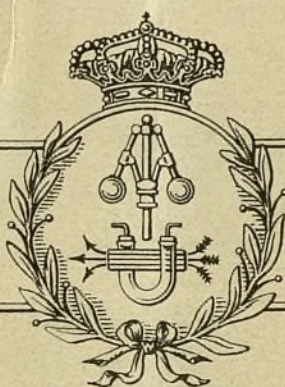


TÉCNICA

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

Publicada por la Corporación Oficial

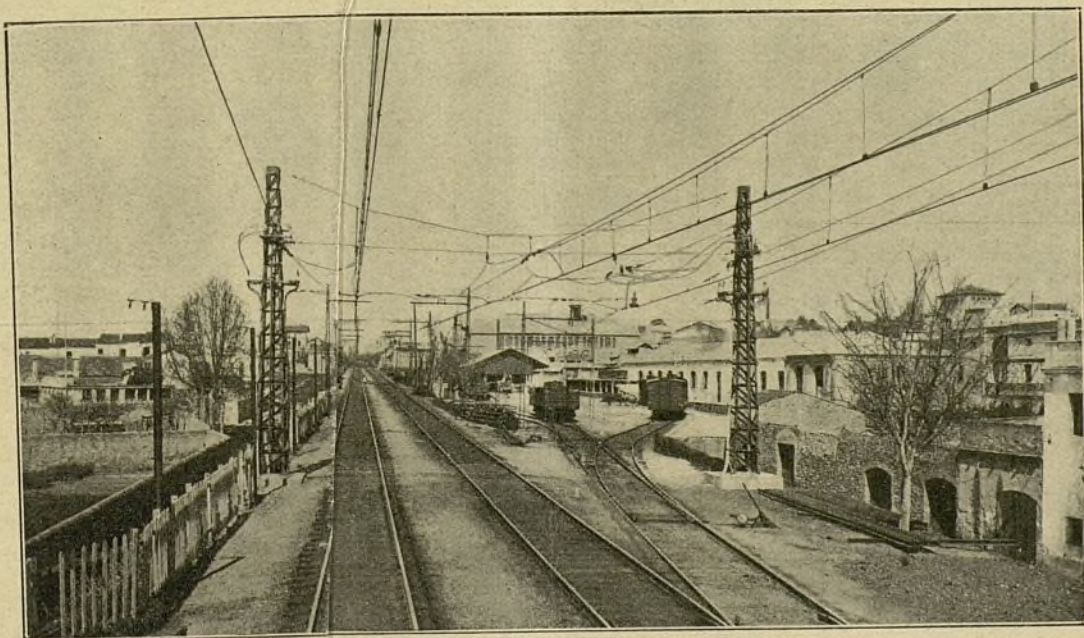
ASOCIACIÓN NACIONAL DE
Agrupación



INGENIEROS INDUSTRIALES
de Barcelona

Año LI - Núm. 117

Septiembre 1928



Electrificación de línea de Caminos de Hierro del Norte. Estación de Sardañola
(Barcelona). Alimentación

Sociedad Española de Electricidad **BROWN BOVERI**

DIRECCIÓN GENERAL:

MADRID: Avenida Conde de Peñalver, 21-23 - Apartado 695

Oficinas técnicas:

BARCELONA
Cortes, 647

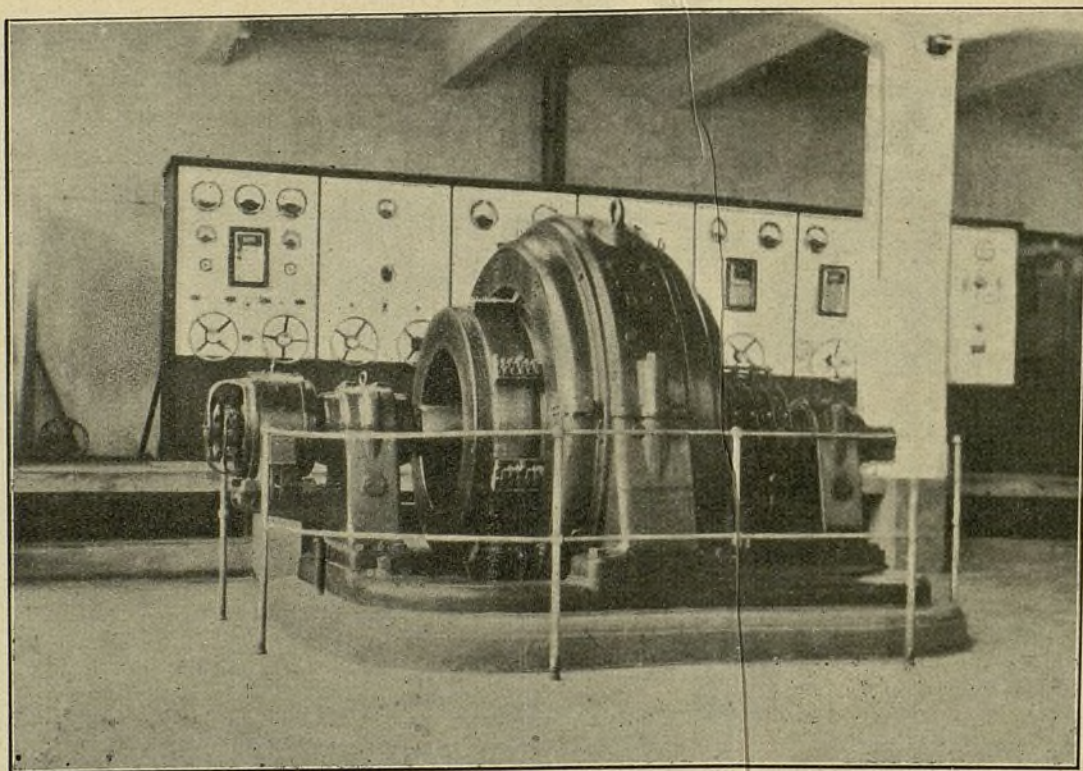
BILBAO
Luchana, 9

GIJÓN
Jovellanos, 22

SEVILLA
Albareda, 33

Delegaciones en:

Granada, Valencia, Valladolid, Vigo, Zaragoza, Las Palmas



Gran Metropolitano de Barcelona

Conmutatriz de 750 kw., 1.200 voltios, corriente continua, con sobrecargas de 50 % durante 2 horas y 200 % momentánea.

MAQUINARIA ELÉCTRICA EN GENERAL:

Centrales hidroeléctricas y térmicas - Turbinas de vapor - Instalaciones de distribución de energía - Maquinaria para Minas - Electrificación de trécs de laminación - Compensadores de fase - Tranvías y Ferrocarriles eléctricos - Acomiientos especiales para instalaciones industriales - Equipos eléctricos para rúas y montacargas.

MOTORES ELÉCTRICOS, grandes existencias para entrega inmediata.

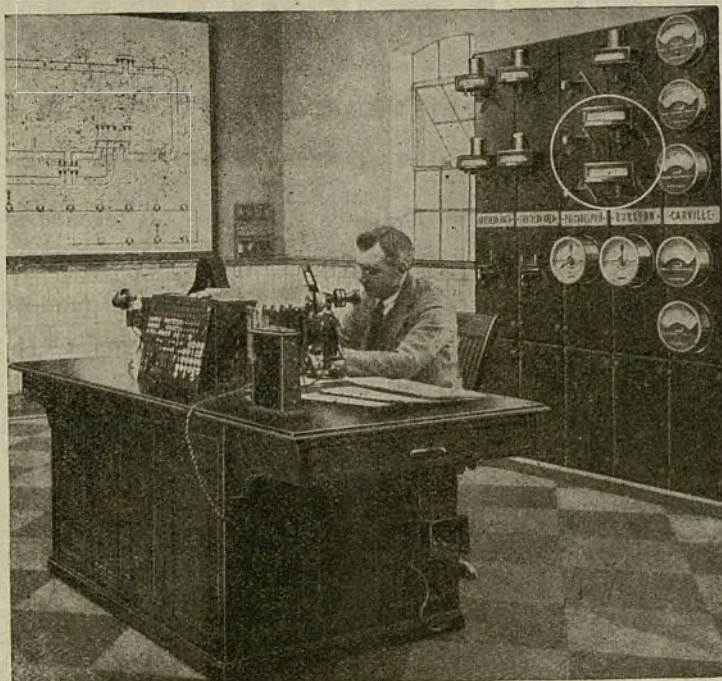
Instrumentos y equipos "CAMBRIDGE" para la medición y control

de Presión, vacío, tiro, oxígeno disuelto, nivel CO y CO₂ y Temperaturas de -40° a +4000°C, etc.
Intensidad, tensión, capacidad, frecuencia, resistencia, aislamiento, factor de potencia, etc.

Control absoluto
de las máquinas
hasta su potencia
máxima por un
coste mínimo



Suministros
e instalaciones
completas



Alta calidad y ab-
soluta precisión,
mundialmente
reconocidas



Estudios
y presupuestos
gratuitos

Instalación moderna equipada con aparatos indicadore- y registradores CAMBRIDGE
para controlar la temperatura de las calderas, combustión de los hogares, etc.

Anglo Española de Electricidad, S. A. :: Pelayo, 12 :: Barcelona

*Vd. trabaja
fácilmente*

con
la Tinta China

Pelikan

porque es muy fluida
y a pesar de esto muy
opaca.

Pídala y fíjese bien en
la marca Pelikan y el
nombre del fabricante

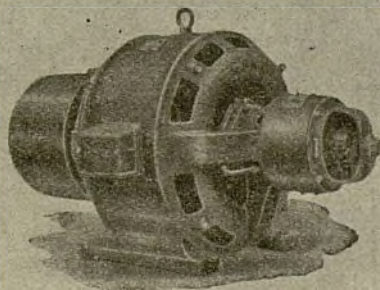
GÜNTHER WAGNER
HANNOVER



GANZ IBÉRICA S. A. ESPAÑOLA
MADRID: Conde Xiquena, 15 y 17

SUCURSALES

BARCELONA: Claris, 38
BILBAO: Campa de Albia, 1

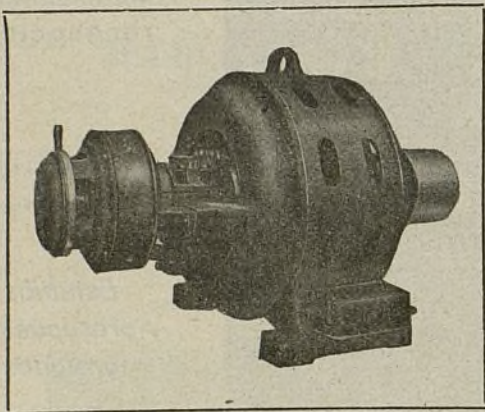


MOTORES ELÉCTRICOS de todas las potencias.
ALTERNADORES Y DINAMOS. - Transformado-
res Turboalternadores.
CONTADORES ELÉCTRICOS - Interruptores de
todas clases. - Cuadros de distribución com-
pletos, etc.
INSTALACIONES COMPLETAS de centrales
eléctricas.
TRACCIÓN ELÉCTRICA.

LA ELECTRICIDAD, S. A.

Talleres de Construcción - SABADELL

::: CAPITAL SOCIAL: 4.000,000 DE PESETAS :::



Dinamos - Motores - Alternadores - Alterno-Motores

Material eléctrico de alta y baja tensión

Transformadores

Centrales y distribuciones eléctricas completas

Motores Ruston para aceites pesados y gas pobre

Motores a gasolina

Gasógenos para madera y carbón

Turbinas hidráulicas

Bombas centrífugas para riego y agotamiento de minas

Numerosas referencias a disposición

AGENCIAS DE VENTA: BARCELONA: Eléctrica Comercial, S. A., Caspe, 40 — MADRID: D. R. Corbella, Marqués de Cubas, 3 — BILBAO: Sres. Pereg Hermanos, Ercilla, 6 — SAN SEBASTIÁN: Sres. Mantrola y C.^a, Avenida Libertad, 12 — VALENCIA: José Navarro, Salvatierra de Alava, 23

Tejidos extrafuertes para minería y Tejidos
especiales para aplicaciones industriales

FÁBRICAS
RIVIÈRE

FUNDADAS EN 1854

Ronda de San Pedro, 58 :: BARCELONA

CASA EN MADRID: Calle del Prado, 4

SOCIEDAD HULLERA ESPAÑOLA

BARCELONA

Carbones de las minas de Aller (Asturias)

Consumidos por las Compañías de ferrocarriles del Norte de España, de Medina del Campo a Zamora, de Orense a Vigo, de Salamanca a la frontera portuguesa, de Madrid a Zaragoza y a Alicante, de Madrid a Cáceres y Portugal y otras Empresas de ferrocarriles y tranvías a vapor, marina de guerra y los arsenales del Estado, Compañía Transatlántica y otras Empresas de navegación nacionales y extranjeras

Declarados similares al Cardiff :: Carbones de vapor, menudos para fragua, aglomerados

Diríjanse los pedidos a la SOCIEDAD HULLERA ESPAÑOLA, Apartado 131, Barcelona

o a sus agentes en

MADRID: Señora Viuda de Topete, Lista, 5.—SANTANDER: Señores Hijos de Angel B. Pérez y Compañía.—SAN SEBASTIAN: D. Carlos Fernández Vicuña.—OVIEDO: Don Luis Ibrán.—CORUÑA: D. Antonio Cortés.—GIJON, AVILÉS, SAN ESTEBAN DE PRAVIA: Agencia de la Sociedad Hullera Española.—VALENCIA: D. Rafael Terol
SEVILLA: Señores Benjumea Hermanos.—CADIZ: D. César Gutiérrez

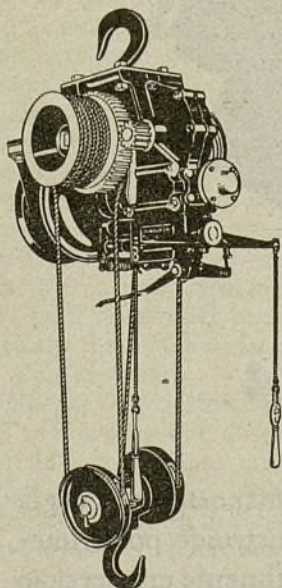
Para otros informes y precios, dirigirse a las oficinas de la

SOCIEDAD HULLERA ESPAÑOLA, GRAN VIA LAYETANA, 5 y 7 - BARCELONA

CONSTRUCCIONES ELECTRO-MECÁNICAS

J. DE MIQUEL Y C.^A

Ingenieros-Constructores



Polipastos eléctricos para potencias de 1000 a 5000 kgs.

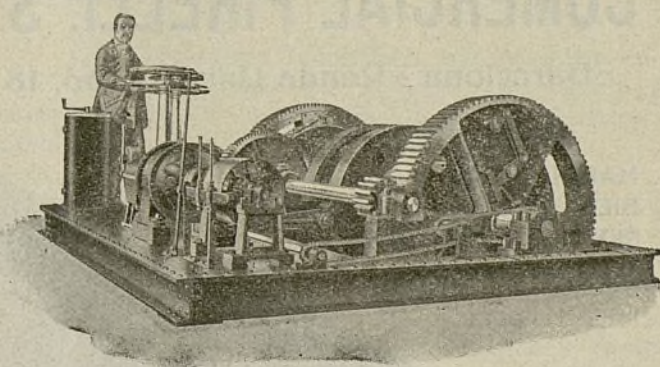
Oficinas Generales
y Talleres:

Marina, 293 a 297

Córcega, 543 a 549

Teléfono 1513 G.

BARCELONA



Torno tractor a dos tambores, para una potencia de 10,000 kgs en cada tambor, construido e instalado en la playa de Mataró para la Sociedad Hermandad Marinera Mataronesa.

Talleres especializados en la construcción de Máquinas Elevadoras y Aparatos de Transporte

Grúas de todas clases, eléctricas y a mano — Funiculares (constructores del Funicular de Gelida) Polipastos eléctricos Carros mono y bi-carriles a mano y eléctricos (auto motor) — Carros transbordadores — Cintas transportadoras — Transportes aéreos — Tractores eléctricos — Tornos y cabrestantes eléctricos — Chigrés eléctricos — Montacargas — Compuertas y elevadores — Gatos hidráulicos, etc., etc.

Proyectos e instalaciones industriales

La fama adquirida

por los automóviles y vehículos industriales, sanitarios, para incendios, riego, etc., y por los motores marinos y de aviación de

La Hispano=Suiza

constituye la mejor prueba de sus
excepcionales condiciones respectivas

(Los automóviles, ómnibus y camiones de LA HISPANO-SUIZA benefician, según su precio, de la excepción o la reducción a la mitad del importe de la Patente Nacional de Circulación de Automóviles).

C. Ribas, 279 - BARCELONA - P.^o Gracia, 20

COMERCIAL PIRELLI, S. A.

