

130

MADRID • CIENTÍFICO

Revista de Ciencias é Industrias

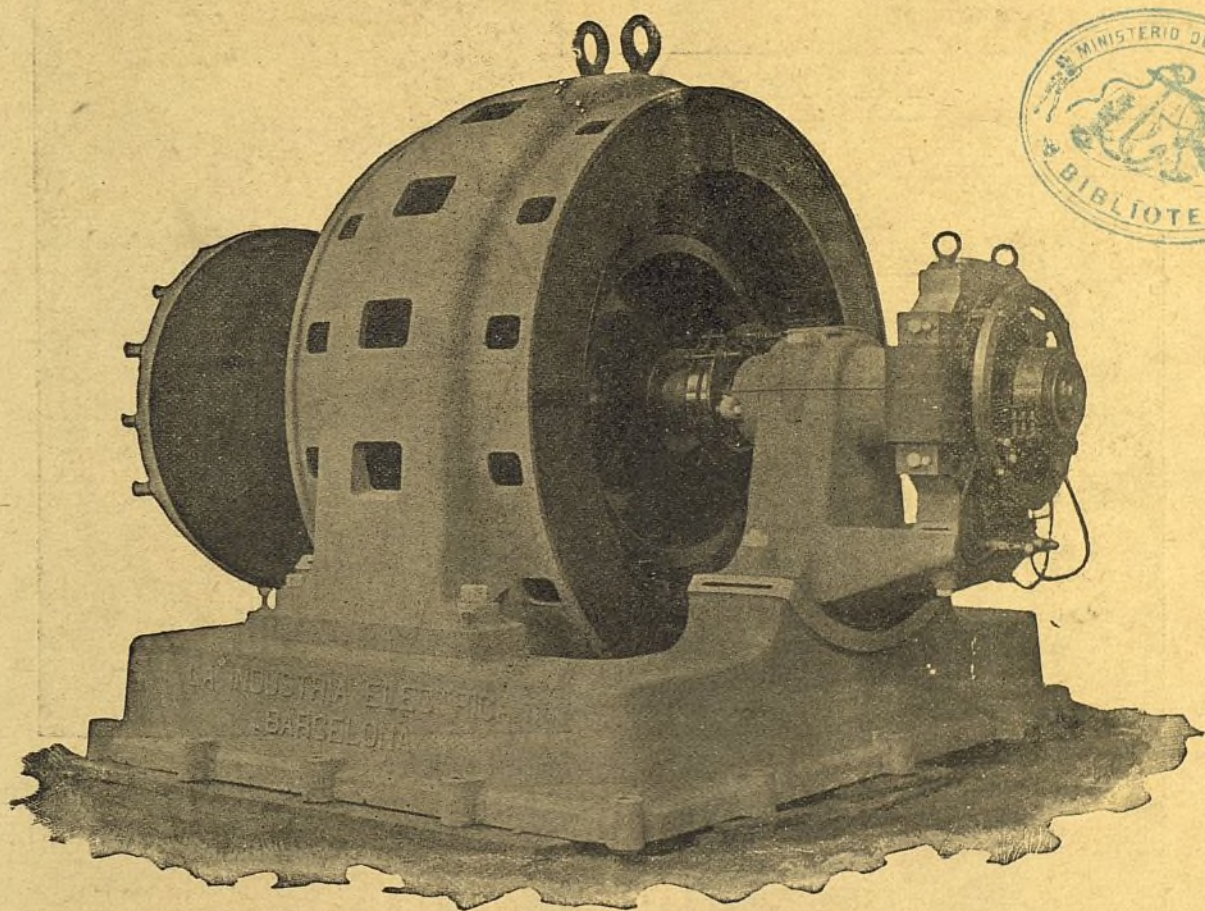
España: 12 pesetas año.—Extranjero: 20 francos.

10 MARZO 1903.

Plaza Alonso Martínez, 6.

Oficina: de 2 á 5.

AÑO X.—NUM. 408.



LA INDUSTRIA ELÉCTRICA

PATENTES THURY

SOCIEDAD ANÓNIMA

EXPOSICIÓN DE PARIS 1900.

Muntaner 55-57

2 Grandes Premios

Ayuntamiento de Madrid
BARCELONA

PHILIPS & C.^o

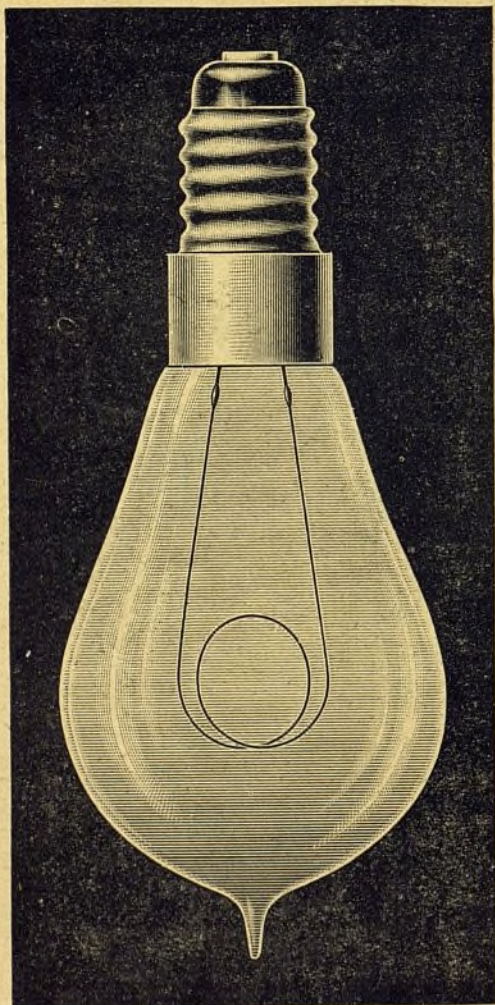
EINDHOVEN (HOLANDA)

La más importante fábrica especial del mundo, de lámparas de incandescencia.

Fabricamos las **MEJORES LÁMPARAS DEL MUNDO SIN COMPETENCIA**

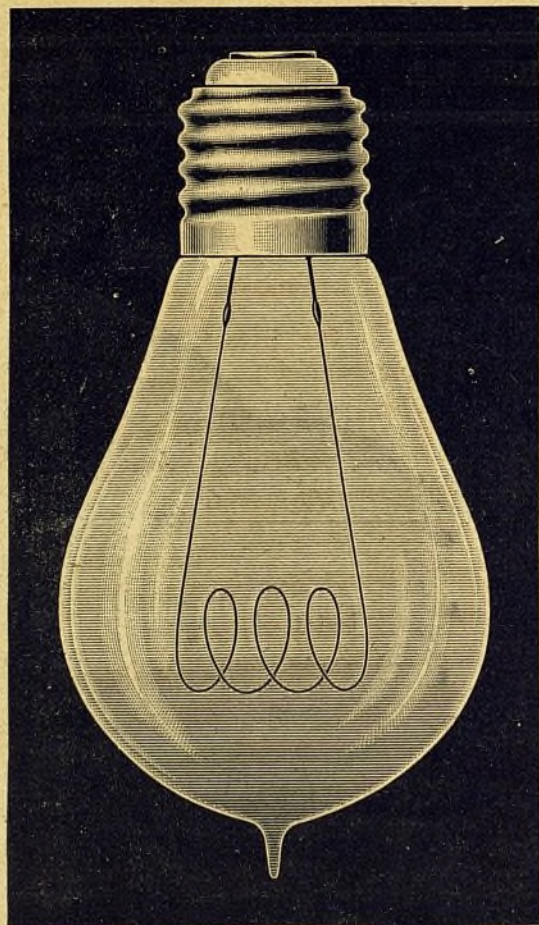
600 OBREROS

NÚM 102. —Diferencial 17 mM.



40—130—Voltios. 8—10 B.

NÚM 106



140—160 Vols. 16 B.

Gran duración. Exactitud. Economía.

Duración garantizada de 1.000 horas

Entrega inmediata.

Medalla de oro en varias Exposiciones.

Producción diaria, 25.000 lámparas.

NOTA IMPORTANTE

Suministramos SIN NINGUN AUM NTO de precio todas las lámparas montadas con casquillo (Culot), bayoneta ó rosca Edison, en cuantas dimensiones se pidan en España.

Representantes para España:

JUAN WENZEL Y COMP.^a

Carrera de San Jerónimo, número 28.—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.

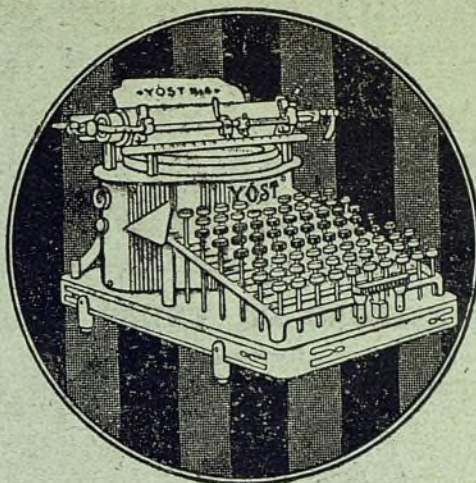
21 medallas de oro

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

Belleza en los trabajos. Alineación inalterable. **UNICA QUE DEMUESTRA PRÁCTICAMENTE LAS VENTAJAS QUE OFRECE.** Se dan á prueba.

La única que se puede vender

¡A plazos! ¡A plazos!



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

SUCURSALES EN ESPAÑA

BARCELONA: Rambla Santa Mónica, 2

BILBAO: Ledesma, 1.

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, alta tensión, 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). — Proyecto es de reflector parabólico con aplicación á guerra, marina y teatro. Grúas y ascensores eléctricos. Material y aparatos completos para galvanoplastia y electroquímica.

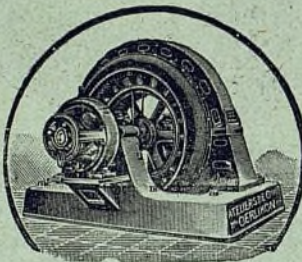
PERSONAL: 6.000 operarios, 500 montadores y 500 Ingenieros y empleados.

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

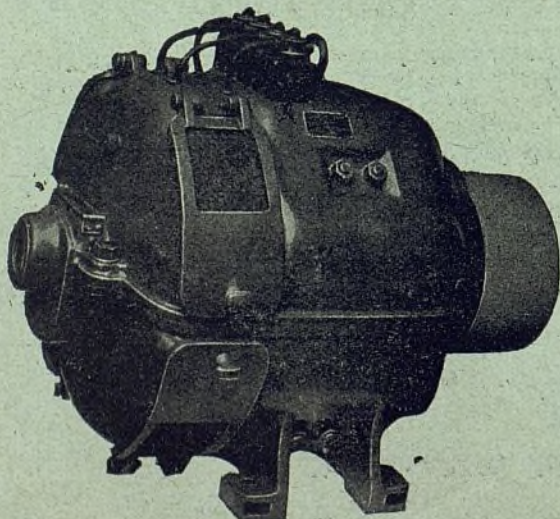
TRANVIAS ELECTRICOS CONSTRUIDOS: 56 líneas con 763 kilómetros de extensión y 2.212 motores.

MASCHINENFABRIK OERLIKONParis 1900:
Dos Grands-Prix.**OERLIKON-ZURICH**Numerosas instalacio-
nes en la Peninsula.

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.****Compañía Internacional de Electricidad**

LIEJA.---(BÉLGICA)

**Maquinaria eléctrica para todas las industrias.****Transporte y distribución de fuerza.****REPRESENTANTES:*****Jackson & Phillips Limited*****Conde de Aranda, 1---MADRID**

GASMOTOREN-FABRIK DEUTZ

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

LA FABRICA DE MOTORES MAS ANTIGUA Y MAS IMPOTANTE DEL MUNDO

ÚNCA CASA CONSTRUCTORA DE LOS

Legítimos Motores OTTO

PARA

Gas pobre,

Gas acetileno,

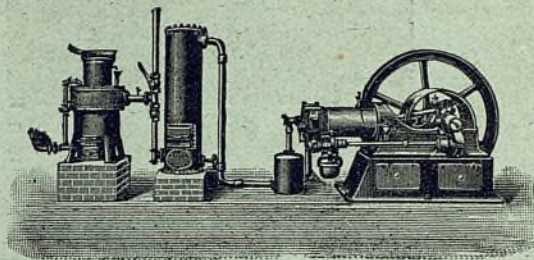
Gas hidrógeno

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 BINCK, — Madrid.

UBACH HERMANOS Y CAMPDERÁ 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 trifásicas, construidas por la Sociedad anónima de Electricidad, antes LAH. LEYER 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

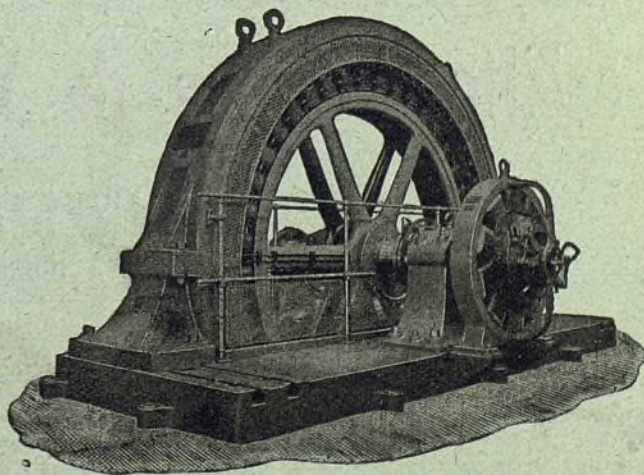
Alambres de cobre fabricados por los Etablissements Monchel

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.



