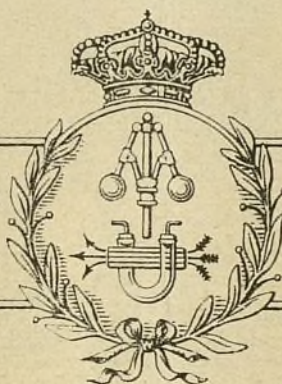


# TÉCNICA

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

Publicada por la Corporación Oficial

ASOCIACIÓN NACIONAL DE  
Agrupación



INGENIEROS INDUSTRIALES  
de Barcelona

Año LI Núm. 116

Agosto 1928



Acto inaugural del Curso de Tracción Eléctrica, organizado por la Diputación Provincial de Barcelona, en Abril de 1928, y desarrollado en nuestro local social.



# 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**

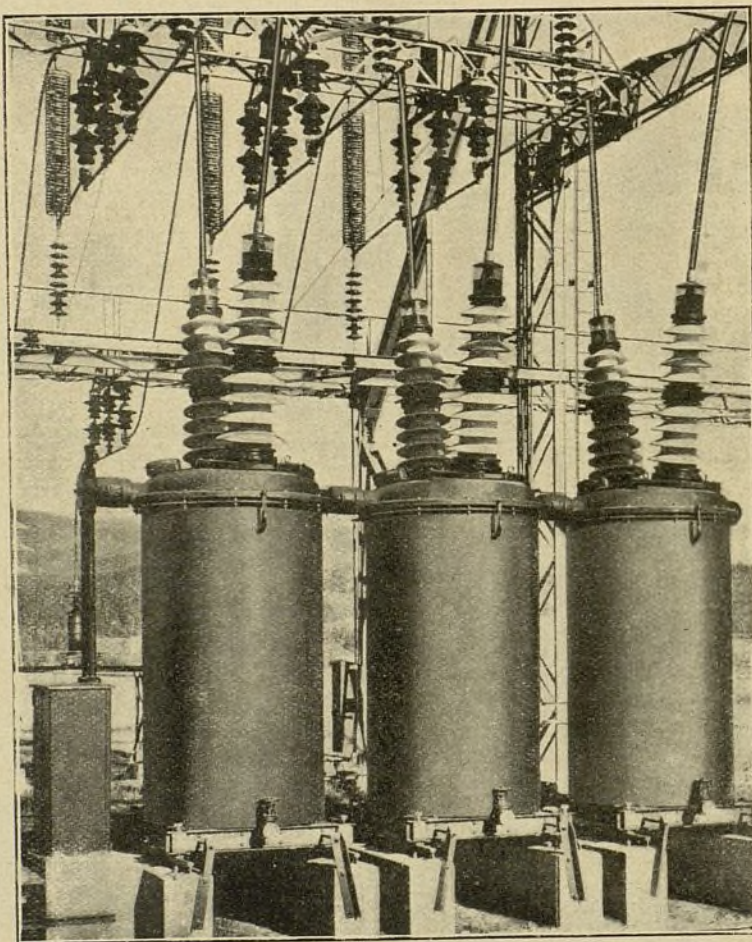
Jovellanos, 22

**SEVILLA**

Albareda, 33

Delegaciones en:

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



Estación a la intemperie de la Sociedad Bernesa de Fuerzas motrices.  
Tres interruptores en baño de aceite: 150 kw., 400 amperios con accionamiento a distancia por motor, transformadores de intensidad para relés de máxima resistencias de protección y cables.

## **MAQUINARIA ELÉCTRICA EN GENERAL:**

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

**MOTORES ELÉCTRICOS**, grandes existencias para entrega inmediata.



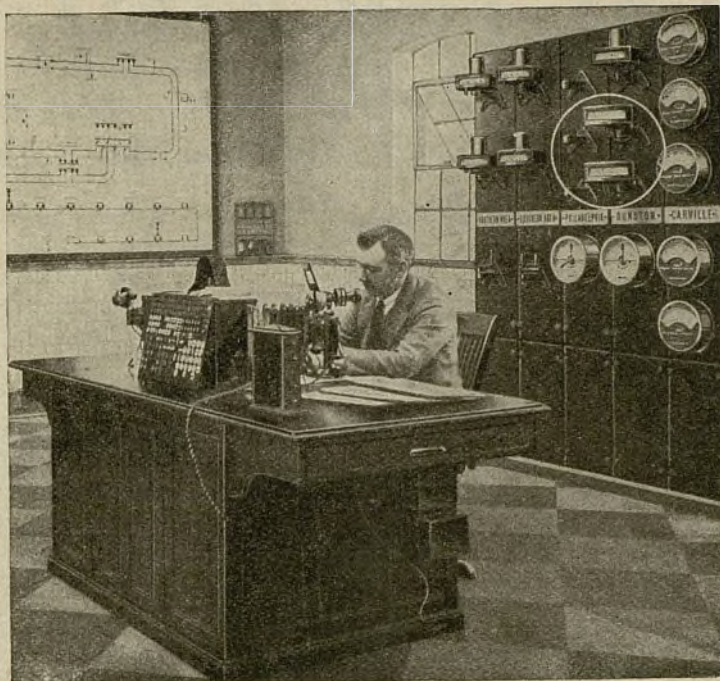
## Instrumentos y equipos "CAMBRIDGE" para la medición y control

de Presión, vacío, tiro, oxígeno disuelto, nivel CO y CO<sub>2</sub> 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 indicadores y registradores CAMBRIDGE para controlar la temperatura de las calderas, combustión de los hogares, etc.

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

*Fluidex e  
intensidad  
del tono*

Tinta China

**Pelikan**

las tiene de perfección.  
Pida un frasco de  
Tinta China Pelikan  
y fijese bien en la  
marca y el nombre  
del fabricante

GÜNTHER WAGNER  
HANNOVER



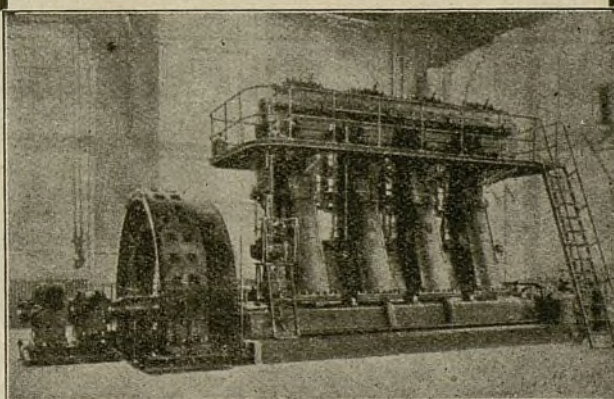
**GANZ** IBÉRICA S. A. ESPAÑOLA

MADRID: Conde Xiquena, 15 y 17

SUCURSALES

**BARCELONA:** Claris, 38

**BILBAO:** Campa de Albia, 1



MOTORES Original-Diesel, Semi-Diesel y de Gasolina de todas las potencias.

BOMBAS centrífugas y grupos motor-bomba para riego y abastecimiento de agua.

TURBINAS HIDRÁULICAS de todos los sistemas y potencias.

MOLINOS de cilindros, marca GANZ-DANUBIUS

Maquinaria para las industrias de

CERÁMICA Y TEJARES — MACHACADORAS

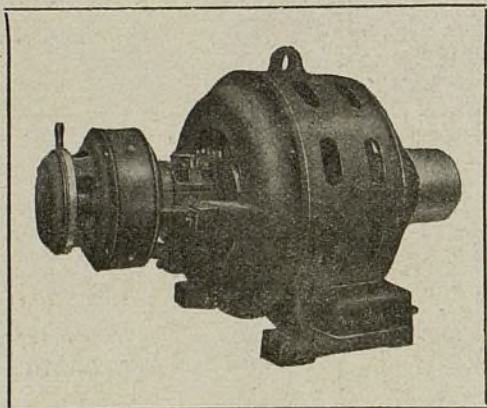
MAQUINARIA EN GENERAL



# 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, 5 — BILBAO: Sres. Pereg Hermanos, Ercilla, 6 — SAN SEBASTIÁN: Sres. Mantrola y C.<sup>a</sup>, Avenida Libertad, 12 — VALENCIA: José Navarro, Salvatierra de Alava, 25

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 Trasatlántica 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

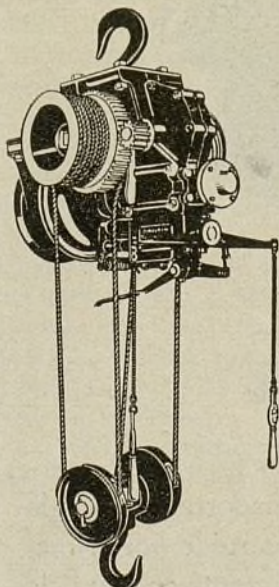
Para otros informes y precios, dirigirse a las oficinas de la

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

## CONSTRUCCIONES ELECTRO-MECÁNICAS

### J. DE MIQUEL Y C.<sup>A</sup>

Ingenieros-Constructores



Polipastos eléctricos para potencias de 1000 a 5000 kgs.

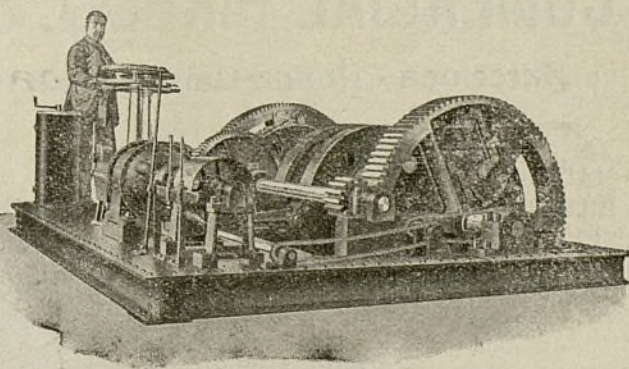
Oficinas Generales  
y Talleres:

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 prime-  
ra vez por Pirelli y actualmente en ejercicio  
en los Estados Unidos.





## SUMARIO

Curso de tracción eléctrica: El desarrollo de la tracción eléctrica en Francia. — El Régimen Paritario y la Organización Corporativa Nacional. — La Electricidad en Mallorca. Crónica de la Agrupación. — Bibliografía.

## CURSO DE TRACCIÓN ELÉCTRICA

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

### El desarrollo de la tracción eléctrica en Francia (\*)

Conferencia de Mr. H. Parodi (Continuación)

#### Servicio de trenes de viajeros a gran velocidad

Respecto al remolque de los trenes de viajeros a gran velocidad, el objeto que hemos perseguido es el de aumentar notablemente la velocidad comercial de la marcha de los trenes expresos y rápidos hasta los más pesados *sin aumento de la velocidad máxima admitida actualmente en las diferentes partes del recorrido*.

La marcha del tren rápido de inauguración de la línea de Vierzon a París ha sido trazada sin modificar en nada los reglamentos en vigor sobre la red y aplicables a los trenes remolcados a vapor y la velocidad límite quedaba fijada en 120/125 kilómetros-hora; es así como la distancia de 200 kilómetros que separa a Vierzon de París, ha sido franqueada en 1 hora 57 minutos con la velocidad comprendida constantemente entre 100 y 125 kilómetros-hora, salvo en el paso de ciertos sitios especiales, como la estación de los Aubrais, donde la velocidad ha sido reducida a 40 km. :h. sobre cerca de 2 kilómetros.

Los ensayos hechos con un tren de 650 toneladas, figura 8, muestran que es posible franquear la misma distancia de Vierzon a París o inversamente, en 2 horas 5 minutos aproximadamente, pudiendo remolcar las máquinas eléctricas las 650 toneladas en horizontal y alineación recta a la velocidad de 110 kms. :h.

Con rampa de 8 % la velocidad sostenida es de 75/80 kms. :h., mientras que en las mismas condiciones una Pacífico de 54 toneladas de adherencia no podía remolcar, en ensayos, más que 580 toneladas a 50 kms. :h.; en la práctica, con esta carga, la velocidad del tren a vapor sería del orden de 45 kms. :h.

La figura 8 reproduce el diagrama tomado con el aparato registrador de velocidad y da algunas indicaciones generales sobre las condiciones de marcha correspondientes.

Estos resultados han sido alcanzados utilizando la propiedad característica de las locomotoras eléctricas provistas con motores del tipo serie de desarrollar una potencia tanto mayor cuanto mayor es el esfuerzo resistente; con la máquina a vapor la potencia en la llanta depende casi únicamente de la capacidad de vaporización de la caldera y queda poco menos que constante en un largo intervalo de velocidad.

La figura 9 da en función de la velocidad el esfuerzo máximo de tracción en el gancho del tender, de una máquina a vapor del tipo Pacífico, de 4,27 m<sup>2</sup> de superficie de rejilla y el esfuerzo en el gancho de una locomotora eléctrica del tipo 2D<sub>2</sub> con campo máximo 100 % y campo reducido a 60 %.

El examen de esta figura muestra que si hacia 110 kms. :h. los esfuerzos útiles de tracción son los mismos para la máquina de vapor y la eléctrica

(\*) Véase TÉCNICA de Mayo, Junio y Julio.







marchando a campo máximo, en rampa de 10 %, un tren de 530 toneladas no podrá ser remolcado más que a la velocidad sostenida de 52 kms. :h. aproximadamente, mientras que podría ser arrastrado por una máquina eléctrica a 78 kms. :h. (campo máximo), o a 88 kms. :h. (campo mínimo).

Hay que observar además que a 100 kms. :h. el esfuerzo de tracción en el gancho, que es del orden de 2200 para la máquina Pacífico, excede de 5300 kilogramos con la máquina eléctrica, la potencia útil, siendo por lo tanto 2,5 veces aproximadamente mayor para ésta última.