Barcelona - Ronda Universidad, 18

SUCURSALES:

MADRID-Alcalá, 73

BILBAO-Colón de Larreátegui, 57

SEVILLA-Marqués Paradas, 43

CORUÑA-Plaza Orense, 6



Cable para transporte de energía
a 130.000 Voltios, construido por primera vez por Pirelli y actualmente en ejercicio en los Estados Unidos.

— DIRECTOR-DELEGADO —
JAIME FONT MAS

Admón.: Vía Layetana, n.º 59
Teléfono 541 A. - BARCELONA



ÓRGANO OFICIAL
DE LA
ASOCIACIÓN DE
INGENIEROS IN-
DUSTRIALES DE
BARCELONA

Año LI — Núm. 117

(Adherida a la Asociación Española de la Prensa Técnica)

Septiembre 1928

SUMARIO

Curso de tracción eléctrica: Electrificación de las líneas de la Compañía del Norte en la Región Catalana. — El Régimen Paritario y la Organización Corporativa Nacional. — Tipo unificado de la locomotora para remolcar los trenes de viajeros y los de mercancías por las líneas principales de los ferrocarriles españoles. — Crónica de la Agrupación.

CURSO DE TRACCIÓN ELÉCTRICA

PROFESADO EN LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BARCELONA,
EN ABRIL DE 1928

Electrificación de las líneas de la Compañía del Norte en la Región Catalana

Conferencia de D. MARIO VIANI

Ingeniero Industrial, Jefe del Servicio Eléctrico de la Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España

(Texto autorizado por su autor)

Señores:

Los requerimientos que de una manera reiterada me han sido hechos por el ilustre Presidente de esta Asociación de Ingenieros Industriales, cuyas palabras agradezco de corazón, para tomar parte en el presente ciclo de conferencias, llevaban envuelto un deber de acatamiento por mi parte dada la amistad profesional que me une de antiguo con el señor Reyes, deber que me ha obligado a obedecer sus deseos, ya que no han valido ruegos ni excusas para hacerle desistir de su propósito. Y aquí teneis la razón del por qué sea yo, precisamente, y no otros compañeros más capacitados, quien ocupe hoy este sitio para desarrollar ante vosotros un tema tan interesante bajo todos sus aspectos, como el que me ha sido designado.

Hecha esta aclaración, que juzgaba indispensable, permitidme que antes de comenzar mi «charla», que no otro nombre merece, envíe desde aquí un saludo respetuoso a la Excm. Diputación y a la Agrupación de Barcelona, a quien debo el honor inmerecido de haber unido mi modesto nombre al de las relevantes personalidades encargadas de dar estas conferencias sobre tracción eléctrica, y asimismo a la Escuela de Barcelona, viejo solar de

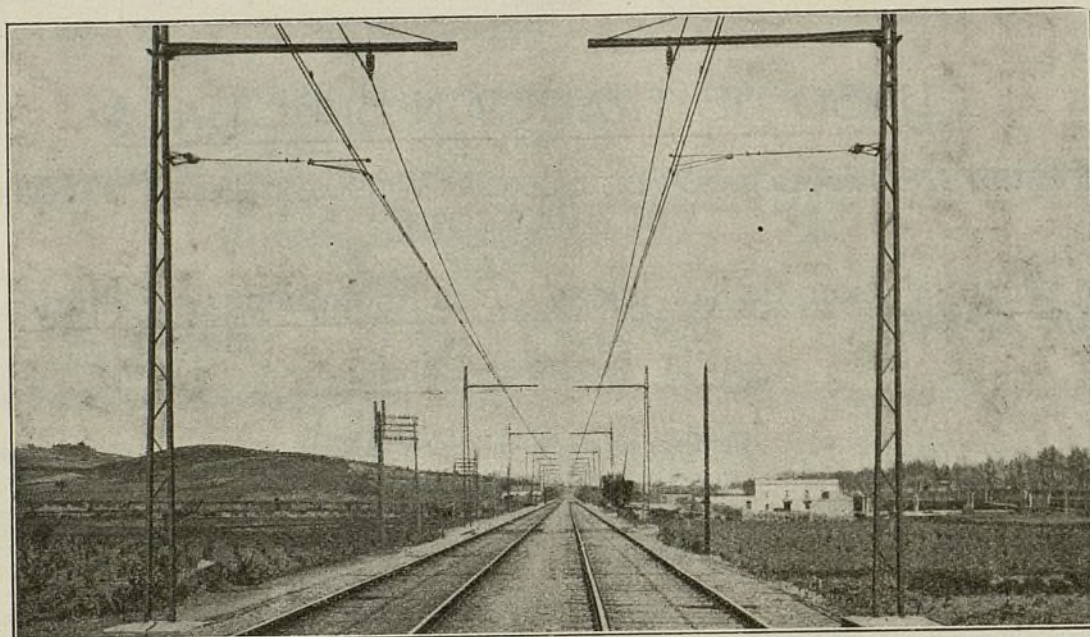
los Ingenieros Industriales, que considero en parte como la propia mía, al pensar que algunos de sus profesores son los mismos que me iniciaron en la Ciencia del Ingeniero.

Y pasemos a ocuparnos de la electrificación de las líneas de la Compañía del Norte en la región catalana.

Como sabeis, dicha Compañía posee dos arterias principales que parten de Barcelona: una la que empalma esta población con Lérida y Zaragoza y otra que se une con la que acabamos de citar en la estación de Moncada y que llega hasta San Juan de las Abadesas; finalmente existe una tercera línea que, a través del trozo entre Barcelona y Reus, perteneciente a la Compañía de Madrid a Zaragoza y a Alicante, establece la comunicación de Barcelona con la región valenciana. El plan de electrificación que está llevándose a cabo comprende las secciones de Barcelona a Manresa y de Barcelona (Moncada) a San Juan de las Abadesas. La primera abarca 62 kms. en doble vía y pasa por San Andrés, que constituye ya un barrio de Barcelona; Moncada, punto de bifurcación de la línea a San Juan; Sardañola, centro industrial y de veraneo; Sabadell y Tarrasa, poblaciones fabriles de una importancia

grandísima y que poseen cerca de 40,000 habitantes; Monistrol, muy interesante desde el punto de vista del turismo; y finalmente, Olesa, San Vicente y Manresa, cuyo tráfico con Barcelona es asimismo considerable. La línea de Moncada a San Juan de las Abadesas es de vía única, comprende una longitud de 106 kms. y su importancia abarca dos aspectos: por un lado permite la comunicación entre Barcelona y gran número de pueblecitos de mayor o menor importancia, como La Garriga, Figaró, etcétera, que por la región montañosa en que se hallan enclavados y el delicioso clima que disfrutan, constituyen el verdadero pulmón de aquélla, dando lugar a un tráfico intenso de viajeros, el cual aumentará de un modo considerable con la electrificación, pues permitirá que una buena parte de la

vía entre Barcelona y Manresa, sección donde mayor era el tráfico de viajeros y de mercancías; pero las exigencias cada vez más apremiantes de efectuar los servicios con la mayor rapidez posible, la necesidad de aumentar considerablemente el número de circulaciones en los de mercancías, y por último, las condiciones particulares de la línea de San Juan, por sus rampas de importancia y el carácter de servicio internacional que tendrá en breve, sólo pueden hallar una solución completa electrificando ambas secciones. Y decimos solución completa, ya que debe considerarse, no sólo desde el punto de vista técnico, sino también desde el económico, puesto que los gastos de explotación a que daría lugar la realización del servicio propuesto empleando tracción por vapor serían mucho mayores que los



Catenaria en recta.

población que hoy día vive en la capital en condiciones higiénicas deficientes, se traslade definitivamente al campo; por otro, la unión de esta línea en Ripoll con la de Puigcerdá, explotada actualmente por el Estado, establecerá la comunicación más directa entre Barcelona y Toulouse, y finalmente, con París, en condiciones ventajosísimas de rapidez.

La necesidad de llevar a cabo la electrificación de las secciones antedichas se sentía desde hace mucho tiempo. En efecto: el desarrollo continuo que viene experimentando Barcelona, centro de las grandes actividades de la región catalana, exige, cada vez con mayor intensidad, que sus líneas de comunicación actuales, así como aquellas otras que vayan creándose en lo sucesivo, posean la capacidad de transporte suficiente para absorber en todo momento el volumen tan enorme de tráfico que precisa el mantenimiento de aquellas actividades. Ello obligó a la Compañía del Norte a establecer la doble

ocasionados con el nuevo sistema, incluyendo en éstos, como es evidente, los gastos de interés y amortización de la instalación, dejando aparte otra multitud de ventajas complementarias inherentes a la tracción eléctrica. Los últimos estudios preliminares de la electrificación que nos ocupa, datan de unos diez años próximamente; pero el elevado precio a que se ofrecía la energía disponible en aquella época (alrededor de 12 céntimos el kw.-h. consumido en las subestaciones) y el de la maquinaria eléctrica de tracción, reducida su posible importación casi por completo a la procedente de los Estados Unidos, hizo desistir por el momento de llevar a cabo la electrificación de estas secciones. Algún tiempo después la Compañía realizó la electrificación del llamado Puerto de Pajares, sección de la línea de León a Gijón (62 kilómetros de vía única), en rampa casi constante del 20 por 1.000, con 70 túneles (de éstos, algunos, como el de La Perruca, de 3.071 metros) que representan el 41 por ciento de

la sección total electrificada, y el 60 por ciento entre Busdongo y Campomanes, alcanzando la parte más alta del trazado la altitud de 1.270 metros.

En esta sección la escasa capacidad de su rampa constituía un estrangulamiento del tráfico, principalmente de carbón, desde Asturias al interior de la Península, y reclamaba una solución urgente. Mediante la electrificación se ha logrado elevar esa capacidad desde unas 4.500 toneladas brutas, que como máximo se podrían elevar con tracción por vapor, por día, hasta 12.000 si ello fuera preciso, con sólo aumentar el número de locomotoras necesarias para realizar este servicio, y un grupo de transformación más en cada una de las dos subestaciones que posee.

Los sorprendentes resultados obtenidos en esa electrificación proporcionaron a la Compañía una experiencia propia en cuanto a la instalación y explotación con tracción eléctrica, y aunque sea incidentalmente, voy a daros unos datos de los resultados de la explotación técnica correspondiente al año 1927 próximo pasado. El número total de kilómetros que hicieron las 12 locomotoras eléctricas que componen la dotación de esta sección, fué de 602.497, o sea un promedio diario de 1.651 kilómetros. El consumo de energía para tracción se elevó a 9.400.600 kws. El tiempo perdido medio por tracción (incluyendo toda clase de retrasos como faltas en el personal, accidentes, temporales de nieves, etc.), fué de dos minutos para los 1.651 kilómetros recorridos por día. El tiempo ganado en marcha por tracción se elevó para el total del año a 1.142 horas, o sea un término medio diario de 3 horas y 8 minutos.

No hubo más que dos incidencias en los motores: una por falta de aislamiento al rozar un cable terminal en la traviesa de pivote, y otra por romperse el muelle de una escobilla, sin que se produjera avería alguna; y cuatro incidencias en el control: a) pasarse de rosca un tornillo de mordaza de un contactor; b) quemarse el aislamiento colocado entre dos parrillas de resistencias; c) aflojarse el muelle del contacto del relay de sobrecarga; y d) penetrar agua en unos contactores debido al temporal. Tampoco estas incidencias dieron lugar a averías de importancia.

Ni en la línea de contacto ni en las subestaciones se produjo avería alguna en todo el año.

En cuanto a los resultados económicos, os diré que se ha conseguido una reducción del 63 por ciento en los gastos de personal de maquinistas y fogoneros; del 70 por ciento en los gastos de conservación y reparación de locomotoras; y más del 50 por ciento en el gasto de energía (eléctrica y consumo de carbón). Finalmente, calculando el gasto que hubiera ocasionado el realizar con tracción por vapor el mismo servicio que se hizo el año 1925 con tracción eléctrica, resulta que se obtuvo una economía de más de un millón de pesetas después de haber deducido los gastos de interés y amortización del capital empleado en la electrificación. Para los años 1926 y 1927 no se han repetido los cálculos comparativos hechos para 1925; pero todo per-

mite asegurar que se siguen obteniendo resultados análogos a éstos.

Lealmente he de advertiros, sin embargo, que no pueden tomarse estos resultados como término de comparación para la electrificación de otras secciones; en el caso de Pajares el servicio se efectuaba con máquinas de muy escasa potencia, tipo antiguo, de vapor saturado, con una circulación enorme de máquinas aisladas y, por lo tanto, con un desperdicio de carbón sumamente considerable, y sin que por las condiciones de la vía y el crecido número de túneles fuera posible mejorar los elementos de tracción en la proporción que sería de desear.

Pero volvamos a la electrificación de Barcelona-Manresa y San Juan; una vez electrificado Pajares venían a favorecer los planes de esa segunda electrificación las mejores condiciones del mercado por lo que se refiere al precio actual de la energía en dicha región (que es casi el 50 por ciento de los ofrecidos en 1920) a causa no sólo de la baja en el precio del carbón, sino por las grandes obras llevadas a cabo para la utilización de energía hidráulica, las cuales bastan hoy ampliamente para satisfacer las demandas de la región. Paralelamente a esto se implantaban en Europa grandes industrias para la construcción de material eléctrico de tracción y se daba mayor desarrollo a las ya existentes como consecuencia de los planes de electrificación que se elaboraron a raíz de la Gran Guerra en Francia, Inglaterra y Suiza, principalmente, y ello trajo la natural disputa por la conquista de los mercados, con lo cual se produjo la baja en los precios de adquisición de dicho material, facilitándose también la conservación del mismo por la mayor proximidad de los centros productores. Como ejemplo de la disminución sufrida en dichos precios, indicaremos los siguientes datos: Representando por 100 el precio a que pagó la Compañía del Norte el kilogramo de las locomotoras eléctricas serie 6.000 construídas totalmente en los Estados Unidos para Pajares, en 1921, el precio por kilogramo de las de la serie 6.100, cuya parte mecánica fué construída poco después en España, y la eléctrica importada de América, resultó el 82,5 por ciento; el de la serie 7.001 a 7.022, para mercancías, adquiridas a fines de 1926 para la electrificación de Barcelona, con la parte eléctrica fabricada en Suiza y la mecánica en España, fué sólo de 44 por ciento; y finalmente el de las locomotoras de gran velocidad serie 7.201 a 7.212 fabricadas en análogas condiciones, y adquiridas en 1927, quedó reducido al 38 por ciento; es decir, que ha experimentado una reducción total del 62 por ciento en el intervalo de seis años. Las circunstancias favorables que acabamos de señalar permitieron resolver satisfactoriamente el aspecto económico de la electrificación y, finalmente, presentado el correspondiente proyecto a la superioridad, fué aprobado por el Estado, haciéndose seguidamente dos concursos (uno en 1925 que nos sirvió realmente de tanteo, y otro en 1926, definitivo), para la adquisición de todo el material. Este material quedó adjudicado a las casas siguientes:

Material y montaje de la línea. — Sociedad de Grandes Redes.

Material de Subestaciones. — Société Française Thomson Houston.

Montaje de Subestaciones. — Sociedad Ibérica de Construcciones Eléctricas.

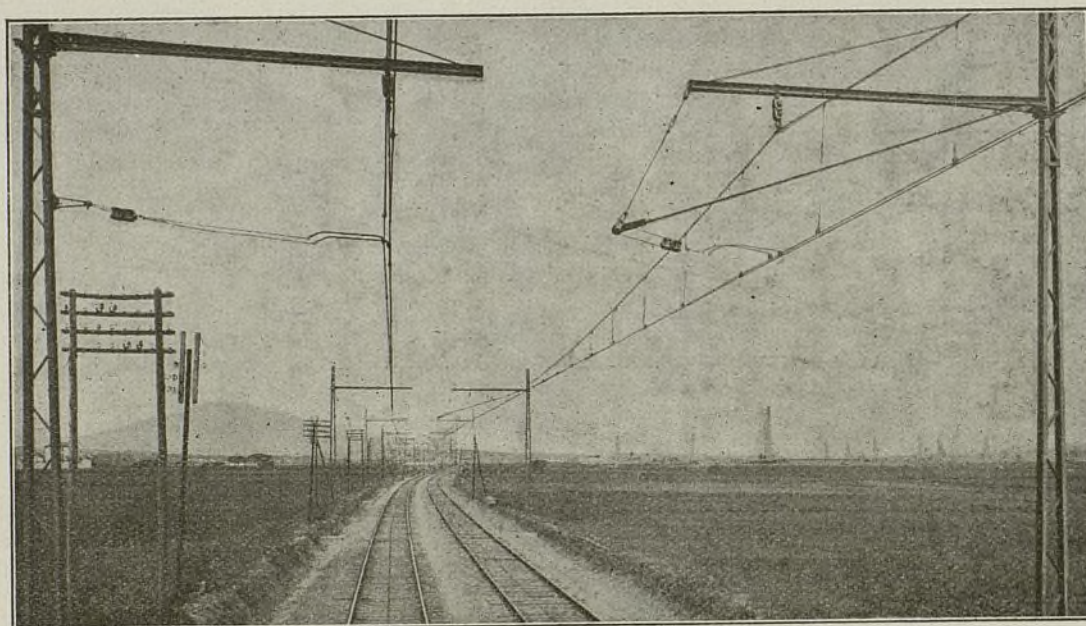
Unidades de tren. — Equipo eléctrico Westinghouse Mfg Co, Metropolitan Vickers. Parte mecánica: Sociedad Española de Construcción Naval

Locomotoras de pequeña velocidad. — Equipo eléctrico: Sociedad Española Oerlikon. Parte mecánica: Sociedad Euskalduna.