Ayuntamiento de Madrid

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

Bernier Maschinenbau-Actien-gesellschaft

BERLIN

Portalámparas

Vóltmetros, amperómetros, wáttmetros

Interruptores

Contadores aprobados por Real Decreto

Cobre Cortacircuitos

Teléfonos

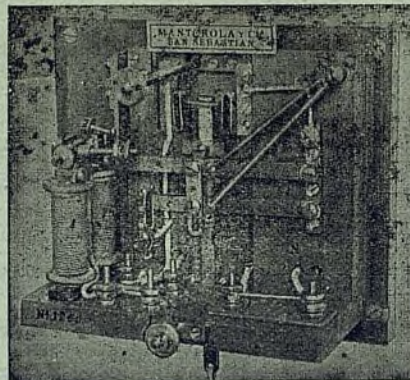
desnudo

Conmutadores

Timbres

Lamparas de arco Cordon flexible

Carbones para las mismas Hilos y cables



LIMITADOR DE CORRIENTE
VERITAS

SOCIEDAD ANÓNIMA ANTES

JOH. JACOB RIETER Y C.^{IA} 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 20.000 volts y más.

Instalaciones completas de Alumbrado eléctrico, Transportes 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 Hilaturas y para torcer hilo de algodón.



Representación general para España y Portugal:

MIGUEL MILANO, Ingeniero de Camino, Canales y Puetos, Columela, 13, MADRID.

Altos Hornos de Vizcaya (Bilbao)

Sociedad anónima: Capital social 32.750.000 pesetas

FÁBRICAS 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 destilación y otros usos, y grandes piezas hasta 20 toneladas.—Fabricación especial de hojalata.—Cubos y baños galvanizados.—Latería 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)**

Ayuntamiento de Madrid

Deposito legal: 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: Paris, Lille, Berlin, 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 a 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.

Pídanse presupuestos a 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. vormals 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

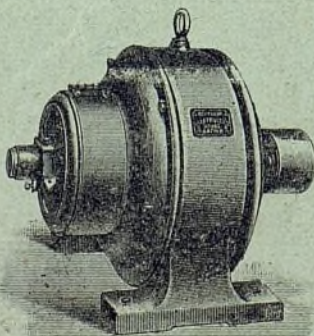
Dinamos, Electromotores, Alternadores, Transformadores

Contadores **Lux**

Lámparas **Philips**

Instrumentos de medida de la casa

Dr. Paul Meyer Act. Ges. BERLIN



Teléfonos **Berliner**

Cables, Hilos, Flexibles

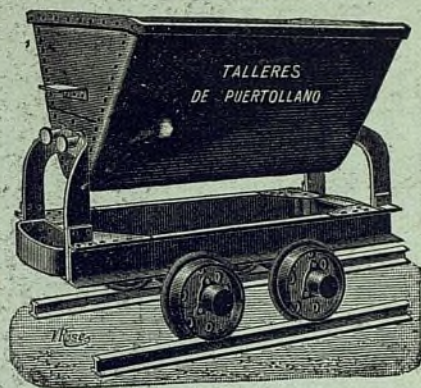
Hilo y Cable de cobre

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

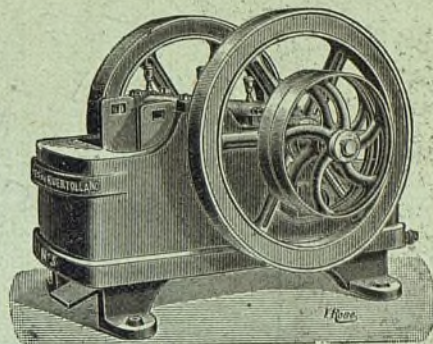
Tornos de extracción
movidos por malacate vapor ó electricidad

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.

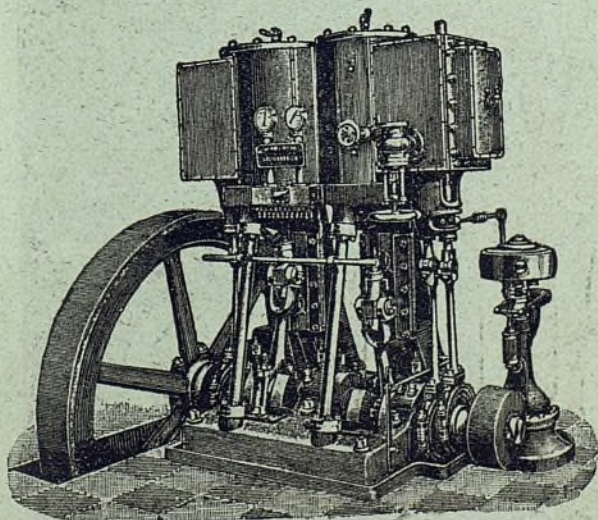
Maschinenfabrik Grevenbroich

(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 Cizek Hervidoras, Centrífugas, 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.



LÁMPARA BUDAPEST

DEPOSITO EXCLUSIVO LEON OKNSTEIN MADRID

Director: D. Augusto Krahe.

El mundo eléctrico

La visión de lo invisible

III

Radiología, Radiografía y Radioscopia.—El taller de los rayos X.—La cámara de operaciones.—El generador eléctrico.—Naturaleza de la corriente.—Pilas prácticas.—Acumuladores.—Máquina electro-estática.—Grupos electrógenos.—Aprovechamiento del fluido á domicilio.

Aunque no sin algún trabajo, al fin logramos pasar del vestibulo, y henos ya en plena *Radiolo-*

cosa quieran indicar sus añejas aficiones *espiritistas*.

Empecemos por establecer una clasificación; pero tranquilícese el lector, á quien supongo — ¡cómo no! — poseído del horror á las clasificaciones; tranquilícese, repito, porque no vamos á entrar en las sesenta y siete *latas* familias de

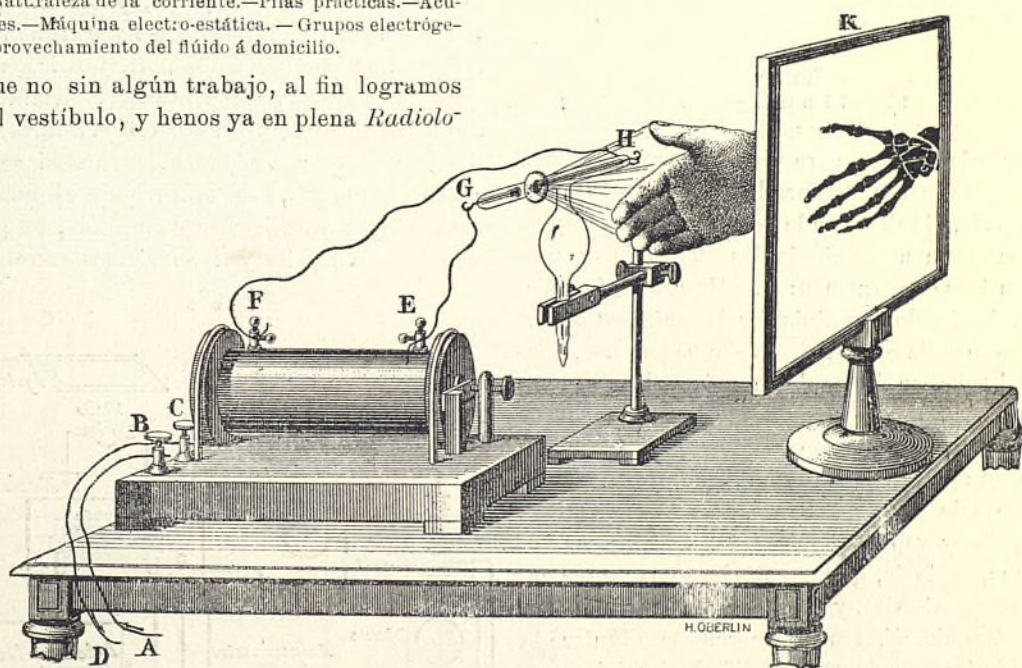


FIG. 1.^a
Proyección sobre la pantalla fluoroscópica.

gía, es decir, en aquella estancia donde se instalan los menesteres necesarios para utilizar esa forma de la energía que llamó *radiante* el insigne Crookes, físico eminente, químico notable, y y hombre sagacísimo como pocos, aunque otra

Linneo. Mientras nos limitemos á *ver lo invisible*, al modo que lo hemos hecho en el artículo I, nuestra labor se llamará *Radioscopia* ó *Fluoroscopia*; pero si aspiramos á fijar las imágenes, á fotografiar lo invisible, las operacio-

nes que realicemos serán del dominio de la *Radiografía*. Y hed aquí toda la clasificación. En el primer caso la imagen se dibujará sobre una *pantalla* (fig. 1.^a), en el segundo, se grabará en la *placa* fotográfica (fig. 2.^a), y tanto aquí como allí, la luz actuante, los rayos invisibles

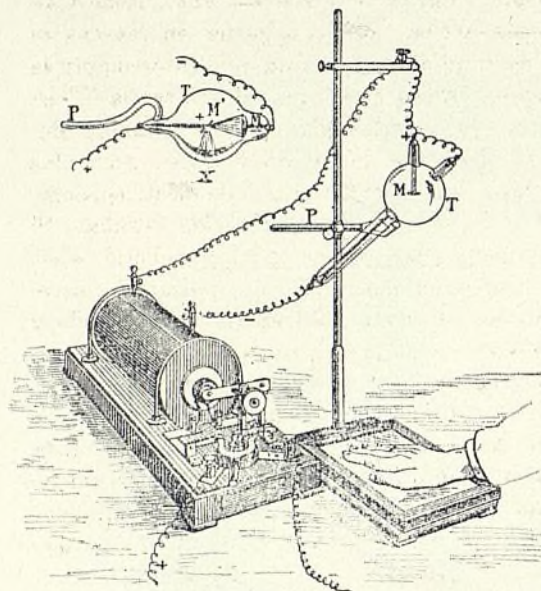


FIG. 2.^a
Disposición radiográfica.

para el ojo humano pero visibles para la placa y la pantalla, serán siempre los rayos X. Observemos, pues, el taller donde se fraguan estos rayos.

Como elementos principales (fig. 3.^a) se presentan á nuestro examen: 1.º Un *generador eléctrico*, destinado á suministrar la *primera materia*, la energía eléctrica, que recogeremos, dentro del tubo, en forma de energía radiante; para lo cual será preciso que la corriente pueda salvar la distancia que separa el catodo del anodo; como esta distancia no es un grano de anís, y la corriente de nuestros generadores usuales fluye tranquila y reposa la, tendrá que aligerar las *piernas*, es decir, ganar voltaje, tomar *carrera*, prepararse al salto, y para esto... 2.º Un *carrete* de Ruhmkorff, donde la corriente adquiere la *velocidad* necesaria para su difícil ejercicio acrobático. 3.º El tubo Röntgen, á cuyo borde llega la corriente, *engrupa*... y salta. Ya tenemos los rayos X. Antes de proseguir, y para evitar prejuicios, diremos que el carrete no será necesario cuando se disponga de un generador (máquina electro-estática) que, por sí mismo, dé la electricidad educada ya para esas felices disposiciones al

salto. 4.º La *pantalla fluoroscópica*, ó la *placa* fotográfica, según se trate de *ver* ó de *grabar* lo invisible.

Para manejar estos órganos, fuerza será poner á recaudo algunos adminículos más ó menos indispensables. Véanse algunos.

Corta-circuitos automático, vulgo *plomos fusibles*, para evitar las averías que pudieran producirse en el circuito á causa de cualquier descarga violenta del generador, porque... ¡ni aun los generadores están libres de un acceso colérico! *Cordones de alto aislamiento* entre el carrete y el tubo; téngase en cuenta que vamos á estar entre rayos y... conviene aislarse. Un *excitador de chispa* que servirá, entre otras cosas, para salvaguardar el carrete, evitando que el rayo le abra las entrañas cuando no pueda saltar en el tubo. *Llaves* ó conmutadores de puesta en marcha ó de parada; esto es claro. *Interruptor de gran velocidad*, lo cual ya no es tan claro, porque — ¡anomalía inexplicable... por ahora! — para preparar la corriente al salto, es de toda necesidad interrumpir su marcha. *Resistencias* de regulación y arranque, cosa razonable, porque toda resistencia es *freno*, y sin él... ¡dónde iríamos á parar! *Amperímetro* y *voltímetro*, que servirán respectivamente para medir en cualquier momento el *gasto* y el voltaje del fluido que alimenta el circuito principal ó *primario*; medidas ambas de *buen régimen*, porque si se *gasta más de la cuenta*, debe sospecharse alguna *filtración*, y si el voltaje sube demasiado, es por que vamos muy deprisa y... podríamos estrellarnos!

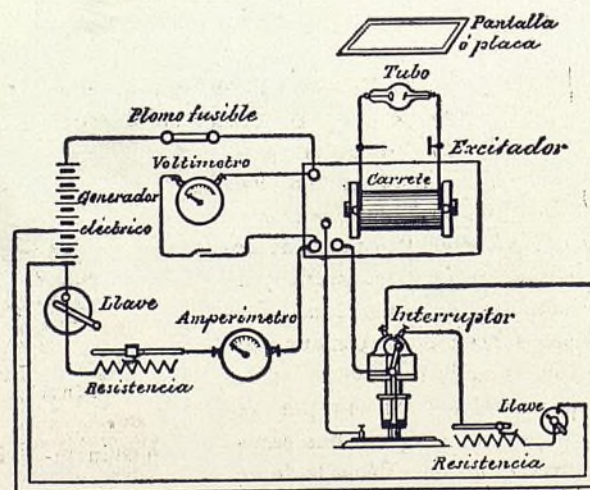


FIG. 3.^a

Esquema de una instalación Fluoroscópica-radiográfica.