Para poder sacar de esta aptitud para el trabajo de las locomotoras eléctricas, todo el partido posible, es necesario dar a las máquinas:

a) Una *potencia sostenida* bastante grande para que las velocidades correspondientes a las características puedan ser mantenidas sin calentamiento exagerado de los motores durante el ascenso de las rampas más largas.

b) Una *estabilidad de marcha* tal, que la velocidad límite de 120 kms. :h. pueda ser sostenida normalmente donde sea posible, teniendo cuenta de la configuración o del estado de la vía.

c) Una *capacidad de servicio* suficiente para poder efectuar largos recorridos de 600 a 700 kilómetros sin paro para visitas o entretenimiento.

Para responder a la primera condición se debe, a lo menos sobre la red de Orleans, y para la línea de París a Toulouse, determinar la potencia sostenida de las máquinas de manera que el tren de peso máximo (650 toneladas) pueda ser remolcado sobre la declividad máxima (10 % a una velocidad real a lo menos igual a la velocidad nominal de los trenes expresos (cerca de 75 kms. :h.). El esfuerzo de tracción alcanza entonces cerca de 10000 kilogramos en el gancho y 12 a 13000 kgs. en la llanta de las ruedas motrices; la potencia contada en los ejes motores deberá ser a 75 kms. :h. del orden de 3500 CV. Esta potencia es sensiblemente la misma que la indicada precedentemente para la locomotora de mercancías con un esfuerzo de tracción mitad correspondiente a una velocidad sensiblemente doblada.

Encontramos así, para condiciones de servicio completamente diferentes, una regla «la igualdad de potencia sostenida» entre máquinas para viajeros y para mercancías que el eminente ingeniero Teodoro Laurent había adoptado en 1907 en el momento en que el parque de locomotoras a vapor de la Compañía de Orleans fué reconstituido por él, sobre bases racionales; las mismas calderas habían sido previstas para todas las máquinas cualquiera que fuese su tipo (Pacífico, Mikado, Ten Wheels) o su afectación (servicio de viajeros y de mercaderías). La electrificación habrá permitido, una veintena de años después, doblar la potencia de las máquinas puestas a la disposición del servicio de explotación.

No parece útil prever actualmente una potencia superior a 3500 CV., por cuanto la carga límite

actual de los trenes de viajeros, 650 toneladas, no parece deba ser aumentada en un porvenir próximo; la longitud de los trenes correspondiente a este tonelaje (por lo menos de 300 m. para 16 coches de 40 toneladas aproximadamente) excede ya a la longitud del muelle disponible en la mayor parte de las estaciones de viajeros. Esta carga es todavía notablemente más reducida que la de los grandes expresos americanos, para los que el tonelaje alcanza 700, 800 y aun 900 toneladas para velocidades además mucho más débiles.

### Efecto de tracción en el gancho de las Locomotoras a vapor y eléctricas a gran velocidad

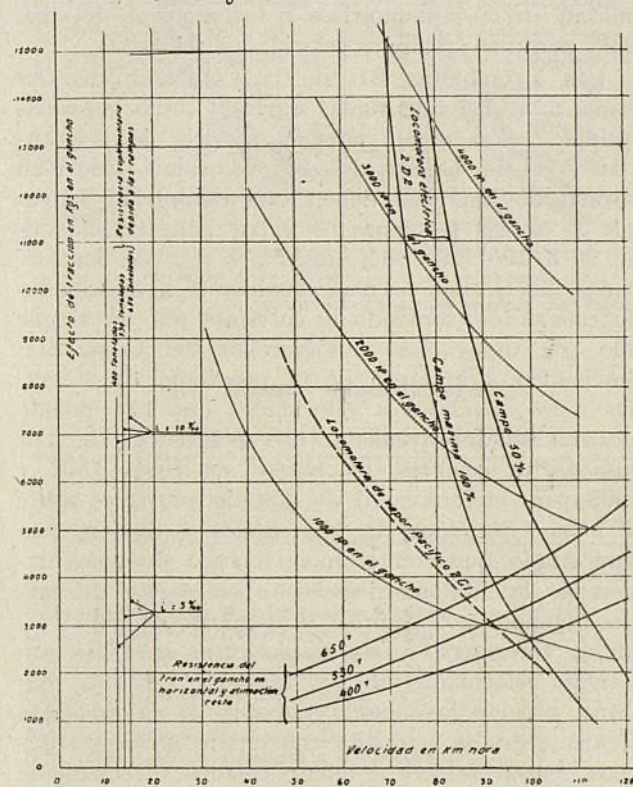


Fig 9

Para poder desarrollar de una manera sostenida los esfuerzos sobre la llanta de 12 a 13000 kilogramos que hemos considerado, será necesario disponer de un peso adherente de 72 a 80 toneladas (utilización de la adherencia de 15 a 16 %), lo que obligaría para las máquinas de gran velocidad al empleo por lo menos de cuatro ejes motores. Se sabe lo difícil que es realizar máquinas de vapor de gran velocidad con cuatro ejes motores, y debido a esta dificultad ha tenido gran interés el estudio hecho por la Compañía de Orleans para las máquinas eléctricas del tipo 2D2 con bielas. Es así como hemos sido conducidos a concebir máquinas de gran potencia del tipo 2D2, ensayando máquinas del tipo 2C + C2 de iguales características eléctricas pero de una capacidad térmica mucho menor. Ul-



teriormente volveremos sobre este punto para precisar y discutirlo.

Respecto a la estabilidad de la marcha y sostenimiento sobre la vía, que depende de la disposición de los trenes rodantes y de sus enlaces con la caja, así como del sistema de transmisión de la potencia de los motores a las ruedas motrices, se encuentra uno embargado más por la multiplicidad que por la falta de soluciones.

Se pueden emplear transmisiones directas sin engranajes, transmisiones por bielas, transmisiones por engranajes interiores o exteriores a los largueros, con motores de árbol horizontal o vertical; todos estos dispositivos parecen susceptibles de dar resultados satisfactorios si están bien estudiados. Es necesario no olvidar, en efecto, que aun los dispositivos más simples, con motores suspendidos, como los que se utilizan en las automotrices o locomotoras del tipo BB, permiten realizar velocidades elevadas.

Las locomotoras BB de la Compañía de Orleans, tanto las construídas en 1899 como las construídas recientemente para el servicio de mercancías y las de viajeros de poca velocidad (velocidad normal 65 km. :h.), tienen una estabilidad mayor que la de las máquinas de vapor para velocidades de 90 a 100 kms. :h.; numerosos tranvías interurbanos americanos circulan igualmente a velocidades de este orden, tomando la corriente por un simple hilo con trolley. Las automotrices del Ouest-Etat descienden a lo largo de la pendiente de Versailles a los Inválidos a velocidades que han podido alcanzar sin inconveniente 110 a 120 km. :h. Los ensayos ya célebres, efectuados en 1901, 1902 y 1903 para el ferrocarril del Estado prusiano, sobre la línea estratégica de Marienfelde a Zossen, han demostrado que con el modo clásico de construcción de las automotrices con los bogies de tres ejes reunidos por resortes de láminas, se podía alcanzar sin peligro y sin movimientos parásitos excesivos, velocidades de 200 kms. :h. En estos ensayos, una de las automotrices, la de la Sociedad Siemens, estaba equipada con cuatro motores trifásicos, cuyos rotores estaban calados directamente sobre los ejes.

Estos ejemplos muestran que el problema de la construcción de las locomotoras de gran velocidad no presenta dificultades insuperables desde el punto de vista mecánico, y que los resultados extremadamente satisfactorios que se han obtenido a velocidades de 120/130 kms. :h. tanto sobre la red del Midi como sobre la red de Orleans prueban de una manera indiscutible que la circulación a gran velocidad de las locomotoras eléctricas es un problema prácticamente resuelto, *cualquiera que sea el sistema de transmisión utilizado*, por bielas, por engranajes o por acoplamiento directo.

Respecto a la capacidad práctica del servicio, que depende casi exclusivamente de la simplicidad del mecanismo y del acabado de la construcción, podemos actualmente dar algunas explicaciones generales deducidas de las observaciones hechas sobre

las redes de Orleans y del Midi, en estos últimos años.

Aparece primeramente que las necesidades de máquinas de gran velocidad, especiales, son muy reducidas; las máquinas tipo BB pueden asegurar sin dificultad el remolque de todos los trenes, aunque sean de fuerte tonelaje, proyectados con velocidades de 80 a 85 km. :h.; algunas locomotoras van a ser provistas, a título de ensayo, con engranajes de reducción más débil que las actualmente empleadas, para aumentar el esfuerzo de tracción en velocidad y permitir alcanzar 100 a 107 kms. :h. con cargas de 3 a 400 toneladas.

11 locomotoras de gran velocidad han sido ensayadas en Francia en servicio corriente.

Sobre el ferrocarril de Orleans:

2 locomotoras tipo 2D2 de 3000/4000 CV. de la Sociedad Ganz de Budapest.

2 locomotoras tipo 2D2 de 3600/4000 CV. con engranajes exteriores de la Sociedad Brown Boveri.

1 locomotora tipo 2C + C2 de 2100/2600 CV. Gearless, de la General Electric Co.

Sobre el ferrocarril del Midi:

6 locomotoras tipo 2C2 de 1800/2200 CV. con motores de árbol vertical de la Sociedad de Construcciones Eléctricas de Francia.

Todas éstas han podido funcionar en excelentes condiciones, en servicio normal a velocidades de 120 km. :h. salvo la máquina Gearless, que deberá ser profundamente modificada.

#### **Capacidad de servicio de las locomotoras eléctricas limitada por el calentamiento de los motores de tracción**

La potencia de una locomotora eléctrica bien construída no está limitada más que por el calentamiento de los motores de tracción que continúan funcionando en apariencia de una manera satisfactoria, pero cuando se pasa notablemente de la carga para la que han sido construídos, hay una diferencia esencial entre el motor de vapor que se clava cuando el esfuerzo a desarrollar es demasiado grande y el motor eléctrico expuesto a quemarse cuando el esfuerzo exagerado que se le exige es mantenido durante demasiado tiempo.

Se podría, yo diría mejor se debería, acotar las características: esfuerzo de tracción y velocidad en función del tiempo, por la inscripción de la duración necesaria para que un calentamiento límite, de 120° por ejemplo, se alcanzase al régimen de esfuerzo y velocidad (F, V) a potencia continua que fuese mantenido indefinidamente. Para la parte de la curva situada entre el punto  $F_0$ ,  $V_0$  y el  $F_1$ ,  $V_1$  llamado de potencia unihoraria, un régimen  $F_1$ ,  $V$  cualquiera puede ser sostenido durante un tiempo progresivamente decreciente desde el infinito a una hora. En



fin, para la parte de la curva situada encima de  $F_1, V_1$ , el régimen  $F, V$  correspondiente a un punto cualquiera puede ser mantenido durante un tiempo tanto menor cuanto más se aleje del punto  $F_1, V_1$  y se aproxima a la carga de patinaje (adherencia 25 a 30 %) que puede ser sostenida durante algunos minutos solamente.

Para hacer aparecer mejor esta diferencia, hemos unido a cada característica (fig. 10) una banda sombreada de anchura constante en todas las partes en que la carga puede ser soportada indefinidamente y de anchura decreciente en las partes en que la carga no es aceptable más que durante un tiempo limitado, siendo la banda tanto menos ancha cuanto más corta es la duración. Esta representación hace evidente la diferencia que existe entre la máquina tipo 2D2 N° 402 y la máquina 2C + C2 N° 601, cuyas potencias continuas son respectivamente de 3600 y de 2100 CV.

Todos los motores de tracción, de construcción moderna, tienen un rendimiento a plena carga del orden de 92 a 93 %, es decir, una potencia de 7 a 8 % de 1500 o 3000 CV., o sea 75 a 150 kw., que es necesario disipar por locomotora, sea por radiación directa y conductibilidad, sea por ventilación forzada, sin que la temperatura alcanzada por los aislamientos exceda de un valor susceptible de deteriorarlos a la larga. Con los aislamientos a base de mica se puede admitir sin inconveniente un calentamiento sostenido de 120° y un calentamiento máximo de 140 a 160° C.

Los progresos realizados poco a poco en la construcción permiten aceptar actualmente como temperatura límite de funcionamiento 180 a 190° C., pero en la práctica el examen de las curvas del diagrama, muestra que para los esfuerzos medios que las máquinas han de sostener (4000 a 6000 kilogramos según la naturaleza del servicio), los calentamientos serán inferiores a los normalmente admitidos. Parece que con los aislamientos antiguos al papel o algodón, la vida de un motor de tracción es función de la temperatura media de marcha en servicio, mientras que con los aislamientos en mica parece que la vida depende sobre todo de las trepidaciones.

Es por esta razón que se reconocerá, tal vez, en el porvenir, que conviene construir máquinas con motores enteramente suspendidos, con preferencia a las máquinas del tipo Gearless o del tipo BB con motores semisuspendidos, pero la experiencia actualmente adquirida no permite adoptar una doctrina absolutamente cierta sobre el particular.

Los principios generales que acabamos de exponer han sido aplicados de una manera sistemática sobre las redes francesas del Midi y del Orleans, así como en la del ferrocarril de Marruecos.

No describiremos en detalle estas instalaciones, recomendando a quienes interesen, los artículos de

MM. Leboucher y Ledoux para los de la Compañía del Midi y los míos para los de la Compañía de Orleans, publicados en la *Revista General de los Ferrocarriles*. Nos limitaremos a recordar aquí las características principales de las líneas electrificadas.