Locomotoras de gran velocidad. — Equipo eléctrico: Sociedad Española Brown-Boveri. Parte mecánica: Sociedad Española Babcock-Wilcock.

El servicio que la Compañía se propone realizar

lante, compuesto de un coche automotor y un coche remolque, inseparablemente unidos en servicio normal, que dan una capacidad total de 171 asientos (38 de segunda clase y 133 de tercera). Por lo tanto, los trenes automotores entrarán y saldrán por ahora de Barcelona con dos unidades, o sea, con cuatro coches. Con el número de trenes previstos, el movimiento de viajeros que puede hacerse diariamente en la estación de Barcelona será de 17.500, o sea, unos seis millones y medio al año, cifra que puede elevarse al doble con sólo duplicar la capacidad de los trenes, poniéndose dos unidades en cada una de las composiciones, lo que no encierra inconveniente alguno, puesto que las unidades de tren van provistas de accionamiento en múltiple, manejándose todas ellas desde una sola



Catenaria en curva.

con el nuevo sistema de tracción, es el siguiente:

1º Un servicio diurno, muy intenso, de viajeros de cercanías (Banlieue) por medio de trenes tranvías automotores.

2º Un servicio también diurno, de viajeros de largo recorrido en trenes arrastrados por locomotoras.

3º Un servicio, nocturno en su mayor parte, de mercancías de grande y pequeña velocidad.

Para el servicio de cercanías se prevé en los primeros tiempos la salida de un tren de Barcelona para Sabadell y Tarrasa cada media hora. Los trenes que salgan a las horas enteras llevarán una composición que continuará a Vich, y se prolongará a intervalos regulares hasta San Juan de las Abadesas, separándose del anterior en Moncada-Bifurcación. En cambio, los trenes que salgan a las medias horas llevarán una composición que continuará a Manresa. Cada composición comprenderá un tren unidad, cuya descripción haremos más ade-

cabina. Finalmente, si se precisara aumentar aún el número de plazas ofrecidas al público en los trenes tranvías, bastaría intercalar un tren entre cada dos de los ya mencionados, es decir, que se tendría una circulación de y para Barcelona, cada cuarto de hora, llegándose entonces a la enorme cifra de 25.700.000 viajeros, sin contar el aumento que todavía proporcionara la instalación del block automático.

La potencia de los motores de que van provistos los coches automotores permitirá realizar (con aceleraciones del orden de 0'6 mts. \times seg. \times segdo. en horizontal, y velocidades de régimen de 70 kilómetros por hora en rampa de 16,5 mm. por 1.000 y máxima de 90 kilómetros por hora en horizontal), el trayecto Barcelona-(estación San Juan)-Tarrasa, o viceversa, en 42 minutos, y Barcelona-(estación San Juan)-Rambla de Sabadell, o viceversa, en 30 minutos. Aun contando con las paradas obligadas en el extrarradio de Barcelona, mientras no se mo-

difique la rasante de la vía entre Barcelona y San Andrés como se prevé, la variación de rampa a que dará lugar esta modificación, y finalmente el empalme de las líneas del Norte con el Ferrocarril Metropolitano Transversal de manera que los trenes de banlieue puedan dejar y tomar los viajeros en la Plaza de Cataluña, resulta que nuestras estaciones de Tarrasa y Rambla de Sabadell se hallarán de ésta última Plaza, a una distancia en tiempo de 48 y 36 minutos respectivamente. Esta disminución de tiempo respecto al que ahora se precisa para hacer el mismo trayecto en los trenes de la Sociedad «Ferrocarriles Eléctricos de Cataluña» es debida, en gran parte, al perfil más favorable que posee la línea de la Compañía del Norte, según puede deducirse comparando ambos trazados.

El tráfico de mercancías, mención aparte de los paquetes postales y bultos pequeños transportados en gran velocidad por los mismos coches automotores utilizando el furgón de que van provistos, se realizará remolcando los actuales trenes con locomotoras del tipo $3A+3A$ o $1+3A+3A-1$ de seis ejes motores, proyectadas en forma que se aproveche el máximo la resistencia de los enganches. Esta conviene dejarla actualmente limitada a la cifra de 12.000 kgs., ya que por nuestras líneas circulan vagones de todas procedencias, muchos de los cuales no poseen todavía la tracción reforzada; pero de todas maneras, dicho esfuerzo supone un aumento en la capacidad de las secciones electrificadas que puede evaluarse, como término medio en un 230 por ciento, ya que la carga de los trenes remolcados por locomotoras de vapor del tipo 400 (las más potentes de mercancías que pueden circular entre Barcelona y Manresa), que es de 350 toneladas entre Moncada y Tarrasa, a 18 kilómetros por hora, puede elevarse hasta 550 a 35 kilómetros por hora, mientras que en la sección Barcelona-Vich, las 210 toneladas que a 18 kilómetros por hora pueden arrastrar las máquinas de la serie 2.700, entre Granollers y Balenyá se aumentará hasta 400 toneladas a 35 kilómetros por hora.

Finalmente, los trenes de viajeros de largo recorrido y carga no muy grande, podrán ser remolcados por las mismas locomotoras de mercancías a velocidades de 50 a 60 kilómetros por hora en las fuertes rampas de la línea de Barcelona a Manresa, reservando para los trenes rápidos de 400 toneladas de carga las locomotoras de gran velocidad tipo $2-3A+3A-2$ capaces, como veremos, de desarrollar una potencia unihoraria de 3.200 caballos. Como ejemplo de la disminución de tiempo que se prevé conseguir en los recorridos de los trenes de viajeros, diremos que el tren correo ganará entre Barcelona y Manresa 45 minutos sobre su actual recorrido de 2 horas 46 minutos, es decir, que el tiempo se reducirá en un 27 por ciento, y el tren rápido ganará entre Barcelona y Manresa 31 minutos sobre su actual recorrido de una hora 42 minutos, o sea que se conseguirá una reducción de tiempo de un 30 por ciento.

En resumen, la electrificación abarca:

62 kilómetros en doble vía entre Barcelona y Manresa, con una pendiente media entre estaciones de 15 mm. y de 18 mm., máxima, en algún trozo pequeño. El radio mínimo de las curvas es de 300 metros en plena vía y entre 180 y 200 metros en estaciones.

106 kilómetros de vía única, entre Moncada-Bifurcación y San Juan de las Abadesas, con una pendiente máxima de 20 mm. y media de 18 milímetros entre estaciones. El radio mínimo de las curvas en plena vía es de 300 metros y entre 180 y 200 metros en estaciones.

45.500 kilómetros de vías secundarias de estaciones en el trozo Barcelona-Manresa.

25.000 kilómetros de vías secundarias en el trayecto Moncada-San Juan de las Abadesas.

El total general es de 234.500 kilómetros en vía general y 70.500 kilómetros en vías secundarias.

La situación actual de los trabajos de electrificación, es la siguiente:

En línea general se hallan colocados casi todos los postes entre Barcelona y Manresa. Se supone quedará terminada por completo para el mes de Agosto.

En la línea de San Juan están todos los postes hasta Vich, faltando en este trayecto los de las estaciones. Esta línea se prevé quede terminada dentro de un año.

Todos los edificios de subestaciones están terminados, así como el montaje del material eléctrico de la de Tarrasa. La de San Vicente se terminará en el mes de Mayo, Moncada en Julio, y Las Franquesas y Centellas van muy adelantadas.

En resumen: En el mes de Septiembre próximo quedará terminada la instalación entre Barcelona y Manresa, y en situación de comenzar las pruebas de conjunto. La línea de San Juan lo estará para la primavera próxima.

De las locomotoras de mercancías se han recibido seis. Las unidades de tren comenzarán a sernos entregadas dentro de un mes, y a fin de año la primera locomotora de gran velocidad.

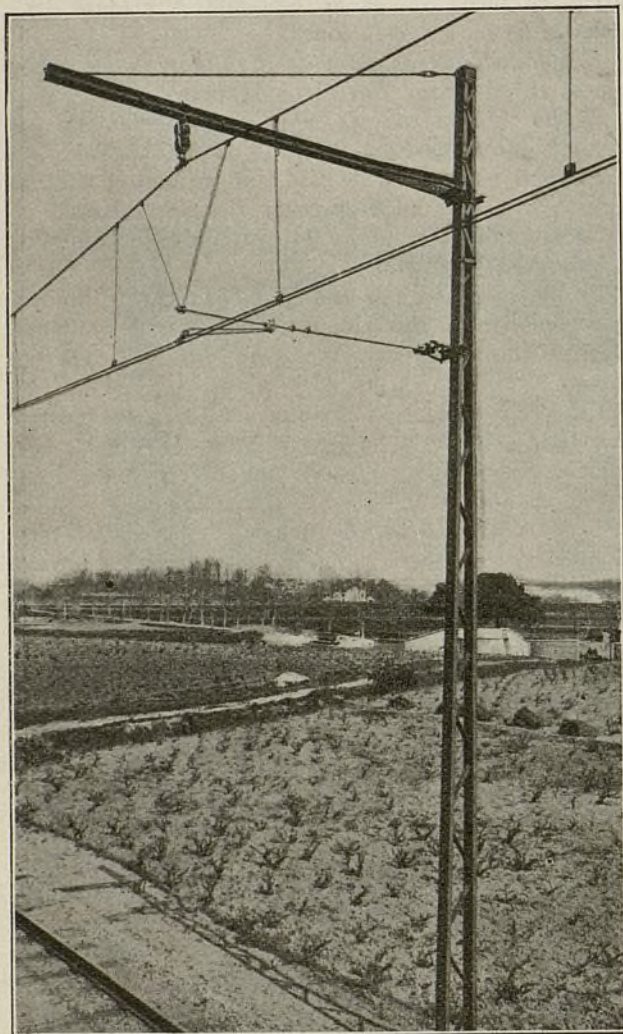
Descripción de la instalación

Elección del sistema de corriente

Podría despertar alguna extrañeza entre los Ingenieros no especializados en estas cuestiones, la consideración de que habiendo efectuado la Compañía del Norte la electrificación de Pajares con corriente continua a 3.000 voltios, en la línea de contacto no siguiera adoptando esta misma tensión para las electrificaciones sucesivas, sino que, por el contrario, se redujera dicha tensión a 1.500 voltios para las de Barcelona-Manresa-San Juan, Alsasua-Irún, así como en el estudio próximo a terminarse de la electrificación de Madrid a Avila y a Segovia. Sin embargo, debe recordarse que las condiciones de Pajares y las de estas otras líneas son completamente diferentes, exigiendo por tanto

soluciones distintas si ha de obtenerse de la transformación del tipo de tracción las mayores ventajas económicas posibles.

En efecto: en el caso de Pajares, con todo el trayecto en vía única, lo que origina una circulación relativamente escasa, trazado muy sinuoso en el que es posible realizar acortamientos importantes en los alimentadores, y tráfico de escasa frecuentación realizado exclusivamente con locomotoras re-



Poste en recta con estabilizador.
(Puede observarse la supresión de éste).

sultaba lógico elegir el mayor voltaje adoptado y sancionado hoy por la práctica en las grandes líneas de tracción (3.000 voltios), tensión que a igualdad de peso de cobre en línea permite el mayor espaciamiento posible de las subestaciones, y por tanto, la reducción del número de éstas a un mínimo. En este caso bastó únicamente con dos, una en Pajares y otra en La Cobertoria.

En cambio, en todas las electrificaciones posteriores juega un importantísimo papel el empleo de automotores para el servicio de cercanías, habiéndose demostrado prácticamente, en numerosos ferrocarriles, que se consigue un funcionamiento per-

fecto de aquéllos a la tensión de 1.500 voltios, mientras que, aun cuando se han hecho ensayos con tensiones más elevadas, como por ejemplo, a 3.000 voltios en el Lancashire and Yorkshire Railway, y a 2.400 voltios en el Canadian Northern Railway, las experiencias distan mucho de ser concluyentes, sobre todo tratándose de servicios duros con unidades múltiples. Por otra parte, el aumento de peso y volumen que introducen las tensiones elevadas en los equipos eléctricos exigiría destinar parte de la caja del coche para colocar en ella algunos de los aparatos, en lugar de ir situados debajo del piso, disminuyendo de un modo apreciable su capacidad. Buena prueba del acierto de la Compañía del Norte en la elección de esta tensión de 1.500 voltios, ha sido dada por la reciente electrificación de las líneas del Illinois Central Railroad, en los alrededores de Chicago, cuyos primeros trenes automotores han circulado en julio de 1926, y en la cual se ha adoptado este mismo voltaje, a pesar de lo aficionados que son los Ingenieros americanos al empleo de tensiones lo más elevadas que sea posible.

Por lo que se refiere a nuestras locomotoras, resulta que siendo las más potentes las de gran velocidad, y pudiendo desarrollar unos 2.800 caballos en régimen continuo, la intensidad que absorberán con la tensión de 1.500 voltios en las subestaciones y una caída media de tensión en línea del 10 por ciento, será de unos 1.526 amperios, la cual puede captarse fácilmente con un solo pantógrafo y doble hilo de contacto a la velocidad prevista de 65 kilómetros por hora. Aun en las peores condiciones de arranque, la intensidad no pasaría de unos 2.584 amperios (un 70 por ciento mayor) y la corriente media que a la plena carga circularía por el pantógrafo de la locomotora excedería poco del 50 por ciento del valor primeramente dicho. Ahora bien: según las experiencias realizadas por la General Electric Co, en 1923, se puede llegar a absorber 5.000 amperios por pantógrafo en líneas catenarias de suspensión múltiple a la velocidad de 100 kilómetros por hora y 1.500 amperios a esta misma velocidad en líneas de suspensión sencilla como la nuestra, sin dificultad alguna ni producción de arcos, lo que demuestra que en el arranque es posible aumentar considerablemente la intensidad sin inconveniente alguno. No hay que olvidar tampoco que todas las locomotoras llevan dos pantógrafos.

En cuanto a las subestaciones, la adopción de la tensión de 1.500 voltios permite emplear conmutatrices directas, o por grupos de dos en serie a 750 voltios, más baratas y de mejor rendimiento que los grupos motor-generadores que exige la tensión de 3.000 voltios, circunstancia digna de tenerse en cuenta cuando la frecuentación de trenes exige multiplicar su número.

Finalmente, considerando los gastos de instalación se obtiene una ventaja apreciable por el menor coste del material motor, ventaja que se traduce en la instalación total si la proporción de este material es grande respecto al material de las instalaciones fijas, como sucede en las electrificaciones en curso dentro de la Compañía del Norte. Lo

mismo cabe decir para los gastos de entretenimiento, pues conviene no olvidar que siendo esta última tensión la elegida en los grandes planos de electrificación de Francia, Inglaterra, Bélgica y Holanda las casas constructoras del material eléctrico de tracción se han especializado en este sentido, dando como resultado la posibilidad de obtener una mayor economía en la adquisición del material de repuesto.

Línea de contacto

La línea aérea de trabajo es del tipo de suspensión catenaria simple, con doble hilo de contacto colgado, por intermedio de péndolas verticales, de un cable sustentador, que a su vez sirve de alimentador. Este tipo de catenaria tiene la ventaja general, sobre la inclinada, de su más fácil montaje y conservación, siendo además perfectamente adaptable a las velocidades previstas, pero en el caso del Norte se precisa que el hilo de contacto sea doble, para que pueda transmitir al pantógrafo las grandes intensidades de que ya hemos hablado, y la catenaria inclinada con doble hilo de contacto ni se ha construido ni parece que daría resultado en la práctica, dado su complicadísimo cálculo y las dificultades que presentaría para su montaje y conservación.

En los detalles de colocación distinguiremos dos casos principales: según que la línea de contacto sea en vía general o en estaciones.

a) *Línea en vía general.*—Lo mismo en vía única que en doble vía cada línea de contacto va suspendida por partes independientes a fin de conseguir una completa independencia mecánica. De este modo se obtiene mayor seguridad en la explotación que si las dos líneas fueran suspendidas de un solo poste u ojiva, puesto que el menor accidente productor de una avería en un apoyo y que interceptara la circulación por una vía inutilizaría también la otra en la mayoría de los casos.