Después de abarcar con rápida ojeada el conjunto de la instalación, es natural que detengamos la vista sobre cada una de sus partes. Razonemos ante todo el local que las contiene.

La *cámara de trabajo* no debe hallarse orientada ni á levante ni á poniente, ya que para ver lo invisible se necesita estar... ¡á oscuras!, ó por lo menos, que no llegue á nuestros ojos el menor asomo de luz. Para mayor seguridad opongamos cortinas negras á las indiscretas rendijas de puertas y ventanas. La humedad está contraindicada para los tubos de Röntgen, y también para los tubos... bronquiales del opera-

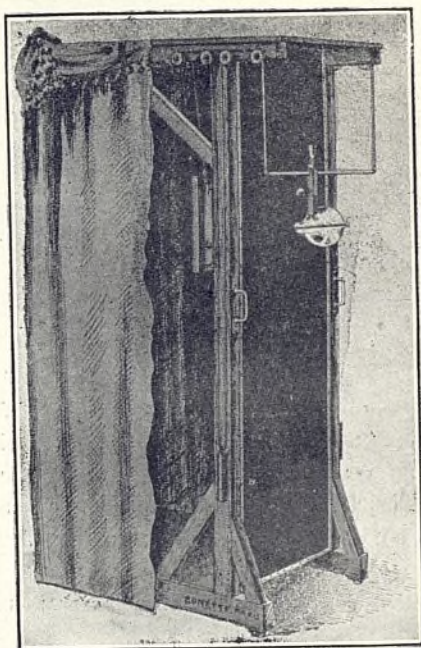


FIG. 4.ª
cámara fluoroscópica de Bonetti.

dor. La ventilación—cuando situemos el generador en local aparte—no es imprescindible, porque nuestro carrete es un gran purificador; él ahogará con oleadas de ózono los gérmenes morbosos del gabinete. Respecto al pequeño laboratorio fotográfico, no se instalará en aquel local. Las placas, sobre todo, deben guardarse tan lejos de los rayos X como de la luz del sol. Si hay que operar á *giorno*, adóptese una cámara obscura *ad hoc*. Véase la de Bonetti (fig. 4.ª); la cosa es bien sencilla, y el inventor no habrá tenido que discurrir mucho.

El generador debe preocuparnos. ¡Cómo no siendo el *alimento* de los rayos X! Sin fuente eléctrica no puede haber rayos, como sin huevos no puede haber tortilla; fijemos, pues, en ella la mayor atención... en la fuente, por supuesto, no en la tortilla.

Digamos desde luego que se debe adoptar la corriente *continua*. Razón al canto. Hemos dicho más arriba que para poner en marcha el tubo es condición *sine qua non* interrumpir la corriente; parece, pues, que al aplicar la *alternativa* (ya interrumpida *por si misma*) eludimos felizmente la molestia de provocar las interrupciones. Pero en el mundo eléctrico, como en el *gran mundo*, las apariencias engañan. Si lo hiciéramos así, el tubo se vería sometido á los encontrados vaivenes del flujo pulsatorio, arrebatado por fugaces eclipses de luz, tejiendo y destejiendo rayos, consumiendo, en fin, sus energías en la estéril y agoniosa labor de Penélope.

Soluciones platónicas. Primera; suprimir una de las dos series cortando con un *interruptor sincrónico* todas las alternaciones de un mismo sentido. Dificultad: el sincronismo. Segunda: emplear un interruptor obeliente el flujo alternativo (Wehnelt, Simón, Radigniet, etc.). Dificultad: ¡otra vez el sincronismo!

Soluciones prácticas. Primera: emplear material *especial* para corrientes alternativas: es decir, carrete, interruptor y tubo, contruidos expresamente. (Ya volveremos sobre esto). Inconveniente: mayor consumo. Segunda: instalar un pequeño *grupo transformador* (fig. 5.ª) compuesto de un motor giratorio ó alternativo que reciba esta clase de corrientes y accione una dinamo para continua. Inconveniente: mayor capital inicial. Desde el punto de vista del resultado, esta última solución es la mejor. Con las otras el trabajo fluoroscópico no marcha bien.

Aunque va siendo una ranciedad el hablar de

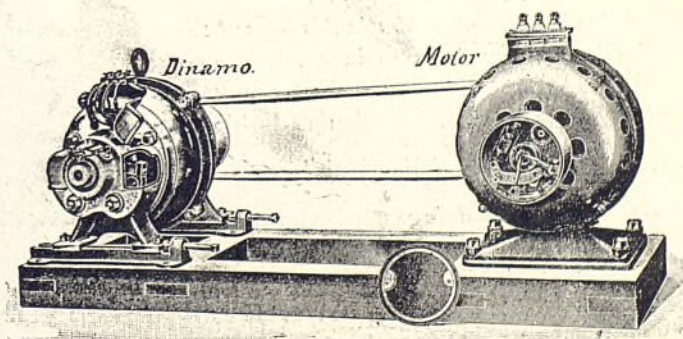


FIG. 5.ª
Grupo transformador.

las *pilas eléctricas* como manantial de fuerza, preciso es dedicar unos momentos al examen de estos minúsculos generadores, porque no á todas partes ha llegado todavía el flexible cordón del alumbrado á domicilio.

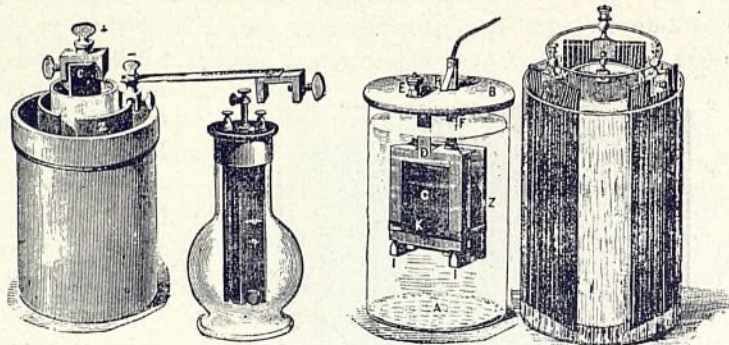
Buscar una *pila práctica* es buscar cotufas en el golfo. Se habla de la *pila práctica* como se habla del acumulador *ligero*. ¡Coplas de calainos! Dejando á un lado las *termo-eléctricas* con su fastidioso cortejo de *pares* y mecheros, y haciendo abstracción de las *pilas secas* porque... más vale no hablar, las demás, las *hidro-eléctricas*, constituyen tan sólo... un *mal necesario* para ciertos usos de la laboratorior. Salvando muy contadas excepciones, puede decirse de aquéllas lo que nuestras amas de casa suelen murmurar de sus ilustres fregonas: son caras, sucias y mal olientes.

Recordemos que la *pila* lleva en sus entrañas dos *chupópteros* que la esterilizan: la *polarización* y la *resistencia interior*. Para que la *pila* funcione, es preciso que el *excitante* (ácido) *ataque* al zinc, y que la *fuerza* creada salve la *resistencia*: distancia de (—) á (+), gane el *positivo* y salga por él á realizar su provechosa misión. Pero esta *salida* tiene un defensor obstinado y terrible: el hidrógeno, verdadero tráfuga de nuestro ejército, que se agolpa en la puerta positiva barreándola con una coraza inexpugnable de mallas gaseosas. Contra ese enemigo no hay más que una línea de conducta: evitar que llegue á la puerta; y para esto, la táctica electricista conoce tres métodos. El primero, estriba en mantener el ejército líquido en perenne *movimiento* que arrastre juntamente á leales y traidores (pilas de *derrame*). El segundo, consiste en mezclar entre las tropas *combatientes* ó *excitantes*, otras *despolarizantes*, policíacas, de probada confianza, prontas siempre á cegar con oleadas de oxígeno las traidoras vesículas de hidrógeno (pilas de *un líquido*). El tercero, forma con las tropas policíacas un cordón exterior que cierre paso á los hidro-tránsfugas del campo (pilas de *dos líquidos*, separados por *vaso poroso*.)

¡Vano empeño! Es el hidrógeno enemigo tan sutil como tenaz, y, ó se filtra de un modo solapado y rastrero, ó pasa con el mayor cinismo cuando la policía, rendida por el ajetreo de una lucha sin tregua, desfallece, se *agota* y muere.

No es preciso más para merecer un rasponazo de los beneméritos fabricantes de pilas. Apela-mos á su indulgencia, y para que vean que á pesar de todo les *hacemos el artículo*, ahí va una enumeración de pilas prácticas *soi-disant*.

Forma en primera fila (fig. 6) la venerable *Bunsen* (uno y medio voltios) de dos líquidos. En el vaso exterior viértase ácido sulfúrico diluido al décimo; en el poroso, ácido nítrico, y después... tápanse ustedes las narices.



FIGS. 6.^a á 9.^a
Pilas Bunsen, Grenet, Lalande-Chaperon, y Reina Regente.

La *pila Grenet* (fig. 7, dos voltios) ó de *botella*, es de un solo líquido. Disuélvase ácido sulfúrico en diez de agua, añádase otro décimo de bicromato de potasa (ó de sosa), y al poco tiempo... tírese la mezcla en cualquier sitio... Excusado es aconsejar la preparación de una fuerte lejía para baldeo de los pisos... y de las manos. En cuanto á vuestro traje... visitad al sastre; es inútil acudir al quitamanchas.

La *pila Lalande y Chaperon* (fig. 8, un voltio) es de un solo líquido: solución de potasa al ter-

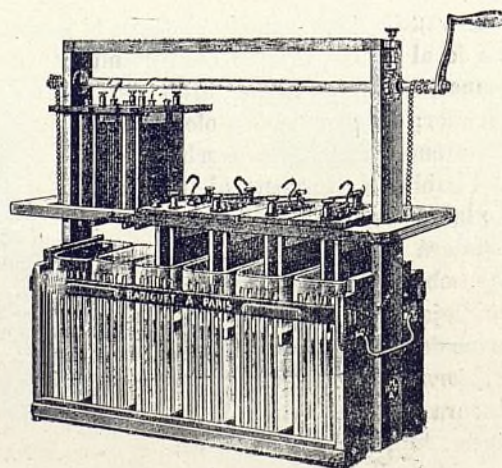


FIG. 10.
Pila de torno.

cio. El despolarizante (óxido de cobre) está cementado en las [placas positivas. Esta pila es muy buena... hasta que deja de serlo.

La pila *Reina Regente* (fig. 9, un voltio)—que no es la reina regente de las pilas—ostenta cuño español, á pesar de lo cual no resulta peor que sus congéneres. Tiene tres placas de carbón, y es de dos líquidos, agua acidulada como excitante y bicromato de sosa como despolarizante.

Una de la *ene* formas que ha recibido la pila al bicromato está representada en la fig. 10. Un trinquete facilita la emersión de los zines para sustraerlos á la voracidad del ácido después de cada uso.

En fin, renunciamos á la tarea de marchar por entre las pilas de *derrame*. ¡Buenos nos pondríamos! Contentémonos con saber que sobre ellas han especulado *latamente* Mauduit, Fiorina, Devaux, Vincent y tantos otros impenitentes buscadores de la pila ideal. Los modelos de esta clase, aparte la complicación de su mecanismo, lo engorroso de su torno, y los prolijos cuidados que reclaman, gozan fama de excelentes, y sin duda deben serlo... cuando nadie las usa.

Los *acumuladores* no están libres de grandes defectos, porque al fin son pilas *secundarias*; pero á lo menos su proceder es *más corriente* y *más constante*. Para una instalación amplia y estable adoptaríamos el acumulador estacionario (fig. 11); para montajes inestables ó modestos, habría que usar el tipo transportable (fig. 12) ó las baterías movibles (fig. 13) de cuatro á diez elementos. La *fuerza* disponible se valúa contando 2 voltios por elemento, á menos que se trate del *níquel hierro*, pues entonces tendríamos que contar por unidades, á estilo de furriel... un chorizo por plaza.

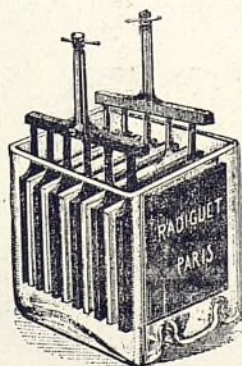


Fig. 11.
Acumulador estacionario.

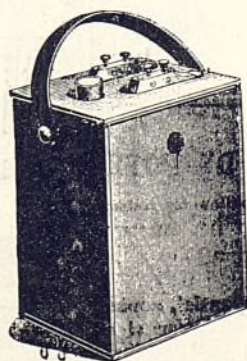
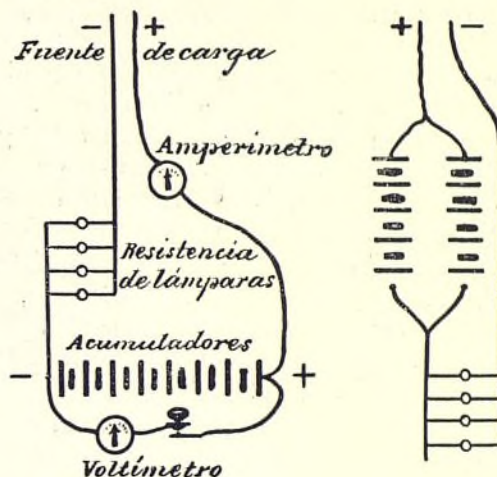


Fig. 12.
Acumulador transportable.

