de números y de líneas trigonométricas.

Deberán fechar y firmar todos los trabajos y ejercicios que hagan, encabezándolos con el número de orden con que figuren en los exámenes.

El Secretario del Tribunal rubricará todas las hojas y anotará el tiempo empleado por el candidato en efectuar cada problema ó ejercicio.

PROGRAMAS DETALLADOS

Nociones de Aritmética

Números enteros y fraccionarios decimales.—

Lectura y escritura de dichos números.

Suma, resta, multiplicación y división.

Pruebas de estas operaciones.

Elevación al cuadrado y al cubo.

Extracción de la raíz cuadrada.

Fracciones ordinarias y números mixtos.—Simplicación de fracciones, reducción á un denominador común y reducción de números mixtos á fraccionarios y viceversa.

Suma, resta, multiplicación y división de fracciones ordinarias y números mixtos.—Elevación al cuadrado y cubo de los mismos.

Convertir una fracción ordinaria en decimal.

Convertir una fracción de fracción en fracción ordinaria ó decimal.

Extracción de la raíz cuadrada de un número fraccionario.

Números concretos.—Sistema antiguo de pesas y medidas más usuales.—Sistema métrico decimal.—Sistema monetario vigente.—Conversión de un número concreto referido á una unidad determinada, en otro que exprese la misma cantidad en otra unidad.

Suma y resta de números concretos homogéneos.

Averiguar el número concreto equivalente á otro homogéneo con él, sabiendo la cantidad de este último equivalente á la unidad del primero.

Averiguar el número concreto de una especie equivalente á la unidad de otra, conociendo números concretos de las dos especies que sean equivalentes.

Averiguar el número concreto de una especie equivalente á otra especie, conociendo números de ambas especies que sean equivalentes.

Regla de tres simple.

Regla de interés simple.

Números proporcionales.—Proporción por diferencias. Cálculo de un término conociendo los otros tres.—Proporción por cociente.—Cálculo de un término conociendo los otros tres.

Dividir un número en partes proporcionales á otros números dados.

Mezclas.—Hallar el precio unitario de una mezcla.

Nociones de Geometría.

FIGURAS GEOMÉTRICAS EN EL PLANO.

Ángulos y rectas.—Ángulos adyacentes suplementarios. Ángulo recto, agudo y obtuso.—Perpendicular á una recta.

Rectas oblicuas.—Propiedad de las oblicuas que se apartan lo mismo de la perpendicular que pasa por el punto de intersección de las oblicuas.—Distancia de un punto á una recta.—Trazado de una perpendicular á una recta, haciendo uso

de la escuadra.—Comprobación de las plantillas.

Rectas paralelas.—Ángulos iguales y suplementarios formados por dos paralelas y una secante.

Construcción de rectas, paralelas y perpendiculares, haciendo uso de las plantillas.

Circunferencia.—Centro, radios, diámetro y cuerdas de una circunferencia, arcos.—¿En qué sentido varia el arco de una circunferencia al variar su cuerda?—¿En qué sentido varia la longitud de las cuerdas al variar su distancia al centro?

División de la circunferencia en grados centesimales y sexagesimales.—Conversión de unos en otros.

Medida de los ángulos en el transportador.—Trazado de perpendiculares ó paralelas á una recta por medio del transportador.—El mismo trazado con regla y compás.—Tangentes á la circunferencia.—Construcción de la primera en un punto de la segunda.—Trazar las tangentes desde un punto exterior.

Polígonos.—Nombre que reciben según el número de lados.—Ángulos, lados, vértices y diagonales.

Triángulos.—Valor de la suma de los tres ángulos de un triángulo.—Triángulos rectángulos, acutángulos y obtusángulos.

Condiciones suficientes y necesarias para que sean iguales dos triángulos rectángulos.—Construcción de un triángulo rectángulo conociendo número suficiente de ángulos y lados.

Condiciones de igualdad de los triángulos oblicuángulos.—Construcción de un triángulo conociendo número suficiente de ángulos y lados.

Cuadriláteros.—Trapeacios y paralelógramos, rectángulos, rombos y cuadrados.

Condiciones suficientes para que sean iguales dos cuadrados, dos rombos, dos rectángulos, dos paralelógramos, dos trapeacios ó dos cuadriláteros irregulares.

Construcción de cada una de estas figuras conociendo lados y ángulos en número suficiente para determinarlas.

Polígonos regulares.—Polígono regular convexo.—Centro, radio y apotema de un polígono regular.

Construcción de un polígono regular, haciendo uso del transportador y conociendo el número de lados y uno de éstos; el número de lados y el radio; el número de lados y la apotema.

Rectificación aproximada de la circunferencia.—Cálculo de su longitud, sirviéndose del valor de π .

Líneas proporcionales.—Dividir una recta en partes proporcionales á las longitudes de otras rectas dadas.

Triángulos semejantes.—Casos en que dos triángulos son semejantes.—Polígonos semejantes.—Cuándo son semejantes dos polígonos.

Construcción de un polígono semejante á otro, ó en diferente escala.

Áreas de las figuras planas.—Determinar el área de un cuadrado, de un rectángulo, de un paralelógramo, de un triángulo y de un círculo.

Medida del área de un polígono cualquiera.

Construcción de un cuadrado cuya superficie sea la suma ó la diferencia de otros dos cuadrados.

FORMAS GEOMÉTRICAS EN EL ESPACIO

Cuerpos poliedros.—Prisma y pirámide.—Paralelepípedo oblicuo, paralelepípedo rectángulo y cubo.—Tetraedro.

Cuerpos redondos.—Cilindro, cono, tronco de cono.—Esfera.—Centro, diámetro y cuerdas de la esfera.—Segmento esférico.—Cuña esférica.

Áreas.—Determinar el área de la superficie lateral de una pirámide regular y de un prisma recto.

Área lateral de un cilindro recto, de un cono y de un tronco de cono.—Área de una esfera.

Volúmenes de los poliedros.—Determinar los volúmenes de un cubo, de un paralelepípedo rectangular u oblicuo, de un prisma cualquiera, recto u oblicuo, y de una pirámide.

Volúmenes de cuerpos redondos.—Hallar el volumen de un cilindro, de un cono y de un tronco de cono.—Determinar los volúmenes de trozos de cono ó cilindros de revolución comprendidos entre dos planos que pasan por el eje.

Volumen de la esfera y de la cuña esférica.

Aplicaciones elementales del Álgebra

I. Notaciones y transformación de expresiones literales. Simplificaciones posibles en la adición, sustracción, multiplicación y división indicadas de monomios. Reglas de los signos; significación de los exponentes negativos. Potencias y raíces de un monomio; significación de los exponentes fraccionarios. Simplificar un polinomio; formar el producto de dos polinomios. Regla práctica para formar el polinomio que expresa la potencia n de un binomio. Elevar un polinomio al cuadrado ó al cubo.

II. Ecuaciones.

Transformaciones y simplificaciones. Cuándo son posibles y determinados los sistemas de ecuaciones. Ecuaciones de primer grado con una sola incógnita; despejar la incógnita cuando los coeficientes son literales. Hallar su valor cuando son numéricos. Plantear y resolver problemas que conducen á una ecuación de primer grado con una incógnita.

Hallar los valores de las incógnitas de un sistema de dos ecuaciones de primer grado con dos incógnitas y coeficientes numéricos. Plantear y resolver problemas que conduzcan á estos sistemas.

Resolución de la ecuación de segundo grado con una incógnita. Plantear y resolver problemas que conduzcan á una ecuación de segundo grado.

III. Progresiones y logaritmos vulgares.

Progresión por diferencia; hallar el término n y la suma de n términos, conociendo el primero y la razón.

Progresión por cociente; hallar el término n y la suma de n términos, conociendo el primero y la razón.

Interpolación entre dos cantidades n términos diferenciales ó n términos proporcionales. Idea elemental de cómo podría formarse una tabla de logaritmos ordinarios.

Manejo de unas tablas de logaritmos de *doble entrada*. Característica, mantisa, logaritmos con característica negativa y mantisa positiva.

Hallar logaritmos de números enteros, estén ó no contenidos en las tablas. Hallar logaritmos de números fraccionarios decimales. Formar el logaritmo del producto y del cociente de dos números con los logaritmos de dichos números. Uso del complemento logarítmico. Formar el logaritmo de la potencia n ó la raíz n de un número con el logaritmo de dicho número.

Dado un logaritmo, hallar el número corres-

pondiente, aunque no esté en las tablas. Calcular por logaritmos expresiones numéricas indicadas.

Nociones de Trigonometría rectilínea

I. Líneas trigonométricas.

Arcos complementarios y suplementarios.—1. Radio unidad y radio cualquiera.—Definición de seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante. Cómo varían cuando el arco crece. Valores que toman para arco nulo y para arco $=n$ cuadrantes. Líneas trigonométricas de arcos de 30° y de 45° .—Relaciones entre el seno, coseno tangente y cotangente de un mismo arco. Seno, coseno y tangente de la suma ó diferencia de dos arcos, del duplo y de la mitad de un arco dado; transformar en producto la suma de senos ó cosenos de dos arcos. Tablas de líneas naturales. Logaritmos de las líneas trigonométricas. Tablas logarítmicas; hallar, por medio de unas tablas de doble entrada, el logaritmo de una línea trigonométrica de un arco dado. Dado el logaritmo de una línea trigonométrica de un arco, hallar dicho arco. Restablecer el radio.

II. Resolución de triángulos rectángulos, conociendo suficientes lados y ángulos.

III. Resolución de triángulos oblicuángulos, conociendo suficientes lados y ángulos.

Nociones de Geometría descriptiva y sus aplicaciones al corte de piedras y de hierros.

PROCEDIMIENTOS

I. Proyección octogonal de un punto y de una línea sobre un plano. Modo de fijar la posición de un punto en el espacio, refiriéndolo á tres planos coordinados rectangulares. Coordenadas de un punto. Modo de fijar la posición de un punto en el plano, refiriéndolo á dos ejes coordinados rectangulares. Construcción de curvas empíricas por puntos.

Significación geométrica de una ecuación de primer grado con dos variables. Definición de parábola, hipérbola y elipse, y ecuaciones de estas curvas referidas á sus ejes. Trazados gráficos de estas curvas y de sus tangentes en un punto dado de la misma; ecuación de la circunferencia en cualquiera posición.

II. *Sistema de Monge para resolver en el plano los problemas de Geometría del espacio.*—Convenciones. Representación del punto de la recta, trazas. Representación del plano, trazas; horizontal y vertical del plano. Línea de máxima pendiente. Casos particulares. Intersecciones de rectas y planos. Problemas de intersecciones. Situar puntos, rectas y planos en posiciones definidas, señalando condiciones para que el problema sea posible y determinado.

En qué casos se proyectan los segmentos de rectas, los ángulos y las figuras planas en verdadera magnitud. Cambios de plano de proyección, rebatimientos y giros. Problemas: distancia sobre dos puntos; entre un punto y una recta ó un plano; entre dos rectas ó dos planos paralelos. Mínima distancia entre dos rectas que se cruzan. Determinar el ángulo de dos rectas ó dos planos; trazar rectas y planos perpendiculares ó paralelos á otras rectas y planos, por puntos dados; trazar rectas y planos que formen con otras rectas ó planos ángulos dados, por puntos dados.

Poliedros; contorno aparente; partes vistas y ocultas. Representación de prismas pirámides y de poliedros regulares. Secciones por plano.

Conos y cilindros; esfera: contorno aparente, planos tangentes por puntos dados y secciones planas de la esfera y de los conos y cilindros de revolución. Desarrollo de conos y cilindros de revolución, rectos.

III. *Acotaciones*.—Representación de un punto, recta y plano. Escalas de pendientes. Representación de superficies por curvas de nivel. *Problemas especialmente aplicables cuando la superficie representada es la del terreno*. Definición y determinación en el plano de vaguadas y divisorias; líneas de máxima pendiente y de pendiente constante. Deducir el perfil longitudinal de líneas del terreno conocidas en planta. Hallar cotas de puntos, por interpolación. Determinar la posición de los puntos que tienen una cota dada y están situados en una línea del terreno conocida en planta.

Nociones de Estereotomía

APLICACIONES AL CORTE DE PIEDRAS, MADERAS Y
HIERROS

I. *Corte de piedras*.—Despiezo de una obra de sillería; principios generales; hiladas y juntas; sillares, paramentos, lechos y sobrelechos.

Muros; muros con paramentos planos; muros rectos y en talud, muros en rampa, muros en esviaje. Despiezos, plantillas y labra de sillares. Muros cilíndricos y cónicos; encuentros y cruces de muros; acuerdos por medio de planos, conos y cilindros; despiezos, plantilla y labra de sus sillares.

Bóvedas. Formas. Intradós, trasdós luz y flecha. Salmeres, claves y dovelas. Bóvedas cilíndricas rectas de generatriz horizontal. Despiezos, plantillas y labra de dovelas de las de medio punto, escorzos carpaneles y elípticos.

Arco en muros de paramentos planos. Despiezos, plantillas y labra de sillares en los casos de dinteles planos y arcos de medio punto, escorzos carpaneles y elípticos.

II. *Corte de maderas*.—Uniones, principios generales. Forma de las piezas y cortes en los ensambles de encuentro, de ángulo y de cruce. Formas de las piezas y cortes en los empalmes y en los acopladuras más usados. Cepos. Herrajes empleados en las uniones de maderas; nombres y formas corrientes.

III. *Corte de hierros y aceros*.—Perfiles de los hierros laminados corrientes; modos de definir su perfil en los dibujos. Formas de las piezas y disposiciones de los roblones y pernos cartelas y cabrejuntas en los empalmes, cruces, encuentros y acopladuras más comunes con hierros perfilados y palastros.

Elementos de la Topografía

Formas y dimensiones generales de la tierra. —Definiciones de ejes, polos, meridianos, ecuador y paralelos. —Interpretación de las cartas geográficas. —Clasificación, definición y representación gráfica de los principales accidentes de la superficie terrestre.

Objeto de la Topografía.—Su división en *planimetría* y *altimetría*.—Objeto de cada una de estas partes. —Plano topográfico. —Idea general del levantamiento de un plano topográfico. —Escala

topográficas en general y enumeración de las más usadas en el ramo de Obras públicas.

Definiciones de línea y plano verticales. —Modo de determinar una y otra valiéndose de la plomada.

Definición de línea y planos horizontales. —Ejemplos de superficies horizontales naturales.

Qué se entiende por pendiente de una recta inclinada. —Reducción al horizonte. —Tablas para hacer esta reducción.