En vía general entre Moncada y Manresa el cable sustentador es de cobre, de 153,7 mm. cuadrados de sección, formado por 37 hilos de 2,3 mm. de diámetro, con un peso de 1,44 kgs. por metro lineal. La tensión a que se coloca es de 940 kgs. Entre Barcelona y Moncada, así como en la vía única de Moncada a San Juan de las Abadesas, se sustituye el cable anteriormente indicado por otro de 299 milímetros cuadrados de sección, formado por 61 hilos de 2,5 mm. de diámetro con un peso total por metro lineal de 2,82 kgs. Igual tipo de cable es el utilizado como alimentador en vías de estaciones.

Los dos hilos de contacto son de cobre duro, ranurado, estirado en frío, y de una sección 4 ceros (perfil americano de 107 milímetros cuadrados) cada uno, con un peso por metro lineal de 0,95 kgs., colocándose a la tensión de 700 kgs. En los puntos de unión se usan grifas especiales, formadas por tres piezas fresadas que oprimen por medio de tornillos los extremos de los hilos a empalmar. La altura normal de colocación del hilo de trabajo sobre el carril es de 5,75 metros, pudiendo disminuirse en

casos especiales hasta 4,50 metros. El descenso de los hilos de contacto desde la altura normal de 5,75 metros se hace según una curva formada por dos arcos de parábola simétricos uno de otro respecto a su punto de unión y cuyas tangentes en los extremos son las direcciones de los hilos de contacto en esos puntos. Esta disposición permite que los pantógrafos tomen un movimiento vertical con aceleración sensiblemente constante en valor absoluto mientras la locomotora se desplaza a velocidad también constante. En línea recta, y con objeto de que el hilo no roce siempre las platinas del pantógrafo en el mismo punto, se dan desviaciones a la catenaria de — 10 cms. con relación al eje de la vía.

El vano normal en recta es de 50 metros, y en vanos alternados sucesivos va instalado un estabilizador, cuyo objeto es contrarrestar la acción del viento contra la línea; por tanto, no entra en juego más que excepcionalmente. Estos elementos son rígidos y pueden trabajar independientemente a tracción o a compresión. El brazo del atirantado se fija en un extremo a un aislador tipo diábolo, montado sobre el poste por medio de una articulación; el otro extremo cuelga del sustentador a fin de que sobre el hilo de contacto grave sólo una porción mínima de su peso, con lo que se impide la formación de puntos duros.

Para mejorar la comunicación eléctrica entre el sustentador y los dos hilos de contacto, realizada imperfectamente por la péndola, van unidos los tres en los centros de los vanos cada 100 metros por una conexión especial formada por unas grifas y un trozo del cable del sustentador.

La distancia entre péndolas del mismo hilo es de 5 metros; por lo tanto, la separación entre dos péndolas consecutivas es de 2,50 metros. (La distancia mínima adoptada entre el cable de suspensión y el hilo de contacto en el centro de los vanos, es de 15 centímetros. Como la flecha del cable de suspensión en vano de 50 metros y a una temperatura media es de 1,20 metros, resulta que la distancia entre el punto de amarre del cable de suspensión y el hilo de contacto es de 1,35 metros).

Las péndolas son de dos clases: una en forma de horquilla para longitudes hasta de 50 centímetros; otra con una articulación, y fijadas al cable sustentador, para las de mayor longitud. Ambos tipos están contruidos con hilo de bronce de 5 mm. de diámetro; también son de bronce las grifas de sujeción. El cable sustentador va suspendido de las ménsulas por medio de una cadena formada por dos aisladores, unidos por medio de cables de cobre. Se consigue de este modo un doble aislamiento en el que la porcelana trabaja siempre a la compresión y además se hace imposible la caída del sustentador aunque se rompan los aisladores. Sus características mecánicas y eléctricas son las siguientes:

Carga de rotura	2.500 kgs.
Tensión de la chispa del arco en seco,	50.000 volts.

(Continuará)

El Régimen Paritario y la Organización Corporativa Nacional

POR

Manuel Rodríguez Gutiérrez

Vocal de la Comisión Permanente de la Sección de Acción Social

(Continuación) (Véase TÉCNICA de julio)

V

Antecedentes legislativos

El problema social moderno ha tenido en todos los países civilizados análogas manifestaciones y ha hecho sentir en todos ellos la necesidad de hallar fórmulas de avenencia y de concordia en los apremiantes conflictos colectivos que llegaban, en ocasiones, a paralizar la producción de toda una nación.

Para llegar a esas fórmulas de avenencia y de concordia, fué necesario poner en contacto a las clases patronal y obrera, constituyendo organismos paritarios de conciliación que dirimieran las cuestiones suscitadas.

Los resultados obtenidos mediante estas Comisiones paritarias circunstanciales, hicieron que más tarde se pensara en que, éstas, funcionando permanentemente para regular la vida del trabajo y dirimir las cuestiones que en ella se suscitaban, podrían precaver los conflictos colectivos, y con ellos sus fatales consecuencias.

La Ley de Consejos de Conciliación y Arbitraje Industrial, de 19 de Mayo de 1908, fué la primera disposición que reguló en España la constitución de organismos paritarios y el arbitraje voluntario.

Anteriormente a esta disposición, en 20 de Junio de 1902, un R. D. había confiado a las Juntas Locales de Reformas Sociales la misión de intervenir como árbitros, bajo la presidencia de la autoridad gubernativa, en las cuestiones que se suscitaban, por incumplimiento del contrato de trabajo, entre los concesionarios de obras públicas y los obreros, otorgando contra sus fallos los recursos que concede la Ley de Enjuiciamiento Civil.

A la Ley de Consejos de Conciliación y Arbitraje Industrial han seguido, en el transcurso de los años, una larga serie de disposiciones que han preparado el terreno y constituido los ensayos necesarios para llegar a la implantación del régimen paritario en la forma que lo concibe el R. D. de 26 de Noviembre de 1926, o sea con la plenitud de facultades y de atribuciones de todo punto necesarias para el cumplimiento de su misión pacificadora, siendo el año de 1919 el más pródigo en disposiciones de esta índole.

Anteriormente al año de 1919 deben de señalarse como episodios legislativos de transcendencia en la gestación del régimen paritario, primero, el Real decreto de 10 de Agosto de 1916, que imponía a las empresas concesionarias de servicios públicos, la obligación de reconocer a las Asociaciones o Sindicatos que legalmente constituyeran sus em-

pleados, y que reservaba al Gobierno la facultad de someter, en caso de inconciliación, las cuestiones que se suscitaban entre patronos y empleados, a estudio del Instituto de Reformas Sociales, para que dictara las resoluciones que aconsejase la defensa del interés público, y segundo, el Reglamento de 23 de Marzo de 1917 dictado para la aplicación del Real decreto anterior, en el cual, al darse normas para la tramitación de las reclamaciones que los empleados formularan contra las empresas, se indicaba que si la gestión directa no daba resultados, el Gobierno podría proponer al nombramiento de una Comisión Mixta para procurar la avenencia, y si estas gestiones no dieran resultado, sometería el Gobierno la cuestión planteada a informe del Instituto de Reformas Sociales, informe que, de creerlo conveniente, propondría a las partes como laudo.

Como puede verse, en estas disposiciones no se da fuerza de obligar al fallo arbitral, quedando, con ello, reducido todo a un buen deseo del legislador sin efectividad práctica.

Ya en el año de 1919, época en que la lucha de clases había llevado a los hombres a emplear los más criminales procedimientos, y en que un terror contagioso, creado por el diajo espectáculo de sangrientos atentados, perpetrados en la más absoluta impunidad, había acabado con los últimos vestigios de civismo, y hecho de todo punto imposible la vida del trabajo, se crea mediante la R. O. de 13 de Marzo, la primera Comisión Mixta circunstancial para que resolviera sobre la petición de aumentos de jornal que formulaban los obreros del ramo de construcción de Madrid, sin que la resolución tuviera tampoco el carácter de fallo arbitral, puesto que había de ser comunicada al Gobierno para que éste, a su vez, adoptara la resolución que creyera conveniente.

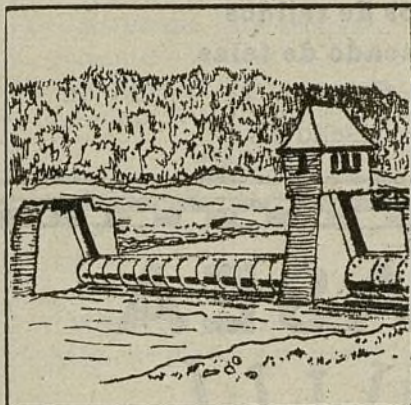
Dos días después, un R. D. establecía la jornada de ocho horas para el ramo de construcción en toda la nación, y ordenaba que en el término de ocho días, oído el Instituto de Reformas Sociales, se crearan en toda España los Consejos Paritarios que habían de entender en los problemas que se derivasen de las relaciones entre el capital y el trabajo, y proponer al Gobierno las soluciones que estimaran convenientes.

El R. D. de 3 de Abril del mismo año de 1919, establecía la jornada máxima de ocho horas, y disponía que los Consejos o Comités Paritarios se constituyeran antes del 1º de Julio.

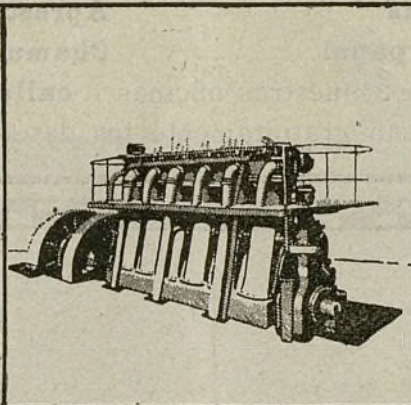
De nuevo circunstancialmente el R. D. de 30

M A N

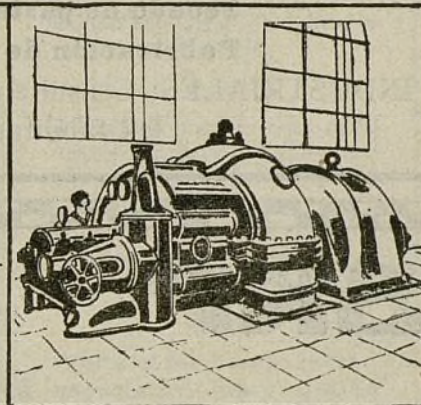
MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG-A.G.



Presas cilíndricas metálicas, patente M. A. N.



Motores Diesel de 8 a 12,000 caballos



Turbinas de vapor de las mayores potencias

La M. A. N. es el primero y más importante taller de motores Diesel del mundo.
Talleres en Augsburg, Núremberg y Gustaburgo

MÁQUINAS MOTRICES

Motores Diesel, CALDERAS, MÁQUINAS DE VAPOR, TURBINAS, GRANDES MOTORES DE GAS,
MÁQUINAS SO PLANTES, RECUPERADORES DE CALOR

INSTALACIONES DE TRANSPORTES

GRUAS DE TODAS CLASES, VOLCADORES DE VAGONES, CABRESTANTES, TRANSPORTADORES DE
CORREA Y CUCHARAS, MONTACARGAS

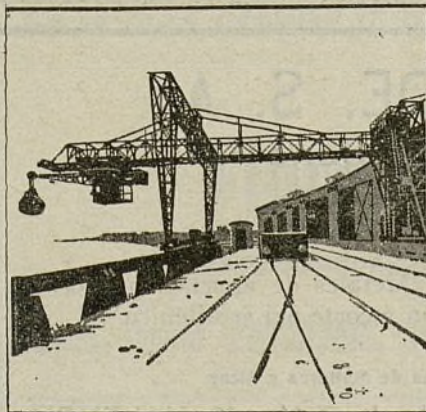
CONSTRUCCIONES METÁLICAS

PUENTES DE TODAS CLASES, ARMADURAS, DIQUES, COMPUERTAS, PRESAS HIDRÁULICAS, TUBULARES,
ESCLUSAS, DIQUES PRESAS, ETC., ETC.

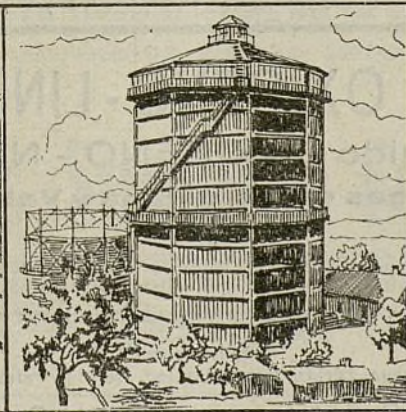
MÁQUINAS DE FORJA Y OTRAS

PRENSAS DE TODAS CLASES, MÁQUINAS PARA ENSAYAR LOS MATERIALES, MÁQUINAS FRIGORÍFICAS LINDE

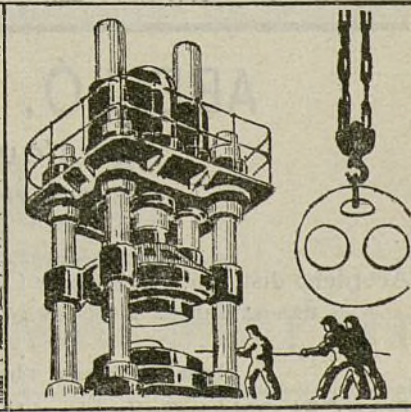
Representante para España: **GUILLERMO PASCH** - Apartado 244 - BILBAO
Agente para Cataluña: **RAMÓN MARQUÉS**, Ing.º - Rosellón, 192 - BARCELONA



Gruas y grandes construcciones metálicas



Gasómetros sin agua M. A. N.



Prensas de forja

Riegos y Fuerzas del Ebro

Compañía Barcelonesa de Electricidad

Energía Eléctrica de Cataluña

La calefacción eléctrica se aplica a la mayoría de las operaciones industriales

Secado de pastas

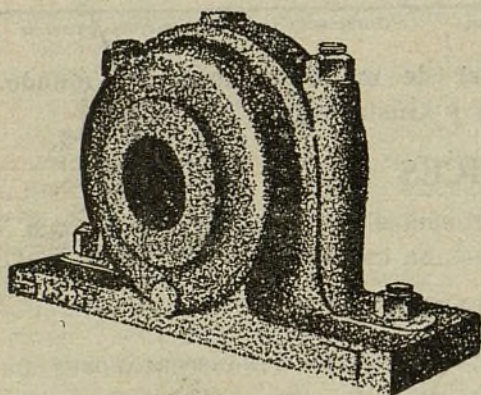
Aprestos de tejidos

Fabricación de papel

Chamuscado de telas

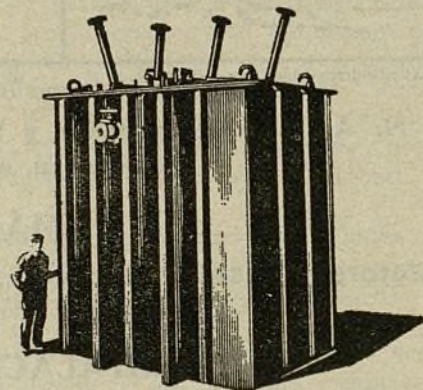
INDUSTRIALES: Consulten a nuestras oficinas **calle Gerona, 1** — en donde se les facilitarán gratuitamente los datos deseados

SKF



**Los más eficaces
Los más resistentes
Los más económicos**

ASEA



Nuestra única norma de fabricación es

CALIDAD

**MOTORES - ALTERNADORES
TRANSFORMADORES**

Grandes existencias

MADRID - Valverde, 1
BILBAO - Henao, 6

RODAMIENTOS A BOLAS SKF S. A.
Paseo de Gracia, 20 - BARCELONA

VALENCIA-Llano del Remedio, 4
SEVILLA-Hernando Colón, 6

ABELLÓ, OXIGENO-LINDE, S. A.

Aire Líquido - OXÍGENO - Nitrógeno

Fábricas en Barcelona y Valencia

Acetileno disuelto, Carburo de Calcio, Sopletes, Mano-detentores, Metales de aportación, Polvos des-oxidantes y todo lo concerniente a la soldadura autógena y corte oxi-acetilénico.

Depósitos en

Sabadell, Tarrasa, Tárrega, Lérida, Reus, Manlleu, Gerona, Palma de Mallorca y Alcoy

BARCELONA. Calle de Alf-Bey, 1

Calle de Colón, 13. VALENCIA

LOS HORNOS TRANCHANT

DE GAS, ACEITES PESADOS Y ELÉCTRICOS
SE EMPLEAN EN TODAS LAS INDUSTRIAS

HORNOS para templar, cementar, recocer y para toda clase de tratamientos térmicos de los metales.

■ ■

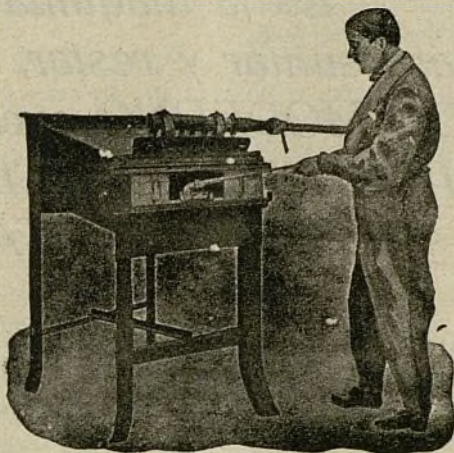
HORNOS para fusión de metales y productos químicos.