La carga de los acumuladores es operación harto frecuente para que omitamos aquí su reseña. Cualquier generador eléctrico sirve para efectuarla por escaso que sea el caudal de su corriente—todo es cuestión de tiempo—pero es preciso que su *fuerza electro-motriz* «pueda más» que la total de los acumuladores. Los consejos que siguen pueden aplicarse á todos los tipos cuando se carezca de instrucciones especiales.



Figs. 14 y 16.
Carga de acumuladores.

1.º Se rellena el acumulador con agua acidulo-sulfúrica á 20º B^e (densidad 1,16) haciendo uso de la destilada. El nivel líquido rebasará por lo menos un cm. la altura de las placas, cuidando de reponer continuamente las pérdidas por evaporación.

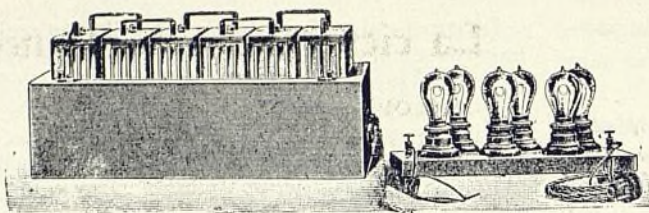
2.º Montar los elementos en *tensión* y unirlos á la fuente de carga (fig. 14) cuyos polos será preciso descubrir con un buscador si no se conocen bien; el voltímetro los descubre con el movimiento de su aguja.

3.º Interponer una resistencia para mantener el *régimen* de carga. Si ésta se hace con fluido de fábrica, las lámparas (fig. 15) se acomodan muy bien á la operación, siempre que su voltaje sea inferior al del punto de toma. Si se conoce el consumo de las lámparas puede suprimirse el amperímetro.

4.º Si el voltaje de carga no es superior al que debe alcanzar la batería, se la seccionará (fig. 16) de modo que en cada fila la fuerza electro-motriz sea menor que la de carga.

5.º Conocido el peso de un acumulador, régúlese la carga á la de un amperio por kilogramo, prolongándola hasta que aplicado el voltímetro marque 2,50 por elemento. Conviene *sobrecargar* un poco. El tiempo de carga depende de la *capacidad* del elemento (6 amperios-hora por kg.) y aquél se hallará dividiendo ésta por el régimen de carga.

La máquina electro-estática sería la solución



FIGS 13 y 15
Batería de acumuladores transportable y resistencia de lamparas.

ideal del ajuar Röntgeano, si no fuera tan impresionable á las variaciones ambientes, tan sensitiva, tan dengosa, tan... *femenina* ¡Oh! ¡El sexo tiene gran impartancia! Es una niña mimada, caprichosa y antojadiza. De momento ella se excita, y la tensión de sus crispados nervios estalla en violentos chispazos de rabiosa ira. Después, algunas convulsiones residuales, la enervación, el colapso... ¡nada! A puro de frotar y refrotar, la epiléptica vuelve en sí, pero el disgusto y nos lo ha dado.

Cierto que la máquina electro-estática, desde los tiempos de Ramsden, ha hecho notables progresos, los cuales han recibido extraordinaria perfección en manos de Wimshurst, Gaiffe y Bonetti; cierto que reemplaza y condensa en sí los oficios del carrete, de las pilas, y de los acumuladores, introduciendo una gran simplificación en nuestro equipo radiográfico; pero advertimos que si para remediar sus males ha sido preciso dotarla de condensadores, proveerla de un motor eléctrico, guarecerla en vitrina, etc., etc., ¡adiós la simplificación!

Quedamos, pues, en que los métodos Röntgen á favor de dicha máquina no hacen nuestro juego. La instalación (fig. 17) es muy sencilla, muy bonita y muy propia para dar un curso de demostración. Entremos á verla, pero... *ma guarda e pasa*.

En el estado de progreso á que han llegado los motores de hidro-carburos con los cuales se puede ya *condensar* la fuerza motriz á un extremo sorprendente, se ofrece al problema del generador eléctrico una solución muy recomendable para todos aquellos casos en que no sea fácil procurarse fluido de fábrica, ó su excesivo coste aconseje pensar en la conveniencia de fabricarlo *en casa*. Los pequeños *grupos electrógenos*, de día en día más estendidos, realizan nuestro objeto en condiciones de facilidad é independencia notables. De estos grupos puede dar idea el representado en la fig. 5, con la variante de que en el

caso actual el motor es de alcohol, de bencina, gasolina ó cualquier otro derivado del petróleo. Con este acoplamiento *autónomo* podremos también alumbrar nuestras lámparas, mover los ventiladores eléctricos, encender los caloríferos etc., etc., etcétera. Como se ve, la solución está al alcance de cualquiera... que tenga dinero.

Terminaremos nuestro recorrido por el campo de los generadores considerando las ventajas de obtener corriente continua por medio del abono á una central, cosa bien conocida para que nos detengamos á exponerla: un enchufe de toma, doble clavija con flexible. y... pare usted de contar.

Este modo es, sin duda, el más práctico y económico... por ahora. No le juzgamos definitivo, ni en él ha de acabar la serie de nuestros conatos perfectibles. La solución es buena, pero queremos otra mejor, y como «lo mejor no es enemigo de lo bueno», el devoto de la ciencia, el creyente de su virtualidad, puede y debe remitirse á las ilusiones del «mañana».

Por lo pronto, dispongámonos á levantar para siempre las canalizaciones de nuestras calles; á romper en cien pedazos la enredada y estorbosa madeja de sus hilos metálicos; á realizar la conquista industrial de la electricidad atmosférica; preparémonos, en fin, á ver *actualizada* la divina chispa que palpita en cada punto del espacio, como palpitan la hermosa sonrisa de la luz y el blando beso del calórico, el ténue rumor de la armonía universal y el ¡vaho misterioso de la vida...!!

F. DEL RÍO JOAN,
Ingeniero.

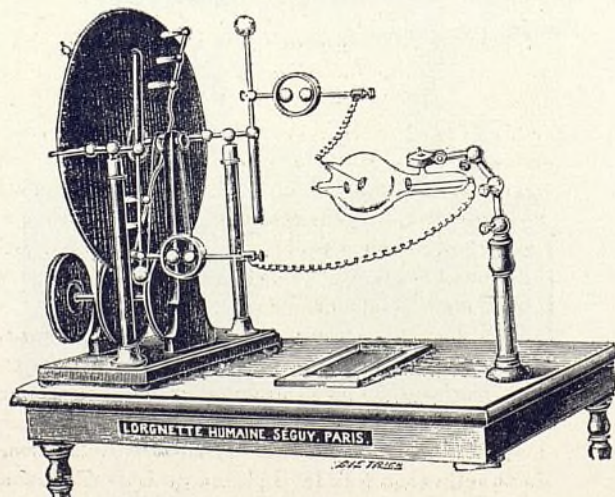


FIG. 17.
Instalación Röntgeana con máquina electro-estática.

De enseñanza

Algunos profesores de la Escuela de Ingenieros industriales, bien hallados con sus modestísimas prebendas, murmuran calladamente contra nosotros, deslizando en sus conversaciones las palabras injusticia, intereses bastardos, móviles malos y otras de este jaez. Ayúdales en la labor quejumbrosa buen golpe de socios, parientes y connilitones, y, como van constituyendo regular cuadrilla, el conjunto de quedos rumores forma ya un *run run* insuficiente en verdad para ofendernos, pero bastante para molestarnos. Alguno de los familiares encuentra fácil dirigirse en tono de tragedia barata á uno de nuestros más estimados redactores, que escucha el recitado con mal disimulado regocijo. Y, á todo esto, pese á murmuraciones insidiosas y á desplantes ridículos, siguen en pie mis censuras, sin que á ninguno de esos caballeros se le haya ocurrido rectificarlas de una manera razonada.

Esta pasividad de los profesores por mí aludidos, y de sus jefes y compañeros, me obliga á insistir en el asunto. La pasividad, en este caso, sólo puede significar ó el reconocimiento tácito de la exactitud de mis juicios ó el menosprecio más absoluto hacia los mismos; aquel reconocimiento debe llevar aparejada la corrección de los abusos denunciados, la separación del profesor ignorante, la cesación del feo mercantilismo; el menosprecio sólo puede ir fundado en la convicción de la propia superioridad, y ¡por Cristo vivo! que, aún presunta nuestra poquedad científica, se necesitaría un colmo de presunción, acompañado de una absoluta falta de sindéresis, para conceptuarse en preeminente situación científica.

Cierto que el amor propio juega siempre principal papel en este linaje de cuestiones, estorbando la claridad de los juicios; pero este amor propio, disfraz casi siempre de un orgullo necio, no es posible que ofusque igualmente á todos los miembros de una corporación. Enhorabuena que el Sr. Bustinduy, autor de un desdichadísimo libro de Física, cuya confección acaso le haya costado no escasas vigiliat, esté satisfecho de su obra; pero es imposible que los demás profesores de la Escuela de Ingenieros, y principalmente su director, disfruten del mismo candor científico y no comprendan que el honor y el prestigio de la Escuela están gravemente comprometidos.

Paren, pues, un momento su atención en asunto que tan de cerca toca á su decoro científico, pues, si persistieran en su extraño mutismo, llegaremos á convencernos de que el desastre no tiene remedio y será preciso entregar el estudio de las cosas de aquella casa á la fácil pluma de Luis Taboada.

A. KRAHE.

La ciencia en el Ateneo

Conferencia del Sr. Marvá.

A medida que el ilustre conferenciante va avanzando en sus explicaciones, éstas resultan más interesantes, más atrayentes é instructivas. En la conferencia del 27 de Febrero (4.^a del presente curso), se acentuó vigorosamente la nota sugestiva, no ya por el arte de exponer, que esto es habitual en el maestro, sino también por la espléndida exhibición de sinnúmero de dibujos, tan esmerados como sábiamente elegidos. Y esto sucede á tal punto, que bien puede decirse constituye la meritísima labor del Sr. Marvá, un curso gráfico de la materia que trata.

Las máquinas de guerra de los antiguos, hasta la propagación de la pólvora; tal fué el tema de esta conferencia. Después de hacer una clasificación de las antiguas máquinas de guerra y exponer los materiales de que se construían, estudió las fuerzas motrices que actuaban en aquéllas; expuso el estado de la Poliorcética en la antigüedad asiria, griega y romana, pasando á describir con claridad insuperable, el ariete, la balista, la catapulta, el onagro, etc., etc., así como los efectos de estas máquinas sobre los muros.

Al estudio de los elementos de ataque en la antigüedad, sucedió el de los usados en la Edad Media, y fijándose principalmente en el período del siglo XII al XIV, en el cual se va incubando el renacimiento del arte militar, explicó los varios procedimientos de ataque á las plazas; las máquinas de tiro curvo (pedreras), y de tiro rasante (balistas de torno), empleadas contra la defensa; los diversos tipos de máquinas de contrapeso móvil y de contrapeso fijo; las clases de proyectiles usados en cada tipo de máquina, y finalmente, los efectos destructores de que eran capaces dichos proyectiles.

Terminado el estudio de los medios de expugnación, entró en el no menos interesante de la colocación y emplazamiento de los mismos, y refirió, auxiliado por hermosas fotografías de conjunto, las diversas etapas del ataque á una plaza, siguiendo paso á paso los trabajos de aproche y, finalmente, la embestida.

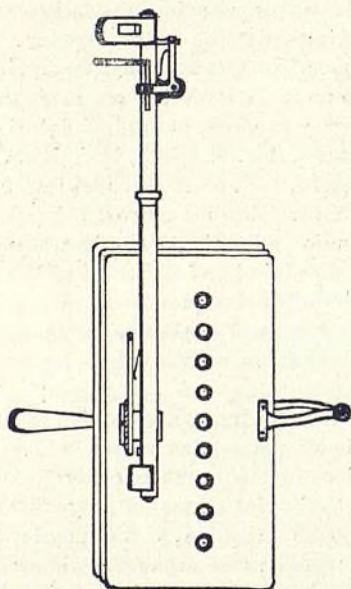
El conferenciante terminó su admirable peroración dando á conocer, en eruditos párrafos, el empleo de las máquinas de sitio en España durante los siglos XII, XIII y XIV, y el auditorio, como siempre, expresó su admiración al maestro con entusiastas aplausos y expresivas felicitaciones.

Advertimos á nuestros suscriptores que no cambiaremos la dirección de la faja sin previo aviso de los interesados, suplicándoles, por tanto, avisen con oportunidad los cambios de residencia ó domicilio, para evitar interrupción en el recibo de la Revista.

La vocalina ó flauta de vocales

Cuando empleamos el aparato respiratorio como medio productor de la palabra, se verifica una metamorfosis dinámica, en virtud de la cual los pulmones constituyen un fuelle; la traquearteria y la laringe, un portaviento provisto de dos lengüetas batientes; la boca, un pabellón de dimensiones variables adicionado á la laringe; el velo del paladar, una válvula; y las fosas nasales, una sordina. De las funciones fisiológicas que no se interrumpen, derivamos un mecanismo acústico singularísimo, que es el prototipo de los instrumentos músico: conocidos, y de otros que seguramente nos hará conocer el progreso de la investigación experimental.

La variedad de movimientos y actitudes con que la lengua y los labios elaboran los sonidos litera



La vocalina

les en el pabellón bucal; los matices que la sordina nasal les imprime; su modo de vibrar y sucederse; su unión con la voz en el canto, y sus íntimas relaciones con los elementos orquestales, interesan grandemente por las delicadezas y novedades que ofrecen, y porque su minucioso estudio servirá de orientación para futuros perfeccionamientos.