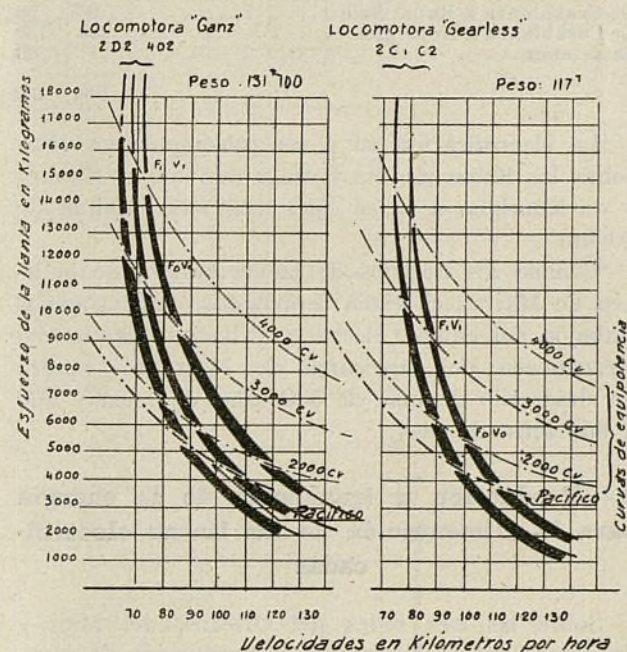


Fig. 10

## 1.º Líneas electrificadas

### Compañía del Ferrocarril del Midi

LINEAS	LONGITUD	
	de la línea	de las vías
	Km.	Km.
Con doble vía de Dax a Toulouse . . . . .	301	602
Con vía simple de Montregean a Luchon . . . . .	35	35
Con vía simple de Lannemezan a Ranaú . . . . .	25	25
Con vía simple de Tarbes a Bagueres de Bigorre . . . . .	22	22
Con vía simple de Lourdes a Pierrefitte . . . . .	21	21
Con doble vía de Dax a Hendaya . . . . .	87	174
Con doble vía de la Negresse a Biarritz . . . . .	8	8
Con doble vía de Burdeos a Dax . . . . .	148	296
Con vía simple de Lamotte a Arcachon . . . . .	16	16
	658	1194

Consumo aproximado de energía, 80 millones de kwh.

### Compañía del Ferrocarril de París a Orleans

LINEAS	LONGITUD	
	de la línea	de las vías
	Km.	Km.
Con doble vía de París Quai d'Orsay a Austerlitz . . . . .	4	8
Con vía cuádruple de París a Etampes . . . . .	65	260
Con doble vía (aunque triple sobre casi todo el trayecto) de Etampes a Orleans . . . . .	60	180
Con doble vía de Orleans a Vierzon . . . . .	80	160
Con doble vía de Choisy a Orly . . . . .	8	6
Con doble vía de Bretigny a Dourdan . . . . .	24	44
Estaciones . . . . .		888
	236	662

Consumo aproximado de energía, 120 millones de kwh.



### Ferrocarril de Marruecos

LINEAS DE VIA SIMPLE	LONGITUD	
	de la línea	de las vías
	Km.	Km.
De Casablanca a Rabat Salé . . . . .	98	98
De Casablanca a Kourigha. . . . .	138	138
Estaciones . . . . .		68
	236	304

La electrificación va a ser prolongada en 1928 sobre las líneas de vía normal de Salé a Kenitra y de Kourigha a Oued Zem, con una longitud de 70 km.

Cuando los trabajos de la vía normal de la línea de Marrakech estén terminados, empezarán los trabajos del equipo eléctrico, y hacia 1930 la red electrificada del ferrocarril de Marruecos tendrá un desarrollo de más de 500 kms. de línea y 600 a 650 kms. de vías.

### 2.ª Producción y transporte de la energía para la alimentación de las líneas electrificadas

Sobre las tres redes del Orleans, del Midi y del ferrocarril de Marruecos, la producción de energía estará asegurada por un cierto número de centrales pertenecientes, unas, a las Compañías del ferrocarril y las otras a Sociedades privadas, habiéndose tomado todas las precauciones necesarias para que la repartición de la energía disponible entre los diferentes consumidores sea hecha por una organización única, distinta de los ferrocarriles, pero sometida al control general de éstos.

#### Compañía del ferrocarril del Midi

Sobre la red del Midi existe una organización excesivamente interesante, constituida por la «Unión de productores de los Pirineos Occidentales». En esta región comprendida entre Burdeos, Tolosa y Montpellier, se ha realizado un acuerdo entre una decena de Sociedades de distribución, no teniendo entre sí ningún enlace financiero directo, para utilizar en común, en las condiciones más económicas, la energía eléctrica producida en las centrales hidráulicas de los Pirineos.

Esta Unión (U. P. P. O.) recibe actualmente la corriente de una quincena de Centrales hidroeléctricas, de las que cinco pertenecen a la Compañía del ferrocarril del Midi.

Este sistema de Centrales ha podido producir en 1927 unos 600 millones de kwh., de los que 90 millones provienen de embalses acumuladores importantes.

La punta de carga correspondiente a esta red ha alcanzado a 140,000 kw.

La Compañía del Midi ha absorbido en 1927 más de 60 millones de kwh.

Las Centrales pertenecientes al ferrocarril del Midi, son las siguientes:

	SALTO m.	POTENCIA kw.
Soulon nº 1	240	7200
» nº 2	106	7200
Eget	710	25000
Miegebat	380	35000
Le Hourat	204	35000

Representando una potencia global de 109400 kw.

La red de alta tensión de la Compañía del ferrocarril del Midi tiene actualmente un desarrollo de 680 km. de líneas a 150 kv., de las que 250 kilómetros son de doble línea y además 1000 km. de líneas a 60 kv.

Esta «Unión de los Productores de los Pirineos Occidentales» se desarrolla más cada día y nuevas Sociedades entran progresivamente en esta organización.

#### Red del Orleans

La red de la Compañía del ferrocarril de Orleans es alimentada: En el Norte por las Centrales térmicas de la «Unión Térmica»; Central de Gennevilliers con potencia de 250000 kw. y Central de Vitry con potencia de 80000 kw.; en el Centro, por la Central hidráulica de Eguzon, con potencia de 50000 kw. instalados, y perteneciente a la Sociedad «La Unión Hidroeléctrica», filial de la Compañía del ferrocarril de Orleans y de la Sociedad «La Unión de Electricidad». En fin, al Sur, por las Centrales hidráulicas de las que ha pedido la concesión la Compañía de Orleans y situadas en el Macizo Central, y de las que solamente la primera, la Central de Coindre, está en servicio actualmente.

La Central de Eguzon, sobre el río La Creuse, es susceptible de producir por año medio 120 millones de kwh., con una potencia máxima sostenida de 55000 kw., con 60 m. de salto.

La Central de Coindre, sobre los ríos grande y pequeño Rhue, puede producir por año medio 90 millones de kwh. con una potencia máxima de 25000 kw., con 120 m. de salto.

Estas dos centrales hidráulicas dan energía no regularizada; los embalses acumuladores existentes permiten tan sólo asegurar la regulación diaria y hasta semanal de la carga. Pero es necesario no olvidar que los ríos descienden del Macizo Central y tanto la Creuse como la Rhue son de régimen pluvial y las disponibilidades son mayores en invierno, en que la carga de las redes industriales es máxima, y menores en verano cuando la carga de las redes es también mínima. En estas condiciones es inútil inmovilizar capitales importantes para asegurar la regularización hidráulica del sistema, regularización que es fácil realizar por medio de las Centrales térmicas de la región parisien ya en servicio.



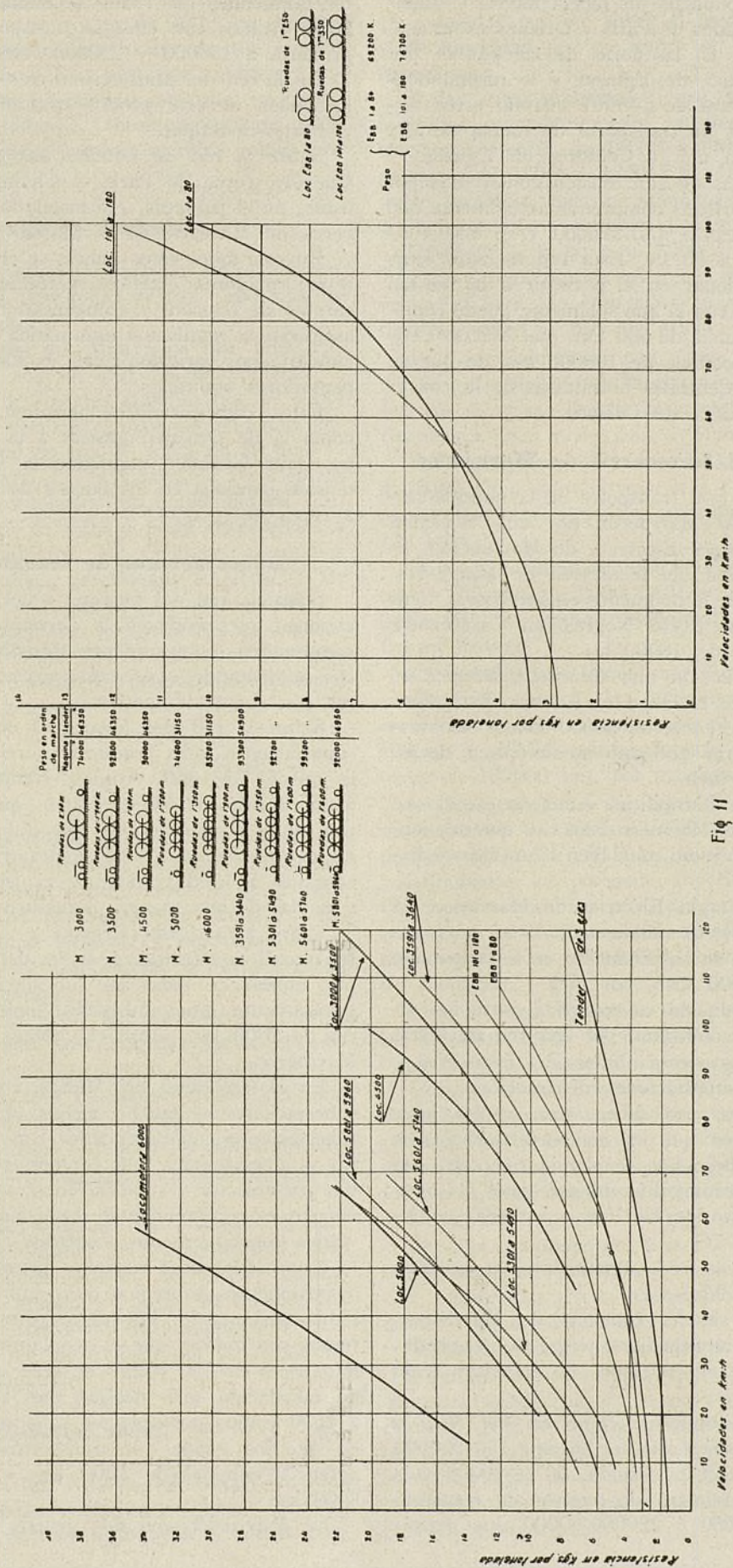


Fig 11



Los servicios públicos de fuerza motriz y alumbrado de las ciudades de París y Orleans están asegurados en parte, en las horas de las puntas, por la Central hidráulica de Eguzon, y lo mismo ocurrirá para la Central de Coindre cuando estén terminadas las líneas de transporte de fuerza de alta tensión que deben unir a Coindre con Eguzon.

La red de líneas de alta tensión construídas por la Compañía de Orleans comprende actualmente 350 kilómetros de líneas a 150-220000 v. y 600 kilómetros de líneas a 90 kv. Esta red ha sido establecida para funcionar en el porvenir a la tensión de 220000 voltios, con la que solamente puede transportarse a la distancia de 500 km. (del Macizo Central a París) la potencia de 100000 kw. de que se dispondrá en las Centrales hidráulicas de la concesión de la Compañía de Orleans.

#### **Compañía del ferrocarril de Marruecos**

La producción y el transporte de la energía, están asegurados en Marruecos por una Sociedad especial, «La Energía Eléctrica de Marruecos», filial de la Compañía del ferrocarril de Marruecos. Esta Sociedad tiene actualmente en servicio la Central térmica de las Rocas Negras, en Casablanca, con una potencia de 18000 kw.

Está en construcción una Central hidráulica en Sidi-Machon, sobre el Oued er Rebbia. Esta Central tendrá una potencia de 30000 kw. y será capaz para suministrar por año medio cerca de 60 a 65 millones de kwh.

Otras Centrales hidráulicas están en estudio en diferentes puntos de Marruecos; los ríos que descienden del Atlas se prestan muy bien a un aprovechamiento racional.

En 1927 la Energía Eléctrica de Marruecos ha producido cerca de 40 millones de kwh., y el aumento de consumo se ha producido en la proporción de cerca de 100000 kwh. por mes.

La energía producida es repartida entre los diferentes centros de consumo por una red de líneas a 60 kv. a lo largo de las líneas del ferrocarril y pasando por las subestaciones de tracción.

Por el momento, estas líneas son simples, pero se puede pensar en que en un porvenir bastante próximo, cada subestación consumidora podrá ser alimentada por dos rutas diferentes después del bouclage o doblamiento de las líneas a 60000 voltios actuales.

La longitud de la red, actualmente en servicio, es superior a 300 km.

Para una red simple, como la de Marruecos, no existe ningún intermediario entre las Centrales generadoras y las subestaciones de transformación de tracción.

En las redes complexas, como las del Midi y del Orleans, que poseen a la vez líneas a 150-220000 voltios y líneas a media tensión, 60 y 90000 voltios, existe cierto número de puestos de transformación 150000/60000 ó 220000/90000 que permi-

ten alimentar las redes secundarias a 60000 y 90000 voltios con energía transportada por la red primaria a 150000 y 220000 voltios.

En la red del Midi existen tres puestos de transformación de este género en Lannemezan, Laruns y Portet-St-Simon.

Sobre la red de Orleans hay actualmente dos: Chevilly, cerca de París, y Chaingy cerca de Orleans; en el porvenir será instalado un tercer puesto cerca de Mareges, en el Macizo Central.

En casi todos estos puntos se encuentran además transformadores estáticos permitiendo efectuar el cambio de tensión, y compensadores síncronos que aseguran la regulación automática de la tensión secundaria por variación de la excitación de los compensadores síncronos.