■ ■

HORNOS para baños de sales, de plomo y de aceite

■ ■

ESTUFAS para secado y esmaltado.



HORNOS para la industria del vidrio.

■ ■

HORNOS para el decorado de cerámica y cristalería.

■ ■

Mecheros perfeccionados, Ventiladores, Compresores, Mufas, Piezas refractarias

■ ■

Toda clase de aparatos especiales, sobre pedido

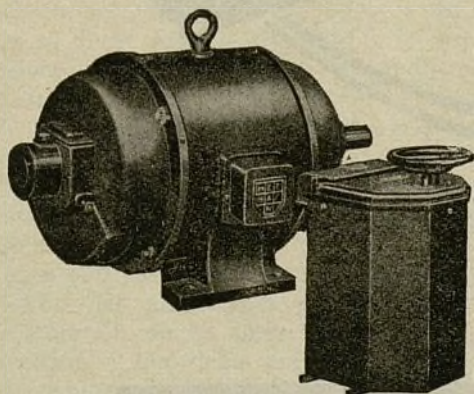
■ ■

Entrega rápida.

J. E. TRANCHANT
Ingeniero-Constructor

218, Avenue Daumesni
55, 57, 62, 64, Rue de Fécamp

PARÍS



Motor de doble arrollamiento

El único que no tiene desgaste de contactos de corriente

Es la más grande mejora introducida en la fabricación de motores normales desde 1914

Electric Supplies Co., S. .

Oficina Central Fontanella, 14 - BARCELONA - Teléfonos 3996-A y 339-A

Astrea

*Es la máquina
para sumar y restar, con
TECLADO MODERNO, exclusivo
y DISPOSITIVO ESPECIAL para la
RESTA DIRECTA.*

MODELOS ESPECIALES PARA CONTABILIDAD

PIDA DEMOSTRACIÓN GRATIS, Y SIN COMPROMISO, AL
AGENTE GENERAL PARA ESPAÑA:

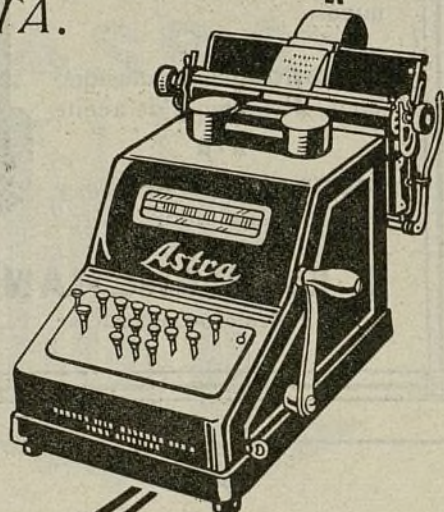
V. GUILLAMET

Rda. Universidad, 31

BARCELONA

Av. Pí y Margall, 11

MADRID



LA CALCULADORA

Brunsviga

SE VENDE

MÁS QUE SUS SIMILARES PORQUE LOS QUE LA USAN
LA RECOMIENDAN.

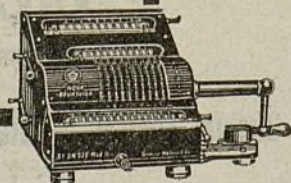
VEA LOS NUEVOS MODELOS Y SOLICITE DEMOSTRACIÓN, SIN COMPROMISO, AL

AGENTE GENERAL PARA ESPAÑA:

V. GUILLAMET

Rda. Universidad, 31
BARCELONA

Av. Pí y Margall, 11
MADRID



del propio mes de Abril de 1919, previendo las dificultades de carácter social que pudieran originarse con ocasión de la próxima cosecha de cereales, en determinadas regiones de España, autorizó a los gobernadores para que ordenaran a los alcaldes la creación de Juntas reguladoras de las condiciones de trabajo, compuestas de igual número de patronos y de obreros, que actuarían como Consejos de Conciliación, procurando la avenencia en las diferencias que pudieran suscitarse, y pronunciando, de no conseguirlo, un fallo en el sentido que creyeran pertinente.

Por R. D. de 24 de Mayo de 1919 se dispuso la creación, en cada una de las regiones en que se consideraba dividida España, para los efectos de la Inspección del Trabajo, de una Comisión encargada de clasificar y agrupar las industrias, las profesiones y los oficios.

Es digno también de ser mencionado en esta reseña legislativa el R. D. de 21 de Agosto de 1919, que encomendó a las Juntas Locales de Reformas Sociales la propuesta de excepciones a la jornada de ocho horas, confiada a los Comités Paritarios, no nacidos, pues en su preámbulo, cuya lectura nos permitimos recomendar, el ministro señor Burgos Mazo, dedica un himno de alabanzas a la institución del régimen paritario.

Algunos días después, en 27 de Agosto, se ordenaba, por R. D., la constitución de un Comité Paritario que estudiara la manera de aplicar la jornada de ocho horas a los servicios ferroviarios.

Más tarde, precisamente cuando el terrorismo estaba en Barcelona en todo su apogeo, se ordenó, por R. D. de 11 de Octubre, la creación de una Comisión del Trabajo en Cataluña, a fin de llegar, como se decía en el preámbulo de la disposición, a soluciones ético-jurídicas en los conflictos sociales planteados, así como a la determinación de normas para la convivencia armónica del trabajo y de la producción.

La «Comisión del Trabajo en Cataluña» que había de depender directamente de la Presidencia del Consejo de Ministros, que gozaría de las consideraciones de Instituto Oficial, que tendría ante el Gobierno, las autoridades y las corporaciones, la representación de los intereses del trabajo y de la producción, y que debía empezar a funcionar en 12 de Diciembre de 1919, no llegó a constituirse. La Real orden de 19 de Octubre de aquel año otorgó prórroga para el plazo señalado en el decreto de constitución. La del 13 de Noviembre del mismo año hizo constar que con posterioridad a la fecha de dicho decreto se produjeron en Cataluña huelgas y «lock-outs», motivos de posibles y luctuosas perturbaciones, y que por esta razón los representantes de patronos y obreros, asistidos por el consejo e intervención de otras personas ajenas al conflicto, habían llegado a la aprobación de las bases de la Real orden, en las que, entre otras cosas, se indicaba la necesidad de una ley de sindicación profesional, de una Conferencia nacional económica, de un registro especial de Sindicatos profesionales, y de la regulación del contrato de trabajo, reconociéndose la facultad absoluta del patrono en todo

cuanto se refiere a la dirección y organización de los trabajos, así como la necesidad de intensificar la producción, acordando y conviniendo no decretar intervención alguna o cesación en el trabajo hasta el funcionamiento de la Comisión creada por el Real decreto de 11 de Octubre anterior, cuya modificación se reservaban solicitar las organizaciones patronales y obreras.

Otra R. O. de 17 de Noviembre de aquel mismo año, encomendó a una Comisión mixta que venía interviniendo, bajo la presidencia del entonces alcalde de Barcelona, D. Antonio Martínez Domingo, y asesorada por jurisconsultos de gran autoridad, en la solución de los conflictos sociales, que continuara en su labor hasta la constitución de la «Comisión del Trabajo en Cataluña», de la que no volvió a hablar más la *Gaceta*.

Se constituyeron otras Comisiones arbitrales, para poner término a diferentes conflictos colectivos, o mejor dicho, se trataron de constituir, pues los odios desbordados y el ambiente de pánico y de coacción dificultaban cualquier diálogo, e imposibilitaban toda conciliación.

No faltaron, sin embargo, en esta época, en que la personalidad parecía totalmente anulada, hombres de temple y de espíritu sereno que buscaran, de buena fe, soluciones a los problemas planteados, y que supieran arrostrar las consecuencias que en aquel entonces tenía el intentar procedimientos de concordia.

Por esta razón fué posible que se celebrara en Barcelona una reunión a la que asistieron, además de los Presidentes de la Cámara de la Industria, de la de Comercio y Navegación, y del Fomento del Trabajo Nacional, representantes de la Liga de Defensa Industrial, de la Asociación de la Dependencia Mercantil, del Centro Autonomista de Dependientes del Comercio y de la Industria, de la Unión Profesional de Dependientes y Empleados de Comercio, del Centro de Representantes y Viajantes del Comercio y de la Industria, y de la Asociación Ferretera de Barcelona.

En esta reunión, que tuvo lugar el 22 de Marzo de 1920, se adoptó el acuerdo de solicitar del Gobierno el establecimiento de órganos y de reglas que permitieran la solución armónica de cuantas diferencias puedan suscitarse entre los patronos y dependientes mercantiles, antes de que lleguen a convertirse en conflictos, y se designó una ponencia que recibió el encargo de redactar un proyecto que había de ser elevado a la consideración del Gobierno.

La propuesta de esta Ponencia cristalizó en el Real decreto de 24 de Abril de 1920, creador de los Comités Paritarios y de la Comisión Mixta del Trabajo en el Comercio de Barcelona.

Obedeciendo a necesidades circunstanciales, análogas a las que motivaron las primeras disposiciones legales relacionadas con el régimen paritario, se constituyeron durante el año de 1922, diversos Comités, cuya única misión consistía en buscar una solución armónica a los conflictos que habían motivado su constitución.

El R. D. de 5 de Octubre de 1922, teniendo en

cuenta que la constitución de esos Comités Paritarios, encargados de poner término a huelgas y «lock-outs» y de intervenir en la ejecución de los acuerdos adoptados o en la interpretación de sus cláusulas, implica un régimen de organización «en el que debe ser normal y recomendable el predominio de lo que las representaciones de patronos y obreros convengan, sin que al Poder Público le incumban facultades dirimientes, salvo en aquellos especiales casos en que las mismas partes sometan expresamente a la resolución de las autoridades las diferencias o discrepancias existentes», trató de sustituir «las discrepancias aisladas, referidas concretamente a la solución momentánea de determinados conflictos», por reglas de carácter general, estableciendo dos categorías distintas de Comités Paritarios, los «permanentes, que constituyan una garantía de normalidad en las relaciones entre patronos y obreros, y los «circunstanciales», que suplirán a aquéllos donde no existieron o intervinieran en casos caracterizada y notoriamente determinados por resoluciones del Poder Público, dictando normas para la constitución y funcionamiento de unos y otros, a los que el R. D. atribuía la misión de resolver circunstancias o permanentemente los conflictos entre el capital y el trabajo en determinadas industrias o ramos de la producción.

Muchos fueron los Comités que se crearon al amparo del R. D. a que acabamos de referirnos, y muy provechosos para la paz social los resultados que con ellos se obtuvieron, hasta el punto de inducir al Ministro del Trabajo a someter a la firma regia la R. O. de 20 de Agosto de 1924, en la que

se decía que los resultados obtenidos con los Comités Paritarios, hasta entonces constituidos, alentaban al Poder Público para promover la organización de otros nuevos, a fin de que normalizaran las relaciones del trabajo y se convirtieran en órganos de aplicación de las leyes obreras dentro de cada rama industrial, y en los más autorizados elementos de información y asesoramiento, y aún de colaboración, en la nueva legislación del trabajo, para erigirse algún día en factores de ella.

Con este objeto la R. O. mencionada, disponía que las Delegaciones Regionales del Trabajo admitieran y registraran las solicitudes de constitución de Comités Paritarios que podían presentar las Asociaciones profesionales o grupos de patronos u obreros, y que incitaran a los Comités circunstanciales a convertirse en permanentes.

Con lo expuesto queda indicado el proceso de formación que ha tenido en nuestro país el régimen paritario, desde la época en que la clase patronal ni siquiera quería reconocer a las Asociaciones constituidas por sus trabajadores, hasta el momento en que el R. D. de 26 de Noviembre de 1926, estructurando de mano maestra la organización paritaria del trabajo y dando a su Comité corporativo, para asegurar su influencia y su eficacia, rompe el período de orientación dudosa, de vacilación, que supone la coexistencia del régimen de pactos entre Asociaciones, iniciado por el R. D. de 10 de Agosto de 1916, y el régimen paritario inarticulado que instituyeron las disposiciones anteriores al 26 de Noviembre de 1926.

(Continuará)

Tipo unificado de locomotora para remolcar los trenes de viajeros y los de mercancías por las líneas principales de los ferrocarriles españoles

Solicitado nuestro concurso para estudiar sobre el terreno el problema de la Tracción en las líneas explotadas por la Compañía de M. C. P., con objeto de que desde su ingreso en el *régimen ferroviario* creado por el Estado pudiese beneficiarse con la máxima eficacia, de las ventajas ofrecidas por la *caja ferroviaria*, reduciendo al mínimo posible el enorme coste a que hasta entonces resultaba la tracción de sus trenes, por las deficientísimas condiciones en que se efectuaba el servicio, atribuibles en gran parte a los sucesivos y persistentes errores padecidos por quienes habían desempeñado la Jefatura de tan importante División durante los últimos quinquenios, estuvimos dedicados algunos meses al estudio de esta interesantísima cuestión, poniendo para ello a contribución cuanto de ella aprendimos, tanto en España como en el extranjero, en los veinte años que llevamos ejerciendo nuestra profesión, llegando, después de detenido examen de los tipos más recientes de locomotoras de gran

potencia que circulan actualmente por nuestros ferrocarriles, a la conclusión de que ninguno de ellos resultaba especialmente apropiado e indicado para efectuar la tracción de los trenes de la citada Compañía, dentro de los límites de economía exigibles para lograr una reducción sensible en los gastos de explotación, objetivo primordial y razón de ser, del auxilio aportado por el Estado a las Compañías ferroviarias acogidas a dicho régimen.

Teniendo presente, de una parte, el perfil longitudinal de las líneas de M. C. P., en que existen largas y numerosas rampas de 20 por 1.000, y de otra, el tráfico actual que aun contando con el probable aumento del mismo, en los años venideros, no ha de justificar, ni mucho menos, la construcción de doble vía (razón que por sí sola proscribía las velocidades superiores a unos 80 km/h.), era natural y lógico que al estudiar las nuevas locomotoras se examinase si sería o no, posible la tracción de todos los trenes de la Compañía, tanto de viajeros

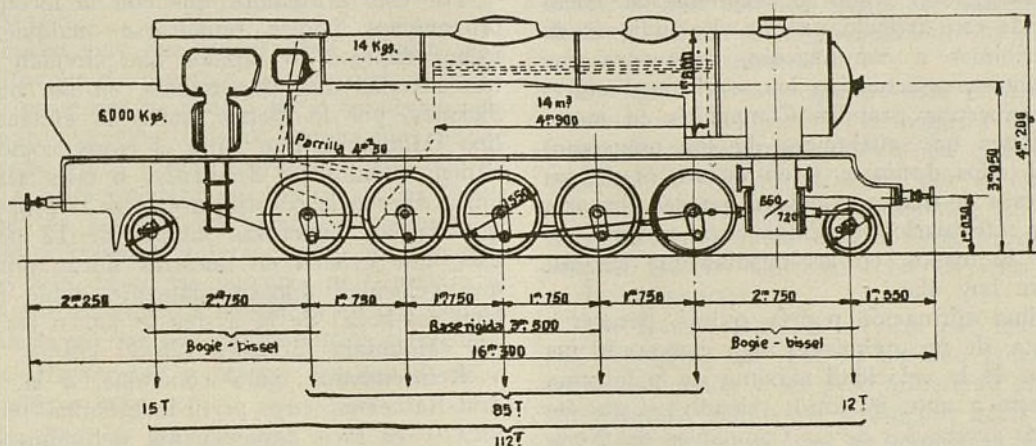
como de mercancías, recurriendo a un tipo único, que a una gran potencia de arrastre, obtenida por un esfuerzo de tracción elevado y un peso adherente en relación con el valor de este último, y necesaria para franquear las rampas de 20 por 1.000 con cargas notablemente superiores a las actuales, reuniese al propio tiempo la posibilidad de alcanzar desahogadamente velocidades de hasta 80 km/h. con los trenes de viajeros en las secciones de la línea con perfil de vía favorable, siempre y cuan-

debería circular, a la de la vía reforzada de M. Z. A., es decir, con carriles de 45 kg/m., que permite cargas máximas, por eje, de 18,5 t., son los extremos que debían determinar el tipo, habiéndonos decidido por la locomotora-ténder 2-10-2, cuyo diagrama y características se acompañan (fig. 1), habiéndola preferido a las de ténder separado porque, a igualdad de potencia desarrollada, es capaz de arrastrar una carga sensiblemente mayor, permitiendo, sin embargo, gracias a la cabida de sus

LOCOMOTORA-TENDER 2-10-2

PARA TRENES DE VIAJEROS Y DE MERCANCÍAS

POTENCIA 2000 H.P.