La intensidad de las vocales puede aumentarse hasta el relieve musical exigido por el arte; el procedimiento inductivo hará que las consonantes sufran igual transformación; á la voz sustituirá un conjunto de polifonías armónicas; y día vendrá en que desde el triángulo hasta los timbales todo sea cromático, y que, fusionados alfabeto é instrumentos, la orquesta, tocando y hablando á la vez, deje oír los acentos melódicos de un himno jamás

ejecutado. En momento oportuno diré cómo á esto pueden llegar los avances concordados de la acústica oral é instrumental.

La vocalina constituye por sí sola una flauta sin tubo, sin agujeros y sin llaves, puesto que lo único que en ella suena primordialmente, no es una caña soplada, ni una cuerda tirante, ni una membrana percutida, sino una cinta de aire que, rozando con una plancha metálica movable produce una serie de notas proporcionales á las longitudes que le dan las diferentes posiciones de la plancha, cual los dedos á las cuerdas de la guitarra y de los instrumentos de arco. Son sus componentes: un fuelle colocado entre los brazos de un mango que funciona á manera de compás, como se comprende por el dibujo adjunto; una tecla de doble juego, que marca la duración y enlace de los sonidos; una placa de ébano perforada que sirve de soporte á la plancha metálica dispuesta en el extremo superior de un tubo y una palanca en que actúa la barbilla del ejecutante para determinar en la plancha el vaivén que hace variar la longitud de la cinta aérea.

Los sonidos de la vocalina se oyen poco, son tan débiles como el de una cuerda atirantada entre las dos manos, y para que adquieran suficiente intensidad y puedan ser utilizados en la interpretación de una pieza de música, se añade á cada uno de ellos la vocal apropiada, acercando la plancha á los labios y fingiendo la pronunciación de las vocales en orden ascendente *u o a e i*, ó en orden descendente *i e a o u*, hasta lograr que la boca y la vocalina se pongan al unísono y la nota resultante adquiera el máximun de pureza é intensidad; y para esto no es necesario emplear prolijos tanteos, porque á cada vocal corresponde naturalmente un movimiento de la barbilla que da á la plancha la posición conveniente: la operación es más bien instintiva que de cálculo.

¿Cómo la vocal, que no se oye, puesto que su pronunciación es fingida y en ella no toma parte la voz, refuerza el sonido de la vocalina, habiendo entre ésta y la boca una evidente solución de continuidad?—Por el principio de *resonancia electiva*, que dicen los tratadistas, el cual, si bien no tiene concretamente una aplicación práctica ostensible, explica y reduce á unidad científica la varia contestura de todos los instrumentos usuales. Las leyes de la Naturaleza son así: de sublime sencillez, y ocultas casi siempre bajo formas de abrumadora complejidad. *Felix qui potuit rerum cognoscere causas.*

Levántense los apagadores del piano, láncese un grito en su interior, y la *cuerda sensible* se agitará respondiendo á manera de eco. Aflójenle las clavijas de la guitarra, hágase con la voz una escala cromática lenta en el oído de la caja, y la nota del aire en ella contenido surgirá vigorosa

bajo la influencia de su unísona. Eso es la vocalina: una serie de sonidos que excitan otros de igual tono por libre irradiación vibratoria. Los sonidos excitados proceden de las diferentes cantidades de aire que la lengua y los labios determinan en el pabellón bucal, y son los mismos que timbran la voz, cuando ésta los tañe de dentro á fuera, con la diferencia de que la vocalina actúa sobre ellos desde el exterior, y excluye totalmente el matiz característico de la sordina nasal.

Dejando para un método didáctico de vocalina y acústica instrumental pormenores de teoría y ejecución que no caben en una breve reseña, añadiré únicamente que la tonalidad de la flauta de vocales está sujeta al gusto y pericia del que la maneja, y no al convencionalismo de la afinación temperada, que altera la pureza de los acordes naturales y algo dificulta el dominio de otros instrumentos; que su digitación es siempre la misma, aunque varíe la tónica de lo que se ejecuta; que el transporte se hace en ella con la prontitud que en el canto; que sus sonidos son todos fundamentales, ó sea sin mezcla de los armónicos; que produce el claro oscuro de la voz en una escala de tres octavas y media de extensión; y que el tiempo de su aprendizaje está en razón inversa de las aptitudes artísticas del que la estudia.

SEVERINO PÉREZ.

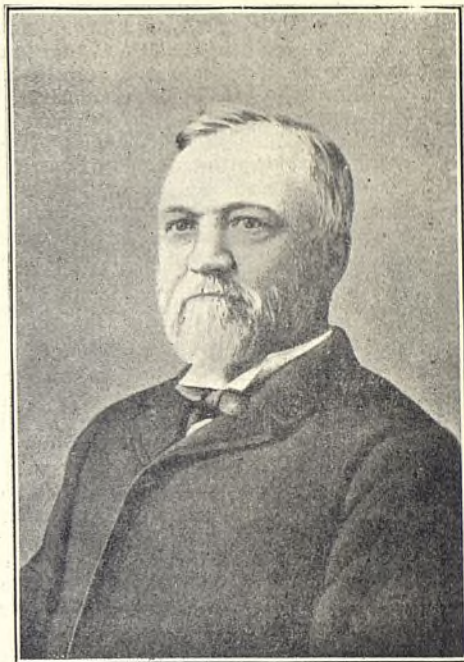
Mr. Carnegie

Días pasados ha publicado un periódico las noticias que ponen de manifiesto la personalidad interesantísima del archimillonario señor á quien el mundo de la industria y de la banca ha concedido el título de rey del acero. Una de esas noticias es el haberse realizado con felicidad la operación quirúrgica necesaria para la curación de la enfermedad que Mr. Carnegie sufría, enfermedad igual á la que retrasó la coronación del rey de Inglaterra. La otra noticia, ó la otra parte de la noticia, como quieran nuestros lectores, es la concesión de un donativo de un millón de dollars á la Universidad de Princeton, otorgado para el mayor desarrollo de los estudios de dicho centro, pero muy especialmente para que pueda favorecerse con subvenciones pecuniarias á los jóvenes que por falta de recursos hallen dificultad para terminar sus estudios de facultad.

El nuevo rasgo de Mr. Carnegie no nos sorprende, puesto que de todos es sabido que el recién operado es uno de los millonarios más dispuestos á semejantes esplendideces. Pero creemos que si Mr. Carnegie aprovecha ó conmemora la coyuntura de referencia, llevando nueva ofrenda á los altares de Minerva, nosotros también podemos en tales hechos ver ocasión propicia para presentar en nuestro periódico el retrato de una personalidad que ofrece en su conducta de antes y de ahora, una lección y un ejemplo sin duda de muy alto poder sugestivo.

Andrés Carnegie fué á los Estados Unidos de edad de once años, llevando de Escocia, su tierra natal, el recuerdo de grandes privaciones y amarguras.

El mismo ha contado después en un libro que



Mr. Carnegie.

tuvo gran resonancia, cómo de tan humildes comienzos se llega á las cumbres de la fortuna, á fuerza de laboriosidad y firmeza de carácter.

Carnegie fué en América conductor de tren, fué telegrafista y, en una palabra, fué obrero dispuesto á toda clase de trabajo y á toda la intensidad de esfuerzos compatibles con la prudencia del hombre previsor. Hoy, no se puede fácilmente decir cual será el caudal del Mr. Carnegie, pero basta, para honor suyo y satisfacción de los demás, que se tenga noticia de que gasta unos veinte millones de francos al año en obras de beneficencia.

El buen empleo de las riquezas considéralo Carnegie como imperiosísimo deber. Así en bibliotecas y museos, ha ido dejando repetidamente recuerdos muy espléndidos de su efectivo altruismo y generosidad.

Como una de las notas singulares del modo de pensar de Mr. Carnegie, debemos apuntar su apasionado afecto al país en que hizo su fortuna, afecto ó juicio que le lleva á considerar á Inglaterra como un país de segundo orden, y á Francia con desdén extraordinario. En cuanto al juicio de Carnegie sobre España, ó no nos acordamos de cual sea, ó Carnegie no ha querido concedernos el honor de acordarse de nuestra nación. Alguna de estas dos cosas sucede.

Templado del acero

Cuando se enfrían con rapidez los aceros desde una temperatura suficientemente alta, adquieren algunas propiedades diferentes de las que poseen cuando se enfrían lentamente desde la misma temperatura. Templados, su dureza mineralógica aumenta considerablemente, rayan el cristal y un poco el feldespato; son quebradizos aunque esta fragilidad puede quitárseles calentándoles de 200 á 400° C. (*revenidos*) y entonces adquieren un alto límite elástico y tenacidad. Endurecidos, poseen gran fuerza coercitiva para el magnetismo, su resistencia eléctrica es mayor, su densidad se reduce en uno ó dos por ciento, y por último se altera su poder termo-eléctrico.

Estos fenómenos considerados colectivamente caracterizan la condición normal producida por el temple. En ciertos productos férreos el enfriamiento rápido puede producir efectos diferentes y contrarios, como por ejemplo en el caso del ferro-níquel y acero manganeso, pero estos fenómenos deben ser considerados en otro lugar.

La gran importancia industrial que tiene el temple ha originado un considerable número de investigaciones que se han multiplicado extraordinariamente, sobre todo, en los últimos quince años. Desde las reglas que en 1557 daba el naturalista y matemático Cardan entre las que figuraba ésta: *Bien limpio el acero, si se calienta y después se sumerge tres ó cuatro veces en partes iguales de extracto de rábanos y agua que haya contenido gusanos de tierra, corta al hierro como plomo*; entre estas reglas y la verdad, como recuerda Leдебур, es grande la distancia. Es cierto que todavía existen y se utilizan infinitas fórmulas para templar, pero no es menos cierto que el descubrimiento de ciertos hechos ha impulsado el conocimiento del fenómeno del endurecimiento y si en la actualidad no se conoce totalmente su teoría, al menos los hechos descubiertos han emancipado del empirismo y modificado considerablemente las ideas que se tenían sobre el tratamiento térmico del acero y la relación con sus propiedades mecánicas. De los hechos observados, tres sobre todo han tenido importancia decisiva, sirviendo de base á las teorías actuales: 1.º El estudio de los fenómenos producidos al enfriar ó calentar lentamente una pieza de acero. 2.º Las investigaciones sobre las formas ó variedades del carbón en el acero; y 3.º El descubrimiento de los estados alotrópicos del hierro.

El primero de éstos hechos ha conducido al conocimiento de las temperaturas requeridas para que una pieza de acero, después de calentada y sumergida en un medio frío, quede templada manifestando la transformación causa del endurecimiento. Fácilmente pueden observarse estos fenómenos, producidos por el cambio de temperatura, sirviéndose de un pirómetro que acuse con precisión dichos cambios: el pirómetro termo-eléctrico, Le Chatelier, por ejemplo, que siendo un aparato muy preciso; es de empleo cómodo, cualidades que han extendido su uso á muchos establecimientos metalúrgicos y laboratorios. En este pirómetro la corriente desarrollada en la unión ó soldadura de un par formado de un alambre de platino y otro de platino-rodio, se recibe en un galvanómetro: un foco luminoso, situado detrás de una lente provista de un retículo, proyecta la imagen de éste sobre

un espejo unido al marco suspendido entre el imán en herradura y el núcleo del galvanómetro. El espejo refleja la imagen del retículo sobre una regla graduada y las oscilaciones de la imagen producidas por el giro del espejo al paso de la corriente, dan en divisiones de la regla (*mm*) la intensidad de la corriente. Conocida la relación que liga las temperaturas con las divisiones de la regla, la que se establece para cada aparato valiéndose de cuerpos cuya temperatura de fusión está determinada, se sabe con gran aproximación en cada momento de una experiencia el estado térmico del cuerpo observado y así puede trazarse su curva de enfriamiento ó calentado.

Sea un trozo de acero de 0,60 por 100 de carbón, calentado á alta temperatura (800°), puesto en contacto con la soldadura ó unión del par, y supongamos que se enfría aquél uniformemente: la temperatura, que empieza á bajar cuando se inicia el enfriamiento, prosigue en su descenso con una velocidad determinada y constante, mayor ó menor según la rapidez de aquél, hasta llegar á un punto en el que sin cesar de quitar calor al metal la temperatura sensible sufre no obstante una detención en su descenso que indica una evolución de calor á veces tan considerable que se hace aparente una subida en la temperatura, una *recalescencia* según el término admitido, del metal que se enfría. Después de esta detención más ó menos prolongada ó subida, la temperatura recobra en su descenso la velocidad normal, hasta alcanzar el equilibrio con la del medio en que está el trozo de acero. Esta detención durante el enfriamiento, que es indicio de algún cambio importante en el metal, se llama *punto crítico*.

Si el metal se calienta en lugar de enfriarse, se manifiesta del mismo modo una absorción de calor al llegar á cierta temperatura, es decir tiene lugar el fenómeno inverso como debía esperarse.