Estos compensadores permiten, sobre una red como la de Orleans, gracias a la elevación de las tensiones elegidas, mantener la constancia de la tensión continua en los bornes de las subestaciones a cerca de  $\pm 3\%$ .

#### **Subestaciones de transformación**

Sobre la red del Orleans y del Midi, las subestaciones que producen la corriente a 1500 voltios comprenden esencialmente transformadores estáticos alimentando sea conmutatrices sea rectificadores con vapor de mercurio.

Sobre la red del ferrocarril de Marruecos, las subestaciones que producen corriente continua a la tensión de 3000 voltios, comprenden esencialmente transformadores estáticos que alimentan grupos motores generadores, constituidos cada uno por un motor síncrono y dos generatrices de corriente continua a 1500 voltios enteramente compensadas y unidas de una manera permanente en serie.

Sobre la red del Orleans y sobre la red del ferrocarril de Marruecos se ha decidido, en principio, utilizar en todas las subestaciones, grupos rigurosamente intercambiables, teniendo una potencia de 2000 kw. sobre el Orleans y 1000 kw. en Marruecos.

En el ferrocarril del Midi la constitución de las subestaciones es mucho menos uniforme y existen subestaciones con rectificador con vapor de mercurio y subestaciones con conmutatrices a 1500 voltios por colector y subestaciones con grupos de conmutatrices comprendiendo dos conmutatrices de 750 voltios constantemente acoplados en serie.

Estos diferentes sistemas presentan ventajas e inconvenientes sobre los que tendremos ocasión de hablar más tarde. Por el contrario, nos contentaremos con indicar que el acoplamiento de dos conmutatrices de 750 voltios en serie conduce a gastos de instalación más débiles que las conmutatrices a 1500 voltios por colector, a lo menos en el caso en que los grupos de transformación tienen una potencia nominal de 2000 kw. e instantánea de 6000 kw.

La disposición con dos grupos de 1000 kw. en



serie permite, en efecto, economizar con relación a la disposición con dos grupos de 1000 kw. en paralelo, un gran número de aparatos de alta tensión alternativa y continua. Esta situación continuará invariable mientras no se puedan construir, en condiciones de real economía, conmutatrices de 2000 kilowatios de potencia nominal a 1500 voltios por colector.

### Líneas de contacto

Las líneas de contacto instaladas sobre las tres redes consideradas, son todas aéreas y del tipo de suspensión catenaria.

La del ferrocarril del Midi tiene una línea catenaria compuesta con un solo hilo de contacto.

Los dos hilos de los dos conductores de cobre están unidos por varillas rígidas manteniendo entre ellas una separación fija de cerca de 50 mm.

La línea catenaria de la Compañía de Orleans es una catenaria compuesta con doble hilo de contacto. Los dos hilos de trabajo están suspendidos a los portadores auxiliares por péndolas alternadas en forma de horquillas, permitiendo la elevación de los hilos de contacto al paso de los pantógrafos.

La línea del ferrocarril de Marruecos es una catenaria simple con doble hilo de contacto. Los hilos de trabajo van sostenidos por péndolas alternadas a los portadores principales.



Los croquis anteriores permiten ver mejor las diferencias entre los diversos sistemas de líneas.

Las líneas de contacto del ferrocarril de Orleans y del ferrocarril del Midi están detalladas en numerosas publicaciones técnicas, y especialmente en los artículos de la «Revista General de Ferrocarriles», ya citados anteriormente.

En cuanto a la línea del ferrocarril de Marruecos, se la puede describir más fácilmente diciendo que es idéntica a la que la Compañía del ferrocarril del Norte está instalando entre Barcelona y Manresa y entre Alsasua e Irún.

Los tramos normales en alineación son uniformemente de 64 m. en el Orleans y en el ferrocarril de Marruecos.

En la red del Midi, se ha ensayado alcanzar 90 m. para la longitud del tramo normal, pero en las regiones donde ha sido hecho este ensayo ha sido necesario añadir un poste intermedio con antibalancín, a fin de evitar desplazamientos exagerados en el centro de la línea por la acción de los vientos transversales.

### Material móvil

Sobre las redes de Orleans, del Midi y de Marruecos, son utilizadas normalmente para el servicio de mercancías y viajeros a pequeña y aun a gran

velocidad, locomotoras del tipo BB cargadas con 18 toneladas por eje sobre el ferrocarril del Midi, y 20 toneladas por eje sobre el Orleans y el de Marruecos.

Todas estas máquinas tienen las características indicadas precedentemente, es decir: Esfuerzo de tracción sostenido de 10000 a 11000 kg. para una potencia de 1600 a 1700 CV. Con una máquina doble, es decir, con dos máquinas BB acopladas en unidades motrices múltiples el esfuerzo alcanza 20000 a 22000 kg. y la potencia 3200 a 3400 CV.

Para el remolque de los trenes de viajeros a gran velocidad han sido ensayados cuatro tipos de locomotoras sobre la red del Midi y la del Orleans:

1º Las locomotoras con motor de árbol vertical de las «Constructions Electriques de France» en servicio sobre las líneas del ferrocarril del Midi de Burdeos a Irún y de Dax a Tolosa.

Estas máquinas, que tienen una potencia de cerca de 2000 CV., son del tipo 2C2 y circulan de una manera perfecta, aun para velocidades del orden de 130 kmh.

2º Las locomotoras del tipo 2D2, de una potencia continua de 3200 CCV. y una unihoraria de 3800 CV. de mando individual, de la Sociedad Brown Boveri.

Estas máquinas tienen una estabilidad excelente comparable a las de las máquinas del Midi, y los recorridos medios actualmente realizados sobre el Orleans y el Midi son igualmente del mismo orden, cerca de 130000 km. por máquina.

3º Las máquinas del tipo 2D2, de una potencia continua de 3600 CV. y una unihoraria superior a 4000 CV. (Por las razones indicadas precedentemente, las potencias superiores a 3000/3300 CV. son inutilizables prácticamente sobre las máquinas por la insuficiencia de su adherencia). Transmisión por bielas construídas por la Sociedad Ganz, de Budapest.

Una de estas máquinas lleva un sistema de bielas hiperestático de M. de Kando, y la otra un sistema de bielas isostático propuesto por mí.

Estas máquinas tienen a todas las velocidades una estabilidad perfecta, y aunque tienen tendencia al patinaje mucho menor que las máquinas de mando individual de los ejes, son susceptibles de remolcar los trenes más pesados a velocidades que han pasado muchas veces de 130 kmh.

4º Las máquinas del tipo 2C + C2, de una potencia continua de 2100 CV. y unihoraria de 2800 CV., construídas por la «General Electric Co» (Compañía Thomson-Houston).

Estas máquinas, del tipo «Gearless» o con inducidos calados directamente sobre los ejes, han dado completa satisfacción en lo que concierne a la parte eléctrica, pero la conducta de estas máquinas sobre las vías es defectuosa a velocidades superiores a 80 kmh. Estas máquinas han sido rechazadas y la transformación de la parte mecánica está en estudio por los constructores.



## Resultados generales de la explotación

En lo que concierne a los resultados generales de la explotación, yo no hablaré de una manera un poco extensa, reduciéndome a las cuestiones puramente técnicas.

No ha llegado el momento de exponer en detalle los resultados económicos y financieros, que son todavía bastante mal conocidos, y me limitaré a recordar que, para la electrificación de la línea París-Vierzon, se han obtenido desde el punto de vista financiero, resultados rigurosamente conformes a mis previsiones, si se tiene en cuenta los cambios que se han producido en las condiciones económicas de Francia durante el período de realización.

Como he tenido ocasión de indicar, lo que se puede llamar el índice económico de la tracción eléctrica ha pasado en Francia del valor 1 al valor 2 en el espacio de 5 años, y la ecuación representando el balance de la electrificación, entiéndase bien, ha sido modificada por consecuencia.

Sobre este punto, sin embargo, la comparación entre la tracción eléctrica y la tracción de vapor es difícil de hacer, porque la amenaza de la electrificación próxima ha hecho realizar a la tracción a vapor sobre la línea de París a Vierzon, progresos extremadamente interesantes desde 1919 a 1926, fuera de proporción con los que permitía contar los progresos concomitantes de la termodinámica. El consumo de carbón por tonelada-kilómetro remolcado sobre la sección de París a Vierzon ha disminuído durante este período de 55 %, mientras que las estadísticas oficiales, referidas a la explotación del conjunto de la red de Orleans, no acusan más que una economía de 20 % debido, además, en gran parte, a la mejora de la calidad de los combustibles.

Para no hablar más que de las cuestiones sobre las cuales estamos completa y oficialmente documentados, yo expondré los resultados obtenidos en Francia y en Marruecos sobre el consumo de energía eléctrica y yo recordaré los resultados obtenidos anteriormente en los Estados Unidos sobre la línea del Chicago-Milwaukee-St. Paul.

Este examen es interesante porque en la actualidad, sobre las tres redes consideradas, los tres consumos medios por tonelada-kilómetro remolcada, son del mismo orden de magnitud y muy inferiores a los consumos indicados oficialmente por otras instalaciones europeas.

Esta coincidencia aproximada de consumo, es tanto más interesante de señalar porque se explica por razones cuya diversidad es muy instructiva.

En el cuadro siguiente están reunidas para las diferentes líneas consideradas, las características del tráfico.

Las cifras que figuran en este cuadro son extraídas en lo que se refiere al Chicago-Milwaukee-Saint Paul, de las notas publicadas por Mr. Beenwkes en el «Journal of the American Institute of Electrical Engineers» (año 1919), y para el Orleans y el ferrocarril de Marruecos, de las estadísticas

oficiales de estas Compañías (mes de Septiembre de 1927 para el Orleans y mes de Octubre de 1927 para el Marruecos).

L I N E A S	Chicago Milwaukee		
	Paris-Orleans	Marruecos	St. Paul
Longitud Km. . . . .	282	188 (1)	710
Consumo de energía eléctrica en millones de Kw. . .	105	9 4	181
Tensión en Kv. . . . .	90/150	60	100
Consumo de energía eléctrica por Km. en Kwh. . .	455 000	67.500	184 000
Tráfico en millones de Toneladas - Km. totales por Km. . . . .	19 4	8 25	5.48
De Toneladas - Km. remolcadas por Km. . . . .	17 2	2.95	4 6
Número de trenes por día a distancia entera . . . .	95	12	10
Promedio de los trenes en toneladas. . . . .	495	670	1260
Consumo específico en Wh. en alta { T - Km. remolds.	22.25	23 14	28 5
tensión { T - Km. totales .	19.79	20 96	24.
en los bor- { T - Km. remol-			
nes de las { cados. . . .	16 7/17 (2)	10.15 (3)	19 2
locomotrs. { T - Km. totales	14 80	9.2 (3)	16 5

(1) Sobre la línea de Casablanca a Rabat la tracción eléctrica empezó a funcionar desde Diciembre de 1927.

(2) Valor aproximado

(3) Valores calculados haciendo hipótesis sobre la resistencia al rodamiento de las máquinas y trenes aproximados por exceso.

El examen de este cuadro hace resaltar para los rendimientos medios de transformación del transporte y la distribución entre los puntos de suministro de la energía a los ferrocarriles hasta los bornes de las locomotoras, los valores siguientes:

75 % sobre el Orleans para un tráfico de 17.2 millones de toneladas-km. remolcadas por km.

45 % en Marruecos para un tráfico de 2.95 millones de t.-km. remolcadas por km.

Y 67 % sobre el Chicago-Milwaukee-St. Paul para un tráfico de 4.6 millones de t.-km. remolcadas por km.

Los rendimientos varían, por lo tanto, en el mismo sentido que el tráfico.

Esta ley que todos los electricistas conocen muy bien para las distribuciones de alumbrado y fuerza motriz, se verifica una vez más en el caso de las instalaciones de tracción y da un nuevo argumento en favor del empleo de la corriente continua en las instalaciones de tracción de fuerte tráfico.

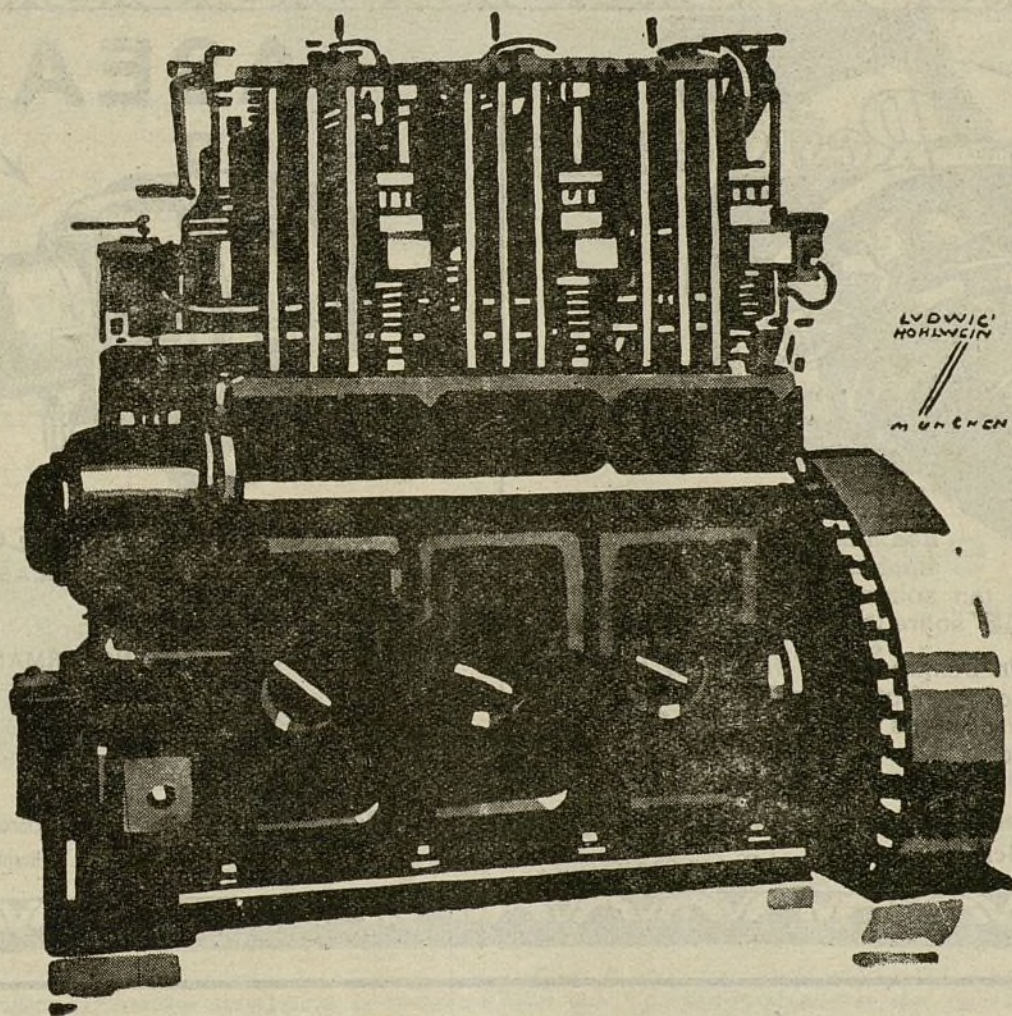
El rendimiento aumenta de una manera general con la utilización de los aparatos de transformación, por lo que es de gran interés concentrar estos aparatos en un mismo sitio cuando por esta concentración se puede llegar a darle una utilización de muchos miles de horas. Sobre una locomotora la utilización de la potencia instalada es siempre muy mala y no pasa de 500 horas por año, aun cuando las máquinas tengan recorridos anuales del orden de 60 a 70000 km. En el caso particular del Orleans con máquinas de 1700 CV. (cerca de 1200 kw.) para un recorrido anual de 60000 km. efectuado remolcando trenes de 500 toneladas, consu-