Aguja inmantada. —Brújula simple. —Meridiana magnética. —Declinación é inclinación de la aguja inmantada. —Orientación de los planos.

Determinación de puntos sobre el terreno.—Qué se entiende por alineación recta y por alineación curva. —Descripción de los clavos, estacas, piquetes, jalones y banderolas y explicación de su uso para señalar puntos y alineaciones sobre el terreno.

MEDIDA DE ÁNGULOS

Elementos que entran en la composición de un instrumento topográfico.—Pies que sustentan á dichos instrumentos. —Descripción de los más comúnmente usados. —Ventajas é inconvenientes de cada uno de ellos.

Unión de los pies y los instrumentos.—Disposición y descripción de los de uso más frecuente. —Ventajas é inconvenientes de cada uno de ellos.

Anteojos empleados en Topografía.—Su objeto. —Elementos que entran en su composición. —Descripción y objeto de cada uno de ellos. —Movimientos que pueden tener. —Eje óptico.

Alidadas de pinulas y de anteojo.—Su objeto, descripción general y comprobaciones. —Explicación de su uso.

Limbo.—Su objeto y disposición general. —Graduaciones sexagesimal y centesimal. —Formas distintas de los limbos en los instrumentos de Topografía.

Nonios.—Su descripción, objeto y cálculo de su apreciación.

Niveles de aire.—Sus diferentes clases. —Descripción detallada de los mismos. —Sensibilidad. —Correcciones y aplicaciones. —Objeto á que se destinan en los instrumentos topográficos.

Tornillos de presión y de coincidencia. —Su objeto, descripción y uso.

INSTRUMENTOS

Brújulas.—Descripción de las usuales. —Detalles de la manera de utilizarlas, comprobarlas y corregirlas.

Escuadra de agrimensor.—Descripción, uso y comprobaciones.

Pantómetra.—Descripción, uso y comprobaciones.

Teodolitos.—Su objeto. —Condiciones generales á que deben satisfacer. —Descripción de los más usuales. —Su manejo. —Comprobaciones y correcciones.

Ángulos.—Clasificación de los que se consideran en topografía. —Medición de los mismos. —Métodos de reiteración y repetición. —Ventajas é inconvenientes de cada uno de ellos.

MEDICIÓN DE DISTANCIAS

Medición directa.—Generalidades. —Descripción y uso de la cadena, cinta metálica, rodete y regiones.

Medición indirecta.—Principio fundamental de

la estadia.—Angulo diastimométrico.—Anteojos telemétricos.—Su objeto, descripción de su retícula.—Situación del punto analítico.—Error que se comete en las distancias medidas con dichos anteojos, y su corrección.—Manejo de los estadias en general, con explicación de las miras correspondientes.

PROBLEMAS DE PLANIMETRÍA

Trazar una alineación que forme un ángulo dado con otra, ya desde un punto de ésta, ya desde un punto exterior.

Dividir una alineación recta en cierto número de partes iguales ó en un número determinado de partes proporcionales á números dados.

Medición de alineaciones completamente inaccesibles.

Determinación de puntos intermedios de una alineación recta cuyos extremos son invisibles entre sí.

Prolongación de las alineaciones rectas á través de un obstáculo.

Situación en el plano un punto, haciendo estación en él por medio de otros tres visibles desde el mismo, y cuyas proyecciones sobre el plano nos son ya conocidas.

LEVANTAMIENTO DE PLANOS, POR MEDIO DE REDES POLIGONALES

Primer caso. Terreno igualmente extenso en todos sentidos.—Disposición que se adopta para la red poligonal.—Clasificación de los polígonos.—Condiciones á que deben satisfacer.—Trabajos de campo.—Elección y fijación de los vértices.—Medición de ángulos y lados.—Libretas y croquis.—Trabajos de gabinete.—Elección de escala.—Errores de cierre.—Comprobación y compensación geométrica de los mismos.—Dibujo del plano, haciendo uso de coordenadas rectangulares.—Idem por medio de transportadores y escalas.—Ventajas é inconvenientes de cada uno de estos procedimientos.—Conocimiento de los útiles de delineación.—Descripción detallada y manejo de las escalas y transportadores, sencillos ó perfeccionados.

Segundo caso. Zona de terreno estrecho, pero de gran longitud.—Disposición del polígono.—Toma de datos de campo.—Libretas y croquis.—Trabajos de gabinete.—Comprobación y compensación de errores de los datos de campo.—Construcción del plano, haciendo uso de los dos procedimientos utilizados en el caso anterior.

Operaciones de relleno ó de detalle, elección de los puntos característicos del terreno y su enlace entre sí y con los de referencia de las redes topográficas.—Métodos de itinerario de radiación, de intersección, de doble intersección y sus combinaciones.—Toma de datos de campo.—Libretas y croquis.—Construcción del plano.

Instrumentos y medios más adecuados para cada una de las operaciones que exige un levantamiento de plano.

Ejemplos de levantamiento de detalles por métodos que sólo exijan medición de líneas ó distancias.—Otros en que se emplee además la escuadra de agrimensor.

Modos de trasladar y marcar en el terreno puntos y líneas que figuren en el plano del mismo.

ALTIMETRÍA

Qué se entiende en altimetría por superficies y líneas de nivel, superficies de comparación, cotas ó alturas y ordenadas.

Objeto de la nivelación.—Superficies y líneas de nivel aparente y su relación con las de nivel verdadero.—Idea de los errores de esfericidad y de refracción.

Nivelación topográfica por visuales horizontales.—Operación elemental.

INSTRUMENTOS

Miras en general.—Condiciones á que deben satisfacer.—Descripción y uso de las miras de tablilla y de las parlantes.

Principio fundamental de todos los instrumentos para nivelar ó niveles.—Niveles de perpendicular en general.—Nivel de albañil.—Su descripción y uso para comprobar la horizontalidad de una superficie ó para hallar las diferencias de nivel.

Nivel de aire ó de burbuja.—Su uso para hallar las diferencias de nivel.

Nivel de agua.—Su descripción y uso.—Límite de su empleo.

Niveles de anteojo.—Idea general.—Descripción general comprendiendo los elementos esenciales.—Su clasificación.—Descripción detallada de los tipos más usuales y explicación de sus comprobaciones, correcciones y uso.

Práctica de la nivelación por visuales horizontales.—Su división en simple y compuesta.—Modo de operar en la nivelación simple, comprendiendo el llamado nivelación recíproca.—Modo de operar para eliminar todo los errores dependientes de la desviación de la visual respecto de la horizontal.

Nivelación compuesta.—Marcha que se debe seguir en las operaciones en los diferentes casos y según los obstáculos que pueden presentarse.—Croquis y libretas de registro.—Cálculo de las cotas.—Comprobación de las operaciones.

Problema de nivelación por visuales horizontales: 1.º Dados un punto y una línea, hallar sobre ésta un punto cuya diferencia de nivel con el primero sea dado.—2.º Hallar los puntos más alto y más bajo de una línea dada.—3.º Hallar los puntos más alto y más bajo de una superficie de terreno dada.—4.º Hallar sobre el terreno una línea cuyos puntos estén de nivel entre sí.

Qué se entiende por perfiles del terreno.—Exposición de las operaciones que exige su levantamiento.—Marcha que se debe seguir y datos que se deben tomar en el campo.—Croquis y libretas de registro.—Correcciones de las cotas.—Planos de comparación.—Cálculo de las ordenadas.

Representación del relieve del terreno por medio de perfiles acotados en direcciones convenientes.—Perfiles longitudinales y transversales relacionados y referidos sus ordenadas al mismo plano de comprobación.—Croquis y libretas de registro.

Representación del relieve del terreno por sistema de curvas horizontales, comprendiendo la exposición de las ventajas de este modo de representación sobre cualquier otro.—Determinación directa de puntos de una curva horizontal sobre el terreno por medio de visuales horizontales.

Trazado y levantamiento simultáneo de las

curvas horizontales.—Trazado directo de un plano cuyo relieve se halle determinado por puntos acotados.—Determinación de las curvas horizontales por medio de una serie de perfiles.

Sondeos.—Levantamiento del relieve del terreno cubierto por las aguas por medio de sondeos.—Métodos generales y aparatos y útiles más usuales de los empleados en los ríos, lagos y puertos.—Casos en que haya mareas.

Nivelación por visuales inclinadas ó por pendientes.—Fórmulas fundamentales en que se basa este sistema de nivelación.

INSTRUMENTOS

Eclímetros de perpendicular y pinulas.—*Eclímetros con nivel de aire y pinulas ó anteojo.*—Descripción, uso y correcciones de dichos eclímetros.

Eclímetros de limbo cenital en general.—*Brújulas eclímetras y teodolitos,* considerados como eclímetros.—Descripción, uso y correcciones de dichos eclímetros.

Práctica de la nivelación por pendientes por medio de eclímetros de pendiente ó de eclímetros de limbo cenital, comprendiendo la nivelación simple, la recíproca y la compuesta.—Marcha que se debe seguir en las operaciones.—Croquis y libretas de registro.—Comprobación de las operaciones.

Problemas de nivelación por pendientes: 1.º Hallar la pendiente de una recta que une dos puntos del terreno.—2.º Desde un punto del terreno hallar otra tal, que la recta que los una tenga una pendiente dada.

Aplicaciones de la nivelación por pendientes: 1.º Medir una altura cuyo pie es accesible y está situada en terreno horizontal.—2.º Medición de una altura cuando es inaccesible su pie.—3.º Determinación de cotas de puntos inaccesibles.

Levantamiento de perfiles del terreno aplicando la nivelación por pendientes.—Marcha de las operaciones.—Croquis y libretas de registro.—Comprobaciones.

Levantamiento de un plano acotado del terreno empleando un eclímetro que tenga anteojo telemétrico.—Marcha de las operaciones.—Croquis y libretas de registro.—Comprobaciones.

TAQUIMETRÍA

Preliminares de taquimetría.—Qué se entiende por ejes, planos y origen ó centro de coordenadas.—Disposición del sistema de coordenadas polares y rectangulares que se aplican en taquimetría.—Fórmulas que relacionan las coordenadas polares de un punto con las rectangulares que tengan el mismo origen.

Taquímetros.—Condiciones generales á que deben satisfacer.—Descripción detallada de los modelos más comunmente empleados.—Idem de los Clepes.—Diferencias sobre los taquímetros y los teodolitos.—Anteojo analítico.—Su composición. Punto analítico.—Angulo diastimométrico y su relación con la distancia que separa el objetivo de la lente colectora.—Ventajas de este anteojo sobre el telemétrico.—Comprobación, correcciones y manejo de los taquímetros.

Exposición general del sistema de levantamiento simultáneo del plano y del relieve del terreno, obtenido por el empleo del taquímetro.—Métodos radiométrico y radiotómico en general.

Exposición detallada del método radiométrico.—Caso en que basta una sola estación.—Caso en

que sean precisas varias.—Enlace de éstas por los procedimientos de referencias directas, indirectas y mixtas.

Trabajos de campo en los levantamientos taquimétrico por el método radiométrico.—Marcha de las operaciones en general y en los diferentes casos que pueden presentarse.—Croquis y libretas de registro.

Trabajos de gabinete.—Límite de los errores admisibles.—Correcciones de orientación en las libretas.—Cálculo de las coordenadas.—Compensación de errores.—Representación gráfica del terreno.

Explicación, uso y manejo de las escalas y reglas logarítmicas y de las tablas para el cálculo de las fórmulas de taquimetría.

Objeto de la agrimensura.—Medición de áreas de contornos poligonales por métodos numéricos tomando los datos sobre el terreno, empleando la escuadra de agrimensura ó la pantómetra, la cadena y la cinta métrica.

Medida de áreas terminadas por curvas.—Método general numérico.—Método de Simpson.

Aplicación del procedimiento taquimétrico á la agrimensura para la medición de áreas.

Medición de áreas por métodos geométricos sobre los planos de los terrenos.

Medición de áreas por procedimientos gráficos, empleando la ruleta de Dupuit ó el planímetro polar de Amsler.

Aplicación á la medida de las áreas de la transformación del polígono en triángulos ó cuadrados equivalentes.

Errores admisibles en las longitudes medidas en el campo ó sobre los planos, para que los errores que puedan resultar en la medida de las superficies no pasen de un límite dado.—Comprobaciones y correcciones.—Reducción de las áreas al horizonte.

Enumeración de los procedimientos y medios auxiliares más usuales para copiar planos en su misma escala.

Enumeración de los procedimientos más usuales para copiar planos variando la escala.—Descripción y uso del compás de proporción y del pantógrafo.

Elementos de construcción

CONOCIMIENTOS DE MATERIALES

Preliminares. Definición de cuerpo de materia y de masa. Estado de los cuerpos en la naturaleza. Cuerpo sólido, líquido y gaseoso. Propiedades generales de los cuerpos y definición de cada una de ellas.

MATERIALES PÉTREOS.

Piedras naturales. Enumeración de las rocas más comunmente empleadas en la construcción.—Propiedades físicas de cada una de ellas.—Condiciones á que deben satisfacer, según el uso á que se destinan.—Defectos principales de que pueden adolecer.—Ligera idea de los ensayos mecánicos á que pueden someterse.

Explotación de canteras.—Descripción y uso de los útiles y herramientas que en ellas se emplean.—Sistemas de explotación y circunstancias que influyen en que se elija uno ú otro.—Sistemas de explotación, cielo abierto.

Barrenos.—Explosivos comunmente usados.—Casos en que debe aplicarse cada uno de ellos.

—Carga explosión, de los barrenos.—Manera de ejecutarlas y precauciones que deberán tomarse según la clase de explosivo que se emplee.

Desbaste y labra de las piedras.—Descripción y manejo de los útiles y herramientas que se emplean en esta clase de trabajos.—Desbaste de cantera.—Creces.—Transporte de los materiales al taller de labra.—Camino provisionales.—Vehículos.—Aparatos que facilitan la carga y descarga.—Taller de labra.—Condiciones á que debe satisfacer.—Monteas.—Plantillas.—Clases diferentes de labra.—Manera de ejecutar la labra de los sillares y sillarejos.—Rectos o aplanillados.

Piedras artificiales.—Ladrillos.—Fabricación á mano y por máquinas.—Ligera descripción de las máquinas que se emplean para el moldeado y prensado de los ladrillos.—Cochura al aire libre y en hornos.—Descripción detallada de los hornos comunes y manera de llevar á cabo en ellos la operación de la coadura.

Ligera descripción de los hornos continuos y su funcionamiento.

Denominaciones que reciben los ladrillos según su grado de coadura.—Diferentes clases, formas y dimensiones de ladrillos que se emplean en la construcción.—Condiciones á que ha de satisfacer este material.—Defectos de que puede adolecer.