Prácticamente, cuantos se dedican al tratamiento del acero reconocen la gran influencia que la rapidez en las transformaciones tiene sobre el resultado y consiguen aproximarse al objeto que se proponen por medio de fórmulas cuyo valor consiste en hacer pasar al metal por ciertas temperaturas con la velocidad conveniente al grado de dureza que se requiere. Para estar verdaderamente templado, el metal debe pasar con la rapidez necesaria de 700° á 200°, lo que no es fácil conseguir, pues siendo preciso una dureza uniforme en toda la masa y no pudiéndose obtener porque la ley de variación de temperatura es distinta en los distintos puntos de ella, por verificarse solamente el enfriamiento por la superficie, se recurre á los procedimientos de templar en agua y en aceite, ó en agua y al aire, ó se emplean infinidad de fórmulas que corrigen mejor ó peor, según los casos, este grave inconveniente, excepto cuando las dimensiones de las piezas que han de templarse pasan de ciertos límites, siendo entonces imposible el endurecimiento real, puesto que la cantidad de calor que ha de quitarse aumenta con el cubo de las dimensiones y la que se quita en la unidad de tiempo, sólo como el cuadrado de las mismas dimensiones.

Resulta, pues, que al enfriar una masa de acero debe impedirse que se verifique la transformación que ocurre en la *recalescencia* si ha de conservarse en el metal á la temperatura ordinaria la condición normal á alta temperatura. Pasando ahora á determinar qué cambios experimentan los cuerpos elementales ó compuestos que le forman y la acción que cada uno puede ejercer en la variación de cualidades consecuencia de la transformación, lle-

gamos á un punto donde la cuestión se hace más compleja y parece como si estuviera más distante el conocimiento completo de la teoría del temple.

Todos los hierros convenientemente carburados tienen la propiedad de templar y la condición del carbón después de sufrido el temple es distinta que en el metal sin templar. Mr. Abel, disolviendo acero en una solución diluida de bicromato de potasio y ácido sulfúrico, consiguió aislar de la masa de hierro, en la forma de un carburo, la variedad de carbón más abundante en los aceros recocidos y de la que se reconocen sólo trazas en los templados: este carburo tiene por fórmula Fe^3C y al carbón que le constituye se le ha dado el nombre de *carbón del carburo*. Mrs. Osmond y Werth por su parte han separado del hierro colado blanco y de ciertos aceros que han sufrido un recocido prolongado, un carbón muy dividido, al parecer amorfo, con algunas propiedades gráficas é insoluble en ácidos diluidos, que se llama en la actualidad *carbón de recocido*. Por último, Mr. Caron ha encontrado que el acero templado no deja residuo al disolverse en ácido clorhídrico concentrado y caliente, mientras que en las mismas condiciones el metal lentamente enfriado deja un abundante residuo carbonoso, denominándose esta variedad de carbón de los aceros templados, *carbón de temple*.

Es conocida también la relación que existe, si no exacta al menos aproximada, entre la condición del carbón y las propiedades mecánicas de los aceros. Se sabe igualmente que los elementos extraños (níquel, cromo, manganeso, etc.), modifican la acción del carbón si bien no pueden sustituirle, pero el descubrimiento de ciertas transformaciones del hierro hace suponer que éste tiene una parte más directa en el fenómeno del temple que la reconocida hasta ahora. Estas transformaciones ó estados alotrópicos del hierro se caracterizan por absorción de calor latente durante el calentamiento de un trozo de hierro, exento en lo posible de impurezas, por variaciones de conductibilidad eléctrica, por cambios en la propiedades magnéticas y por variaciones de volumen.

El paso de un estado á otro tiene lugar respectivamente á 740° y 850° . En la primera de estas temperaturas, cuya proximidad á aquella en que se verifica el cambio del carbón hace suponer ejerza influencia en el temple el cambio de estado del hierro, cesan casi por completo en éste sus propiedades magnéticas; en la segunda ó sean á 850° hay un cambio brusco en la ley de variación de la resistencia eléctrica que es entonces diez veces mayor que á la temperatura atmosférica. Las detenciones que se notan si se observa con un pirómetro durante el calentamiento, cuando estos cambios tienen lugar, disminuyen conforme aumenta la cantidad de carbón que se encuentre en el hierro: la detención á 740° deja de observarse cuando hay más de 0,40 por 100 de carbón y la que se presenta á 850° desaparece con más de 0,15 por 100 de carbón. Mr. Osmond, á quien se debe el descubrimiento de estas transformaciones alotrópicas, (según Mr. Hall y Curie á $1280^{\circ} C.$ hay otra), ha encontrado que en sus tres estados el hierro cristaliza en el sistema cúbico: el hierro α , ó estado alotrópico que es estable á la temperatura ordinaria, cristaliza en cubos, así como el β , estable sobre 740° , con el que forma mixturas isomorfas, mientras el hierro γ , que aparece á 850° , cristaliza generalmente en cotaedros.

Hasta hoy no se han verificado experimentos para poder atribuir la causa determinante del tem-

ple á estos cambios alotrópicos del hierro; pero tampoco se ha demostrado que no puedan tener una influencia directa, de aquí la existencia de dos teorías, una de las que atribuye esencialmente al carbón esta causa decisiva, y otra que la aplica á la aparición de la variedad ϵ de hierro. Ambas teorías admiten que el enfriamiento repentino retiene en el metal una condición especial estable á altas temperaturas, por no darse tiempo para que tenga lugar la transformación estable á temperaturas bajas. Sobre el punto crítico el carbón pasa espontáneamente de un estado (carbón del carburo: carbón de recocido) á otra condición especial (carbón de temple), inestable bajo dicho punto; pero que puede retenerse por enfriamiento rápido á la temperatura ordinaria. Mientras la *teoría del carbón* considera este hecho como origen del temple, la *teoría alotrópica* sólo le reconoce una acción indirecta y supone que sólo debe atribuirse el fenómeno al estado duro y quebradizo del hierro llamado ϵ que hace su aparición próximamente á la temperatura crítica.

Todavía existe otra manera de considerar el temple, el que tratan de explicar por la formación de un subcarburo de hierro ($Fe^{24}C$), sobre la misma serie crítica, el que sería el factor principal para el cambio de cualidades mecánicas. Si la falta de datos experimentales, en suficiente número, produce en la actualidad esta divergencia de opiniones al explicar los hechos, es posible que la contradicción entre ellas sea más aparente que real, llegándose á unificar la teoría por los abundantes datos que son susceptibles de proporcionar las investigaciones sobre la estructura del metal, verificadas con auxilio del microscopio. Es conocido que aceros templados, con la misma composición y en la misma condición química pueden poseer propiedades distintas, según su estructura física; esto es, según la forma y dimensiones de los elementos constitutivos del metal, siendo importante, por lo tanto, unir el estudio físico al conocimiento químico del sistema para comprender realmente las transformaciones y su importancia relativa.

La idea de la estrecha analogía que existe entre el acero y una roca ígnea cristalizada, enunciada por el Dr. Sorby hace treinta y ocho años, se ha generalizado considerándose hoy el acero como una verdadera solución sólida. En el granito, por ejemplo, se encuentran constituyentes específicos de aproximada composición, como mica, cuarzo y feldespato; así, en el acero se han reconocido diversos constituyentes que se han designado por nombres mineralógicos derivados de alguna cualidad del constituyente ó del nombre de alguna persona que ha ilustrado la metalurgia. Dado lo diminuto de las partículas en que se encuentran divididos estos diversos elementos, para reconocerlos se hace preciso el uso del microscopio, disponiendo el metal preliminarmente á un examen, por un pulimento que destruya las desigualdades y rayas de la superficie y sometiendo ésta, después de bien pulimentada, á la acción de ciertos reactivos que tengan acción distinta sobre los varios elementos para apreciar la separación entre éstos.

Los lectores de MADRID CIENTÍFICO tienen conocimiento de algunos de estos constituyentes, por el bien escrito artículo que se insertó en el número de 30 de Octubre, referente á micrografía de los aceros; pero con el fin de relacionar la concisa exposición de las ideas actuales sobre el temple, objeto de estos párrafos, se incluye á continuación la definición y principales caracteres de los ele-



FIG. 1.—Hierro con 0,05 por 100 de carbón. Aumento: 100 diámetros.—Luz vertical.

mentos estructurales reconocidos en los aceros al carbón:

1.º *Ferrita*, ó sea la parte del acero ó hierro que no contiene carbón en solución sólida. Este término se aplicó en un principio al hierro puro; pero hoy se comprende en él las soluciones sólidas que puedan formar con el hierro el silicio, manganeso, níquel, etc. Se distingue fácilmente cuando se encuentra en masas de cierta extensión por las figuras poligonales que presenta, y en todos los casos por ser el más blando de los elementos. La fotografía núm. 1 muestra ferrita libre, cristalizada en formas poligonales, único constituyente en este caso, procediendo la muestra de un metal pudelado hasta depurarlo, en lo posible, de elementos extraños; su análisis químico dió 0,05 por 100 de *C* y 0,31 por 100 de escorias que se aprecian en las manchas negras que aparecen entre los granos de ferrita. Después de pulimentada la muestra fué atacada con una gota de una solución de ácido pícrico (5 por 100) en alcohol absoluto, como indica M. Le Chatelier.

2.º *Cementita*, término aplicado al carburo de hierro Fe^3C en estado separado, como constituyente estructural del acero, se usa también para designar todos los carburos separados en el hierro colado y acero que en los metales comerciales son mixturas generalmente de Fe^3C y carburo de manganeso (Mn^3C). La cementita se presenta en gránulos muy finos, placas delgadas ó en masas compactas relativamente grandes, siendo su dureza la mayor entre las de todos los constituyentes. La figura 2.ª es la reproducción de una fotografía que muestra con un aumento de 100 diámetros masas de cementita, rodeadas por otro constituyente, que en este caso no presenta bien definida su estructura por el pequeño aumento. La muestra fué obtenida de una barreta de hierro colado, casi blanco (pues sólo presentaba algunas manchas pequeñas de grafito en el centro de su sección transversal) y se preparó por igual procedimiento que la anterior. En la fig. 3.ª aparecen

también masas de cementita y placas delgadas formando parte de la perlita.

3.º *Perlita*.—Con esta denominación se designa el constituyente descubierto por el Dr. Sorby, que al examinarse en ciertas condiciones de iluminación, con el microscopio, presenta reflejos nacarados, siempre que el pulimento ó ataque ha tenido bastante intensidad para que se marquen claramente las desigualdades entre las partes duras y blandas relativamente que le forman, origen de tales irisaciones al recibir la luz oblicuamente. Es considerado este constituyente como la aleación de hierro y carbón de punto más bajo de solidificación (aleación *eutectic*), y se presenta en delgadas placas ó laminillas de cementita y ferrita, ó según Mr. Osmond, sorbita. También adopta la forma de pequeños granos de cementita embebidos en ferrita ó sorbita, siendo el primero ó segundo de estos aspectos el que presenta según el proceso térmico ó mecánico á que ha estado sometido el metal.

La figura 3.ª reproduce una fotografía tomada de un hierro colado al carbón vegetal, la perlita laminar con un aumento de 650 diámetros, se presenta muy marcada por su procedencia, observándose en la misma figura un trozo de grafito. Con el mismo aumento, la estructura de la perlita en la figura 4.ª es más bien granular, aunque no se presenta con gran claridad, probablemente por no estar completamente resuelta, lo que indicaría que las partes oscuras sin granulación visible serían manchas de sorbita y los granos alternados, oscuros y blancos, sorbita y ferrita. Esta segunda muestra de perlita es de un acero de 0,56 por 100 de *C* y 0,60 por 100 de *Mn*. (siendo la presencia de este último quizás la causa de encontrarse en la figura manchas de oscuro intenso). La primera muestra es de un metal colado y la segunda de acero fundido, forjado y por último recocido sobre el punto de recalcencia y enfriado lentamente. Las dos fueron tratadas por el pulimento con rojo y ataque con una solución de tintura de iodo (Osmond).

4.º *Martensita*. — Este nombre fué dado al constituyente característico de los aceros templa-



FIG. 2.ª—Hierro colado blanco. Aumento: 100 diámetros.—Luz vertical.

dos como homenaje al profesor alemán Martens. Su composición no es conocida por no haber sido posible aislarle, pero se supone es una solución sólida de ferrita y cementita que forma grupos de agujas ó fibras rectilíneas orientadas en direcciones paralelas y separadas ó no por materia granular ó vermicular. Estos sistemas de agujas respectivamente paralelos á los lados de un triángulo se cortan frecuentemente en la misma región.

A causa del desconocimiento de su composición, no todos los metalurgistas consideran la mar-

tensita como verdadero constituyente cuya aparición indique el estado del metal. Mr. Arnold sostiene la teoría de que sólo debe considerarse como estructura especial. Que la transformación sobre el punto crítico consiste en la unión de los elementos separados de la perlita en la forma de un sub-carburo de dureza igual á la del cuarzo y que corresponde á la fórmula empírica ($Fe^{24}C$), viniendo á ser de este modo la causa del endurecimiento. Esta perlita transformada es lo mismo que otros metalurgistas han llamado *Hardenite* (que endurece) la que se admite es sinónimo de martensita en determinadas condiciones de temperatura.

A. V.

(Concluirá.)

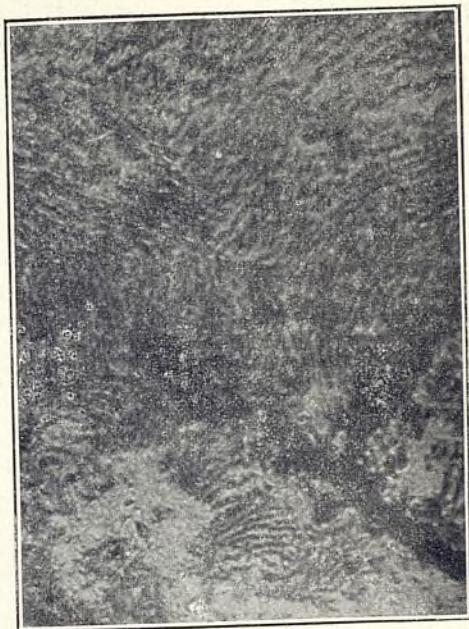


FIG. 3.^a—Hierro colado gris.
Aumento: 650 diámetros.—Luz vertical.