# M A N

MASCHINENFABRIK AUGSBURG - NÜRNBERG AG

## MOTORES DIESEL SIN COMPRESOR



AGENTE PARA CATALUÑA:  
**RAMON MARQUÉS, Ing.º**  
Rosellón, 192. - BARCELONA

REPRESENTANTE GENERAL PARA ESPAÑA.

**GUILLERMO PASCH**  
Apartado 244. - BILBAO  
B.113.



**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**

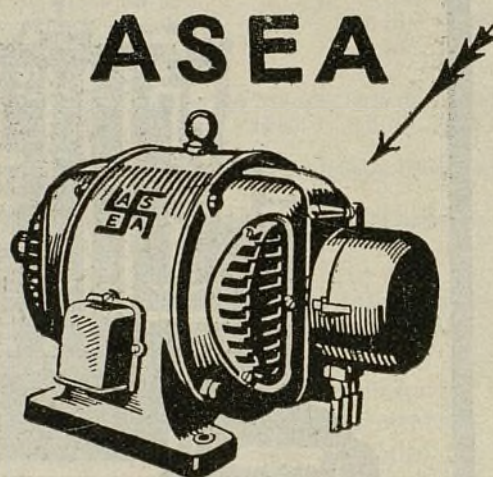
**Chamuscado de telas**

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



Los árboles de la mejor calidad empleados en las transmisiones nunca son tan sólidos como los cojinetes de bolas **SKF** sobre los cuales estén montados.

*El grabado demuestra el árbol del motor de una locomotora eléctrica después de un choque, durante el cual los rodamientos a bolas quedaron intactos*



**MOTORES ELECTRICOS  
CON COJINETES A BOLAS**

**SKF**

ALTERNADORES - TRANSFORMADORES

La más alta calidad

El mayor rendimiento

*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.

■ ■

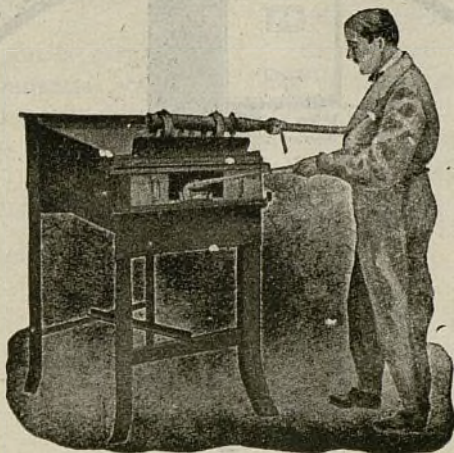
**HORNOS** para fusión de metales y productos químicos.

■ ■

**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, Muflas, Piezas refractarias

■ ■

Toda clase de aparatos especiales, sobre pedido

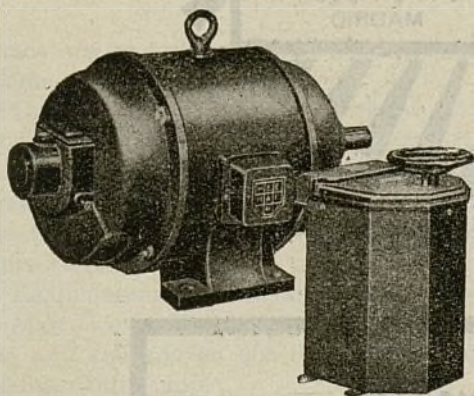
■ ■

Entrega rápida.

**J. E. TRANCHANT**  
Ingeniero-Constructor

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

**PARÍS**



## Motor de doble arrollamiento

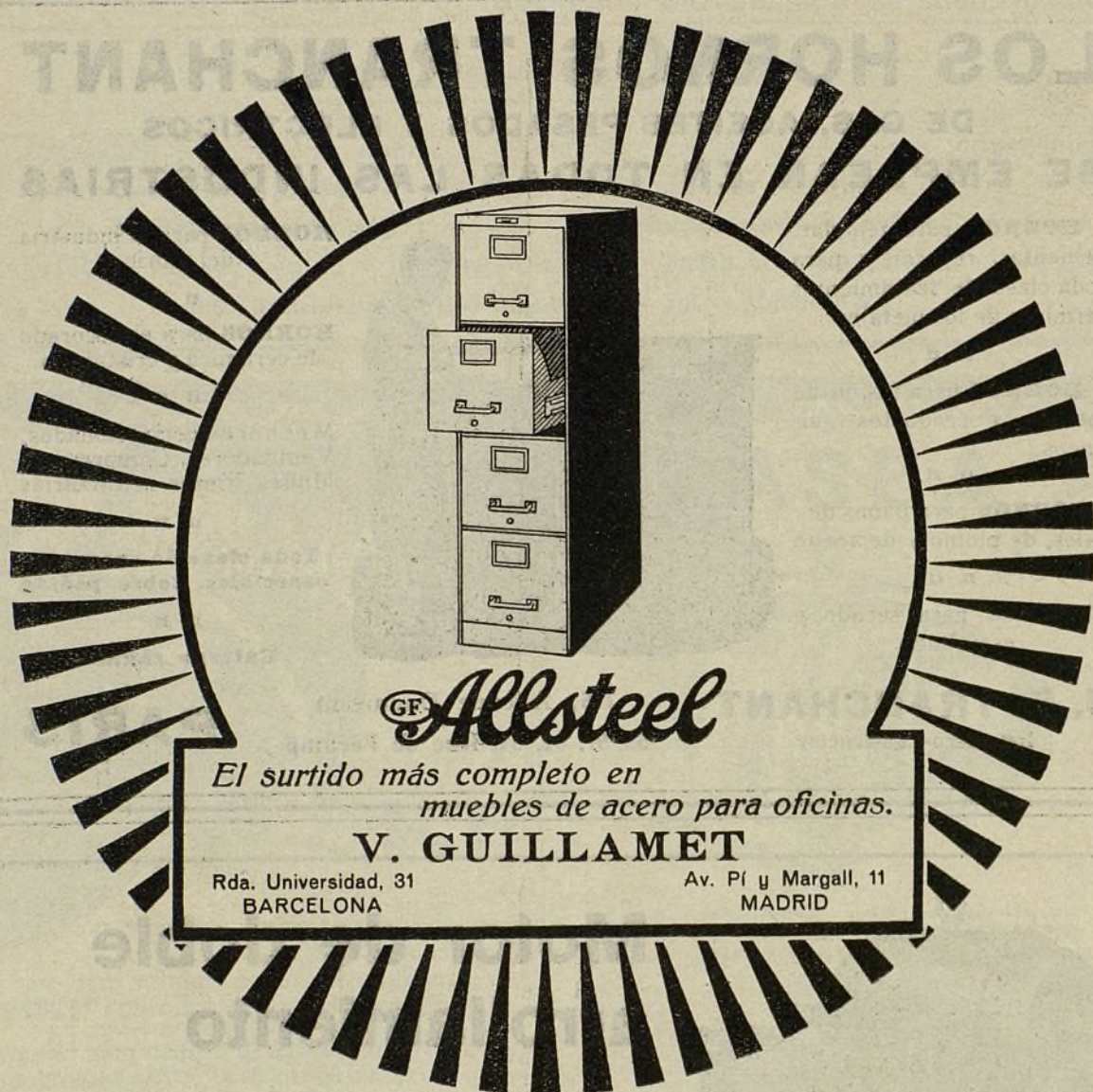
El único que no tiene desgaste de contactos de corriente

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

**Electric Supplies Co., S. A.**

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





LA CALCULADORA *Brunsviga* SE VENDE  
MAS QUE SUS SIMILARES PORQUE LOS QUE LA USAN  
LA RECOMIENDAN.

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

AGENTE GENERAL PARA ESPAÑA:

Rda. Universidad, 31  
BARCELONA

**V. GUILLAMET**

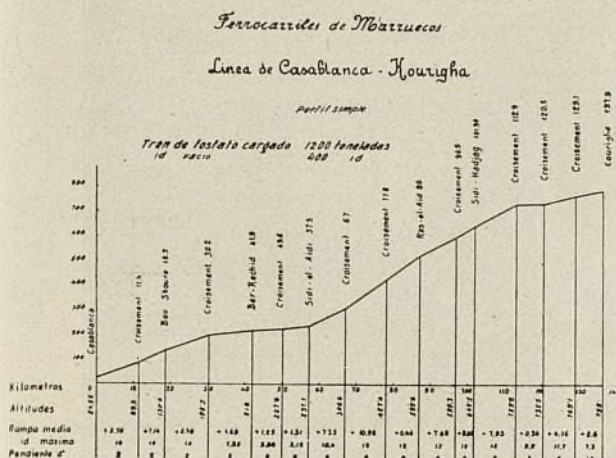
Av. Pí y Margall, 11  
MADRID





$$\frac{60000 \times 500 \times 20}{1200} = 500 \text{ horas.}$$

La variación del rendimiento con la carga aparece, puede ser, tal vez, más claramente, sobre los dos gráficos que representan en función del tráfico expresado en toneladas-kilómetros totales, los con-



sumos de energía de alta tensión por tonelada-kilómetro remolcada.

Examinaremos primeramente la curva relativa al Marruecos cuya interpretación es más fácil, porque está aplicada en una línea única y con servicio relativamente simple.

En la línea de los fosfatos, el servicio comporta casi exclusivamente trenes descendentes hacia el mar de Kourigha (Cota 792) a Casablanca (Cota 24,25). Los trenes descendentes van cargados de fosfatos (unas 800 toneladas útiles), mientras que los trenes ascendentes no llevan más que material vacío.

La línea cuyo perfil es dado en la figura 12, presenta una declividad media de 5,5‰ con má-

El número de trenes fosfateros varía actualmente entre 4 y 5 por día, y el número de trenes comerciales con cargas iguales en los dos sentidos de marcha es de 2 a 3, y el número total de trenes circulando sobre la línea, siendo en promedio de 12 (6 en cada sentido).

El consumo de energía, calculada en los bornes de la máquina, es de 9 wh. por tonelada-kilómetro total y 10,2 wh. por tonelada-kilómetro remolcado. Los consumos correspondientes, medidos sobre la alta tensión, eran respectivamente de 20,96 y 23,14 vatios-horas, por lo que el valor indicado de 45 % para el rendimiento es probablemente algo elevado, lo que apreciaré mejor si los ensayos en curso muestran que los consumos calculados en los bornes de las máquinas han sido, como yo pienso, estimados por exceso.

El rendimiento de la transformación y del transporte se mejorará a medida que aumente el tráfico, y puede pensarse en que alcanzará el valor de 60 % cuando la intensidad del tráfico de fosfatos alcance a 2,5 a 3 millones de toneladas por año.

La curva (fig. 13) está detenida en el mes de Octubre de 1927, último mes durante el cual la línea

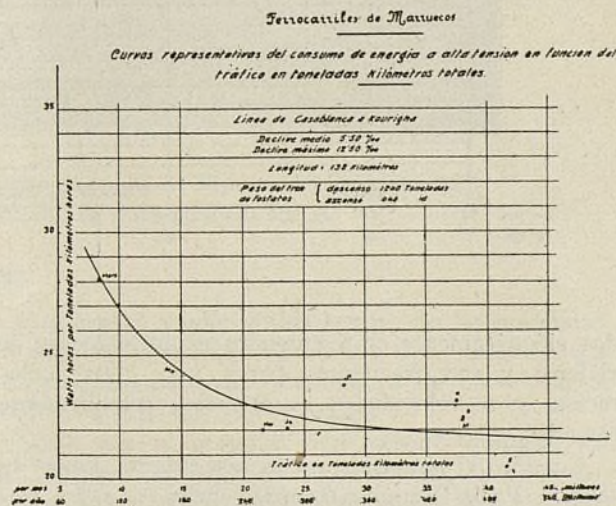


Fig. 13

de los fosfatos ha sido explotada exclusivamente por tracción eléctrica. Una nueva curva se dibuja actualmente, correspondiente al conjunto de los trenes de viajeros y mercancías que circulan por la línea de los fosfatos y sobre la línea de Casablanca a Rabat, donde las automotrices eléctricas de gran velocidad han sido puestas en servicio desde el mes de Diciembre último.