Baldosas, baldosines, tejas, tubos y azulejos.—Objeto y caracteres diferenciales de estos materiales.—Fabricación.—Formas y dimensiones más comunes.—Condiciones á que han de satisfacer.

Adobes.—Fabricación.—Condiciones á que deben satisfacer.

Morteros y hormigones.—Elementos que entran en la composición de estos materiales.

Cales.—Clasificación.—Caracteres y propiedades de las diversas clases.—Fraguado.—Índice de hidráulidad.—Fabricación.—Descripción detallada de los hornos ordinarios y manera de efectuar la calcinación en ellos.—Ligera descripción de los hornos continuos y su modo de funcionar.—Apagamiento.—Conservación.

Cementos.—Enumeración de las diferentes clases.—Sus caracteres y propiedades.—Elementos que entran en su composición.—Índice de hidráulidad.—Fraguado.—Ídem general de la fabricación de los cementos.—Condiciones que deben reunir los almacenes y envases para su buena conservación y transporte.

Puzolanas.—Composición y preparación de las mismas.

Yeso.—Sus propiedades.—Fabricación.

Arenas.—Condiciones á que deben satisfacer y medios de obtenerlas.

Morteros.—Clasificación.—Composición.—Proporciones en que entran los distintos elementos, según la clase de aglomerantes que sea y objeto á que se destinan, y denominaciones que en cada caso reciben.—Condiciones á que debe satisfacer el agua que se emplee en la fabricación de los morteros.—Descripción de los útiles, herramientas y máquinas que se emplean para el amasado de los morteros.—Manera de efectuar el amasado.—Condiciones á que debe satisfacer un buen mortero.—Precauciones que deberán tomarse en la elaboración de los morteros cuando los aglomerantes son hidráulicos.

Hormigones.—Proporciones en que entran sus elementos.—Condiciones que debe reunir la piedra.—Fabricación de los hormigones.—Descripción

y manejo de los útiles, herramientas y máquinas que se emplean para este objeto.

Idea general de la manera de efectuar los ensayos mecánicos de los morteros y hormigones.

MADERAS

Clases de madera más frecuentemente usadas para la construcción en España. Caracteres y propiedades. Condiciones á que deben satisfacer y principales defectos de que pueden adolecer. Formas y dimensiones más comúnmente usadas. Apeo, labra y aserrado de las maderas. Descripción y manejo de los útiles y herramientas empleadas para este objeto. Ligera idea de las preparaciones que se aplican á las maderas para conseguir su mayor duración.

METALES

Metales ferrosos.—Hierro colado.—Sus diferentes clases. Propiedades y caracteres de cada una de ellas.—Condiciones á que debe satisfacer.—Defectos de que puede adolecer.—Aplicaciones.

Hierro.—Caracteres y propiedades.—División de los hierros dulces.—Propiedades particulares de cada clase.—Condiciones que debe reunir.—Defectos.—Aplicación.

Aceros.—Sus diversas clases.—Caracteres y propiedades.—Condiciones que debe reunir cada clase.—Aplicaciones.—Nombres, formas y manejo de los útiles y herramientas empleados en el trabajo del herrero y cerrajero.—Manera de ejecutar estos trabajos, en especial en lo que se refiere á la preparación, reparación agujeros, acerado y temple de las herramientas.—Roblones y modo de ejecutar las robladuras.—Modo de preservar de la oxidación los metales ferrosos.

Cobre, plomo y cinc.—Caracteres y propiedades de estos materiales.—Aplicación que tienen en la construcción.

FÁBRICAS COMÚNMENTE EMPLEADAS EN LA CONSTRUCCIÓN

Sillería.—Clasificación.—Condiciones que deben reunir los sillares.—Transporte de los mismos desde el taller de labra á la obra.—Asiento de la sillería.

Sillarejo.—Sus diferencias con la sillería.—Condiciones y transporte de los sillarejos.—Asiento.

Mamposterías.—Su división según la forma de los mampuestos ó la clase de mortero que se emplee en su ejecución.—Caracteres diferenciales de cada clase.—Condiciones que deben reunir los mampuestos.—Ejecución de esta fábrica.

Fábrica de ladrillo.—Reglas generales para la ejecución de la fábrica de ladrillo.—Aparejos.

Retundido rejuntado en las fábricas anteriormente citadas.

Fábrica de hormigón.—Idea de la composición y manera de ejecutar esta fábrica.

Tapiales.—Ejecución de esta fábrica.

Cemento armado.—Idea general de la composición de esta clase de fábrica.—Manera de ejecutarla.

Conocimiento y manejo de los útiles y herramientas que se emplean en la ejecución de todas las fábricas anteriormente citadas.

ELEMENTOS DE OBRAS

Cimientos.—Condiciones generales que debe reunir una buena cimentación.—Sondeos.—Su

objeto.—Manera de disponer estos trabajos y descripción de los útiles que en ellos se emplean.

Cimentación directa.—Casos que pueden ocurrir y medios de asegurar en cada uno de ellos la estabilidad de la obra.—Condiciones que debe reunir la superficie del terreno sobre que asienta el cimiento.

Ataúques.—Clasificación y descripción de las de uso más frecuente.

Agotamientos.—Manera de disponer estos trabajos que se hagan por baldeo ó ya por medio de bombas.—Descripción de las bombas más usadas y precauciones que deberán tomarse en su manejo.

Cimentación del pilotaje.—Pilotes de madera.—Descripción.—Condiciones que deben reunir.—Hinca.—Martinetes más usados.—Manera de disponer y enlazar entre sí los pilotes para formar la plataforma sobre que ha de descansar la obra.—Recinto de tablestacas.

Idea general de los pilotes de rosca.—Modo de hacer la hinca.—Aplicaciones.

Cimentación por cajones sin fondo.—Ligera descripción de los cajones y modo de colocarlos.—Manera de llevar á cabo el relleno de hormigón.

Cimientos de aire comprimido.—Ligera descripción de la manera de ejecutar la cimentación por este procedimiento.—Precauciones higiénicas de los obreros.

Escollera.—Forma, naturaleza, dimensiones y peso de las piedras que se emplean en esta clase de obra.—Medios y útiles que se emplean para arrojarla y arreglarla en obra.—Descripción de la escafandra y de la bomba de aire.—Manera de disponer los trabajos con buzos.

Bloques artificiales.—Su composición.—Fabricación de los mismos.—Formas y dimensiones.—Idea general de su empleo en obra.

Muros. Sus diferentes clases.—Partes de que se compone.—Formas más frecuentes del cuerpo del Muro.—Manera de hacer los replanteos que han de llevarse á cabo durante su ejecución.—Modo de combinar las distintas clases de fábricas.—Reglas que deberán tenerse presentes para su buena ejecución, ya se emplee una sola clase de fábrica ó varias.—Mecinales.—Coronación de los muros.—Objeto y formas distintas que pueden adoptarse.

Bóvedas en cañón.—Fábricas que pueden entrar en su construcción.—Reglas generales que deberán aplicarse á la ejecución de esta clase de obras, cualquiera que sea la fábrica que se emplee en ella.—Particularidades referentes á las de sillería, mampostería y hormigón.—Diversas clases de aparejos de las bóvedas de ladrillo.

Entramados verticales.—Disposición de los de madera.

Nombres de las diversas piezas que los forman.—Ensamblajes y herrajes.

Disposición de los metálicos.—Uniones de las diversas piezas que los forman.

Relleno de dos entrepaños.

Entramados horizontales.—Suelos con entramados de madera.—Disposición, nombres y enlaces de las diversas piezas.

Suelos con entramados metálicos.—Disposición y enlace de las piezas que los forman.

Diversas clases de forjados, pavimentos y techos.

Techumbres.—Partes de que se componen.—Formas diversas.

Armaduras de madera para pequeñas luces.—Ligera idea de las que salvan grandes luces.—Ensamblajes más empleados.—Herrajes.

Armaduras metálicas.—Cerchas para pequeñas luces.

Cubiertas.—Idea de las más empleadas.—Idea general de la disposición de canales y tubos de bajada.

OBRAS DE CONJUNTO

Badenes.—Su descripción y objeto.—Fábricas que entran en su composición.—Casos en que pueden adoptarse estas obras.—Ventajas é inconvenientes de las mismas.

Obras de fábrica cubiertas de tapa. Descripción de los modelos de la colección oficial.—Materiales y fábricas que entran en su construcción.—Modificaciones que se introducen en su forma para amoldarlas á la configuración de los perfiles transversales.—Modo de disponer los tubos de hierro ó barro que á veces sustituyen á estas pequeñas obras de fábrica.

Sifones.—Su objeto y descripción.—Clase de fábrica y materiales que entran en su ejecución.

Obras de fábrica cubiertas de bóveda.—(Tapias, alcantarillas y pontones).—Descripción de los modelos de la colección oficial.—Materiales y fábricas más frecuentemente usados en esta clase de obras.—Modificaciones que suelen introducir en su forma.—Manera de disponerlas cuando se suscitan varias luces.

Puentes de fábrica.—Su división según la forma de los arcos.—Idem según el número de ellos.—Principales partes que en ellos hay que considerar.—Descripción de las formas que pueden adoptar estas partes.—Fábricas más comunmente empleadas.

Puentes de madera.—Disposición general.—Puentes de largueros.—Partes que en ellos hay que considerar.—Formas diferentes que éstas pueden adoptar.—Denominación de las piezas que entran en su composición.—Disposición de las palizadas de madera.—Medios de preservar á las maderas de las acciones exteriores que tiendan á componerlas.

Puentes metálicos.—Materiales más frecuentemente empleados en su construcción.—Disposiciones generales de las diferentes partes que en ellas hay que considerar.—Uniones más comunmente empleadas.—Maneras más frecuentes de disponer el tablero y el pavimento en los que se emplean para las carreteras.

Obras accesorias.—Medios para evitar las socavaciones.—Descripción y ejecución de las diferentes clases de rastrillos, encachados y zampeados.—Fajinas, salchichones y zarzos.—Su objeto, construcción y aplicación.

Casillas de peones camineros.—Descripción del modelo oficial.—Clase de fábrica más frecuentemente empleada en su ejecución.

Manera de ejecutar los replanteos de todas las clases de obras anteriormente citadas.

Organización de los trabajos de las mismas.

Operaciones que constituyen la conservación y reparación de las obras de fábrica.

MEDIOS AUXILIARES

Mecanismos. Palancas.—Descripción.—Condición de equilibrio.—Ejemplos prácticos de su aplicación á las obras.—Básculas ordinarias ó de Quinteur.

Poleas.—Descripción, teoría y condiciones de equilibrio de las diversas clases de polea y polipastos.—Uso de las mismas en la ejecución de las obras.

Cañas y tornillos.—Descripción y uso de estos mecanismos.—Condiciones de equilibrio.—Aplicaciones.

Gatos.—Su descripción y aplicación.

Tornos y cabrestantes.—Descripción, teoría y condiciones de equilibrio de las diversas clases de tornos y cabrestantes usados en la construcción de las obras.—Modo de disponerlos.

Grúas y cabrias.—Descripción y uso de las más comúnmente empleadas en las construcciones.

Prensa hidráulica.—Descripción y uso.

Andamios.—Condiciones á que deben satisfacer.—Descripción detallada de los llamados de albañil.—Descripción y modo de sujetar las maderas para el establecimiento de castillejos.

Cimbras.—Disposición general de las cimbras. Estudio detallado de las comúnmente empleadas para las tajéas, alcantarillas, pontones, y en general para las bóvedas de pequeñas luces. Idea general de las cerchas usadas en arcos de mayor luz. Descripción de los mecanismos más comúnmente empleados para el descimbramiento y manera de llevar á cabo esta operación.

Modo de hacer los apuntalamientos, los apeos y las entibaciones en los muros, bóvedas, suelos y zanjas.

Aplicaciones de la construcción á las Obras públicas.

NOCIONES DE CAMINOS ORDINARIOS

Idea general de una carretera.—Parte de que se compone.—Dimensiones de las carreteras y de sus elementos, según el orden á que pertenecen.

Trazado. Trabajos de campo.—Reconocimiento del terreno.—Tanteos.—Trazado de la línea de operaciones, así en terreno llano como en terreno quebrado.—Qué se entiende por tramos rectos y curvos.—Modo de enlazar entre sí los tramos rectos.—Curvas que se emplean ordinariamente.—Tablas para el trazado de curvas.

Perfil longitudinal de terrenos y perfiles transversales.

Rasantes.—Modo de expresar el grado de inclinación de que tiene una rasante.—Rampas y pendientes.

Manera de llevar las libretas.

Datos y noticias que deben recogerse en la localidad acerca de los cursos de agua, naturaleza del terreno, jornales, distancia de los materiales, medios de transporte, etc.

Trabajos de gabinete.—Documentos de que consta un proyecto de carretera.—Planos y perfiles que exige.—Climas, datos, anotaciones y acotaciones que deben consignarse en estos dibujos.

Cálculo de las inclinaciones de las rasantes.—Cálculo de las ordenadas rojas y de las cotas rojas.—Determinación de las líneas y puntos de paso.

Ideas generales acerca de la ubicación de las obras de tierra.—Fórmulas prácticas y modo de emplearlas.—Cálculo de las áreas de los perfiles transversales.—Disposición y uso de las tablas y cuadros gráficos que se emplean con el mismo objeto.

Construcción.—Replanteo de las alineaciones. Replanteo de las rasantes.—Niveletas.—Deter-

minación de la altura ó profundidad en cada punto del eje y en los de paso.

Desmontes y terraplenes.—Taludes.—Clasificación de los terrenos desde el punto de vista de la ejecución de los desmontes.—Medios que se emplean en las excavaciones de las diversas clases de terreno.—Examen y conocimiento de las herramientas de que se hace uso.—Detalles prácticos sobre los diversos métodos de ejecutar las excavaciones, según la clase de terreno, la profundidad y anchura del desmonte, el destino de los productos y el medio de transporte disponible.

Distribución de los productos de los desmontes. Su aplicación á los terraplenes.—Depósito en caballeros.

Explicación de los diversos medios de verificar los transportes con palas, con espuelas, en carretilla, en volquetes y en vagones.

Relación proporcionada entre el número de excavadores y el de los cargadores, y entre éstos y el de los vehículos de transporte.—Relevos.

Condiciones á que ha de satisfacer el suelo en que asienten los terraplenes.—Desembroce del terreno, saneamiento y consolidación del mismo en determinados casos.

Materiales de que se pueden formar los terraplenes.—Ventajas é inconvenientes de cada uno de ellos.—Material más adecuado.