FIG. 5.^a—Acero templado.
Aumento: 650 diámetros.—Luz vertical.



FIG. 4.^a—Acero forjado y recocido á 800° enfriándole lentamente.
Aumento: 650 diámetros.—Luz vertical.



FIG. 6.^a—Acero templado.
Aumento: 650 diámetros.—Luz vertical.

Pequeñeces

Dos jóvenes ingenieros sirven en una provincia cercana á Madrid. Las familias residen en la Corté.

La proximidad del Carnaval y el hermoso tiempo de que disfrutamos ponen en ebullición su fogosa sangre.

—¡Cuán diferente es el Carnaval de esta vieja y triste ciudad castellana y la animación del Retiro, Prado y Recoletos!

—¡Ánimate, Pérez!

—¡Vámonos, López!

Otros años pasaron también el Carnaval en la capital del reino. La Escuela, la pícaro Escuela de Caminos, contribuyó á aguarles la diversión entonces. No son alicientes para un completo esparcimiento la perspectiva del *Regular* propinado por *Cardenera* el jueves próximo, ó la frase punzante de *Sonier*.

¡Oh jóvenes incautos! ¿Creísteis que por ser ya ingenieros podíais respirar libremente? Los inflasopones del Ministerio se encargarán de demostrarnos lo contrario.

Méritos hubieran contraído los simpáticos excursionistas, de no haber traído permiso de su jefe, para pasar el próximo Carnaval en nuestras posesiones ecuatoriales.

Del Director de Obras públicas, Sr. Herodes, al Gobernador de la provincia de Z:

«Informe V. E. de quien autorizó á los ingenieros Pérez y López para pasar las fiestas del Carnaval en Madrid.»

Del Gobernador de la provincia al Director de Obras públicas:

«Con la anuencia del ingeniero jefe de la provincia.»

Y podía haber añadido: «que vale para sus subalternos tanto como la que V. E. obtuvo para pasar las vacaciones de Navidad en Moguer.

A pesar de esto, la consecuencia ha sido la formación de expedientes al jefe y subalternos.

Esto es un director de cuerpo entero.

Elección acertada.

La Academia de Ciencias, en su acuerdo del día 4 del actual, ha resuelto llamar á su seno al ilustre Coronel de Ingenieros D. José Marvá, el cual ocupará la silla que honró en vida el gran demócrata, el inolvidable Sagasta.

Los eminentes servicios prestados á la ciencia por el exímio Ingeniero militar, le habían abierto ya las puertas de la Academia en la conciencia de sus colegas, discípulos y admiradores; la docta Corporación, al consagrar los relevantes méritos del elegido, ha interpretado el público concepto y los sentimientos de admiración que supo captar el sabio Coronel, á cuyo legítimo triunfo nos asociamos de todas veras.

El presupuesto de Obras públicas

Cuando nos disponíamos á publicar íntegra la extensa nota oficiosa facilitada á la prensa por la Dirección general de Obras públicas, comprensiva del proyecto de presupuestos que tras larga y

laboriosa vigilia había confeccionado el director general Sr. Burgos, nos encontramos con que el trabajo y tu publicación ha sido pública y solemnemente desautorizada por el Sr. Ministro de Agricultura; á parte de las rotundas declaraciones del Sr. Ministro de Hacienda de no hallarse dispuesto á admitir aumento alguno en ese ni en ninguno de los presupuestos de los demás Ministerios.

Muerta, antes de nacer, la obra del Sr. Burgos, juzgamos estéril darla la publicidad que nos proponíamos por lo que nos limitamos á dar un extracto del non-nato proyecto.

A 13.596.455 pesetas ascendían los aumentos propuestos distribuidos en los capítulos siguientes: Aprovechamiento de aguas, ríos y canales pesetas 2.840.803.

Defensa de las comarcas amenazadas por el desbordamiento de ríos, 200.000 pesetas.

Construcción de carreteras, 46.500 pesetas.

Reparación de carreteras, 1.800.000 pesetas.

Conservación de carreteras, 2 562.233 pesetas.

Subvenciones á ferrocarriles, 1.434.417 pesetas.

Obras de puertos, 4.285.000 pesetas.

En cuanto á personal proponía el Sr. Burgos el aumento de cinco inspectores generales y el de cuatro ingenieros Jefes; la creación de cuatro pensiones para que otros tantos ingenieros fueran al extranjero á perfeccionar sus estudios; el mejoramiento de categorías y sueldo del personal de los cuerpos de ayudantes, sobrestantes, interventores y torreros de faros y la supresión de la cla se de inspectores generales de segunda clase, debiendo ser, por lo tanto, todos de primera clase.

El viernes por la noche publicaban los periódicos diarios los anteriores datos facilitados, como por su minuciosidad y detalles se deduce por la Dirección general de Obras públicas.

El sábado, publicaba *La Epoca* el siguiente suelto:

«Cuanto dice la Prensa periódica sobre el Presupuesto del ministerio de Agricultura es por cuenta propia, y sin que el ministro del ramo haya autorizado, ni oficial ni extraoficialmente, nada de ello.

Sabe demasiado que asuntos de esta índole deben tratarse cual lo reclama su importancia, y en manera alguna con el propósito de satisfacer intereses de ningún género. Pronto será público lo que la impaciencia se empeña en adivinar.

El señor marqués del Vadillo no ha ultimado aún el Presupuesto de su departamento, y lo someterá después al examen del ministro de Hacienda y á la aprobación del Consejo de ministros.

No están, pues, autorizados los aumentos de gastos que algunos piden, y en cuanto al señor Villaverde, mantiene en absoluto su política de nivelación. Y en este punto está resuelto á no ceder el ministro de Hacienda, por entender que así lo aconsejan los intereses del país.»

Viejos ya en el oficio del periodismo claramente vemos, por más que no hace falta ser un linco para comprenderlo, en los dos primeros párrafos del anterior suelto el desagrado profundo con que el ministro de Agricultura acogió la indiscreta conducta de su subordinado dando publicidad á aquellos datos, y aun nos atreveríamos á asegurar que si no la redacción por lo menos la inspiración del suelto es directa y personal del señor marqués del Vadillo, pues no hay periódico ministerial por autoridad que tenga, que se atreva á maltratar á

un alto funcionario en los términos secos, duros y terminantes con que lo hace *La Epoca*.

Los dos párrafos últimos son del Sr. Villaverde, quien no se recata para decir á cuantos quieren oírle que no aceptará aumento alguno en los Presupuestos.

Más aún. Si no se nos tachara de suspicaces diríamos que el sueldo de referencia fué redactado, ó por lo menos convenido en una entrevista que celebraron los Señores Villaverde y Marqués del Vadillo, por iniciativa del primero, en cuanto éste vió en los periódicos los proyectos del Sr. Burgos.

¿Qué hará el Director general? *El Imparcial*, dice que espera conocer la actitud que adopte el dignísimo Sr. Burgos.

Nosotros creemos que después de lo ocurrido con el Reglamento de Ingenieros de Caminos; de la reprensión pública y solemne de su inmediato Jefe, acusándolo, cuando menos de ligereza y de las manifestaciones del Ministro de Hacienda, rechazando en absoluto la obra del Sr. Burgos, lo menos que puede hacer, si ha de corresponder al calificativo que *El Imparcial* le adjudica, es dimitir inmediatamente su cargo.

Noticias

Con motivo de la carrera de automóviles entre París y Madrid, se ha dispuesto que por el sistema de Administración se arregle en esta provincia la carretera de la Coruña.

Si se *administra* bien, nos parecerá digna de aplauso la medida.

Por nuestra parte, lamentamos que únicamente se tomen tales medidas cuando han de visitarnos súbditos extranjeros. A los nacionales no se les debe guardar consideraciones de ninguna especie. Que masquen polvo ó que se ahoguen en barro poco importa.

No estaría de más que el Señor Director general utilizase el certero golpe de vista ingenieril de que le suponen dotado los que han tenido el gusto de oír sus luminosas disertaciones sobre los más difíciles problemas de construcción, para que apreciara personalmente el estado de las carreteras de esta provincia, y si el servicio se hace como es debido.

Los diarios de operaciones y las indemnizaciones podrían ser elementos que, con los baches, el barro y la piedra amontonada, podrían servirle para formar juicio acerca del magnífico estado de conservación en que se encuentran las mencionadas vías.

Felicitamos de antemano y calurosamente al Ingeniero Jefe de Madrid.

Sigue sin resolver el pleito entre la Dirección general de Agricultura y las Empresas de ferrocarriles, respecto de la forma en que éstas han de cobrar el transporte de la gasolina á los puntos donde es necesario para combatir la langosta.

Esta ha avivado en varios puntos de las provincias de Jaén y Almería, y por aquellas dificultades no es posible acudir á combatirla oportunamente.

Urge que el asunto se resuelva, y esperamos que los Señores Ministro y Director general hagan uso de toda su influencia, para poner término á cuestión que puede ser causa de grandes perjuicios.

Nada más ameno que la lectura de la *Gaceta de Madrid*, pues raro es el día en el que no se encuentra en sus columnas *lapsus* verdaderamente inexplicables.

Sirva de muestra la del sábado último.

De todos es bien sabido que el Sr. Dato, siendo Ministro de la Gobernación, dispuso que nos rigiéramos por el meridiano de Greenwich, y sin embargo, en el acta del nacimiento del nuevo Infante, hijo de los Príncipes de Asturias, dice el Sr. Dato en su carácter de Notario mayor del Reino, que á las *dos de la tarde* le avisaron de la indisposición de S. A., y que á las *tres y cuarenta de la tarde*, nació el augusto vástago.

En cambio, la Mayordomía mayor de Palacio, dice en el parte oficial, que el Infante nació á las *quince y cuarenta de la tarde*.

La *Gaceta* publica el siguiente Real decreto del Ministerio de Agricultura:

«En vista de lo informado por la Junta de profesores de la Escuela especial de Ingenieros de Minas, y á propuesta del Ministro de Agricultura, Industria, Comercio y Obras públicas.

Vengó en disponer se modifique el art. 75 del reglamento orgánico de 23 de Febrero de 1901 de dicha Escuela en la forma siguiente:

Art. 75. La calificación de fin de año para los alumnos que pasen al curso siguiente se hará sumando las notas numéricas que se expresan á continuación:

1.º De cada uno de los exámenes.

2.º De cada una de las clases orales, tomando para cada asignatura oral, el término medio de la nota atribuida á las distintas lecciones explicadas por el alumno.

3.º De cada uno de los trabajos escolares que no sean objeto de examen.

A esta suma se agregará la quinta parte del número de puntos de asistencia que resten al alumno, hasta los treinta á que se refiere el artículo 55.»

Hemos oído que el Sr. Burgos prometió, á una comisión de Sobrestantes que le visitó el pasado viernes, reformas y mejoras en todos los Cuerpos auxiliares de Obras públicas. De buenas promesas, etc.

Información industrial

Patentes.—Número 50.883. La Société Bietrix Leflaive et Compagnie. Patente de invención por veinte años por una caldera multitubular. Presentada la solicitud en el Registro de este Ministerio en 19 de Diciembre de 1902. Recibido el expediente en 28 de ídem. Concedida la patenté en 22 de Enero de 1903.

Liga de las Sociedades anónimas.—La Asamblea general de esta Liga, formada por 225 Sociedades que representan una de las más importantes fuerzas económicas del país y cuyos capitales sumados ascienden á 800 millones de pesetas, se celebró hace días, tratándose en la reunión como cuestión capital para la buena marcha de la Liga, solicitar del Gobierno la creación de una Junta, en la que tengan aquéllas su debida representación, y á la que se encargue de la reforma y aplicación de cuantos impuestos pesen sobre dichas Sociedades.

Se acordó también proseguir la campaña emprendida para conseguir la modificación en justicia de esos tributos y la supresión de algunos de ellos.

Primera fabricación del acero en Cataluña.—Leemos en *Los Negocios*: Amablemente invitados por el propietario y el director de la fábrica de Badalona, titulada «Acero Esteve», tuvimos el gusto de asistir á una de las primeras coladas y á la prueba de la «cuchara» y demás material accesorio para dicha fabricación. Para probar el funcionamiento, de cuanto material se necesita para que todo marche con la regularidad y orden de fábrica, se fundieron cuatro piezas de más de 1.000 kilos cada una, destinadas al servicio de la fábrica: estas placas, de una disposición especial, sirven para colar el acero en tochos, pudiendo colocar sobre ellas 18 lingoteras, que se llenan á la vez.

En las coladas que anteriormente se hicieron para probar el funcionamiento del horno, no sólo se fundió ya una placa, sino que se produjo acero para herramientas de torno, de una resistencia á la ruptura por tracción, de 122 kilos por milímetro cuadrado y 11'5 por 100 de alargamiento.

El espectáculo que se desarrolló ante nuestra vista, no dejó de ser emocionante á la vez que espléndido y hermoso al ver precipitarse aquella masa de acero desde el horno á la «cuchara» y de ésta á cada uno de los moldes de las cuatro placas. El éxito superó á todas las esperanzas y tuvimos la satisfacción de ver fundir las cuatro primeras piezas de acero que se han fabricado en Cataluña.

Thomson-Houston.—El Consejo de Administración de esta Compañía, ha tomado, entre otros, los acuerdos siguientes:

«Que se anuncie la petición de un dividendo pasivo de veinte por ciento, que deberá ser pagado por los señores accionistas en los días que median del 1.º al 15 de Marzo.