DIMENSIONES PRINCIPALES

Diámetro interior de los cilindros	0,660 m.	Hogar	16.50 m²	Timbre de la caldera	15 Kg.	
Carrera de los émbolos	0,720 m.	Superficie de calefacción	Tubos (Interior)	180.00 m²	Presión de trabajo	14 Kg.
Diámetro de las ruedas motrices	1.550 m.		Total	196.50 m²	Esfuerzo de tracción (Factor 0,65)	18.500 Kg.
Id. " " id. libres	0,950 m.	Superficie exterior del recalentador	76.00 m²	Capacidad de los tanques	14.000 m³	
Diámetro interior del cuerpo cilíndrico	1,800 m.	Superficie de la rejilla	4.50 m²	Carga de combustible	6.000 Kg.	
Tubos	Longitud entre placas tubulares	4,900 m.	Peso de la locomotora vacía (Aproximada)	84.000 Kg.	Potencia máxima de la locomotora a velocidades de 35 a 70 Km. hora 1.700 a 2.000 H.P.	
	Diámetro exterior y número	34 de 0,133 m.	Id. " " id. en servicio	112.000 Kg.	Velocidad máxima de plena marcha 75 Km/h.	
		164 de 0,050 m.	Id. adherente	85.000 Kg.		

do, claro está, el tipo único de locomotora escogido pudiese efectuar servicios de índole tan distinta en buenas condiciones de rendimiento económico.

Después de varios tanteos, comprendimos que la solución de la locomotora única era posible, quedando desde aquel momento reducido el problema a acertar en la elección del tipo, entre los numerosísimos que existen y que no se han ensayado todavía en España.

El programa de tracción impuesto, citado más adelante, la inscripción fácil de la locomotora en las curvas de 250 m. de radio existentes en plena vía, y la resistencia de ésta análoga en las secciones en que se va renovando (1), que son por las que

cajas de agua, efectuar trayectos sin parada, de 100 a 150 km., según sea el perfil de la vía.

Además, se ha resuelto el problema de la inscripción de la locomotora en las curvas de reducido radio, difícil a primera vista tratándose de una máquina de 5 ejes acoplados (primera con esta característica en España), mediante la adopción de un *bogie-bissel* en cada extremo, disposición muy extendida en el extranjero, según exponemos más adelante, y que como se comprende deja reducida la dificultad de la inscripción en las curvas, a los mismos términos que si la locomotora constase solamente de 3 ejes acoplados.

Calculadas por el método de costumbre, las características de la locomotora proyectada, procedimos a ordenar todo lo hecho respecto al particular, recopilando en una Memoria que la Dirección de la Compañía dirigió, exactamente tal y como

(1) A principios del año actual se habían renovado cerca de un centenar de kilómetros. El plan de trabajos adoptado por la Compañía prevé 120 kilómetros más para renovar durante este año. A mediados del próximo contará la Compañía con secciones de suficiente longitud para permitir la entrada en servicio de nuevas locomotoras de gran potencia.

fué redactada por nosotros, al *Consejo Superior de Ferrocarriles* solicitando la autorización para sacar a concurso la construcción de 12 locomotoras-ténderes de este tipo, Memoria que encabezábamos con el siguiente título: *ESTUDIO comparativo de las condiciones en que los distintos tipos de las locomotoras más potentes que circulan por los Ferrocarriles Españoles, efectuarían la tracción de los trenes por las líneas de la Compañía, QUE JUSTIFICA la creación en España del nuevo tipo propuesto: LA LOCOMOTORA-TÉNDER 2-10-2.*

Habiendo merecido este trabajo la aprobación de algunos compañeros que tuvieron ocasión de leerlo, quienes nos instaron para su publicación en *TÉCNICA*, accedimos a ello, pero extractando lo más importante y presentando este tipo de locomotora, no como destinada exclusivamente a las líneas de M. C. P., sino enfocando el asunto desde un punto de vista más general, como se desprende del encabezamiento de este artículo, ya que el estudio citado que transcribimos a continuación, demuestra que estas locomotoras efectuarían los servicios de mercancías de nuestras grandes Compañías en mejores condiciones que cualquiera de los numerosos tipos que a ellos destinan, y en cuanto al de sus trenes expresos de mayor velocidad, puede afirmarse que, de no efectuarlo en condiciones mejores, lo harían, por lo menos, en las mismas que las que los remolcan hoy día.

Esta última afirmación podría, quizás, parecer a primera vista, de un optimismo algo exagerado por la limitación de la velocidad máxima de la locomotora propuesta a unos 80 km/h., siendo así que los expresos más acelerados de las Compañías del Norte y de M. Z. A. marchan en varios trayectos a velocidades de 85-90 km/h., habiéndose fijado en 95-100 km/h. la velocidad máxima.

Las consideraciones siguientes demuestran la veracidad de nuestro aserto y que la aparente inferioridad de la locomotora proyectada respecto a los tipos que las citadas Compañías destinan a sus trenes expresos, no se manifestaría en la práctica.

En efecto: los trenes más rápidos del extranjero, a la cabeza de los cuales figuran actualmente los de la Compañía del Norte de Francia, arrojan velocidades comerciales de 90 a 100 km/h. En dicha Compañía la velocidad máxima autorizada por los Reglamentos, velocidad que no debe rebasar ningún tren, ni aun en caso de retraso, es de 120 kilómetros-hora.

Comparemos lo que acabamos de exponer, con lo que ocurre en nuestro país. En España, en el momento de escribir estas líneas, los trenes más rápidos de nuestras dos grandes Compañías, Norte y M. Z. A., son:

Madrid-Hendaya (641 km.), trayecto por tren rápido nº 9, en 10 h. 55'.

Velocidad comercial: 59 km/h.

Barcelona-Cerbère (169 km.), trayecto por tren expreso nº 202, en 2 h. 59'.

Velocidad comercial: 57 km/h.

Siendo esto así, ¿no resulta poco racional y paradójico el afán demostrado por la mayoría de los Ingenieros de Tracción de aquellas Compañías, en cuanto se ha tratado de estudiar una locomotora destinada a remolcar sus trenes expresos, para asegurarse de que el nuevo tipo fuese capaz de alcanzar velocidades de 110 km/h.?

¿Por qué razón las locomotoras que remolcan los trenes del extranjero, citados, pueden hacerlo teniendo limitada su velocidad máxima a unos 25 km/h., solamente, por encima de las velocidades comerciales de aquéllos, y las nuestras no han de ser capaces de remolcar los suyos, de velocidades comerciales de apenas 60 km/h., con un margen de velocidad análogo, lo que limitaría su velocidad máxima a 80-85 km/h.?

Por esto afirmamos que con la locomotora que proponemos podría remolcarse cualquiera de los trenes expresos o rápidos que circulan por nuestras arterias más importantes, en tan buenas condiciones, por lo menos, como lo efectúan las del tipo «Mountain» que tanto el Norte como M. Z. A. tienen actualmente destinadas a tales servicios. La única diferencia consistiría en que la propuesta franquearía las numerosas rampas de 12 por 1.000 o más, que existen en nuestras líneas principales, a una velocidad aproximadamente doble (55-60 kilómetros-hora) de la a que lo hacen las locomotoras «Mountain» actuales (25-30 km/h.).

Refiriéndonos, para concretar, a la línea Madrid-Barcelona, cuyo perfil longitudinal publicó *TÉCNICA*⁽¹⁾, es fácil darse cuenta del número de kilómetros, bastante considerable por cierto, en que esto se verificaría y teniendo presente, de una parte, que en cada kilómetro que se recorriese a 55-60 kilómetros-h., se ganaría 1' sobre la marcha actual, y de otra, que en las secciones con perfil favorable, que se recorrerían a 80-85 km/h., en vez de efectuarlo como actualmente a 95-100 km/h., sólo se perderían 5" por kilómetro, se comprenderá que la locomotora proyectada no estaría, considerando el trayecto en su totalidad, en condiciones de inferioridad respecto a las actuales, presentando sobre ellas la ventaja de poder efectuar el recorrido en el mismo tiempo y con una notable reducción de la velocidad máxima del tren (80-85 en vez de 100 km/h.), lo que redundaría en beneficio de la comodidad del viajero y de la seguridad en la circulación.

Todas estas razones justifican, a nuestro entender, que el tipo preconizado por nosotros deberían tomarlo en consideración, al encargar la construcción de nuevas locomotoras, las Compañías del Norte, M. Z. A. y Andaluces.

Nunca es tarde cuando llega, dice el adagio. Sin embargo, en las circunstancias actuales quizás pueda parecer algo tardío nuestro consejo.

Aludimos, a que habiéndose lanzado en estos momentos nuestras grandes Compañías por el camino

(1) Véase el número 15 de *TÉCNICA* (Septiembre de 1922), el perfil longitudinal de la línea Madrid-Barcelona, que acompañaba nuestro artículo "Las grandes velocidades alcanzadas con la tracción por vapor".

de la electrificación en gran escala, de sus ferrocarriles que, según indicios, va a llevarse a cabo rápidamente, el poner sobre el tapete la discusión del tipo de locomotora a vapor más conveniente puede parecer algo arcaico, y aún es fácil que abunden quienes abriguen la convicción de haber llegado el instante en que la locomotora eléctrica va a suplantarse definitivamente a la de vapor.

Si así fuese, habría que reconocer que en España, a pesar de los 20 años de atraso con que empezamos a explotar ferrocarriles, lo que nos permitía aprovecharnos de la experiencia en la materia de los países que primeramente adaptaron los ferrocarriles, se abandonaba la locomotora de vapor sin haber logrado conocerla por completo, ni sabido aplicarla con el máximo provecho a nuestras líneas, pues puede afirmarse que la tracción por las secciones con rampas de 14 a 20 por 1.000, o más, no se ha resuelto todavía satisfactoriamente en nuestro país.

Sin embargo, hay que esperar que el vasto plan de electrificación de nuestros ferrocarriles, que dicho sea de paso, nos ha producido al conocerlo más asombro que merecido nuestra aprobación, no se llevará a cabo en la forma proyectada, sino que en todo caso aquélla quedará circunscrita a las líneas de contorno de las grandes capitales, haciendo la competencia a tranvías y ferrocarriles metropolitanos, y que para distancias mayores no eliminará al vapor más que en aquellas secciones en que concurren, precisamente, las dos circunstancias siguientes:

Primera. *Numerosas y largas rampas de 16 a 20 por 1.000, o más;*

Segunda. *Tráfico muy intenso.*

Sólo en tales casos, quizás, podrá la explotación de los ferrocarriles electrificados, aquí en España, competir o aventajar a la efectuada por medio del vapor, mucho más económica que lo que generalmente se cree, cuando se realiza con locomotoras de gran potencia (2.000 HP., o más) de tipo y características racionalmente escogidas, debiendo advertir que en los casos citados en que la electrificación puede aconsejarse la economía en servicio aparecerá, siempre que se prescinda de cargar a la explotación los enormes gastos de primera instalación.

En todos los demás, el fracaso económico que necesariamente ha de seguir a la electrificación de nuestros ferrocarriles alcanzará, si llega a darse el caso, proporciones de verdadero desastre.

Lo que acabamos de exponer no es más que una opinión, la nuestra, que aunque en desacuerdo con la mayoría de las emitidas acerca del particular y quizás por esto mismo, hemos creído oportuno hacerla constar aquí.

Se dirá que es una voz en el desierto, puede ser, pero, por lo menos, se le concederá el valor de ser desinteresada y emitida, por lo tanto, con toda sinceridad e independencia de criterio.

Sentadas, a guisa de preliminares, las anteriores consideraciones, podemos pasar ya a exponer el objeto principal de este trabajo, contenido en el siguiente

Estudio justificativo de la adopción por nuestros ferrocarriles de una locomotora de gran potencia, de nuevo tipo, apta para remolcar tanto los trenes de viajeros como los de mercancías

El programa de tracción impuesto para calcular las características de la nueva locomotora, queda resumido en estos 3 puntos:

1. — Remolcar trenes de mercancías de 400 toneladas en las rampas de 20 por 1.000 con curvas de 250 m. de radio, a la velocidad real o efectiva de 30 km/h.;

2. — Remolcar en las mismas rampas trenes de viajeros de 300 toneladas a la velocidad de 50-55 km/h.;

3. — Ser capaz de alcanzar en las secciones con perfil de vía favorable, la velocidad de 75-80 kilómetros-hora con los trenes de viajeros, en condiciones eficientes de rendimiento orgánico y de economía de consumo.

Por poco versado que se esté en problemas de tracción, se echa de ver en seguida que el primer punto de tal programa ha de ser el más difícil de realizar, en servicio corriente, por lo cual a él hemos concedido preferente atención, sin que hayamos desatendido los demás, cosa indispensable al adoptar un tipo único para los servicios de viajeros y de mercancías.

Las locomotoras en servicio por los Ferrocarriles Españoles, que por su elevada potencia de vaporización unida a un peso adherente algo considerable hemos tenido que examinar, antes de decidarnos por un nuevo tipo, se enumeran en el estado que va a continuación.

Cuadro I — Locomotoras consideradas

Núm.	Compañía	Serie	Tipo	Expansión	Ténder
1	M. Z. A.	876	4-6-2	Doble	Separado
2	íd.	900	4-6-2	Simple	íd.
3	íd.	1,100	4-8-0	íd.	íd.
4	íd.	1,300	4-8-0	Doble	íd.
5	íd.	1,400	4-8-0	Simple	íd.
6	íd.	1,600	4-8-4	íd.	Loc. ténder
7	íd.	1,700	4-8-2	íd.	Separado
8	Norte	400	2-8-0	íd.	íd.
9	íd.	3,000	4-6-2	Doble	íd.
10	íd.	4,000	4-8-0	íd.	íd.
11	íd.	4,200	4-8-4	íd.	Loc. ténder
12	íd.	4,300	4-8-0	Simple	Separado
13	íd.	4,500	2-8-2	íd.	íd.
14	íd.	4,600	4-8-2	Doble	íd.
15	Andaluces	4,200	4-8-0	Simple	íd.
16	Santand. M.º 1-10		2-8-0	íd.	íd.

Trece de las 16 series de locomotoras que figuran en el Cuadro I, pertenecen a tipos que presentan la característica común de los 4 ejes acoplados,

únicos que, por lo dicho anteriormente, nos interesa examinar, pues aunque las 3 restantes, designadas en aquel estado con los números 1, 2 y 9, corresponden a locomotoras dotadas de potentes calderas, el reducido peso adherente que presentan todas ellas, que tantos en unas como en otras excede muy poco de la mitad del que consideramos indispensable para realizar con suficiente desahogo el programa de tracción impuesto, hace que no merezcan nos entretengamos en analizar las condiciones en que se adaptarían en líneas con rampas como las citadas.

Aun admitiendo para estas locomotoras del tipo 4-6-2, o «Pacific», un aumento de peso por eje sobre el que se impuso como límite al construirlas, por exigirlo entonces así la resistencia de los tramos metálicos y de la vía, aumento admisible hoy día en vías reforzadas con sujeción a las nuevas disposiciones vigentes, el aumento total de adherencia que se obtendría, se traduciría en una potencia de arrastre muy poco superior a la que dichas máquinas ofrecen en la actualidad; no ya para líneas tan difíciles como las que considera el programa citado, con rampas de 20 por 1.000, pero ni siquiera para otras con rampas de 10 a 15 por 1.000, la locomotora con solos 3 ejes acoplados, de cualquier tipo que sea, ha de poder subsistir en ninguna de las Compañías españolas de ferrocarriles, habida cuenta del peso cada vez más elevado de sus trenes como consecuencia de la composición de los mismos con el moderno material de *bogies* por líneas en que la vía única, en la inmensa mayoría de los trayectos, impide recurrir a multiplicar los trenes para reducir su tonelaje.

Además, persistiendo en la opinión expuesta en trabajos que hemos publicado anteriormente, de que la locomotora «compound» o de doble expansión no está indicada para nuestros servicios por la indiscutible superioridad que, a nuestro juicio, presenta la locomotora de 2 cilindros en simple expansión y vapor recalentado sobre la de 4 cilindros en doble expansión, podríamos rechazar, a priori, todas las de este sistema al que pertenecen las 6 series designadas en el Cuadro I con los números de orden 1, 4, 9, 10, 11 y 14.

Sin embargo, debido a que en recientes pedidos de locomotoras para nuestros ferrocarriles, aparece todavía la locomotora «compound» de 4 cilindros, creemos no estarán fuera de lugar algunas consideraciones en apoyo del punto de vista que a este respecto sustentamos.