Construcción de los terraplenes por capas ó tongadas.—Desterronamiento.—Consolidación por apisonado y tránsito de operarios y vehículos.—Riego.—Manera de ejecutar y consolidar los terraplenes á tierra perdida.—Ventajas é inconvenientes de ambos métodos.

Terraplenes hechos con tierras sacadas de zanjas de préstamo.—Rampas de transporte.

Asiento de los terraplenes.

Objeto de las cunetas.—Figura y dimensiones de la sección transversal.

Apertura de la caja para el firme y ejecución de los paseos.

Refino de las obras de tierra.—Recorrido de niveleta.—Perfilado de cunetas y paseos.

Reseña de las diferentes clases de firme.—Condiciones generales á que han de satisfacer los firmes.

Sucinta idea acerca de los diferentes firmes de piedra machacada que se emplean en las carreteras.

Bombeo y espesor del firme en los mordientes de la caja y en el centro.

Condiciones que ha de reunir la piedra desde el punto de vista de la construcción y conservación del firme.

Objeto del recebo.—Condiciones que deben reunir los materiales que hayan de emplearse.

Conocimiento de las diversas herramientas para el machaqueo.

Explicación detallada de la práctica del machaqueo.

Tamaño á que ha de reducirse la piedra.—Descripción de los cilindros compresores de piedra y hierro.

Detalles de ejecución del cilindrado.

Consolidación de los afirmados por medio de piones y por el tránsito de carruajes.

Idea general de los empedrados de morrillo, de cuñas y de adoquines. Forma, dimensiones y calidad de estos materiales.

Detalles de construcción de los empedrados.

Herramientas para la ejecución del empedrado.—Examen comparativo de los firmes de pie-

dra partida y de empedrado.—Reglas para verificar la medición de las obras ejecutadas y materiales acopiados.

Descripción de los abrevaderos, pozos y depósitos para el agua de riego, pretilles, malecones, guardaruedas, postes kilométricos y miramétricos, postes indicadores, zanjas de coronación, etcétera.

Sitios y distancias á que deben plantarse los árboles en las carreteras.—Forma y dimensiones de los hoyos.—Epoca y manera de hacer el plantío.—Medios para proteger los plantones.

Plantaciones en los taludes.—Setos vivos.

Conservación.—División de la conservación en permanente y periódica.

Limpia y rectificación de cunetas y paseos.—Recargo de estos últimos.—Recorrido de los taludes de los desmontes, terraplenes y malecones.

Efectos producidos en el firme por el rozamiento, presión y percusión de los vehículos de transporte. Efectos producidos por las aguas que corren sobre la superficie del firme y por las que se filtran en su interior.—Rodadas.—Carriladas.—Baches.—Depresiones.—Degradación del firme por igual en toda su superficie.

Calidad y tamaño de la piedra machacada que se destina á la conservación.—Condiciones del material de recebo.—Modo de medir estos materiales.

Distribución de los acopios en montones.

Detalles de todas las operaciones relativas á la conservación de los firmes de piedras machacadas y de empedrado.

Efectos de la nieve en el firme de una carretera.

Organización de los trabajos para el picado del hielo.

Trabajos especiales que es preciso hacer para dejar expedito el tránsito público, cuando es considerable la cantidad de nieve acumulada.

Estación más adecuada para la poda.—Modo de verificar la renovación de los árboles perdidos.

Explicación de la diferencia que existe entre las obras de conservación y las de reparación de cualquiera de las partes que constituyen una carretera.

Examen de los deterioros que pueden ocurrir en los desmontes y terraplenes, y que por su magnitud é importancia exigen trabajos de reparación.

Medios más adecuados de llevar á cabo estos trabajos.

Reconocimiento por medio de catas del grado de desgaste que alcanza el firme de piedra partida de una carretera.—Caso en que haya desaparecido casi por completo el afirmado.

Detalles de todas las operaciones necesarias para verificar la reparación del firme en ambos casos.—Recargos en toda la amplitud de afirmado.—Recargos á medio camino.

Modo de hacer las reparaciones en los firmes de empedrado ó adoquinado.

NOCIONES DE CAMINOS DE HIERRO

Ligera descripción de los elementos que constituyen la vía de un ferrocarril, su objeto y condiciones á que deben satisfacer.

Operaciones necesarias para tentar la vía en las rectas y en las curvas.—Tablas usuales que facilitan el asiento en las curvas.

Cambios de vía.—Conocimiento de su objeto y de sus elementos principales.—Colocación de los cambios de vías.

Cruzamientos.—Condiciones á que debe satisfacer.—Pasos á nivel.—Su definición.—Conocimiento de las partes de que constan.

Definición de los pasos superiores é inferiores.—Dimensiones.

Operaciones necesarias para la buena conservación de la vía.—Repartición y acopio de materiales.

Conservación de los pasos á nivel.

Definición y objeto de las estaciones.—Clasificación de las mismas.

Enumeración y objeto de las instalaciones necesarias en una estación.

Ligera descripción de los discos y semáforos y de los medios de moverlos á distancia.

NOCIONES DE CANALES DE RIEGO

Qué se entiende por caudal de un río ó de una corriente cualquiera.—Definición de estiaje, aguas medias, y altas aguas.—Régimen de un río.—Pendiente de la vaguada y pendiente de la superficie del agua.

Diversas unidades de medida del caudal.

Aforo por depósito de una corriente de pequeño caudal.—Aforos por vertedero.

Ideas generales acerca del aforo de grandes corrientes por secciones transversales y flotadores.—Descripción de las diversas clases de flotadores más comúnmente usados en la práctica.

Toma directa del agua de un río.—Toma del agua por medio de presa.—Forma, disposición y materiales que más comúnmente se usan en las presas.

Figura más conveniente de la sección transversal de la acequia principal o canal de conducción, y de las acequias secundarias, brazales y regueras por donde se reparten las aguas á los campos.

Límites de las pendientes.

Medios de restañar las filtraciones.

Objeto de los puentes.—Canales.—Acueductos.—Sifones.—Almenaras, partidores y módulos.

REGLAMENTOS DE SERVICIO

Organización del servicio de Obras públicas.

Organización del personal de Ayudantes de Obras públicas.—Servicios que prestan.—Disposiciones reglamentarias.—Estudio análogo respecto al personal de Sobrestantes y Peones camineros.

Detalles acerca de la formación y tramitación de los expedientes de expropiación.

Intervención de los Ayudantes en este servicio.

Conocimiento del pliego de condiciones generales de los contratos de Obras públicas.

Disposiciones particulares vigentes para los contratos de acopios y mano de obra en la conservación y reparación de las carreteras.

Reglamento de conservación y policía de las carreteras.

Disposiciones legales para el uso de los pasos á nivel y para la policía de la zona de 20 metros contigua á la vía y estaciones.

Disposiciones legales respecto á estaciones.—Reglas generales de policía en los patios, andenes y muelles.

Disposiciones vigentes referentes al uso del telégrafo.

Reglamento oficial de señales.

Aprobado por S. M.—Madrid 19 de Mayo de 1903.—VADILLO.

MADRID.—Est. tip. «ARTE Y LETRAS», calle de Olid, 9.

Sociedad anónima de estudios técnicos

MADRID
Calle Fernanflor, núm. 6

BILBAO
Muelle de Ripa, núm. 5

ESTUDIOS Y PROYECTOS DE INSTALACIONES DE FÁBRICAS

Aprovechamiento de fuerzas hidráulicas, Turbinas suizas con reguladores de precisión — Tuberías para alta presión.

Instalaciones de talleres. — Máquinas — Herramientas de todas clases y dimensiones, especialmente para astilleros, fábricas de acero, de vagones, locomotoras talleres de reparación de ferrocarriles y tranvías, etc

Instalaciones siderúrgicas. — Maquinaria especial. — Renes de laminación

Instalaciones de puertos — Cargadoras — Grúas á mano á vapor, hidráulicas y eléctricas.

Instalaciones completas de forjas á vapor ó hidráulicas.

Instalaciones hidráulicas y neumáticas para calderería

Maquinaria para minas — Especialidad en bombas de desagüe

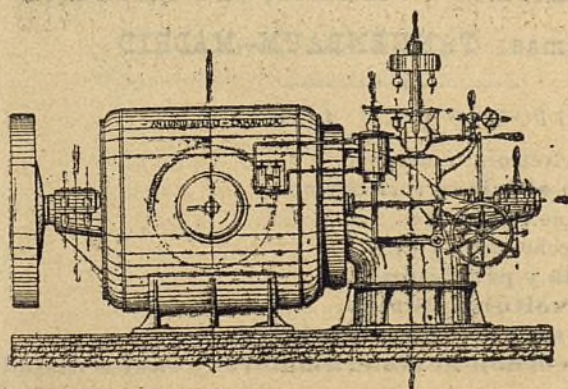
MAQUINARIA DE TODAS CLASES Y ESPECIALIDADES

FUNDICIÓN y construcción general de máquinas

— Antonio Aberly —

ZARAGOZA

Primeros premios en todos los Concursos y Exposiciones



Especialidad en turbinas de todos sistemas, de eje vertical y horizontal, con aplicación á las industrias y luz eléctrica. — Reguladores de diferentes sistemas para conservar la velocidad normal.

Ruedas hidráulicas perfeccionadas.

Motores de vapor, gas y petróleo de los sistemas más modernos conocidos.

Instalación completa de fábricas de harinas por el sistema de cilindros y piedras; fábricas de aceite de oliva, cacahuet, coco, linaza y otras materias oleaginosas; fábricas de papel en grande y pequeña escala. — Elevaciones de agua para abastecimiento de poblaciones y riegos para la agricultura. — Puentes y tinglados de hierro de grande y pequeña importancia. — Carpintería mecánica y sierra para mármoles. — Toda clase de industrias y transmisiones; calderas de vapor y otros usos industriales. — Fundición de hierro y bronce, hasta piezas de 10.000 kilogramos, estatuas monumentales y campanas. — Ruedas templadas para ferrocarriles, tranvías y minas, cilindros para fábricas de harinas. Única que fabrica en España

Ayuntamiento

Datos y precios á quien los solicite

MASCHINENFABRIK OERLIKON

Paris 1900:
Dos Grands-Prix.

OERLIKON-ZÜRICH

Numerosas instalaciones
en la Península.

Para España y Portugal:

HUBER Y WEGMANN COMANDITA

SOCIEDAD ESPAÑOLA OERLIKON

Príncipe, 30. — MADRID — Huertas, 11

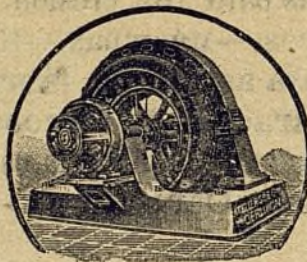
INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE TODAS CLASES Y POTENCIAS

Transportes
y distribuciones de fuerza.

Alumbrado eléctrico.

Generadores y motores
de corriente continua,
alternativa
y polifásica.

Transformadores.



Tranvías
y ferrocarriles eléctricos.

Grúas y ascensores
eléctricos.

Electroquímica.

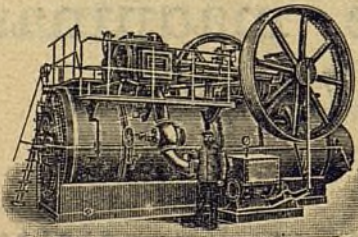
Electromotores transporta-
bles.

MAQUINAS-HERRAMIENTA

Turbinas de vapor Oerlikon sistema Rateau, con potencia hasta 5.000 caballos
de gran rendimiento y moderada velocidad.

Fábrica de máquinas Badenia

vorm. Wm. Platz Sohne, A.—G.
Weinheim (Baden) (Alemania)



recomiendan como las
máquinas más potentes,
y duran hasta a todos
los usos, garantizando
su excelente marcha
y el menor gasto de
combustible, sus

LOCOMOVILES

en todos los tamaños,
que se entregan en bre-
ve plazo.

Excelentes certifica-
dos, catálogos y re-
ferencias a disposición.

Representante: JACOB SCHNEIDER, Ingeniero, MADRID, Fe-
rre IV, núm. 2, duplicado.

OSWALD BURGER

Oficina técnica.—Madrid, Prado, 3.

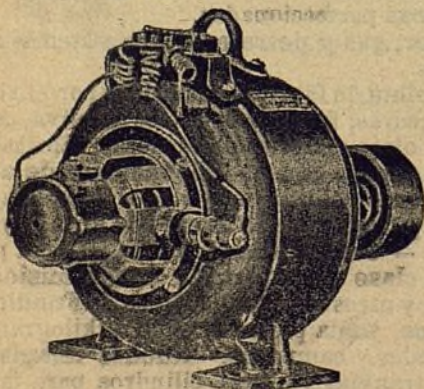
ESTUDIOS, PROYECTOS, MAQUINARIA DE TODA CLASE,
INSTALACIONES DE FÁBRICAS INDUSTRIALES, CENTRALES ELECTRÍ-
CAS DE ALUMBRADO Y TRANSPORTE DE FUERZA

REPRESENTANTE de C. & L. Steinmueller.—H. Frie-
derichs & Compañía.—Halvor Breda.—Maschinenfabrik
Geislingen.—G. Herrm. Findeisen.

Calderas, recalentadores, condensadores, refrigerantes, pu-
rificadores de agua, turbinas, ruedas hidráulicas, máquinas de molinería de fa-
bricación de cemento, quebrantadores, grúas correderas y giratorias,
ascensores.

Además, representante de varias fábricas de máquinas, herramien-
tas, máquinas de fabricación de cables, motores de vapor, etc., etc.

MOTORES ELÉCTRICOS
de corriente continua



De 1/4 a 12 C. F.—Precios sin competencia.
Grandes existencias.

J. TANNENBAUM-Preciados, 34-MADRID

Telegramas: TANNENBAUM-MADRID

ARTÍCULOS EN ALMACEN

Alambre de cobre electrolítico desnudo.

Alambre de bronce silicioso para teléfonos.

Motores eléctricos de todas clases.

Ventiladores para techo, mesa y pared.

Aparatos de medida y precisión.

Lámparas de arco voltaico «Sirius».

Lámparas incandescentes «Constantia».

Material pequeño, cordón-flexible, alambres y cables aislados.

Precios especiales

para tubos de cobre, latón, acero y hierro.

distintas posiciones para impedir el derrame del líquido.

Para vaciar el depósito conviene quitar el tapón y su adjunta boquilla, pues de otro modo, aunque se invierta el tubo, no se consigue que el agua caiga sino muy lentamente.