## Explotación de la Compañía del ferrocarril de Orleans

El gráfico relativo (fig. 14) a la Compañía de Orleans es más complejo, y de cada una de las tres curvas de consumo en alta tensión que figuran, es necesario destacar las curvas aproximadas del consumo medio en los bornes de los tractores; este consumo varía, en efecto, con la naturaleza de los trenes puestos sucesivamente en servicio.

Mientras la explotación eléctrica ha estado asegurada únicamente en la sección París-Bretigny-Dourdan, el consumo en los bornes de los tractores era del orden de 25 a 27 wh., los trenes remolca-

vicio progresivo de los trenes eléctricos, el gasto de energía en los bornes de los tractores ha disminuido poco a poco de 27 a 20, y en fin, hacia 17 watios-horas, valor actual, teniendo en cuenta el consumo de las máquinas.

La curva de consumo de energía en los bornes de los tractores se ha deducido de medidas muy exactas hechas con contadores contrastados y controlados además por aparatos registradores igualmente contrastados; desde algunos meses los consumos medios han sido deducidos por los datos mensuales de los contadores de las 200 máquinas en servicio.

A pesar del cuidado empleado en el entreti-

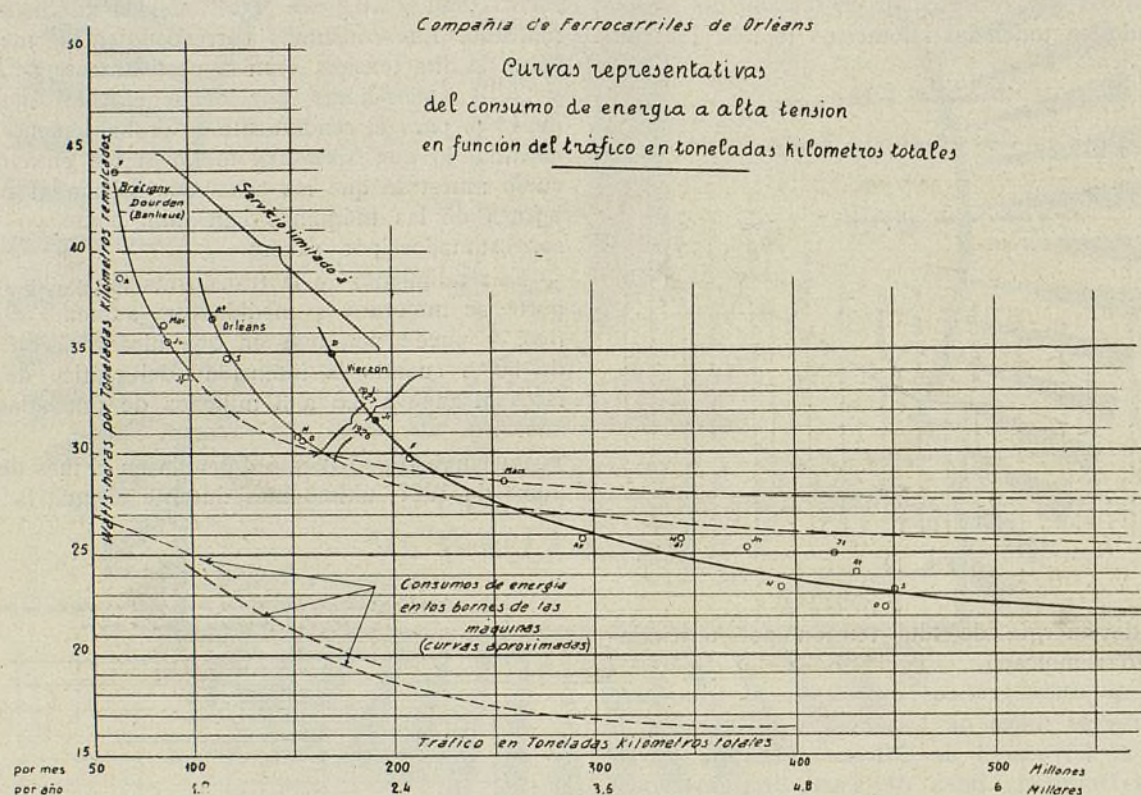


Fig. 14

dos eléctricamente eran entonces exclusivamente de viajeros y con frecuentes paros, con gran aceleración y a velocidades comerciales relativamente elevadas.

Cuando el servicio quedó asegurado sobre la sección París-Bretigny-Dourdan-Orleans, a los trenes de viajeros de fuerte consumo se añadió los trenes de viajeros ómnibus y directos, rápidos y expresos, de mensajerías y cereales, de paros poco frecuentes, para los que el consumo en el pantógrafo es de 20 a 21 watios-hora por tonelada-kilómetro remolcado, y por fin, los trenes de mercancías con paros poco frecuentes y velocidad reducida, con un consumo en los bornes de los tractores de 10 a 11 watios-horas por tonelada-kilómetro remolcado.

Así ha ocurrido, que durante la puesta en ser-

miento y verificación de estos contadores, no se puede garantizar su completa exactitud en el servicio corriente, lo que no ocurre con los datos suministrados con los contadores de energía de alta tensión, para los que han sido tomadas precauciones especiales por razón de la importancia de los pagos que de ella dependen.

Dos juegos de contadores, colocados en serie, se controlan mutuamente, y las lecturas de los cuadros son hechas contradictoriamente por los representantes del ferrocarril y de los suministradores de energía. El error cometido en los consumos de energía de alta tensión no parece deba exceder de 3 %.

El rendimiento de 75 % que resulta de la comparación de los consumos actuales de la energía de alta y baja tensión, es extremadamente elevada, es mejor que el que parecería resultar de la com-



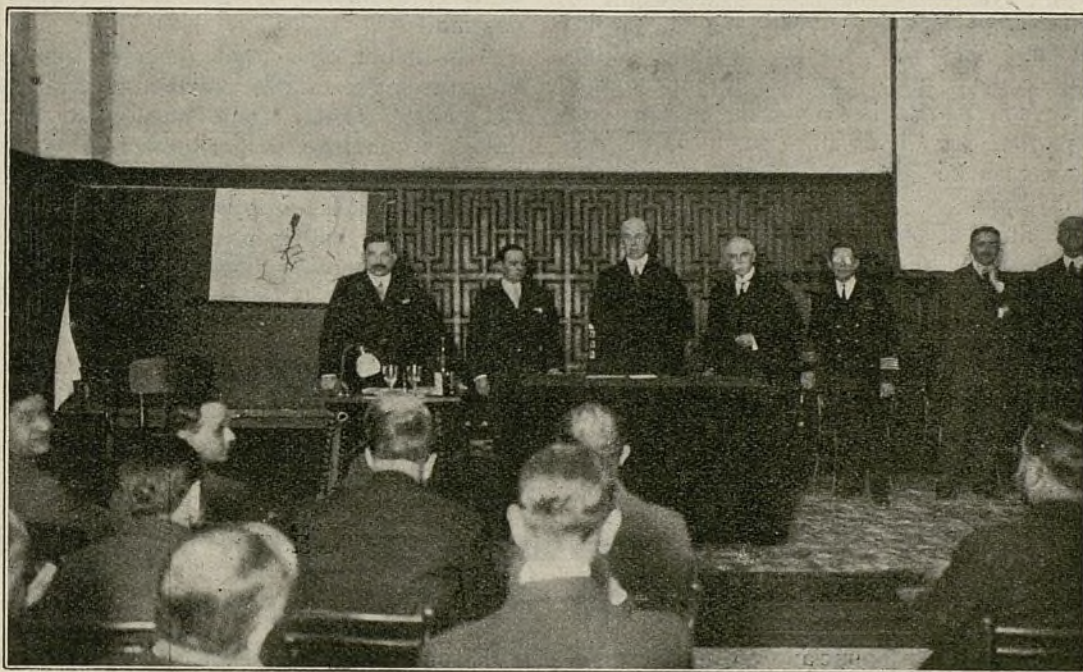
paración directa con el Chicago-Milwaukee-St. Paul, porque las pérdidas aferentes a los servicios auxiliares de las locomotoras no están comprendidas en los consumos de energía de baja tensión. La medida directa de estas pérdidas permite evaluarlas en 3 % de la energía gastada para la sola tracción; se ve que es un rendimiento de 78 %, el que es comparable al de 67 % indicado para el Chicago-Milwaukee-St. Paul.

Sea como sea, resulta de las medidas efectuadas en los diferentes estados de la transformación, que este rendimiento de 78 % se descompone como sigue: 91 % para la transformación de la energía

El consumo de 17 wh. por tonelada-kilómetro remolcado, comprendiendo el consumo propio y 16,7 wh. no comprendiendo el consumo propio, corresponde para un rendimiento medio de los motores de 83 % a una resistencia media al rodamiento de 5 kilogramos por tonelada.

Esta última cifra parece elevada y es probable que será reducida cuando los electricistas conductores habrán adquirido el dominio completo de sus máquinas. El régimen de primas por la economía de consumo, que se ha instaurado hace más de seis meses, contribuirá grandemente a esta mejora.

Séanos permitido señalar de paso cuán elevado



Acto inaugural del Curso de Tracción Eléctrica, organizado por la Diputación Provincial de Barcelona, en Abril de 1928, y desarrollado en nuestro local social.

suministrada a 60 kv. en Chevilly o a 10 kv. en Eguzón, en energía a 90 kv. contada en los bornes de las subestaciones; 90 % para la transformación de la corriente alternativa trifásica de 50 a 90000 voltios en corriente continua a 1500 voltios contada en las barras ómnibus continuas de las subestaciones.

Este rendimiento, particularmente elevado, se debe de una parte al empleo del convertidor, y de otra parte a la intensidad del tráfico de la línea. La excelente utilización de los convertidores giratorios corresponde al alto rendimiento de 95 % para la distribución a lo largo de las líneas de contacto.

Se tiene así que:

$22,25 \times 0,78 = 17,7 \times 1,03 = 17,5$  vatios-horas por tonelada-kilómetro remolcado y

$$0,78 = 0,91 \times 0,90 \times 0,95.$$

es el consumo medio en los bornes de las máquinas del Chicago-Milwaukee-St. Paul, que sale a 19,2 wh., esto es, para un rendimiento de  $83 \% - 3 \% = 80 \%$  a 5,6 kg. por tonelada.

Dado que el material muy pesado utilizado en los Estados Unidos tiene una resistencia al rodamiento notablemente más débil que la del material ligero europeo, 1,5 kg. en lugar de 3 kg. por tonelada, parece que existe una anomalía en los datos del Chicago-Milwaukee-St. Paul; que es necesario atribuir a un error sistemático de los contadores de las máquinas, o a una resistencia extremadamente elevada de las máquinas locomotoras, no sabiendo nada de cierto, nos limitamos a señalar el hecho, sin interpretarlo.

Pero que nos sea permitido anotar que la exactitud de nuestros cálculos iniciales ha sido confirmada por la experiencia, tanto en lo que respecta a



los gastos de energía en los bornes de las máquinas como en relación con los rendimientos de los diversos elementos de la instalación. Yo había hecho reposar mis cálculos comparativos sobre un consumo de electricidad de 29 wh. por tonelada-kilómetro remolcada para un tráfico anual de 2,7 millones de millones de toneladas-kilómetros totales y el valor leído sobre la curva experimental (figura 14) es de 28 wh., o sea un error de 3,7 % extremadamente débil para un cálculo de este género.

No hemos insistido hasta aquí sobre la regularidad del servicio realizado con la tracción eléctrica, regularidad que es completa y que ha sorprendido notablemente a nuestros servicios de explotación que esperaban numerosos retardos y prolongadas interrupciones de servicio; a pesar de los paros bastantes frecuentes de las Centrales térmicas, se puede decir que el servicio es mucho más regular que con la tracción a vapor, en una sección tan particularmente difícil y donde es necesario asegurar más de 300 circulaciones de trenes a la salida de París.

Estos resultados, comprobados por cada uno de nosotros, deben dar alientos a las Administraciones y Direcciones de ferrocarril que dudan lanzarse en lo que muchos consideran todavía, erróneamente, como una aventura peligrosa. Una electrificación

bien estudiada técnicamente y efectuada en condiciones económicas normales, es un negocio financiero descansado, sin dificultades. Esto, bien entendido, a condición de no realizar descubrimientos y de no pedir a un material que responda a otras condiciones que las que figuran en los contratos de suministro.

En la actualidad, no queda ningún misterio por descifrar y todo el mundo sabe por qué se gastan 44 watios-hora sobre las líneas suizas accidentadas, en las que la recuperación no es utilizada, y 22 watios-hora sobre las líneas francesas en horizontal y 28 wh. sobre las líneas difíciles del Chicago-Milwaukee-Sr. Paul Ry., donde el empleo sistemático de la recuperación ha dado los resultados que conocemos.

Espero que estas ideas generales que he tratado de exponer del estudio práctico de las instalaciones en servicio regular desde hace largo tiempo, podrán ser utilizadas por vosotros para la red de los ferrocarriles eléctricos que estáis a punto de crear, y espero que ellas aumentarán, si ello es posible, la confianza que habeis puesto en un modo de tracción cuya extensión debe contribuir con largueza al desarrollo de la industria nacional española.

(Grandes aplausos.)

## CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

### Visita de la Sección de Mecánica a la Casa Provincial de Maternidad, de Las Corts

De conformidad a lo anunciado en uno de nuestros últimos números, damos a continuación un extracto de la conferencia con que ilustró la visita el ingeniero asesor del establecimiento, nuestro compañero D. Gaspar Brunet.