Los desastrosos efectos que para el buen rendimiento de toda máquina de vapor en general, y de manera particular la locomotora, por las especiales circunstancias en que ha de trabajar, ejercen las condensaciones del vapor en los cilindros se disminuyen, desde luego, con la doble expansión, sistema al cual se recurrió en la locomotora de vapor, acertadamente a pesar de su complicación, cuando no se disponía de otro medio para mejorar aquél, pero en cuanto la aplicación del recalentamiento del vapor a las locomotoras salió del período inicial de ensayos, demostrándose que si el sistema

«compound» constituía un medio indirecto para disminuir aquellas condensaciones, el recalentamiento del vapor era un medio directo y mucho más eficaz que la doble expansión para lograr ese resultado sin introducir complicación mecánica alguna en las locomotoras, la inmensa mayoría de las Administraciones de Ferrocarriles lo adoptaron sin titubear, contrariamente a lo ocurrido con el sistema «compound» que, excepción hecha de Francia, en donde habían tenido lugar las primeras aplicaciones, se había ido extendiendo muy lentamente y en un limitado número de ferrocarriles, debido a su complicación.

No cabe duda que el recalentamiento del vapor ha constituido un progreso mucho más rápido y evidente que la doble expansión, superioridad que debe atribuirse, en parte, a que el vapor recalentado rinde ya ventajas muy apreciables en cuanto al aumento de potencia y economía de combustible que proporciona a las locomotoras a que se aplica, desde presiones de timbre de 12 kg/cm², al paso que la doble expansión no se justifica sin presiones iniciales más elevadas.

Si a esto se añade que el recalentamiento del vapor produce un consumo del mismo, menor que la doble expansión con vapor saturado, se comprende la preferencia que desde el año 1910 aproximadamente, goza la simple expansión con vapor recalentado respecto al sistema «compound».

En el período de 1910 a 1914 se construyeron para los Ferrocarriles Europeos 3.852 locomotoras provistas de recalentador de vapor, habiéndose entregado durante el mismo tiempo un número importante, todavía, de locomotoras de vapor saturado, unas en simple y otras en doble expansión, sumando todas ellas 1.538 locomotoras, es decir, menos de la tercera parte del total de locomotoras construídas en dicho período (5.390), debiendo tenerse, además, en cuenta que la mayoría de las desprovistas de recalentador de vapor, habían sido encargadas o proyectadas con anterioridad al año 1910, a partir del cual debe considerarse que la aplicación del vapor recalentado a las locomotoras entró de lleno en el terreno de la práctica.

En términos generales puede decirse que, desde el año 1914 en adelante, todas las locomotoras encargadas a los constructores se dotaron de recalentador de vapor, no teniéndose, en cambio, noticia de haberse construído locomotora alguna del sistema «compound» que no fuese, además, provista de un recalentador de vapor, prueba evidente de que hasta los más acérrimos partidarios de la doble expansión comprendieron, en seguida, que el sistema «compound» con vapor saturado no podía luchar con el vapor recalentado, tratando entonces de aprovechar para las locomotoras de doble expansión, que se iban construyendo, las ventajas que la superposición del recalentamiento del vapor es capaz de aportar a toda máquina de vapor saturado, tanto de simple como de doble expansión, y admitiendo como axiomático que la economía de consumo de la locomotora «compound» de 4 cilindros con vapor recalentado no podía por menos de resultar mu-

cho más importante que la de simple expansión con vapor recalentado y que, por lo tanto, dicha economía compensaba sobradamente los mayores gastos de conservación y entretenimiento que ocasionaban las locomotoras de 4 cilindros, lo cual era digno de tenerse en cuenta, especialmente en países en que el coste del carbón fuese elevado.

Pues bien, esta afirmación no sólo no es evidente, sino que es inexacta, por no decir falsa.

En efecto: la acción eficazísima que el recalentamiento del vapor ejerce en cada uno de los dos cilindros únicos de la locomotora de simple expansión, como asimismo en los de alta presión de la «compound» de 4 cilindros, queda muy disminuida al hacer pasar el vapor a un segundo cilindro sin someterlo previamente a un nuevo recalentamiento, por lo cual se comprende que pueda suceder, y efectivamente en la práctica así sucede, que aun sumados los beneficios aportados separadamente por el recalentamiento del vapor y la doble expansión, contra los perjudiciales efectos de las condensaciones en los cilindros, la economía de consumo obtenida conjuntamente sea inferior a la que proporcionaría el recalentamiento sólo del vapor aplicado a una locomotora de 2 cilindros en simple expansión, calculada para desarrollar una potencia análoga.

Es decir, que la aplicación de un recalentador de vapor a una locomotora de 4 cilindros en doble expansión desprovista de él, mejorará, con toda seguridad, su rendimiento, pero la recíproca no es cierta y, por lo tanto, una locomotora de 4 cilindros en doble expansión con recalentador de vapor al ser transformada en simple expansión con 2 cilindros, sin tocar nada su caldera provista ya de recalentador, no solamente no sufrirá merma alguna su rendimiento, sino que, por el contrario, se apreciará alguna economía de consumo después de dicha transformación.

La exigua minoría de los Ingenieros de Tracción partidarios, todavía, de la doble expansión, opondría seguramente a lo que acabamos de indicar, que en diferentes Compañías del extranjero se han verificado ensayos, cuyos resultados han sido favorables a la superposición de ambos sistemas, entre los que se destacan los llevados a cabo por la Compañía P. L. M. con locomotoras del tipo «Pacific», pero examinados imparcialmente pronto se echa de ver que, casi siempre que se han efectuado ensayos de esta índole, existía interés preconcebido de que sus resultados fuesen favorables a la locomotora de doble expansión, demostrándolo así, el hecho de que partían siempre para la comparación de dos locomotoras de tipo igual, es verdad, pero timbradas, la de simple expansión a 12 kg. y a 16 kg. la de doble expansión, siendo evidente la ventaja de ésta sobre aquélla por la economía que las presiones elevadas proporcionan a la vaporización.

Ensáyese una locomotora «compound» de 4 cilindros timbrada a 16 kg. con otra de tipo exacta-

mente igual, pero de 2 cilindros en simple expansión y vapor recalentado, con idéntica presión del vapor en la caldera, y podrá comprobarse, no solamente que la doble expansión no suma al recalentamiento del vapor ventaja alguna apreciable, sino que se registrará en la mayoría de los casos una economía sensible a favor de la locomotora de simple expansión, por la razón apuntada más arriba, y nada digamos si se tiene, además, en cuenta para comparar los resultados, el coste de las reparaciones y entretenimiento tan distintos en una y otra clase de máquinas, el mayor número de averías por calentamientos y desgastes rápidos, más difíciles de evitar en las locomotoras de 4 cilindros de gran potencia, por la dificultad de construir las piezas de su mecanismo con las dimensiones suficientes para disminuir el número de aquéllos; las roturas de ejes acodados tienen lugar, todavía, con alguna frecuencia, citándose casos en que esta clase de averías ha llegado a producir, por sí sola, un aumento de 20 por 100 en los gastos del entretenimiento corriente.

Los ensayos que más instructivos nos han parecido a este respecto, son los efectuados por los Ferrocarriles franceses del Este.

Para aumentar la eficacia de la superposición de ambos sistemas, idearon el recalentamiento del vapor *en cascada*, es decir, recalentándolo dos veces: antes de entrar en los cilindros de alta presión y, de nuevo, antes de pasar a los de baja presión, creyendo, muy fundadamente por cierto, lograr una diferencia apreciable con los efectos obtenidos en los cilindros de baja presión.

Sin embargo, los resultados no respondieron, en la práctica, a los esfuerzos realizados, dándose cuenta de que no habían hecho más que complicar la locomotora.

La relación de los Ferrocarriles partidarios aún de la doble expansión para determinados servicios (especialmente los de gran velocidad), pues para la totalidad de ellos no se cuenta ya partidario alguno, y de los que han abandonado definitivamente la doble expansión o no la han empleado nunca, está en la proporción aproximada de 1 a 6, refiriéndonos a los países más adelantados de Europa, y en la *proporción de 1 a 40* si agregamos a las naciones citadas los Estados Unidos de América.

Ante estos datos creemos inútil insistir en este punto: *Hágase lo que se haga y digan lo que quieran, lo cierto es que durante estos últimos años hemos asistido ya a los funerales de la doble expansión aplicada a las locomotoras, y no hay que esperar que bajo la forma en que se ha venido aplicando vuelva a aparecer.*

En nuestra opinión sólo es cuestión de algunos años, muy pocos, los que han de transcurrir para que los reducidísimos partidarios de dicho sistema lo abandonen definitivamente.

MARIO MIQUEL
Ingeniero industrial

(Continuará)

CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

Concurso anual de 1928

Se han recibido con destino a dicho Concurso los siguientes trabajos:

1. Estudio preliminar para la electrificación de un ferrocarril. Lema: Electrificación ferroviaria.
2. Estudio del motor asincrónico de varias velocidades. Lema: «Motor poliasincrónico».
3. Estudio de las corrientes vagabundas y su acción sobre las masas metálicas en contacto con tierra. Lema: «Elektron».

Constitución de una delegación de nuestra Agrupación, en Palma de Mallorca

En los últimos días del próximo Octubre o primeros del siguiente Noviembre, se constituirá en Palma de Mallorca una Delegación de nuestra Asociación, la que irán a integrar los numerosos compañeros que tienen su residencia en Baleares.

Con objeto de dar al acto el debido realce, se organizará desde Barcelona un viaje colectivo a la Isla Dorada.

La Secretaría de la Asociación comunicará mediante circular y en momento oportuno detalles y condiciones.

Los ingenieros industriales peritos en expedientes de expropiación de fincas rústicas

Ha sido cursada la siguiente comunicación:

«Habiendo sido comunicado a esta Asociación que se pretende negar a los ingenieros industriales competencia legal para intervenir como peritos en expedientes de expropiación de fincas rústicas, tenemos el honor de dirigirnos a V. S. para manifestarle que a nuestra instancia fué dictada una Real orden que concede aquella competencia a los titulares de nuestra carrera.

Dicha soberana disposición nos fué comunicada mediante el escrito que copiado a la letra dice: «Gobierno Civil de la Provincia de Barcelona. — Jefatura de Obras Públicas. — Negociado de expropiaciones. — Número 2025. — La Dirección General de Obras Públicas, dice a este Gobierno, con fecha 28 de junio último, lo que sigue: «Vista la instancia suscrita por el Presidente y Secretario de la Asociación Nacional de Ingenieros Industriales-Agrupación de Barcelona, remitida a este Ministerio por la Presidencia del Directorio Militar y elevada a informe del Consejo de Obras Públicas, éste emite su dictamen con fecha 10 de junio del año corriente proponiendo la siguiente conclusión: Que procede capacitar a los ingenieros industriales para que intervengan como peritos en las expropiaciones de fincas rústicas, modificando al efecto el artículo 32 del Reglamento para aplicación de la Ley de Expropiación forzosa.» — Y conformándose S. M. el Rey (q. D. g.) con la preinserta conclusión, ha tenido a bien resolver de

«acuerdo con lo informado por el precitado Consejo. — Lo que de orden del Sr. Gobernador, y en cumplimiento de lo ordenado por la Superioridad, traslado a V. para su debido conocimiento y efectos. — Dios guarde a V. muchos años. — Barcelona, 23 de agosto de 1924. — El Jefe de la Sección, Blas Sorribas. (Firmado). — Sr. Presidente de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona.»

Al comunicar a V. S. el texto de la aludida Real orden, confiadamente esperamos que de suscitarse en los Juzgados de su digno Decanato algún incidente sobre competencia legal de los ingenieros industriales en los respectos a que nos referimos, será resuelto de conformidad a los legítimos derechos que la copiada disposición defiende y ampara.

Dios guarde a V. S. muchos años.

Barcelona, 23 de Agosto de 1928.

El Presidente accidental, Antonio Ferrán. — El Secretario, P. Ayerbe.

ltre. Sr. Juez Decano de los Juzgados de Primera Instancia y de Instrucción de Barcelona.

Fe de erratas

En el número del pasado mes de Agosto, en el «Sumario» de la página 117, fué publicado el que correspondía al mes anterior, Julio.

Hemos recibido el primer número del *Boletín del Comité Regulador de la Industria Algodonera*, cuya publicación obedece al deseo del Comité de dar a conocer su actuación y a fomentar y organizar la exportación algodонера española.

Los primeros números de las publicaciones de índole semejante a la que nos ocupa adolecen casi siempre del defecto de aparecer formadas por trabajos que no guardan entre sí relación de ninguna clase, dando al lector la impresión de algo improvisado. El primer número del *Boletín del Comité*, por el contrario, da la sensación de una revista llegada ya a su completa madurez publicando trabajos completos y notas informativas llenas de interés y distribuido todo en secciones, respondiendo a un plan aceptado de antemano.

Demostración de lo que apuntamos, es que al explicar qué es y lo que significa el Comité, ha sabido apartarse de la vulgaridad de copiar de la *Gaceta* las disposiciones que dan vida al mencionado organismo, substituyendo la copia por unos comentarios de correcta redacción y agradable lectura.

Cúmplenos felicitar a los redactores del *Boletín* por sus aciertos, y es para nosotros muy agradable hacer constar que ocupa la Jefatura de la Sección de Estadística y Propaganda, encargada de publicar el *Boletín*, nuestro compañero don Carlos Pi Suñer.

Spiros

DESDE 1842
AIRE COMPRIMIDO
VACIO . VENTILACION

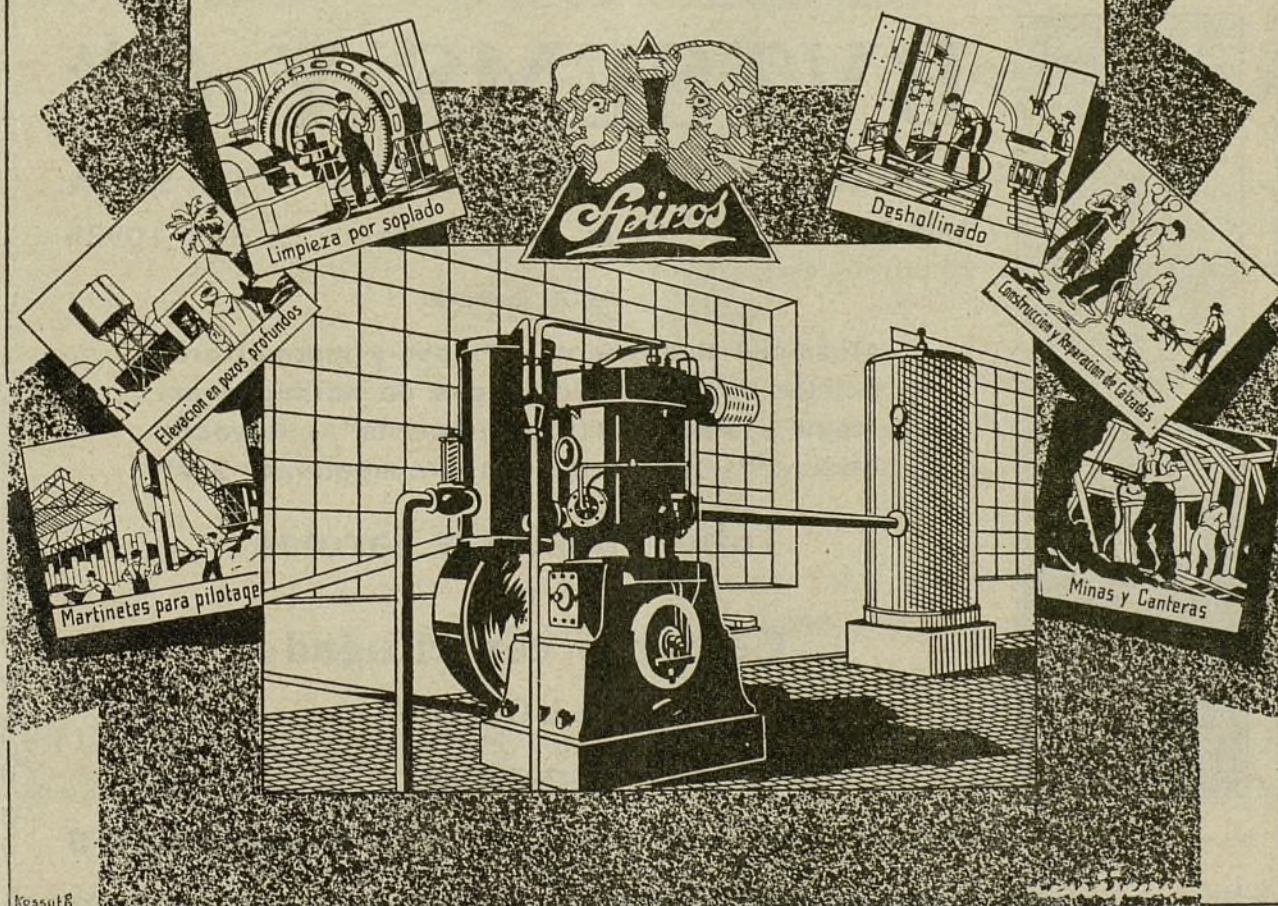
CALLE D^R JOAQUIN POU N° 2
BARCELONA
MADRID - BILBAO - SEVILLA - VALENCIA

COMPRESORES Y BOMBAS DE VACÍO
para todas las aplicaciones industriales

GRUPOS MOTO-COMPRESORES
fijos y móviles de todas potencias

DEPARTAMENTO DE VENTILACIÓN
Secado — Aspiración de polvos, virutas, etc.
Deshollinado neumático de calderas

HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS
MATERIAL DE PINTURA



LA CONSTRUCTORA DE MAQUINAS

HIGO Y YERNO DE ANDRES OLIVA



Pedro IV, 273

Teléfono S. M. 4

Apartado Correos 836

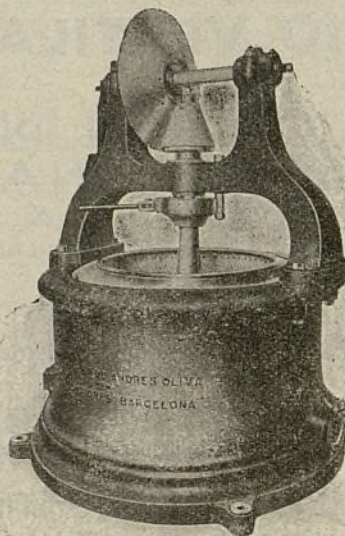
INGENIEROS
CONSTRUCTORES

ESPECIALIDADES

Máquinas para blanqueos,
tintes, estampados
y aprestos

Hidro Extractores de todas
clases

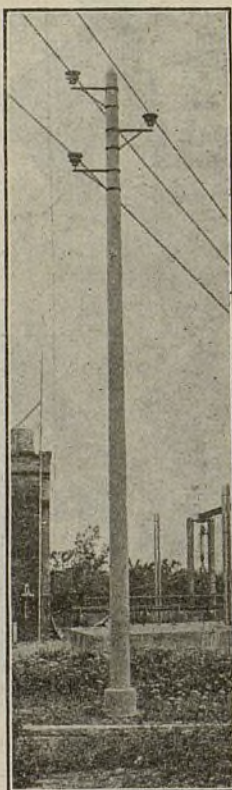
Prensas hidráulicas y de
tornillo



Maquinaria para la
elaboración y fabricación
de la goma

Montacargas

Transmisiones de mo-
vimiento de todos sistemas



Poste de cemento centrifugado

BVTSEMS Y C.^{ÍA}

BARCELONA / Calle Pelayo, 22 / Tel. 531 - A

MADRID / Calle Juan Duque / Tel. 10935

Mosaicos hidráulicos - Piedra y mármol arti-
ficiales - Obras hidráulicas de hormigón ar-
mado - Pavimentos de "Acerita" - Revocos
"Neolita" - Alcantarillados - Tapagoteras "Spa"

Tubos, postes y farolas

DE

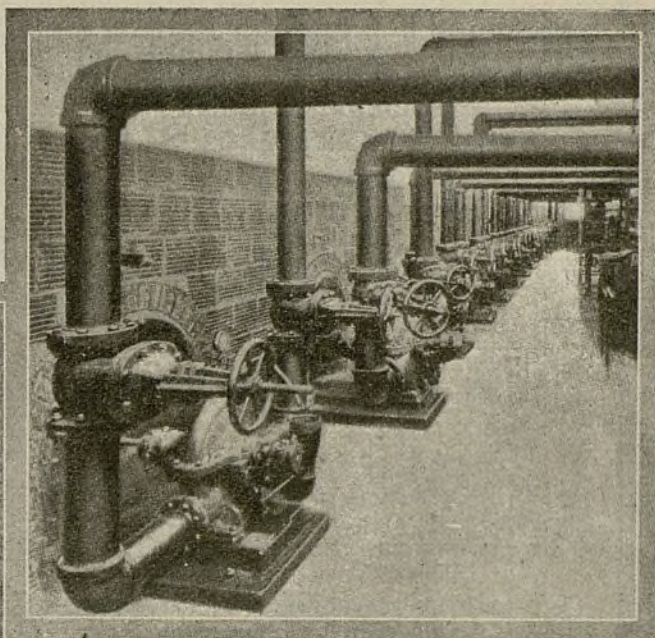
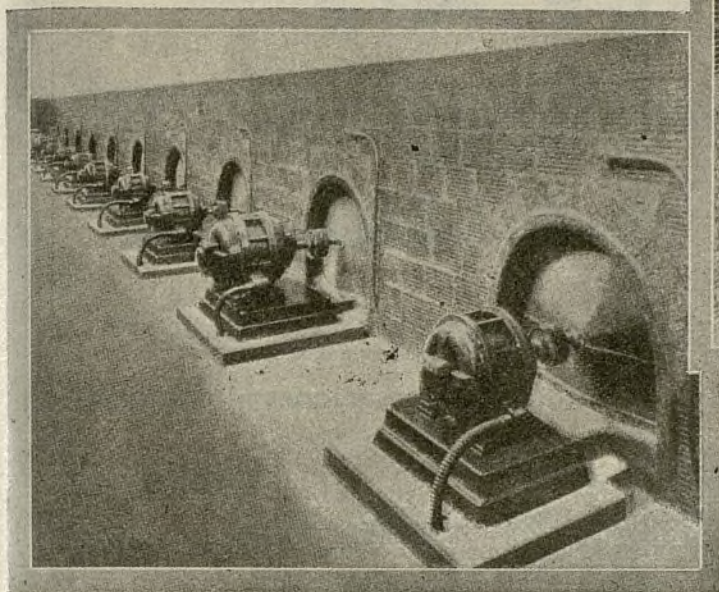
Cemento centrifugado

"PALOSCA"

Pedir informes y presupuestos

Ayuntamiento de Madrid

WORTHINGTON



Bombas centrifugas en una importante refinería. Los ejes atraviesan los mamparos de la pared por empaquetaduras que evitan toda fuga de vapores inflamables.

Bombas centrífugas para trasiegos

HE aquí una instalación para el trasiego elevación de petróleo en una gran refinería. Las bombas son de un tipo especialmente estudiado para esta clase de líquidos.

Los motores están separados de la cámara de bombas por mamparos metálicos que evitan todo peligro de incendio, debido a las chispas de las escobillas de los motores.

Las bombas, de construcción especial, tienen capacidades hasta 6,000 litros por minuto.

COMPañIA DE BOMBAS Y MAQUINARIA WORTHINGTON
PLAZA UNIVERSIDAD, 2, BARCELONA

TELÉFONO A 3350

FUNDICIÓN Y CONSTRUCCIONES GRAU

SOCIEDAD ANÓNIMA
BARCELONA

1867 - 1926

OFICINAS

Urgel, n.º 58

Teléf. A - 1174



TALLERES:

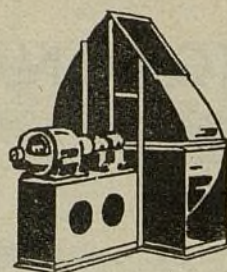
Villarreal, 45

Teléf. A - 980

SECCIONES

- A. { Aluminio para carters, émbolos y demás piezas de Autos y Aviación.
- B. { Soldadura de piezas varias por el procedimiento de la fundición directa.
- C. { Bronces de todas clases para cojinetes y demás piezas de maquinaria.
- M. { Metales antifricción marca "G" para cojinetes y aplicaciones en Autos y Aviación.
- M. { Maquinaria para fundiciones, depuradores en planchas para fábricas de papel, y máquinas para ensayos de resistencia de materiales, etc., etc.

PROYECTOS Y PRESUPUESTOS INDUSTRIALES



Rendimiento elevado
Economía de corriente
Marcha silenciosa

Ventiladores Meidinger

para

Aireación - Secaderos - Tiro artificial - Fraguas
Cubilotes - Calefacción por gas, aceite y brea.

Motores eléctricos silenciosos

Representantes:

Sánchez Ramos y Simonette, Ingenieros,
Avenida Pi y Margall, 5, Madrid
Melchor Calonge, Ingeniero,
Avenida Alfonso XIII, 420, Barcelona

Plaza de Cataluña, 9
Teléfono 3910 A

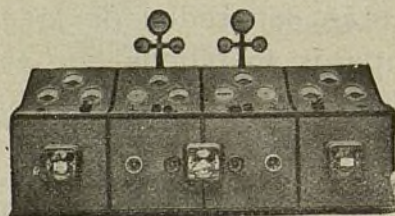


Menéndez Pelayo, 220
Teléfono 480 G

Apartado 910
BARCELONA

Aparatos industriales y de gran precisión
para mediciones eléctricas.

Redes de distribución :: Cuadros de maniobra
Protecciones para altas tensiones



Motores y Transformadores "Clerici"

Iluminación científica y racional "Holophane"

Instalaciones eléctricas de luz y fuerza

Cerrajería y Tornillería



fabrica con los mejores aceros

Cadenas de rodillos para camiones

Cadenas para elevadores

Cadenas para transportadores

Cadenas Galle para grúas de
gran potencia

Cadenas para hormigoneras
y toda clase de cadenas
especiales tipos Ewart, Ley, con pernos
de acero, etc.

SOCIEDAD ANÓNIMA GIRBAU

Travesera de las Corts, 15 - Barcelona

Teléfono H - 63

Depósito: Dr. Dou, 7 / Teléf. A-1997

SULZER FRÈRES

WINTERTHUR (SUIZA)

Representantes exclusivos **JOHN M. SUMNER & C.^o**

Sucesores **BASTOS Y C.^a, S. en C.**

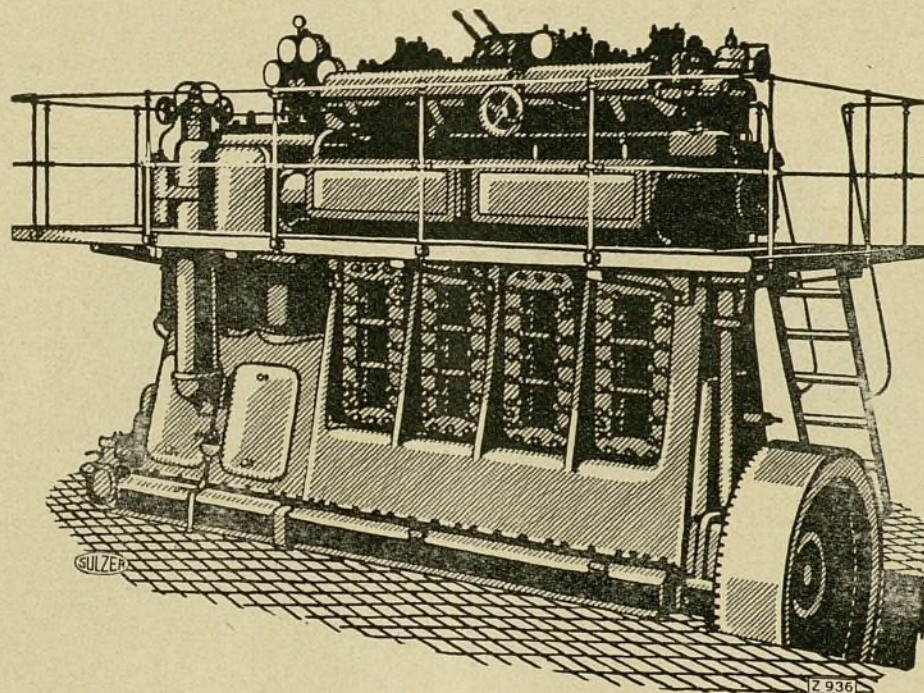
BARCELONA

Clarís, 19
Teléfono 1103-A
Apartado 364

Telegramas y telefonemas: SUMNER

MADRID

Paseo de Recoletos, n.^o 14
Teléfono 53502
Apartado 312



Consultas y Presupuestos gratis, contra demanda

Motores Diesel de 2 y 4 tiempos, fijos y marinos — Locomotoras Diesel — Bombas centrífugas — Calderas de vapor — Máquinas de vapor de flujo alternativo y continuo — Recalentadores — Depuración de aguas de alimentación — Ventiladores — Máquinas frigoríficas — Vagones-cubas con soldadura autógena — Ventilación — Humidificación, etc., etc.

OTRAS REPRESENTACIONES EXCLUSIVAS

PLATT BROTHERS & C.^o Ltd., OLDHAM (Inglaterra). — Maquinaria para la industria textil.
HENRY BAER & C.^o, ZÜRICH. — Aparatos de precisión para hilados y tejidos.
WILSON BROS BOBBIN C.^o Ltd., LIVERPOOL. — Bobinas, canillas, lanzaderas, etc.
HEENAN & FROUDE, Ltd., WORCESTER. — Frenos dinamométricos, refrigeradores de agua, aire, etc.
JOSEPH STUBBS, Ltd., MANCHESTER. — Canilleras, Bobinadoras, Reunidoras, Aspes, etc.

ESCHER WYSS & C.^{ie}

ZURICH (SUIZA)

REPRESENTANTE GENERAL
EN ESPAÑA

F. VIVES PONS

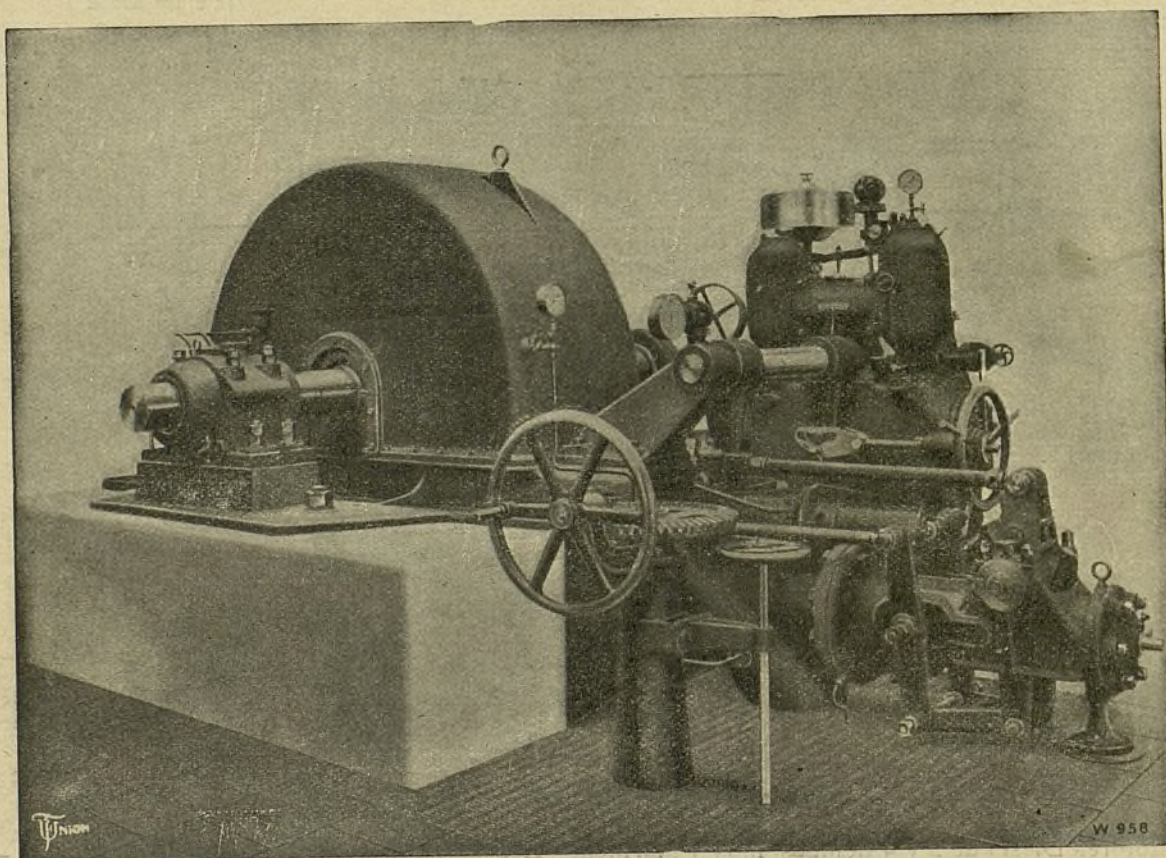
INGENIERO INDUSTRIAL

BARCELONA: Gerona, 112

— SUCURSAL DE MADRID: Prim, 2

Sección de TURBINAS HIDRAULICAS

Turbinas hidráulicas a reacción y a libre desviación; centrípetas y tangenciales; de eje horizontal y vertical; sencillas y múltiples; con cámara espiral o concéntricas y a cámara abierta
: : Reguladores de velocidad de gran precisión y sensibilidad : :



SALTOS DE SOMIEDO (OVIEDO)

Turbina Pelton con reglaje de aguja accionado por un regulador universal y combinado
con un deflector de chorro

OTRAS ESPECIALIDADES

Turbinas de vapor, Calderas de vapor y recalentadores, Bombas centrífugas, Máquinas frigoríficas, Máquinas para papel, Compresores rotativos, Máquinas marinas

IMPRESA DE A. ORTEGA - ARIBAU, 7 - BARCELONA

Ayuntamiento de Madrid