»En vista del avance de situación al 31 de Diciembre último, que ha examinado, acuerda que se proceda á la distribución, á partir del día 1.º de Marzo, de una suma de 7 pesetas 50 céntimos por acción, libres de todo impuesto, y á cuenta de los beneficios del ejercicio que expiró en 31 de Diciembre último. Dicha suma de pesetas 7'50, que tenidas en cuenta las fechas en que ingresaron los dividendos pasivos llamados, representa el 5 por 100 anual de las sumas desembolsadas por los señores accionistas, será pagada indistintamente á las acciones liberadas por aportes ó á las acciones liberadas en metálico, según dispone el art. 55 de los Estatutos sociales.

»Anunciar á los señores accionistas á la vez que los dos acuerdos anteriores, que al tiempo del pago del nuevo dividendo pasivo, se procederá definitivamente al canje de los resguardos provisionales por las acciones al portador.»

En su virtud, aquellos señores accionistas que no hubieren retirado los títulos definitivos con an-

terioridad, sólo tendrán que entregar pesetas 92'50 por acción, recibiendo ésta sin el cupón núm. 1.

Los señores accionistas que retiraron sus títulos definitivos, deberán presentarlos para que se anote al reverso de los mismos el pago del referido dividendo de 20 por 100, y en hoja aparte, presentarán, facturados debidamente, los cupones número 1 que posean, al cobro de las pesetas 7'50 que corresponde á cada uno de dichos cupones.

Traviesas de roble.—La Compañía de los ferrocarriles de San Martín-Lieres-Gijón-Musel, admite proposiciones para el suministro de traviesas de roble.

Los pliegos de condiciones se hallan de manifiesto en las oficinas de la Compañía de Gijón, calle de San Bernardo, 55, segundo.

Nuevas centrales.—En Albacete van muy adelantados los trabajos de la Central Eléctrica, que en dicha capital está montando la casa Alioth y que facilitará fluido y fuerza á Chinchilla y otros pueblos.

—Muy en breve, se inaugurará la otra Central Eléctrica que en la misma población está instalando la casa Ahlemeyer por cuenta del señor Conde de Pino-Hermoso.

—En Huéscar de Baza (Granada), muy pronto darán principio los trabajos para la construcción de una fábrica de Electricidad, que dará fluido á la Puebla, Horce y Castril.

—Don Ceferino Martí, de Jaén, va á dar comienzo á la construcción de una fábrica de electricidad en el salto de agua de su propiedad, en el río Júcar.

—La Compañía Minera de Mazarrón, propietaria del coto Fortuna, ha contratado con la Sociedad Ahlemeyer, el material eléctrico para el desagüe. Constará de dos unidades electrógenas de 250 caballos cada una, susceptibles de desarrollar 300 caballos. Los motores son de vapor, sistema Swiderski, con calderas Piedbolf, los dinamos y material eléctrico de Schuckert, y las bombas centrifugas de alta presión de la fábrica Sulzier.

Aprovechamiento de aguas.—D. Miguel Iraola, vecino de Arráiz, ha solicitado del Gobierno civil de Navarra, autorización para derivar del río Arga en jurisdicción de Eguí, 800 litros de agua por segundo de tiempo y utilizarlos, mediante un salto efectivo de 57,53 metros, en la obtención de energía eléctrica destinada á usos industriales.

Adquisición de 40.000 aisladores de porcelana.—La Dirección general de Correos y Telégrafos anuncia para el día 23 del actual mes de Marzo la celebración de subasta pública, que tendrá lugar en el despacho del Jefe de la Sección de Telégrafos, situado en Madrid, calle de Carretas, 10, para adquirir 40.000 aisladores de porcelana, sin soporte, número 1, tipo telegráfico español.

Movimiento de personal

Minas

Se ha concedido permuta en sus destinos á los Ingenieros D. Ramón Fernández y D. Luis Espinosa que servían en la Inspección de Minería el primero y en la Escuela, como profesor, el segundo.

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

TELEGRAMAS TELEFONEMAS

Pelauf. --- MADRID

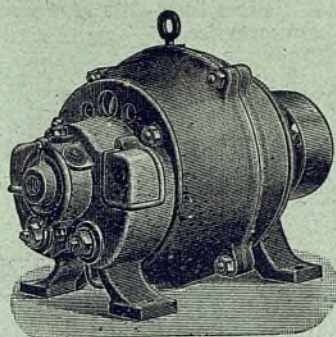
SUCESORES DE KRIBBEN

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 polifasea.

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

RILEY Y C.^A INGENIEROS MADRID

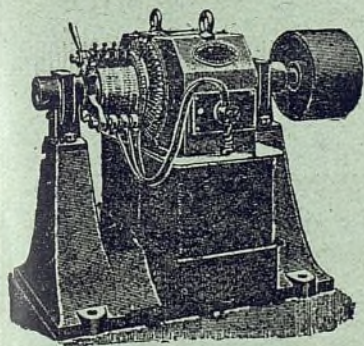
OFICINA TÉCNICA: ARENAL, 24.—APARTADO POSTAL, 13

Almacenes: Plaza de San Martín, 3

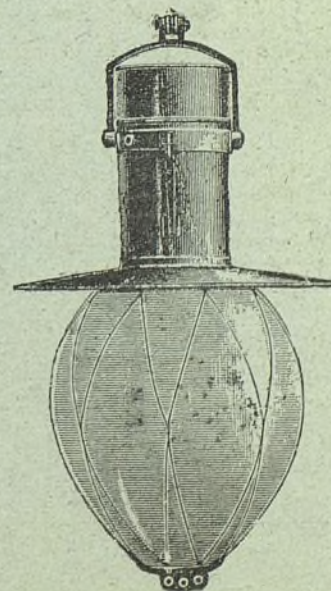
Grandes depósitos de

CONDUCTORES ELECTRICOS

DESNUDOS Y REVESTIDOS



Aisladores, Lámparas
Aparatos de medida,
Timbres, Interruptores,
Portalámparas,
Arañas, Teléfonos,
Pararrayos,
Ventiladores eléctricos y toda
clase de material eléctrico—



Máquinas de vapor y de gas, Calderas de vapor,
Turbinas, Electromotores, Acumuladores, Transformadores

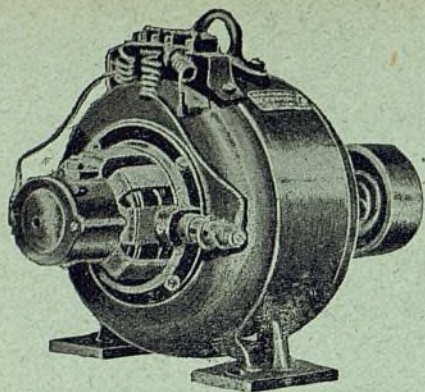
Alternadores monofásicos y polifásicos,

Dinamos de corriente continua

Cuadros de distribución completos

Catálogos gratis.

Avanzamiento 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, &c., &c.

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.

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 á 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: Mayor, 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 á Santander y otras empresas importantes.

Resistencia y finura de molido garantizadas.

Compañía Anónima del Hormigón Armado

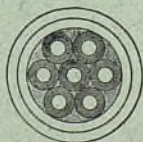
SESTAO — BILBAO

Estudios. - Planos. - Presupuestos.

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

SÜDDEUTSCHE KABELWERKE A.-G. MANNHEIM-NECKARAU

Cables bajo plomo para ferrocarriles y tranvías eléctricos



«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.

Ayuntamiento de Madrid

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.

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. Lina-
mos y motores de corriente continua y alternativa, monofásica y polifásica. Apar-
tos de medición, de maniobra y de seguridad para alta y baja tensión y para co-
rrientes continua y alternativa. Pararrayos especiales. Lámparas incandescentes
y de arco voltaico. Aparatos para el alumbrado de teatros, barcos y para calefac-
ción 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.—Conta-
dores 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 tama-
ños. Construcciones metálicas: Puentes, Calde-
ras, Vigas armadas. Tinglados, mercados, wa-
gones de hierros para minas y otros.

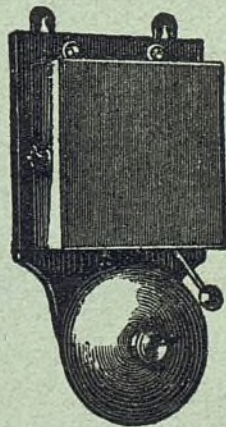
Carbones grasos, gruesos y menudos lavados.

Cok muy superior para cubilotes y usos me-
talúrgicos y domésticos.

Dirigir la correspondencia postal y mercan-
cias 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» (privile-
giada) para luz y fuerza.

Pila «Victoria» para Timbres y
teléfonos.

Taller especial para la construc-
ción de aparatos.

Material para telegrafía sin hilos.

Aparatos para rayos X.

Existencia de cuadros indicado-
res 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

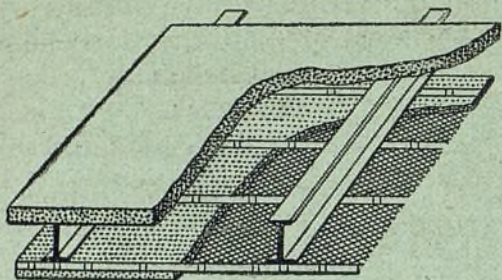
AL SEÑOR PRESIDENTE DE LA COMPAÑIA DE ASFALTOS DE MAESTU

EN SAN SEBASTIÁN (GUIPÚZCOA)

Ayuntamiento de Madrid

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, tolvias, 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, barroterías, 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.—Máquinas 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.

ERMANN 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 Eléctricas**, **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.

Ayuntamiento de Madrid
MAQUINARIA EN GENERAL

FELTEN Y GUILLEAUME CARLSWERK

Actien Gesellschaft, Mulheim sobre el Rhin (Alemania)

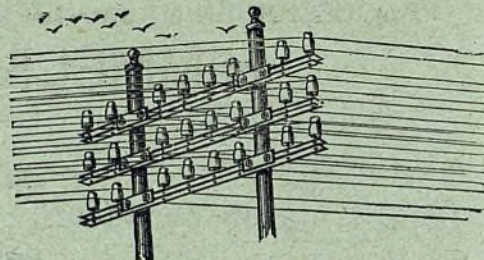
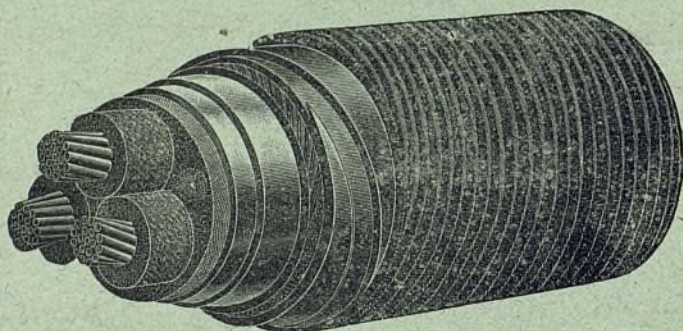
Fábrica de alambres de todas clases y de cables metálicos, de conductores eléctricos aislados, fundición de cobre y talleres de galvanización.

6.200 obreros.---Máquinas de 3.000 caballos vapor
PRODUCCION ANUAL: MAS DE 100.000 TONELADAS

ALAMBRES de hierro, de acero, de bronce y cobre para telegrafía, telefonía, alumbrado eléctrico, transmisiones de fuerza y tranvías eléctricos.

HILOS Y CABLES AISLADOS de todas clases para instalaciones eléctricas domiciliarias.

ESPECIALIDAD EN CABLES FLEXIBLES con trenza de hilo de Escocia y seda.—Hilos para dinamos y cables para suspensión de lámparas de arco.



CABLES SUBTERRANEOS para alumbrado eléctrico, bajo plomo, con aislamiento de fibra ó de papel impregnado.—Estos cables se fabrican con uno, dos y tres conductores, para alta y baja tensión, y para corriente continua, alterna y polifásica.

CABLES para telegrafía y telefonía.

NOTA. Depósito de conductores corrientes en las casas de nuestros representantes.

Para España, excepto el distrito de Cataluña: SUCESORES DE KRIBBEN—Madrid, Juan de Mena, 7.
 Para Cataluña: R. DELOUSTAL.—Barcelona, Cortes, 223.



Once premios y medallas

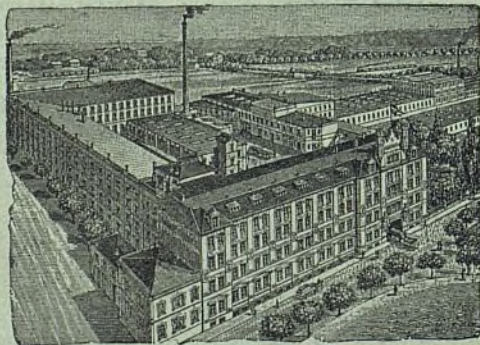
KÖRTING & MATHIESEN

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 Via, 3 OSCAR MOLLER (Vizcaya) Bilbao

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.

Avuntamiento de Madrid

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 GROSSLEY, 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 ventilación.-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

Academia de preparación

PARA EL INGRESO EN EL CUERPO DE
Auxiliares facultativos de Obras Públicas.

Todas las clases se hallan explicadas por Ingenieros de Caminos. Brillante éxito en las pasadas convocatorias.

Ventura de la Vega, 2

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.

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.—1. Blanco.—10. Bravo.—11. Rivas.—12. Guerrero.—27. Azopardo.—29. Rameo.

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, pías, 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.^{la}

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