Este tubo, modelo *Max-Kohl*, es también regenerable, pero no con regulador metálico, como el anterior; la substancia regeneradora es un pro-

ducto químico alojado en el apéndice *D*, y al cual es preciso aplicar la llama para modificar la presión interior. La pequeña prolongación *C* sirve de asidero.

Las ampollas regenerables con refrigerante y anticátodo reforzado, constituyen hoy, por excelencia, el modelo de tubo *fuerte*.

F. DEL RÍO JOAN,
Ingeniero.

La casa en Austria

Si desde los más remotos tiempos prehistóricos luchó el hombre por la conquista de su bienestar, hoy, como durante el apogeo de las civilizaciones pretéritas, procurase con ansia que no

de madera curvada al alcance hasta de los pobres; y cuando del seno de una cultura surgen consecuencias de efectos tan fraternales para la humanidad, bien se comprende que radique en el fondo de ella algo digno de ser estudiado y claramente reconocido en provecho de todos.

En efecto, cierto aticismo, lo que distingue á



Pabellón austriaco.

admite tregua, hacer de la casa una mansión lo más saludable y bella que se pueda concebir.

Pero esta ansia de comodidad, higiene y belleza en la casa moderna, distingue de la que alentó á los hombres en edades pasadas, por su sentido humano de divulgación, por el abaratamiento de cuanto fué antes patrimonio de las altas clases. Tal vez no exista después de Francia, nación cuyo arte é industria hayan hecho tanto por ese abaratamiento y difusión de la elegancia y comodidad como Austria; con sus muebles

la cultura helena desde Fidias y Péricles hasta que se agota en el seno de la romana; el sentimiento viril de los fines humanos de ilimitada dignificación, esclarecido por el culto á la belleza, inspira en gran parte á los artistas austriacos.

Véase el pabellón reproducido en estas páginas que tanto recuerda la casa del pueblo griego donde el poder absoluto que ni aún en tiempos de Alejandro triunfó sobre la libre vida, no pudo enjendrar aquel gigante ensoberbecimiento



Salón.—Certamen de Turín.

inspirador de inmensas construcciones en Egipto, Asiria y Roma, construcciones terror del hombre y en las que se exalta el poder despótico del dominador de gentes en rebaño.

Es la casa alegre, ventilada, cómoda, riente, artística para recreo del ser que engrandece su espíritu con la contemplación de lo bello; abierta á todos los dones de la naturaleza, de dimensiones acomodadas á quienes ha de alojar, gentes sanas,

alegres, filantrópicas; no distanciados por clase, aspiraciones é ideales de sus congéneres; frágil como agena á toda idea de criminal dominación é invitando al acceso por su peristilo abierto á las miradas de todos. Su sabor clásico refleja un venturoso período de la historia con el que armoniza la ambición de los pueblos modernos de gobernarse á sí mismos, de hermanarse y desterrar del mundo los inhumanos intereses de prin-

cipes y oligarquías, enemigos de la fraternidad y de las luchas pacíficas. Es la antigüedad modernizada, rejuvenecida y alegre, la mansión humana, fruto en su modestia y belleza de la confraternidad, que busca la vida presente.

Salón de esa casa es el que también reproducimos y la impresión que produce nos ahorra apreciaciones que todos harán al contemplar el grabado. La chimenea, los asientos, la mesita central, el espacio que dejan libre los objetos, la sencilla decoración de los muros, los cuadros, soportes de jarrones y bustos, todo respira viril elegancia compatible con un legítimo modernismo lleno de lógica y sobriedad.

La extensión de estos trabajos impide que dentro de cada uno se es ablezca con acompañamiento de reproducciones, la comparación de los distintos estilos nacionales como convendría, pero en otra ocasión trataré del arte alemán, muy bello, aunque más restringido, más limitado á la raza que lo produce. El mérito grande de las modernas producciones austriacas, consiste en que suelen hallarse enriquecidas por una novedad muy difícil, cuando desde siglos remotos se producen objetos para satisfacción de las mismas necesidades y cuyas formas han de repetirse por consiguiente.

La novedad de este salón es tanta, disimúlase hasta tal punto las formas históricas, que no hay país del mundo en donde los espíritus más saturados de porvenir dejen de acogerlas con la simpatía que merecen los esfuerzos por dotar al hombre nuevo de una mansión tan nueva como su alma. En mueblaje sobre todo, lo que lleva un sello profundo de raza, podrá ser admirado por los artistas, mas no aceptado por las gentes ajenas á su espíritu temperamento, costumbres y clima. Este mueblaje austriaco es el más universal por llevar la menor dosis de caracteres exclusivos y ostentar, por el contrario, los que son más comunes entre las gentes hijas de la moderna cultura.

Y estos caracteres imprimelos el arte austriaco hasta en el mueblaje de tapicería más grandioso, pesado y rico, en sus colgaduras y decoraciones murales, comedores y toda clase de estancias, vajilla, lámparas y tapices.

Para concluir repetiré lo que á este propósito dije en artículos anteriores al señalar los caracteres del arte austriaco: sus estancias y muebles son apropiados al hombre moderno que no ha perdido la virilidad en la indecente vida ciudadana, aristocrática, del club, el sport y anobismo, la indiferencia y el aburrimiento. Estancias y muebles para el hombre, fuerte, pero nervioso, despierto é inteligentísimo; hombre de ciencia y arte á quien repugna tanto ó más que lo vulgar y feo lo afeminado del refinamiento decadente propio de viejas históricas.

El arte húngaro, su hermano gemelo, participa de aquellos caracteres, mas es un tanto patriarcal, lleva algo de la extrañeza interesantísima de su cultura, con manifiestas inclinaciones á una característica burguesía, siendo por tanto menos cosmopolita, menos aceptable por cuantos viven más que en el seno de una patria de individual limitación, en el centro de las ideas ó en el ambiente sentimental de la vida moderna basada en el culto á la ciencia y al arte.

FRANCISCO ALCÁNTARA.

Novedades industriales

Nueva lámpara eléctrica

y nuevo convertidor.

En realidad nueva puede llamarse la lámpara inventada recientemente por Cooper Hewitt en Nueva York, y nuevo también su ingenioso y curioso convertidor de corriente alternativa en continua.

La lámpara produce la luz por la incandescencia de los vapores de mercurio encerrados dentro de un tubo de cristal, al que previamente es extraído el aire y depositado en cambio una pequeña cantidad de mercurio, cerrando después

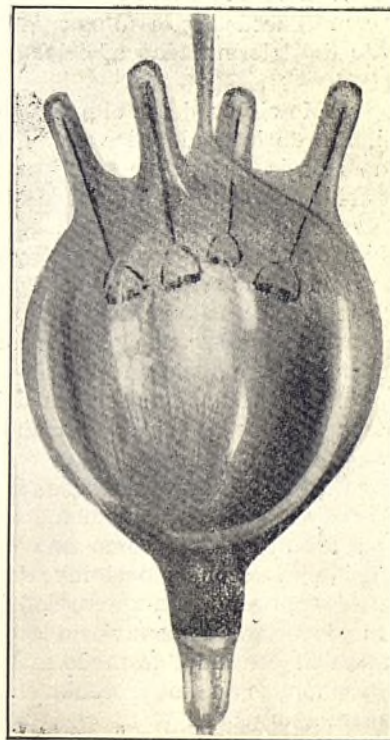


FIG. 1.^a

herméticamente, no sin colocar los electrodos lo mismo que en las ampollas de las lámparas corrientes.

Al efectuar su paso la corriente eléctrica por los electrodos y á través del mercurio, produce la incandescencia de éstos y con ella, una luz muy intensa y brillante de tinte azulado, que se difunde mucho más que la de arco, y que radiando de una superficie más extensa que aquélla, ha de producir sombras de perfil menos duro y cortado que la característica de la luz de arco.

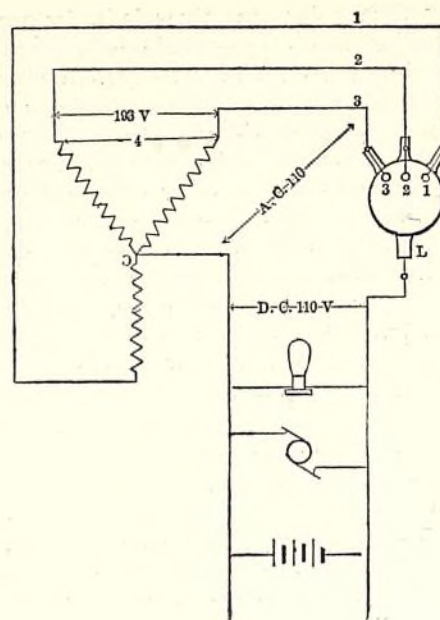
El tubo de vidrio de que antes hemos hablado, es cilíndrico efectivamente, y en nada recuerda la ampolla de las lámparas incandescentes de uso ordinario. Su diámetro puede variar entre 3 y 75 milímetros y su longitud entre 75 milímetros y 3,5 metros ó más, según sea el voltaje de la corriente que debe pasar por él. Su potencia luminica varia también entre 16 y muchos miles de bujías, dependiendo del diámetro del tubo y de su longitud, pudiendo también ser recto ó encorvado y afectando la forma ó figura que aconsejen el capricho, la necesidad ó conveniencia de cada caso.

La luz que la referida lámpara proporciona está casi exenta de rayos rojos, lo que la impide apreciar con exactitud y claridad los objetos de dicho color, prometiéndose Mr. Hewitt corregir esta cualidad que en algunas ocasiones puede considerarse como un defecto. Sin embargo, en ciertos casos, la ausencia de rayos rojos es una ventaja, como sucede en la fotografía y en el tratamiento de determinadas afecciones cutáneas.

La lámpara Hewitt es, desde el punto de vista mercantil, una de las más eficaces y económicas, por no decir la que mejor satisface las necesidades del comercio, pues á igual cantidad de luz sólo consume ó origina la mitad de gasto que una lámpara de arco y casi la octava parte del que hace una de incandescencia. Además, de las experiencias efectuadas hasta ahora, se deduce que puede *arder*, ó producir luz durante dos mil horas sin que se aprecie en ella ningún deterioro, no elevándose la temperatura del tubo más allá que la de las lámparas de incandescencia ni irradiando más calor que éstas.

La corriente que se utiliza en ellas es la continua, que es hoy la más frecuentemente empleada. Esto puede considerarse como una contrariedad, y así lo ha reconocido el inventor, que ha procurado remediar tan grave deficiencia, ideando un convertidor que convierta la corriente alternativa en continua, de modo más fácil, cómodo y económico que los procedimientos conocidos hasta ahora.

El convertidor (figs. 1.^a y 2.^a) se reduce á un esferoide de vidrio de unos 20 centímetros de diá-

FIG. 2.^a

metro, lleno de vapores de mercurio á escasa tensión. En el fondo lleva un electrodo negativo cubierto de mercurio y en la parte superior cuatro electrodos positivos que se proyectan hacia el centro del esferoide. Uno de ellos es para la corriente indispensable para poner en marcha el convertidor, quedando los tres restantes, uno para cada fase de un alternador trifásico. Siendo así que el primero inicia el paso de la corriente á través del globo, el otro (hilo del electrodo negativo) y de empalme común de las tres fases, da una corriente continua. Los vapores de mercurio permiten el paso de la corriente de cada alternancia, cuando es positiva, interrumpiéndole en el momento de convertirse en negativa.

En este convertidor se ha comprobado que sus efectos se realizan con voltaje que varía entre 100 y 1.200 voltios y se ha logrado, en todas las pruebas realizadas, convertir corrientes de 100 amperios. Así es que en el presente al tratarse de corrientes mayores, hay que utilizar dos ó más convertidores, pero esto no es ningún inconveniente, pues con utilizar ramificaciones de esa intensidad queda resuelto el pequeñísimo inconveniente antes dicho, único que hasta ahora tiene el convertidor, y el cual no pasará mucho tiempo sin que quede completamente resuelto.

Hay que advertir que al hacerse la conversión pierde la corriente unos 14 voltios de fuerza electromotriz, transformándose toda la energía restante en luz y calor dentro del esferoide, pero como es constante la pérdida de 14 voltios para un mismo aparato, sea cualquiera el potencial de la corriente primaria, resulta que la conver-

sión es tanto más económica cuanto mayor sea el potencial de la corriente á convertir.

Otra ventaja del aparato de que tratamos es la carencia absoluta de órganos móviles expuestos á desgastes, roturas ó desarreglos frecuentes como sucede en los generalmente hasta hoy conocidos para realizar estas funciones, efectuando el trabajo con un silencio absoluto, lo que es muy de tener en cuenta, puesto que todos sabemos lo molesto que es el ruido de todos los transformadores y convertidores hoy en uso.

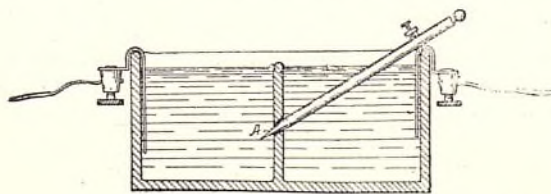
Luego el nuevo convertidor nos produce un trabajo con facilidad, proporcionando luz con un consumo insignificante de fluido, comparado con el de las lámparas conocidas, siendo además de un coste muy pequeño.

Con estas ventajas, veremos muy pronto lámpara y convertidor utilizarse por todos y harán que desaparezcan del dominio público las lámparas hoy en uso, tanto las de arco como las de incandescencia, pues sabido es de todos la gran cantidad de energía que hoy se pierde para aprovechar esa pequeña parte convertida en luz

Nuevo interruptor.

Un interruptor, nuevo y sencillísimo figura ya aumentando la compleja serie de ellos, erudita y minuciosamente descrita, en los concienzudos estudios que á ellos ha dedicado D. Francisco del Río Joan.

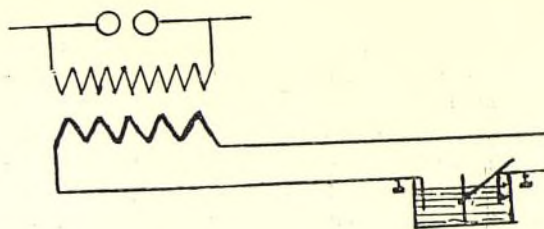
Como quiera que ninguno de los conocidos llena á satisfacción su objeto, produciéndose, por lo general, aun cuando sean utilizadas resistencias invariables tales como lámparas incandescentes, la fusión de las puntas de platino siempre que se necesita que alcancen una longitud grande las chispas del secundario, y como por



Interruptor de corriente.

las crecientes utilidades de la bobina de Rumkorf, de día en día se extiende su campo de acción, no sólo ya en laboratorios, sino también en los usos diarios de las grandes industrias, el *desideratum* de los inventores, hoy por hoy, está en la construcción de un interruptor sencillo, fuerte y cuyo poder sea amplio, es decir, varíe entre límites muy distantes. Este problema ha sido solucionado por Mr. C. Francis Jenkins, con su modelo de interruptor recientemente probado.