• • •

He de empezar ante todo haciendo constar que el conjunto de instalaciones de la Casa Provincial de Maternidad dista mucho de ser perfecto, porque ninguna instalación de esta clase puede calificarse de perfecta, y la nuestra ha tenido que realizarse en distintas épocas, con presupuestos siempre escasos, aprovechando lo existente y otros contratiempos que es innecesario explicar; si forma un conjunto armónico y cumple bien sus servicios, es porque obedece a un plan o proyecto de conjunto hecho anticipadamente, el cual ha sido seguido cuando la necesidad o conveniencia reclamaron sucesivamente la ejecución de una parte del mismo y está desarrollado en forma que permite una ampliación grandísima sin alterar nada de lo existente. Esta clase de instalaciones en un establecimiento de tanta importancia y extensión es muy distinta de la de una casa y aun de un palacio.

El agua es indudablemente el principal elemento de la vida humana; por esto las comarcas sin agua quedan deshabitadas, y es evidente que donde deba situarse un gran establecimiento o comunidad de centenares de personas, ante todo debe asegurarse disponer de agua abundante, barata y de buena calidad; y en caso de faltar ésta última condición, como con muchísima frecuencia sucede, existen medios de acondicionarla económicamente, convirtiéndola en el tipo de agua ideal higiénicamente considerada.

Este es el caso en que se encontró nuestro gran establecimiento benéfico, en el cual se dispone de agua de tres procedencias:

1ª Una mina que tiene el inconveniente de inconstancia y dureza excesiva de su agua.

2ª Un pozo abundante con el inconveniente de la dureza y posibilidad de infección.

3ª La Compañía de Aguas, con los inconvenientes de ser cara, también excesivamente dura, y no del todo segura bacteriológicamente.

Estudiadas las tres aguas comparativamente, fué preferida la del pozo, pues el coste de la elevación y acondicionamiento de la misma, resultaba con enorme ventaja sobre el coste del agua de la Sociedad de Aguas, además de mayor abundancia y segu-



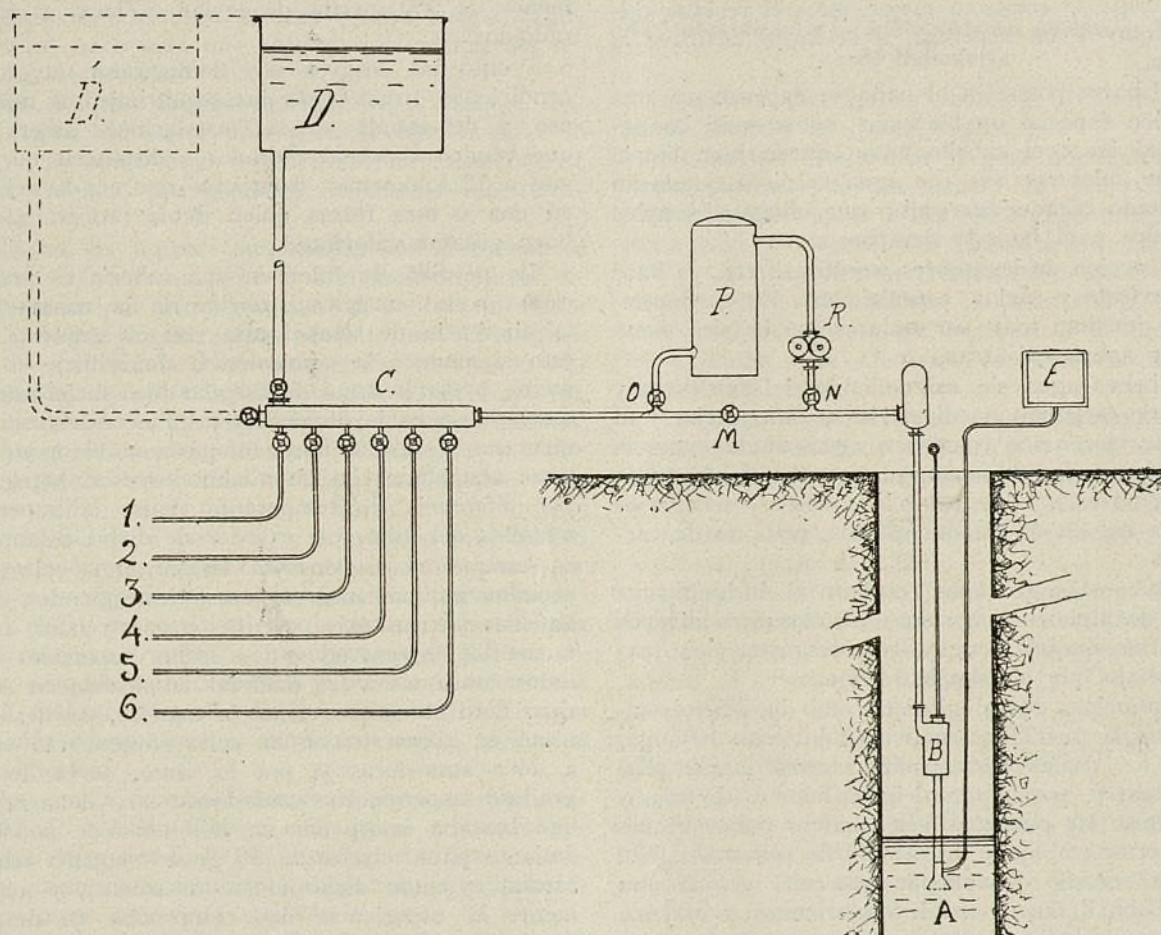
ridad, pues de este modo puede contarse con el agua comprada, caso de faltar la propia.

El agua de nuestro pozo, después de haber sido bien limpiado y de clavar unos 50 metros de tubo artesiano, la consideramos como si fuera infecta siempre, y se esteriliza mediante la inyección de cloro líquido en la aspiración de las bombas, para que el movimiento o agitación de la bomba faciliten el contacto de cloro y agua y, por lo tanto, la buena esterilización.

Dicho cloro, en cantidad ínfima, se evapora pronto, no dejando el menor sabor ni rastro alguno de su paso por la masa de líquido que esterilizó.

forma es muy inferior al que tendría para el mismo gasto de agua una instalación en la forma que no sé si llamar clásica.

El aparato de rectificación o descalcificación del agua P está colocado en derivación sobre la elevación; una bomba rotativa R toma el agua de la tubería ascendente y obligándola a pasar por el aparato rectificador P la vuelve a introducir en la misma tubería de elevación; las válvulas M y N sirven para regular la proporción de agua que pasa por P, y por lo tanto el grado de descalcificación juntas con O permiten aislar del servicio el rectificador P en los momentos de regeneración del pro-



El agua es elevada mediante dos juegos de bombas que pueden funcionar indistintamente y vertida en un depósito de unos 100 m<sup>3</sup>. para de allí ser distribuida a las diversas secciones de la casa. Este sistema, que es el corriente, resulta un contrasentido, pues eleva agua para volverla a bajar; la instalación definitiva será como indica el croquis o esquema adjunto, o sea las bombas mandando el agua directamente al colector C, distribuidor hacia los diversos servicios, y el depósito D (o en el porvenir los dos depósitos), serán un accesorio como regulador o volante, acumulando el exceso de agua que den las bombas para devolverlo en los momentos de mayor consumo o de paro de las mismas. El consumo de energía con una instalación en esta

ducto que contiene. El conjunto del agua del servicio general se deja a unos 10 grados de dureza: un segundo aparato deja el agua de las calderas completamente al cero hidrotrímétrico. Todo esto es controlado diariamente por la hermana del laboratorio de farmacia. El control bacteriológico se hace con cierta frecuencia por el personal especial de la Diputación, resultando siempre de mejores condiciones bajo todos conceptos el agua del servicio general de la casa.

Fácil es comprender las ventajas de tener agua de poca graduación hidrotrímica; únicamente los que las hemos experimentado comprendemos la importancia de lo que hoy es un detalle de higiene moderna.



Aparte de que sólo el evitar la incrustación de las calderas, las cuales siempre limpias producen un ahorro de carbón suficiente para pagar la rectificación de toda el agua de la casa, resultan todavía las ventajas siguientes:

Evitar la incrustación de las tuberías de los servicios de calefacción y de agua saliente, las cuales siempre limpias trabajan al máximo de rendimiento, asegurando además su buena conservación y servicio perfecto.

Ahorro de más de 50 % de jabón y sosa para la colada, quedando la ropa más suave.

Las tuberías de waters, depósitos, etc., se conservan siempre limpias.

La ropa se conserva mejor, pues el residuo calcáreo que le da aspereza, a la larga destruye la celulosa.

Al lavarse como en el baño se experimenta una sensación especial de bienestar, sobre todo las señoras al lavar el cabello notan queda bien limpio y suave, mientras que con agua calcárea queda un precipitado blanquecino calizo que obliga al empleo de ácidos para hacerlo desaparecer.

La cocción de legumbres, verduras, etc., se hace más perfecta y rápida, especialmente los garbanzos, que se hinchan más, sin endurecerse la piel, como con las aguas calcáreas.

El beber agua sin cal defiende del artrismo y la arterio-esclerosis, la digestión se hace mejor y ni aun para los niños convienen aguas duras, pues la cal en forma de carbonato igualmente que la magnesia son nocivas. Para nutrir los huesos conviene ingerir la cal en forma de fosfatos, pero no de carbonatos.

Todas estas ventajas resultan al insignificante precio de algunos kilogramos de cloruro sódico en un aparato que no tiene ningún desgaste, y sin mayor trabajo que un simple filtraje.

Al principio de mi gestión como ingeniero consultor de la casa, funcionaban en invierno 10 hogares, a los cuales correspondían otras tantas pilas de carbón y, por lo tanto, igual número de causas de merma; las pequeñas instalaciones por secciones tras enorme trabajo y distracción de personal daban un mal servicio; cuando no era una era la otra que fallaba o funcionaba irregularmente, y era una verdadera pesadilla la lucha contra las incrustaciones, las cuales sobre el malgasto de carbón y continuas reparaciones, obligaban casi anualmente a la compra de una nueva caldera.

Tiempo hacía que yo había manifestado a la Junta que no podía continuar tal estado de cosas, cuando la Diputación acordó la construcción del nuevo edificio de la institución maternal, presentándose la perspectiva de añadir tres o cuatro nuevos hogares a los diez que ya ardían. Protesté como me fué posible de continuar con el mismo sistema, indicando la absoluta necesidad de centralizar los servicios con una instalación de distribución en consonancia con las proporciones del establecimiento.

Fueron realizados algunos ensayos, persiguiendo la solución eléctrica, al parecer más de nuestros días, pero tras algunos resultados algo dudosos, el

precio del fluido resultaba excesivo para pensar en una electrificación total.

Esto decidió adoptar el vapor como más económico, más práctico y mejor dominado, a la vez que más directo para las aplicaciones de mayor importancia donde hacía falta: permitía, por otra parte, aprovechar todo lo existente. Entonces confeccioné un proyecto completo de los servicios de la casa, el cual se ha ido siguiendo en cuanto ha sido posible.

El primer problema a resolver fué encontrar un buen aislamiento para las tuberías, toda vez que las proporciones del establecimiento y los proyectos existentes nos llevaban a prever una distancia no menor de 900 metros desde las calderas al último radiador.

Pronto los ensayos nos demostraron las malas condiciones aislantes de los recubrimientos más en uso, y del estudio de las instalaciones americanas que venden vapor al contador a distancias que llegan a 12 kilómetros, dedujimos que era la celulosa en una u otra forma quien debía procurarnos un buen aislante calorífugo.

La pérdida de calor en una tubería es proporcional a la superficie exterior de la misma, y a la diferencia de temperatura con el ambiente. De esto se deduce la conveniencia de reducir el diámetro, y por lo tanto de calcular bien dicha tubería, quedándose en la dimensión justa necesaria sin aumentarla, y resulta también que será el mejor aislante aquel que con un mínimo espesor, logre mayor diferencia de temperatura entre la superficie metálica del tubo y la exterior de dicho aislante.

Aunque en los ensayos encontramos soluciones económicas bastante mejores, transigiendo entre aquellas y otras más prácticas o comerciales, adoptamos los aglomerados de corcho, superiores bajo todos conceptos a las maderas empleadas en América. Pero el corcho, como la madera, se desorganiza en contacto con un tubo conteniendo vapor a doce atmósferas y, por lo tanto, cerca de 190 grados; experiencias cuidadosas nos demostraron que bastaba interponer un milímetro de papel de amianto para rebajar de 50 grados aquella temperatura, evitando dicho efecto destructor, y actualmente la experiencia nos comprueba ya después de siete años, una buena conservación de dichos aislamientos, al mismo tiempo que el vapor llega perfectamente vivo hasta los últimos radiadores, con un espesor de aislante corcho de unos tres centímetros.

Las tuberías de vapor correspondientes a las calderas se reúnen en un colector general, de donde parten varias tuberías correspondientes a diversas secciones o edificios; un purgador automático elimina de dicho colector toda el agua arrastrada, para distribuir vapor seco ordinariamente de 8 a 10 atmósferas.

Por una serie de galerías subterráneas es conducido este vapor a los sótanos de cada uno de los edificios o secciones, donde una válvula automática reduce la presión de 10 atmósferas a menos de una, para calentar los radiadores, las ins-



talaciones de agua caliente y los servicios auxiliares que puedan convenir.

Es de notar que una juiciosa forma de colocación de las tuberías ha bastado para no necesitar ninguna junta de dilatación sin el menor inconveniente, a pesar de las considerables longitudes de tubos que en algunos puntos sufren desplazamientos de más de 20 centímetros.

El vapor es distribuido en los edificios a unos  $\frac{3}{4}$  de atmósfera sin el menor peligro, dando los radiadores un rendimiento muy superior al del agua caliente, tanto por la ventaja del calor de cambio de estado, como por ser procedente de la distensión de vapor a 10 atmósferas con la temperatura correspondiente. La pérdida de presión debida a la resistencia de los tubos de alta resulta insignificante, pues no hace más que secundar la acción del reductor de presión.

En los más lejanos rincones de la casa se dispone pues de vapor vivo para la calefacción o lo que convenga, como también instantáneamente de agua caliente, por secciones instaladas con circulación.