De idéntica manera que en el Wehnelt, que era



Esquema del montaje.

hasta ahora el más sencillo, la corriente eléctrica, dirigida sobre la solución, produce burbujas de vapor (ó gas) que interrumpen momentáneamente el paso de aquélla, restableciéndole cuando la solución vuelve á cerrar el circuito, por la elevación de la burbuja, y teniendo suprimido el tubo de vidrio con mercurio evita el pesadísimo inconveniente de tener que sustituirle frecuentemente por rupturas debidas á su calentamiento excesivo; amenguándose su utilidad.

Conservando íntegra la función de la punta de platino, que, como sabemos, es dirigir la corriente sobre la solución, cualquier otro medio de acondicionar su funcionamiento resolverá igualmente el problema. El interruptor Jenkins depende de esta teoría y resuelve con éxito muy satisfactorio la cuestión en la forma siguiente:

Tenemos un recipiente pequeño, una celda, de vidrio ó otra materia aisladora apropiado, dividida en dos compartimientos por una pared central de idéntica substancia, perforada en su medio cónicamente para recibir la extremidad cónica de una varilla de vidrio también, que sólo al atravesar totalmente la pared obtura la concavidad en que entra.

Cada uno de los electrodos entra en un departamento y éstos se llenan con agua acidulada con $S. O_4 H_2$, concentrándose más ó menos la solución en dependencia del potencial de la línea que ha de alimentar la bobina. En seguida se monta el interruptor en serie con la bobina teniendo cuidado de atornillar el vibrador magnético, si lo hubiere, hasta que el contacto permanezca, es decir, hasta no dar vibración alguna.

Si estando en estas condiciones, se cierra el circuito, prodúcese una violenta ebullición acompañada de estridente ruido, y una esplendente aureola de llamas circunda la abertura de la pared, verificándose interrupciones rapidísimas del fluido eléctrico. Claro es que la mayor suma de corriente circula cuando la varilla está por completo retirada de la perforación, y el número de interrupciones es entonces mínimo y conforme va entrando disminuye, al paso que crece la frecuencia, de manera que el aparato actúa como interruptor, y es, además, una resistencia varia-

ble, estando en razón inversa la intensidad y la frecuencia.

De modo que, por lo fácil de afinar, permitiendo el paso á cantidades tan amplias ó restringidas como se quiera de corriente, por su gran campo de interrupción, mayor que el de ninguno de los conocidos; por su sencillez é incapacidad total de desarreglos, no teniendo como tornillos, ajustes, etc., nada que pueda alterar su posición, por todo ello el Jenkins debe de ser considerado como la última palabra, el *non plus ultra* de los interruptores.

Correo eléctrico Italiano.

La prolija labor de la inteligencia humana acrecentando de día en día la potencia de sus creaciones, causa verdaderas revoluciones, derrocando todo aquello que es arcaico ya en cuanto un nuevo invento es anotado en el libro de la Ciencia.

El último intento revoluciona los servicios postales, telegráficos y de información periodística. Su autor, el ingeniero napolitano Piscicelli, ha verificado las pruebas con óptimo éxito, logrando interesar en su proyecto al ministro de Correos y Telégrafos de Italia, que estudia en la actualidad la implantación del sistema, expuesto al público en Nápoles, en el palacio Margherita.

En la sencillez de la idea aportada por el señor Piscicelli, estriba la importancia de su proyecto de comunicación postal, destinado por su vertiginosa rapidez, que alcanza á 400 kilómetros por hora, á modificar radicalmente todas las comunicaciones usadas hasta el día.

Consiste el plan del inventor, en el tendido y funcionamiento de una línea de ferrocarril aéreo, en el cual los carriles hacen el oficio de soportes, y son hilos de acero sostenidos á altura de 45 pies, con longitud para los vanos de trescientos, es decir, teniendo este espacio intermedio la colocación de los postes.

El vehículo propulsor de los coches destinados á transportar la correspondencia, viaja alimentado por una corriente eléctrica, estando calculada como maximum una velocidad efectiva de 400 kilómetros en la hora, y para la maniobra necesaria hay un empleado, exclusivamente dedicado á ello, en cada estación de origen.

Estas son torres de 75 pies de altura que tienen en su parte inferior un departamento, dedicado á servir como buzón, provisto de un ingenioso mecanismo que por medio de una máquina automática sella las cartas, con indicación del mes, día, hora y minutos en que son depositadas; un elevador las lleva á la parte superior de la torre, en donde el encargado verifica su distribución para las distintas líneas que hayan de seguir, y su apartado en cartas é impresos, colocando

aquéllas en los coches-motores de peso de 75 libras, y éstos en vehículos especiales con capacidad calculada para 2.000 periódicos, pudiendo soportar cada alambre de la línea un peso de dos toneladas.

El costo que requiere una instalación de esta nueva clase es de 3.000 pesetas por cada kilómetro, presupuesto que desde ningún punto de vista es excesivo, teniendo en cuenta la economía obtenida en asignación de empleados, por lo menos, y los beneficios que reporta por las ventajas que en ello ha de encontrar el público, pudiendo comunicarse de extremo á extremo de Italia, en menos de dos horas, y al cabo de una, leer los periódicos de las grandes ciudades cuyas noticias serán, por decirlo así, instantaneizadas en toda la península.

Real orden

Aclaración al artículo 125 del Reglamento de Policía de Ferrocarriles.

1.º Que se haga constar que el verdadero sentido del primer párrafo del art. 125 del vigente reglamento de Policía de ferrocarriles es el que se desprende de su texto literal; y por consiguiente, que los animales, mercancías y cualesquiera otros efectos que hayan de transportarse en los trenes de gran velocidad saldrán en el primero que comprenda vagones de todas clases, esto es, tanto de viajeros como de mercancías, siempre que hayan sido presentados al registro tres horas antes de la señalada para la partida; siendo solamente obligatorio su transporte en los trenes exclusivamente de viajeros aunque lleven coches de las tres clases de éstos, cuando no haya establecido un tren mixto que recorra el trayecto comprendido entre la estación de facturación y la de destino de los referidos efectos.

2.º Que se tenga en cuenta lo expresado en el número anterior por las Compañías de ferrocarriles al formar los itinerarios de sus trenes, al efecto de no proscribir de los correos á los viajeros de tercera clase, como algunas vienen haciendo por dar equivocada interpretación al precepto reglamentario de que se viene tratando.

Noticias

Ha solicitado la jubilación el Inspector de Caminos Sr. Portas y el Ingeniero Sr. Rubio.

Ha sido designado D. José Rodríguez Mourello para representar el Ministerio de Agricultura en el quinto Congreso internacional de Química aplicada que se celebrará en Berlín en el próximo mes de Junio.

Ha sido nombrado Abogado Consultor de la Jefatura del Canal de Isabel II, D. Esteban de Benito, por fallecimiento de D. Santiago Alonso Padierna que lo desempeñaba.

Por negligencias en el servicio ha sido suspenso de empleo y sueldo el Interventor de Sección de 2.^a clase D. Alberto Castejón, á reserva del expediente administrativo que instruirá el Ingeniero Jefe de la 1.^a División de ferrocarriles, en la que prestaba aquél sus servicios.

La Dirección general de Obras públicas ha negado al Ingeniero afecto á la 1.^a División de ferrocarriles, D. Felipe Gutiérrez, el permiso que había solicitado para hacer estudios de aprovechamientos de aguas para usos industriales, fundándose en que pueden ser incompatibles aquellos trabajos, en algunos casos, con las funciones del cargo que desempeña.

Por idénticas razones se ha denegado también el permiso solicitado por el Ingeniero Jefe de León, D. Manuel Díz, para prestar sus servicios profesionales á la Sociedad la «Papelería Leonesa», autorizándosele sólo para poder ser Consejero de dicha Sociedad.

Teniendo noticias confidenciales la Dirección general de Agricultura de que en las Oficinas del Distrito forestal de Albacete no se desarrollan los trabajos de la manera regular y formal que exige el servicio y el decoro del personal que los practica, por culpas atribuidas á un Ingeniero afecto al mismo, se ha ordenado que el Inspector de la 4.^a Inspección gire con toda urgencia una visita para cerciorarse de la exactitud de aquéllas é incoar expediente para exigir la responsabilidad personal correspondiente, si hubiere motivo.

Se ha dispuesto que la capitalidad de la 1.^a Inspección de Montes, que estaba en Pontevedra, vuelva á establecerse en León.

Lo de la Enológica de Palencia, continúa. Ahora resulta que el Director suspenso y procesado no ha justificado la inversión de 2.609 y 3.765 pesetas que para sostenimiento de aquélla le fueron abonadas en los años 1901 y 1902.

En virtud de denuncias verbales formuladas al Director general de Obras públicas, sobre connivencias de algunos funcionarios subalternos facultativos que prestan servicios en Toledo, con los contratistas de obras públicas, y sobre cobro indebido de gratificaciones é indemnizaciones, se ha dispuesto que el Jefe interino de aquella provincia, D. Enrique Bartrina, proceda á instruir expediente para depurar su exactitud y exigir en su caso las responsabilidades correspondientes.

Movimiento de personal

Obras públicas

Ingenieros.—Han sido trasladados: D. José Sanz Soler, de Teruel á la división del Ebro y D. Alejandro Mendizábal, de esta división á Teruel.

—Ha solicitado el reingreso en servicio activo, D. Severino Bello y se ha concedido á D. Juan Parías y González que ha sido destinado á la división del Guadiana.

Ayudantes.—Han sido trasladados: D. José Martínez Simarro, de Toledo al Canal de Aragón y Cataluña; D. Antonio Fernández y Menéndez, del Canal de Aragón á Toledo, y D. Emilio Ballester de Toledo á Cuenca.

—Ha fallecido D. Emilio Castilla Florez, que servía en la división del Guadiana.

Sobrestantes.—Han sido trasladados: D. Ildefonso Abad y Sedeño, de Toledo á Gerona; D. Antonio Núñez Fernández, de Cuenca á Toledo; D. Cesáreo Sánchez, de Toledo á Cuenca; D. Adolfo Borgiaño, de Valladolid á Avila; D. Serafín García Díaz, de Avila á Valladolid; D. Amalio Hidalgo y Sánchez, de Cuenca á Toledo, y D. Fernando Loyzaga, de Canarias á Cuenca.

—Se ha concedido el pase á supernumerario á D. Eugenio Castellanos.

Minas

Ingenieros.—Ha reingresado en servicio activo, D. Rafael Souviron.

—Ha sido trasladado de Almería á Jaén, D. José López Calleja.

—Ha vuelto al servicio del Estado y destinado á Vizcaya, D. Santiago Aréchaga.

Montes

Por hallarse desempeñando un cargo oficial dependiente de un Gobierno extranjero, sin autorización, y de conformidad con lo que establece el artículo 3.^o de la Constitución ha sido baja definitiva en el Cuerpo el Inspector general de 2.^a clase, D. Francisco de P. Portuondo.

Servicio agronómico

Ayudantes.—Ha sido trasladado de la Granja de Jerez al Instituto agrícola de Alfonso XII, D. Diego Callealta.

Información

Ferrocarriles.—La *Gaceta* del 28 publica la nueva organización de trenes para las líneas de Levante, Andalucía y Extremadura.

Nueva máquina Yost.—La dirección general para España de la importante casa constructora de máquinas de escribir *The Yost Sipewriter Co.*, ha

puesto á la venta un nuevo modelo reformado núm. 10 que supera á todos los anteriores. Lo conocido de la marca excusa todo elogio que pudiera hacerse.

Tiene sucursales en Barcelona, Bilbao, Sevilla, Zaragoza, Valencia y La Coruña.

Aprovechamientos de aguas.—Ha sido autorizado D. José Pont para aprovechar como cantidad máxima 4.000 litros de agua del río Tresser en los términos de Rivas y Capellas (Gerona), para producir energía eléctrica con destino al ferrocarril económico de Ripoll á Rivas, de que es concesionario.

—Don Marcelino Seminario, vecino de San Sebastián, en representación de los señores Epelde, Larrañaga y Compañía, solicita la competente autorización para derivar del río Urola, en jurisdicción de Azcoitia y Azpeitia, 1.500 litros de agua por segundo de tiempo, y utilizarlos en un salto de 19,75 metros de altura en la obtención de fuerza motriz con destino á usos industriales.

—Don Ramón Cendoya, vecino de Hernani, solicita autorización para derivar 34 litros de agua por segundo de tiempo, en jurisdicción de Urnieta, de las regatas que forman la denominada Bezquite, y utilizarlos en un salto de 170 metros en la obtención de fuerza motriz con destino á usos industriales.

Constitución de Sociedades.—*Sociedad anónima de Estudios técnicos.*—Constituida en esta Corte con domicilio en la calle de Fernánflor, núm. 6.

Las 100.000 pesetas que constituyen el capital social están representadas por 400 acciones de 250 pesetas cada una, las cuales serán al portador, mediante desembolso del 50 por 100 de su valor nominal.

Como su título indica, la nueva Sociedad se dedicará á toda clase de estudios, á la gestión y formación de Compañías industriales, mineras, ferroviarias, patentes, venta, arrendamiento de máquinas, marcas de fábrica y representaciones de Empresas nacionales y extranjeras.

El Consejo de administración lo forman los señores D. Dionisio Alonso Martínez, D. Félix Rodolfo Weydman, D. Eduardo Weybel y de Manuel y D. José Marimchabarrena y Gorgoza.

Se han suscrito 80 acciones, que importan 20.000 pesetas, quedando las restantes en cartera.

Congresos y concursos agrícolas.—El 23 de Junio próximo comenzarán las sesiones del segundo Congreso agrícola organizado por la Federación agrícola Regional de Castilla la Vieja. He aquí el cuestionario.

1.—Labores: sus clases, condiciones que cada una debe reunir é instrumentos con que se deben ejecutar.

2.—Conveniencia de la sustitución del sistema actual de alternativa de cosechas en Castilla por otro más racional.

3.—Causas que han determinado el decrecimiento de la ganadería en Castilla y medios de aumentarla.

4.—Aprovechamientos forestales.

5.—Precio del coste del trigo en Castilla y medios de disminuirle.

6.—Relación que debe existir entre el capital fijo y el circulante en las explotaciones agrícolas. Medios de adquirir este último en condiciones económicas, no tan sólo por los terratenientes, sino también por los colonos.

—También se verificarán en Valladolid, por el mes de Septiembre, certámenes y concursos de maquinaria y de prácticas agrícolas, premiándose á los obreros que más se distingan en estas nobles luchas del trabajo.

El Ministerio de Agricultura, por Real orden de 23 de Abril último, ha concedido una subvención de 4.000 pesetas para atender á los gastos del Congreso y á los premios de los concursos.

—Por iniciativa de la Federación Agraria Catalana-Balear se celebrará un Congreso Agrícola en la ciudad de Manresa durante los días 7, 8 y 9 del inmediato mes de Junio. En esta Asamblea de propietarios agrícolas y labradores se discutirán los siguientes temas: Genciertos económicos y reforma de la contribución de inmuebles, cultivo y ganadería; medios de aumentar el rendimiento de los cereales, tanto en secano como en regadío; ley de alcoholes, cultivo de las llamadas tardanías; vinificación; agremiación de la clase agrícola.

Merece sincero aplauso aquella importante corporación, que al estudio de tan interesantes cuestiones consagra sus iniciativas.

Ferrocarril de Mollerusa á Balaguer.—En términos han principiado las obras de explanación de esta línea, en su sección de la Azucarera del Segre á Balaguer, pasando por Vallfogona y siguiendo la margen izquierda del río Segre.

La Compañía se propone, según dicen, llevar con gran actividad los trabajos.

PUBLICACIONES

Hemos recibido el número 85 de la Revista de invenciones prácticas, *El Automovilismo Ilustrado*, correspondiente al 15 de Mayo, que con éxito cada día más creciente se publica en Barcelona y cuyo interesante sumario es el siguiente:

Nuestros chauffeurs: D. Francisco Truco (cliché).—Química aplicada. Determinación del carbono en los aceros por el método calorimétrico de Eggertz, por B. Sardá.—Automóviles Benz-Parsifal, por E. B., (dos clichés).—Rendimiento térmico de un motor á petróleo.—Crónica madrileña, por Lari.—Automóviles Wolseley, por A. V. (cliché).—Paris-Madrid, con el itinerario de la carrera, por B. (cliché).—El automóvil y la medicina—Iris (dos clichés).—El petróleo.—Adelantos é inventos.—La industria eléctrica.—Ferrocarriles y tranvías.—Notas al record.—Correspondencia.—Anuncios económicos.

Publica, además, como folletín, los reglamentos para la carrera Paris-Madrid, de las categorías de velocidad y turistas y varias disposiciones aclaratorias del Real Automóvil Club de España.

Ofertas y demandas

Perito mecánico-electricista. se ofrece para dirigir Central eléctrica. Darán razón en la Administración de esta Revista.

MADRID.—Est. tip. ARTE Y LETRAS, calle de Olid, 9.

TELEGRAMAS TELEFONEMAS

Pelauf. — MADRID

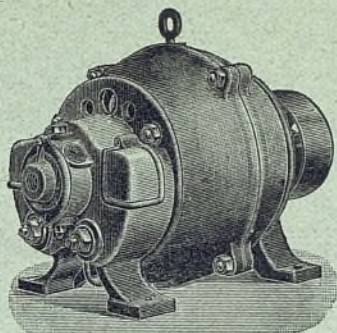
SUCESORES DE KRIBBEN

TELÉFONO

Número 1.159

7, JUAN DE MENA, 7 — MADRID.

Grandes Depósitos de Aparatos y Materiales Eléctricos para alumbrado, telegrafía, telefonía, etc



Cables, conductores aéreos y subterráneos de la Sociedad anónima Felten y Guillaume, Carlswerk Muelheim s/R.

Lámparas incandescentes marca «Pintsch», reglamentarias de las grandes Compañías de esta corte

Aparatos telegráficos, telefónicos, timbres, etc., de la Sociedad an.^a Mix y Genest, Berlín.

Motores eléctricos «Bergmann» de alto rendimiento, dinamos, ventiladores, bombas, etc.

Calderas multitubulares sistema Guillaume, empleadas en las grandes centrales, las mejores por su rendimiento, seguridad y economía

Lámparas de arco voltaico marca «Constant» y proyectores de los Sres. Koerting y Mathiesen, Leutzsch. Contadores de electricidad sistema Aron, para corriente continua y alterna, mono y polifásica.

Instrumentos de medición y de precisión de la fábrica Hartmann et Braun, Francfort s/M

Baterías completas de cocina eléctrica y aparatos de

calefacción y esterilización.

Aparatos electro-medicales y transformadores fijos y portátiles para alumbrado medical y galvanocáustica.

Cuadros completos de distribución para alta y baja tensión, aparatos para acumuladores y reguladores para alumbrado y tracción de la casa Voigt y Hacffner, Francfort s/M.

Aparatos y material accesorio para instalaciones telefónicas, telegráficas y de luz eléctrica

Sociedad Española de Construcciones Metálicas

TALLERES DE MADRID

GLORIETA DEL PUENTE DE TOLEDO

CONSTRUCCIÓN DE ARMADURAS, COLUMNAS, VIGAS ARMADAS

puentes, grúas, depósitos de chapa y trabajos similares

FUNDICIÓN de toda clase de piezas

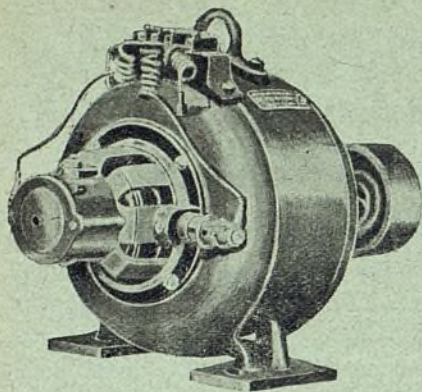
AJUSTE Y REPARACIÓN DE MAQUINARIA

Depósito de METAL DEPLOYE

Estudios, proyectos y consultas.

La Correspondencia y pedidos al señor Administrador de los Talleres

Ayuntamiento de Madrid



Dr. Max Levy

Talleres electromecánicos.==BERLIN

Fábrica especial de Motores eléctricos para corriente continua
Disponiendo siempre de grandes existencias, se sirven **inmediatamente** los pedidos de motores de las tensiones normales.

Precios sin competencia — Construcción la más sólida. — Alto rendimiento.
Modelos los más perfeccionados.

Pidanse catálogos y precios al

Representante general para España:

J. TANNENBAUM-Preciados, 34-MADRID

Telegramas: TANNENBAUM--MADRID

Teléfono 1395. — Apartado 117.

SOCIEDAD ANÓNIMA "CABLES ELECTRICOS DE ALGORTA"

Algorta (Provincia Vizcaya.)

Representantes:

JUAN WENZEL Y COMPAÑÍA.--MADRID

Carrera de San Jerónimo, 28.

Fabricación nacional de **Cordones flexibles** para luz eléctrica. Alta conductibilidad y gran aislamiento para altos voltajes. Secciones garantizadas. Precios sin competencia.
Toda correspondencia dirijase á nuestros representantes:

JUAN WENZEL Y C.^a--MADRID

Apartado de Correos 115.



Maquinaria neumática, Herramientas de precisión

TALADROS, remachadoras, martillos para cincelar y calafatear, grúas elevadoras, &., &.

PERFORADORAS para minas.

COMPRESORES

INSTALACIONES completas de aire comprimido para talleres y minas.

Agentes: Forwood Bros y C.^a

LONDRES

Representantes: Jackson & Phillip L^{ted.}

Conde de Aranda, 1. — Madrid.

Ayuntamiento de Madrid

CARDE Y ESCORIAZA

Grandes talleres de construcción

ZARAGOZA

Sucursal de la casa G. CARDE de Burdeos

Coches para ferrocarriles y tranvías.—Especialidad en tranvías eléctricos.

Construcción de edificios

Carpintería y ebanistería por grandes contratas

Compañía gijonesa de maderas

C. BERTRAND (S. EN C.)

Sucesores de D. F. Castrillón y Compañía.—GIJÓN

DIRECCIÓN TELEGRÁFICA: BERTRAND

GRAN DEPÓSITO DE MADERAS

Pino del Norte, tea de América, pino francés y gallego, caobas, cedros y otras maderas finas de América.—Taller mecánico de aserrar y moldurar.—Especialidad en la fabricación de cajas marcadas a fuego y en colores para envases de sidra, vinos, mantecas, sardinas, pastas, etc.—Se fabrican molduras, ambas, montantes, etc.

LA ESTRELLA

Sociedad anónima de seguros

Capital social: 10.000.000 de pesetas.—Valores depositados en garantía: 12.000.000 de pesetas.

ADMINISTRADORES, DEPOSITARIOS Y BANQUEROS:

Banco de Cartagena, Banco Asturiano de Industria y Comercio, Banco de Gijón.

SEGUROS: Incendios, marítimos, valores, vida, rentas vitalicias.

Delegación en Madrid: **Mayer, 33, primero.**

Societe Gle des Ciments Portland de Sestao

a Sestao (Bilbao)

Los mejores cementos y los de mayores resistencias

empleados en las obras de los puertos de Ceuta, Motrico, Navia, Sevilla, Castro Urdiales; por las Compañías de Ferrocarriles de M. Z. A., de Bilbao a Santander y otras empresas importantes.

Resistencia y finura de molido garantizadas.

Compañía Anónima del Hormigón Armado

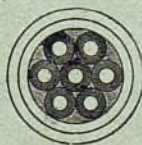
SESTAO — BILBAO

Estudios. - Planos. - Presupuestos.

CINCUENTA OBRAS ejecutadas, en ejecución, ó contratadas en veinticinco meses.

SÜDDEUTSCHE KABELWERKE A.-G. MANNHEIM-NECKARAU

Cables bajo plomo para instalaciones particulares.



«SISTEMA BERTHOUD-BOREL»

y toda clase de cables subterráneos, aéreos, para electricidad y telefonía.

Representantes generales para España y Portugal

JUAN WENZEL Y C.ª Carrera de San Jerónimo, 28, MADRID

TELEFONO 1216.—TELEGRAMAS: WENZEL, MADRID.—APARTADO DE CORREOS, 115.

Compañía Ibérica de electricidad
Thomson-Houston

Domicilio social: BILBAO

Oficinas: Carrera de San Jerónimo, 43.--Madrid

(donde debe dirigirse la correspondencia.)

TELÉFONO 1487

TRANVIAS Y FERROCARRILES ELECTRICOS

TRANSPORTE DE FUERZA

ALUMBRADO

APLICACIONES ESPECIALES A LAS MINAS

Dinamos

Electro-motores

Electro-ventiladores

LAMPARAS DE ARCO, DE LARGA DURACIÓN, EN VASO CERRADO

Corriente continua

Corriente alternativa, monofásica y polifásica.

Ayuntamiento de Madrid

Sociedad General Española de Electricidad A. E. G.

Capital: 1.000.000 de pesetas.

Madrid:

Carrera de San Jerónimo, 42

Barcelona:

SUCURSAL

Ronda de la Universidad, 22

Centrales eléctricas para luz y fuerza. Ferrocarriles y tranvías eléctricos. Dinamos y motores de corriente continua y alternativa, monofásica y polifásica. Aparatos de medición, de maniobra y de seguridad para alta y baja tensión y para corrientes continua y alternativa. Pararrayos especiales. Lámparas incandescentes y de arco voltaico. Aparatos para el alumbrado de teatros, barcos y para calefacción eléctrica.

Ventiladores eléctricos.—Industrias electroquímicas — Conductores eléctricos de todas clases y aislamientos — Aparatos para rayos Roentgen.—Aparatos y redes para teléfonos y telegrafía sin hilos.

Turbinas — Máquinas de vapor.—Máquinas de gas.—alderas

Contadores de corriente continua, alternativa, monofásica y trifásica. — Contadores de horas.

LAMPARAS NERNST

BOMBAS EXPRESS, sistema RIEDLER

SOCIEDAD ANÓNIMA Fábrica de Mieres

Domicilio Social y Dirección: Mieres (Asturias)

Hierros laminados de diversas formas y tamaños. Construcciones metálicas: Puentes, Calderas, Vigas armadas. Tinglados, mercados, wagones de hierros para minas y otros.

Carbones grasos, gruesos y menudos lavados.

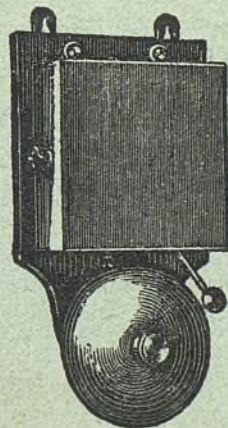
Cok muy superior para cubilotes y usos metalúrgicos y domésticos.

Dirigir la correspondencia postal y mercancías al Presidente de la Sociedad:

Ablaña (Asturias)

Los telegramas al Presidente de la Sociedad:

MIERES (Asturias).



SOCIEDAD ANGLO-ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

Despacho: PELAYO, 10.

Talleres: GRAVINA, 2.

Barcelona

Pilas «Reina Regente» (privilegiada) para luz y fuerza.

Pila «Victoria» para Timbres y teléfonos.

Taller especial para la construcción de aparatos.

Material para telegrafía sin hilos.

Aparatos para rayos X.

Existencia de cuadros indicadores de todos tamaños.

Catálogo de 190 págs. gratis.

Compañía de asfaltos de Maestu

Pavimentos de asfalto natural, reconocidos como inmejorables y los más económicos para vías públicas, andenes, graneros, talleres, patios, sótanos, etc.

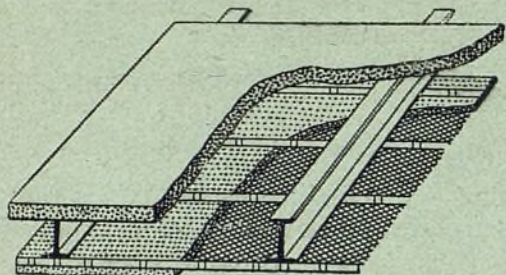
Pueden pedirse cuantos datos y noticias se deseen

AL SEÑOR PRESIDENTE DE LA COMPAÑÍA DE ASFALTOS DE MAESTU

EN SAN SEBASTIÁN (GUIPÚZCOA)

Sociedad Española de Construcciones Metálicas

TALLERES DE ZORROZA (BILBAO)



METAL DEPLOYÉ.—Utilísimo material aplicable como armazón á todas las construcciones de cemento armado, yeso, etcétera, y también á rejas, cerramientos, zarandas, etc.

A igualdad de peso y superficie, triple resistencia que las telas metálicas hoy conocidas.

FORJADO DE PISOS, ETC.—Peso del metal por m² y c/m de espesor: 400 gramos. Losa de 1 c/m de espesor con luz de 1m.: resiste carga-seguridad de 40 kilógramos por m²

Relación entre los factores:

$$\text{Espesor} = \sqrt{\frac{\text{Sobre carga} \times \text{luz}^2}{40 \text{ kilógramos}}}$$

La separación entre los ejes de apoyos para aprovechar mejor el metal, deberá ser de 2,40 m², ó sus múltiplos. Para los pisos puede evitarse la cimbra haciendo losas á parte del ancho, entre dos ó más ejes de las vigas de apoyo.

PRECIOS REDUCIDOS

Para pedidos, precios, cuadros de carga y cuantos detalles ó noticias se deseen, dirigirse al

Señor Administrador de los Talleres de Zorroza.—BILBAO

DEPÓSITOS: En nuestras Fábricas de Beasain (Guipúzcoa), Dique Seco Gijón (Asturias), La Constancia (Linares) y Madrid (Puente de Toledo).

Maquinaria y Metalurgia Aragonesa

Compañía Anónima-ZARAGOZA

Gerente técnico-administrativo, D. Carlos Mendizabal, Ingeniero, antiguo jefe facultativo de la Sociedad de Altos Hornos de Bilbao.

Talleres en Utebo, provincia de Zaragoza.

TALLER DE FUNDICION.—Columnas y demás piezas de construcción, de cualquiera clase y peso.—Tuberías para la conducción de agua y vapor.—Cajas de engrase.—Zapatillas de frenos y demás piezas fundidas para vagones de vía ancha y estrecha.—Ruedas para vagones de minas ó para tranvías aéreos.—Turbinas de todas clases. (Exclusiva para la construcción de los mejores sistemas americanos.) Engranajes fundidos de cualquier diámetro, con ó sin dientes de madera.—Depósitos y Calderos de todas clases.—Cilindros, bastidores y piezas de maquinaria hasta 20 toneladas de peso.

TALLER DE CALDERERIA.—Tuberías, canales, tolvas, de cualquiera forma.—Calderas de vapor Cornish, Lancashire, de hervidores, etc.—Gasógenos y gasómetros.—Chimeneas de chapa.—Difusores, destiladores, aparatos de vacío, etc., para azucareras. (Exclusiva del sistema Sperber para el secado de pulpas.)—Tanques y depósitos de cualquier forma.—Cangilones, cubos para transportes aéreos, etc.—Cubiertas y armaduras rígidas ó articuladas.—Puentes para ferrocarriles y carreteras.—Vigas y columnas armadas y compuestas.—Caballetes y estaciones para tranvías aéreos.—Vagones para ferrocarriles y carruajes para tranvías.

TALLER DE FORJAS.—Rejas, ejes, barroteras, azadas y demás piezas forjadas para carretería y agricultura.—Acodillado y forja en estampa.—Piezas forjadas para maquinaria.

TALLER DE AJUSTE Y MAQUINARIA.—Transmisiones.—Poleas torneadas hasta 5 metros de diámetros.—Engranajes fresados, rectos y helicoidales.—Molinos harineros, é instalación de Fábricas de harinas, de muelas ó cilindros.—Fundición y torneado de cilindros templados.—Maquinas de vapor hasta grandes potencias.—Motores de gas.—Calderas multitubulares.—Válvulas y llaves de paso para toda clase de líquidos y gases.—Piezas de maquinaria en general.

OFICINA TECNICA.—Estudio de toda clase de proyectos y presupuestos relacionados con esta industria.—Especialidad en el estudio de instalaciones mineras y metalúrgicas.

NOTA IMPORTANTE.—El estar dotados estos talleres de máquinas, herramientas de las más modernas y perfectas, les permite ser

Especialistas en maquinaria de gran precisión.

Ayuntamiento de Madrid

MADERAS IMPREGNADAS

TRAVIESAS de cualquier clase de madera, en todas las dimensiones, impregnadas según las prescripciones del Ferrocarril de los Estados confederados de Alemania.

Postes de telégrafo y mástiles de conducción para instalaciones eléctricas de maderas derechas superiores de la Selva Negra, también de los montes bávaros y de los centros del Rhin, impregnados según el sistema Kyan y en conformidad con las prescripciones de la Administración de Telégrafos del Imperio alemán.

PRODUCCIÓN EN MASA—NUEVE TALLERES PARA IMPREGNAR Y CREOSOTAR

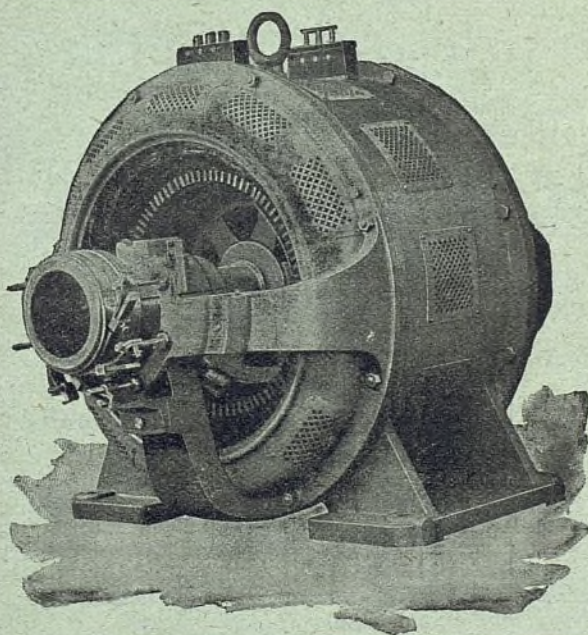
HIMMELSBACH HERMAMOS

Freiburg (Baden).

Pablo Haehner, Bilbao.

Representantes:

Otto Wolf, Rambla de las Flores, 30, Barcelona.



ERMANNO SCHILLING

Madrid

OFICINA TECNICA:

Madrazo, 28

Dinamos y Electromotores de corriente continua, mono y polifásica, sistema **Schwartzkopff**.—**Instalaciones Centrales** completas de **Alumbrado** y **Distribución de Fuerza**, con fuerza motriz hidráulica de vapor ó de gas.—**Máquinas y alderas de Vapor**.—**Turbinas «Voith»**.—**Instalaciones** completas de **Fabricas de Gas** de alumbrado sistema «**Kloenne**».—**Aparatos de Elevación**, como **Ascensores eléctricos é Hidráulicos**, **Puentes-Gruas Eléctricos**, **Monta-Cargas Eléctricas é Hidráulicas**, **Cangrejos**, **Plataformas**, etc.—**Locomotoras** sistema **Schwartzkopff** para Ferrocarriles de vía ancha y estrecha. **Instalaciones de Elevación de Agua** de toda clase.

Prospectos y presupuestos gratis á quien los pida

MOTORES Á GAS «OTTO»

MODELO

MANCHESTER

PATENTE

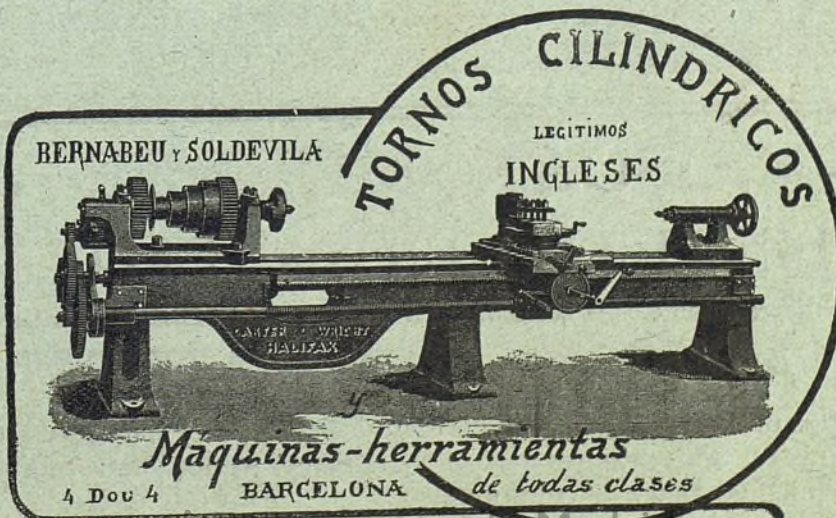
FIELDING

generadores

DE GAS POBRE

PATENTE

FIELDING



DINAMOS

electromotores

Alternadores, etc

Telares para yute,
e.c. de E. Lehmann

Máquinas
y
Calderas de vapor

Bombas, etc.

Máquinas-herramientas
de todas clases

4 Dou 4

BARCELONA

Ayuntamiento de Madrid
MAQUINARIA EN GENERAL

LA BEGOÑESA
LAVIADA Y COMPAÑÍA, Sociedad en comandita

Gijón

Fundición de hierro y bronce.—Batería de cocina de hierro fundido y chapa con baño de porcelana.—Primera en España.—Patente número 21.135.

Madrid Científico

España, 12 pesetas año.—Extranjero, 20 francos.

Pagos anticipados.

MARCA DE FÁBRICA



PIRELLI Y C.

Fábrica española

DE

hilos y cables eléctricos

EN

VILLANUEVA Y GELTRÚ

REPRESENTANTES:
En Madrid: Don Pedro Bossi, O'Donnell, 4.
En Barcelona: Sres. Colli y Bailo, Pasaje de la Paz, 8.



Once premios y medallas

KÖRTING & MATHIESEN

SOCIEDAD ANONIMA, LEUTZSCH.—LEIPZIG

La mayor y más antigua fábrica especial de lámparas de arco voltaico, fundada en 1889.



Capital
2.050.000 marcos.



Arcos voltaicos, marca Constant, en derivación y diferenciales para corriente continua y alterna, desde 1 hasta 40 amperios. Más de 100.000 en función
Arco Triplex (tres en tensión) para 105 á 110 voltios sin resistencia

Lámpara de doble arco voltaico en derivación, pudiendo acoplarse con 110 voltios en unidad y con 220 voltios por pareja.

Arcos voltaicos hasta 200 horas de duración.

Depósito á cargo de nuestra representación general en España

SUCESORES DE KRIBBEN

7, JUAN DE MENA, 7, MADRID

Para precios y demás detalles

DIRIGIRSE A DICHOS REPRESENTANTES



Gran Vía, 3 OSCAR MOLLER (Bilbao Vizcaya)

INGENIERO ELECTRICISTA

Representante de la SOCIEDAD ANÓNIMA de ELECTRICIDAD antes

W. LAHMEYER & C.^{ia} de FRANKFORT s/M.

Instalaciones de Centrales de Electricidad generales y particulares para alumbrado y transmisión de fuerza á cualquier distancia aplicable á toda clase de industrias.—Tranvías eléctricos.—Teléfonos.

Depósito de materiales concernientes al ramo.

Sociedad Anglo-Española DE Motores, Gasógenos y Maquinaria General

(Antes Júlus G. Neville.)

Compañía anónima.---Capital 2.000.000 de pesetas.

Domicilio: MADRID-MAHON Talleres en MAHON Sucursal: BARCELONA Central: MADRID

Delegación de la casa Crossley Brothers, de Manchester,
Motores á gas

Legítimos motores **CROSSLEY** para gas pobre,
petróleo, alcohol, etc.

Gasógenos **CROSSLEY**, sin gasómetro ni caldera.---Gasógenos sistema **DOWSON**
Calderas y máquinas de vapor **Davey Paxman y Compañía**

INSTALACIONES COMPLETAS DE ALUMBRADO ELÉCTRICO

TRANSPORTE DE FUERZA.-TRACCIÓN ELECTRICA

Bombas centrífugas.---Bombas BLAKE

Material de minas.---Locomotoras y material para ferrocarriles

Construcción de remolcadores; barcos de pesca y recreo, dragas, grúas.

Reparación de buques.-Construcciones metálicas.-Calefacción y ven-
tilación.-Fundición de piezas hasta de diez toneladas.

Motores de gas instalados por esta casa y funcionando en España mas
de 30.000 caballos.

Presupuestos gratis.

Ayuntamiento de Madrid

Castañón, Monge y Compañía**INGENIEROS**

Aparatos topográficos.

Balanzas de precisión.

Material de dibujo.

Microscopios,

etc.

Montera, 47 y 49, entre esuelo.

MADRID

Academia de preparación**PARA EL INGRESO EN EL CUERPO DE****Auxiliares facultativos de Obras Públicas.***Todas las clases hallan explicadas por Ingenieros de Caminos. Brillante éxito en las pasadas convocatorias.***Ventura de la Vega, 2****Auxiliares de Obras Públicas****Preparación por el Ingeniero de Caminos****D. MANUEL BALLESTEROS**

Plaza de Alonso Martínez, 7, bajo izquierda.

En la última convocatoria de Sobrestantes, de once alumnos, han obtenido plaza ocho con los números siguientes: 2. Rodríguez.—3. Galea.—7. Blanco.—10. Bravo.—11. Rivas.—12. Guerrero.—27. Azopardo.—29. Ramos.

Preparación de Ingenieros

Academia de preparación (Ventura de la Vega, 2) para Ingenieros de Caminos, Minas, Montes é Industriales dirigida por los Sres. Cervantes y Krahe. Las explicaciones se ajustarán á los programas de las Escuelas respectivas.



Leon Ornstein

Madrid-Fuentes, 9

Fábrica de Aparatos

y accesorios para electricidad: Aranas, caídas, brazos, florones, cornucopias, péndulos, terminales, portátiles, etc. etc.

Cristalería de Bohemia

inmenso surtido con grandes existencias como ninguna otra casa en España, en tulipas, globos, pantallas, piñas, reflectores, bombas, conchas, etc., etc.

Material Eléctrico

Grandes existencias de portalamparas, cables, hilos flexibles, interruptores, conmutadores, cortacircuitos, tapones, enchufes, racores, rosetas, etc., etc.

Lámpara Budapest

Reputada por la economía en el consumo y larga duración.

SE ENVIAN CATÁLOGOS
sólo á instaladores y á casas que se dedican á la reventa.



DR. CASSIRER Y C.^{ia}

CHARLOTTENBURG-BERLIN

Hilos y cables aislados de todas clases para instalaciones eléctricas domiciliarias

Cordones flexibles con trenza de hilo de Escocia y seda.

Cables subterráneos para todas tensiones con cubierta de plomo, aislados con fibra de papel impregnado, ó de caoutchouc para transportes de fuerza, de corriente continua ó polifásica.

ARTÍCULOS DE CAOUTCHOUC

Representante general en España

LEON ORNSTEIN-MADRID