Todas las aguas condensadas son devueltas al cuarto de calderas para la alimentación, unas directamente por pendiente natural y otras mediante una bomba auxiliar. Las pérdidas se cubren con agua rectificada a 0 hidrotimétrico, resultando alimentos siempre con agua pura y a 60 ó 70 grados. Las calderas están siempre perfectamente limpias.

En el sótano del edificio de «Lactancia», y frente el cuarto de distribución de calor, está la gran estufa de esterilización de biberones llenos, como también la máquina para lavarlos, y en el piso principal la preparación de dichos biberones fichados uno por uno para seguir la prescripción facultativa individual en su preparación. En la misma sala se halla una máquina frigorífica, los aparatos de pasteurización y todos los accesorios y productos necesarios para realizar la parte de lactancia artificial según las más escrupulosas y modernas reglas higiénicas o medicales.

La cocina a vapor comprende tres grandes calderas de cocción directa o indirecta y cuatro pequeñas para hervir leche, preparar infusiones, etcétera; comprende también varios hornos, calentadores y otros accesorios también a vapor.

El lavadero mecánico comprende cinco máquinas de doble envolvente con movimiento automático reversible; una de ellas, a presión, sirve para esterilizar a más de 100 grados las ropas sospechosas y también para operar en la casa el blanqueo de piezas confeccionadas en crudo, tejidas en la Casa de Caridad; las otras tres de 100 kgs. y una de 50 kilogramos de capacidad, verifican la colada ordinaria, que algunos días pasa de 4.000 kgs. Un hidro extractor con motor eléctrico acoplado escurre fuertemente la ropa antes de pasar al secadero o tendedores. Existen extensos tendedores al aire libre, un cuarto secadero con calor y aire forzado y además las galerías subterráneas están preparadas para el tendido de ropa de uso; con tales medios puede secarse perfectamente toda la ropa aun en los días de lluvia más desfavorables. Una máquina plancha-

dora completa esta instalación, quizás la más importante de Barcelona.

El último edificio construido es un verdadero modelo en su género; todos los servicios de higiene y confort modernos están realizados irreprochablemente, pudiendo utilizarse en cualquier instante, así como los servicios medicales en sus más ínfimos detalles, esto gracias a la distribución de vapor a distancia con el mínimo de pérdidas, servicio que la experiencia de siete u ocho años allí realizada nos permite afirmar podría perfectamente llegar a distancias diez veces mayores sin ningún inconveniente y con un rendimiento muy aceptable.

## De la Biblioteca

### Artículos de interés publicados en diferentes Revistas de Ingeniería

Simplified distribution planning. Bullard.—«Electrical World», 23 Junio 1928.

Mechanical Resonance in gear noise and Wear. Bruce.—«American Machinist», 30 Junio 1928.

Cables électriques a 132,000 V. Emanuelli.—«Bulletin Soc. Française des Electriciens», Mai 1928.

Les Acières Martin Americaines. Lepersonne.—«Revue Univ. des Mines», 1 Julio 1928.

Reparation des foyers en acier à la Cie. d'Orleans. Pezau.—«R. Générale des Chemins de Fer», Junio 1928.

La nouvelle usine génératrice thermique d'Ivry.—«Revue Générale de l'électricité», 30 Junio 1928. Réglage de la tension dans les installations de redresseurs.—«Revue B. B. C.», Junio 1928.

La fabricación de la esponja de hierro. Céniga.—«Dyna», Junio de 1928.

Dispositifs d'attaque pour broyeurs et moulins. Ugglä.—«Electrica de Luth & Rossen», Mars 1928.

Unificación del perfil tipo en las presas de gravedad. S. Pottorno.—«Ingeniería y Construcción», Julio 1928.

Effet off Sudden Loss of Load. Hawkins.—«Electrical World», 30 Junio 1928.

Los motores Diesel sin compresor, sistema A. E. G. Hesselman. Sas.—«El Progreso de la Ingeniería», Agosto 1928.

Modified Mountain Locomotive for the Santa Fe.—«Railway Mechanical Eng.», Julio 1928.

La foire internationale de Paris (1928). Pacoret.—«La Vie Technique & Industrielle», Juillet, 1928.

Methode de calcul des vitesses entiques des arbres tournants. Bergeot.—«R. Générale de l'Electricité», 21 Juillet 1928.

Abaque pour le calcul rapide des massifs de fondation des supports des lignes aériennes. Lavanchy.—«R. Générale de l'Electricité», 21 Juillet 1928.

La nouvelle usine génératrice thermique de Fenne et son réseau à haute tension.—«Revue Générale de l'Electricité», 14 Julio 1928.

El puente levadizo sobre el canal de Alfonso XIII en Sevilla. Montaner.—«Ingeniería y Construcción», Junio 1928.

Calcul numerique détaillé d'un ailetage multiple à action. Colombi.—«La Technique Moderne», 15 Juillet 1928.

F. NOGUER.



## BIBLIOGRAFIA

*Manual del Automóvil.*— Descripción completa, en lenguaje sencillo, del funcionamiento, construcción, ajuste y entretenimiento económico del automóvil moderno. Compilado e ilustrado por la Redacción de la revista *The Motor*. Traducción de la 26ª edición inglesa, por José Puig Batet.— Luis Gili, Barcelona.

El éxito inmenso que ha alcanzado en Inglaterra este *Manual del Automóvil* (26 ediciones, con 730 mil ejemplares en total), dice por sí solo, con la elocuencia de los números, más de lo que nosotros podríamos decir. Es que realmente se trata de una obra que está escrita en lenguaje sencillo para que pueda ser comprendida por todo el mundo. Hay la garantía de que está redactada por especialistas en la materia, que han sabido encerrar en este Manual más información sobre motores y automovilismo que cualquier otra obra análoga.

Trata del funcionamiento y construcción de los diferentes tipos de motores, válvulas, etc.; de la carburación, sistema de refrigeración, sobrealimentación, silenciadores, transmisión, sistema de frenado, encendido, puesta en marcha, alumbrado, carrocerías, neumáticos, accesorios, de la elección, garage y conservación del automóvil, del ajuste y sustitución de piezas, de turismo, información legal sobre automovilismo, etc., y contiene un «Vocabulario muy completo de los términos técnicos» relacionados con el asunto.

El índice enunciado da una idea justa de cómo el crítico se ve obligado a confesar que la obra responde al título del libro, tanto en su calificativo de completa como en lo que se refiere al lenguaje sencillo.

No es mérito pequeño hacer comprensible a todas las inteligencias no sólo las ideas generales sobre el funcionamiento de un motor de automóvil, sino razonar sobre los más minuciosos detalles de un mecánico experimentado, descubriendo los últimos secretos de la técnica del más hábil conductor.

Al hablar de este libro no podemos terminar sin dedicar gran parte del homenaje al traductor, verdadero colaborador en este caso, nuestro compañero señor Puig Batet.

La obra en unidades de medida y en su parte legislativa, está perfectamente adaptada a nuestro país.

La claridad no ha perdido nada del original.

Esta traducción constituye pues una verdadera asimilación en nuestra literatura técnica, cuyos puntos han de trascender seguramente en la instrucción de nuestros aficionados y técnicos del automóvil.

Nuestra felicitación al editor y al traductor de la obra, nuestro compañero señor Puig Batet.

JOSÉ I. MIRABET.

• • •

*Le Taylorisme*, por Henry Le Chatelier, editado por Dunod, 92, rue Bonaparte, París, 1928.

Como dice muy bien Le Chatelier en el prólogo de la presente obra, muchos son los que hablan y discuten acerca de la organización científica del trabajo, pero muy pocos los que lo aplican en la práctica. Ello es debido en gran parte a que las ideas del gran ingeniero americano no han sido bien comprendidas por todos, y muchos creen que solamente son aplicables sus métodos para los casos de grandes fabricaciones en serie, y para cierto tipo de industrias.

Indudablemente los que más debieran preocuparse del Taylorismo son los ingenieros, y en nuestro país los ingenieros industriales. Le Chatelier cree que precisamente en la carrera de ingeniero debiera dedicarse especial atención a este tema, y que todo lo referente a la enseñanza de la organización debería ser objeto de estudio, para lo cual presenta algunas interesantes ideas y propone algunos métodos que son dignos de tener en cuenta.

La presente obra es un resumen de lo que es el Taylorismo, cuál es su objeto y cuáles sus fundamentos, siendo de interés su lectura sobre todo para los que quieran tener una primera idea sobre estas cuestiones. La obra se compone de varios capítulos, cada uno de los cuales corresponde a algún artículo o trabajo publicado anteriormente, y esto sin duda alguna quita unidad a la obra, la cual no por esto deja de ser altamente interesante.

R. GARRIGA.

• • •

*La Comptabilité Industrielle*, por A. Merogoux, editado por la Librairie Polytechnique Ch. Béranger, 15 Rue des Saints Peres, París, 1928.

La presente obra se dirige a las personas que conocen ya la contabilidad general, de modo que en ella no se repiten las cuestiones contables corrientes que se dan por sabidas. Tiene por objeto exponer los métodos contables modernos en lo que se refiere a la contabilidad industrial, especialmente por lo relativo a los precios de coste, fabricación, etcétera, dando instrucciones prácticas para conducir este tipo especial de contabilidad cada día más desarrollada, pues permite seguir los movimientos de valores que tienen que servir de guía para llegar en conocimiento de cuantos datos interesan para conducirnos a una producción económica.

R. G.

• • •

*Le turbine idrauliche*, Prof. Ing. Lo Presti.— 2 volume. Testo e tavole.— Libreria Editrice Politecnica. Milano, 1922.

Esta obra, declarada de texto en el Real Politécnico de Milán, hace un estudio muy detallado de la



teoría y de la práctica de las turbinas hidráulicas, estudiando el trazado de las paletas directrices y de los álabes del rodete según las teorías de las figuras semejantes, y de las trayectorias de los filetes líquidos siguiendo a los modernos autores alemanes. El estudio de fenómenos tan complejos como la regulación de la velocidad en las turbinas tangenciales y la regulación de la presión en las de reacción, queda verificado en esta obra, con un criterio racional y moderno, apartándose de ancianas teorías que, en materia tan discutida, al poco tiempo de establecidas ya han quedado en desuso. Hoy día se confirma aún lo antedicho con la creación de las modernas instalaciones para laboratorios de ensayos de toda clase de turbinas hidráulicas, basándose en la proporcionalidad específica de figuras geométricamente semejantes. Los laboratorios de Beauvert (Francia), Riva (Italia), Charmilles (Suiza), etc., son los heraldos de esta nueva orientación cuyos resultados se demuestran con los excelentes rendimientos que las actuales turbinas poseen, confirmandose aún mayormente con las modernas turbinas Kaplan, Heliice y Lawaczek, que comienzan a aplicarse de una manera tan general, dentro de su esfera, como hasta hoy se ha hecho clásicamente con las turbinas Francés y las Pelton.

Pasando ligera revista a la materia tratada en dicha obra, después de estudiar las teorías generales de las turbinas se exponen las particulares de las turbinas de reacción, sus relaciones fundamentales, la elección de los ángulos de los álabes más adecuados para cada caso determinado, siguiendo a todo esto una serie de capítulos completísimos abarcando todos los detalles de construcción.

Análogamente podemos decir de las turbinas de acción (Pelton) y de los reguladores automáticos de presión. Un apéndice sobre la elección e instalación de las turbinas hidráulicas y una serie de 40 tablas y planos formando un volumen aparte completa esta excelente obra de consulta para todo constructor e instalador de motores hidráulicos.

F. NOGUER.

• • •

*Le molle.*—Ing. Piero Gradenico. 4 volume: I, «Structure degli acciai»; II, «Tecnologie delle molle»; III, «Collaudo delle molle»; IV, «Calcolo delle molle».—Biblioteca Técnico-Industriale, S. Lattes & C., Editori, Torino.

Atendiendo a la práctica adquirida por el autor durante su vida, la obra que nos ocupa merece un interés especial al darla a conocer, en atención a la gran experiencia que en ella se refleja y que debido al carácter práctico con que ha sido concebida, ofrece al técnico constructor un estudio detallado de los resortes normalmente empleados en la construcción, desde el cálculo de los mismos hasta sus más variadas aplicaciones.

En el segundo tomo son expuestos los procedimientos generales de su fabricación, la elaboración de las hojas de los resortes de ballesta y el temple adecuado para darles la referida flexibilidad y tam-

bién la reparación de dichos resortes. La tecnología de los resortes en espiral, la preparación de las barras de acero para fabricarlos, la influencia del laminado en la calidad de los mismos, etc., completan dicho volumen.

Las pruebas, ensayos y condiciones a cumplir, los resortes según los reglamentos vigentes, así como las máquinas automáticas que dirigen la fabricación, son tratados extensamente en el tercer tomo.

Finalmente el cuarto y último tomo trata del cálculo de los resortes con la ayuda de numerosos ejemplos numéricos que aclaran la parte teórica complicada de su estudio, formando el complemento adecuado de una obra que trata de un órgano de máquinas universalmente empleado pero cuya observación durante el período duro de trabajo a que generalmente está sometido, es tan descuidada que origina reclamaciones injustas al fabricante cuando la causa ha sido el olvido que en su conservación y engrase ha reinado durante el funcionamiento.

F. NOGUER.

• • •

*Les isolateurs en porcelaine*, par G. Benischke, traducido al francés por J. Godin.—1 vol. de 153 páginas.—Librairie Polytechnique Béranger. Paris.

El defecto de aislamiento de las líneas eléctricas aéreas a más de 20 kilovolts, es la principal fuente de los accidentes que ocurren en las centrales eléctricas. Análogamente, en las modernas líneas aéreas a alta tensión, esta principalmente viene limitada por el poder dieléctrico de los aisladores. Era de notar el retraso que hasta hace poco presentaba la técnica en esta materia, ya que los ceramistas conocían muy poco las propiedades eléctricas de los aisladores, y los electricistas a su vez desconocían su fabricación.

Como el autor ha tenido ocasión de estudiar dicha cuestión bajo su doble aspecto, su obra llena un vacío intermedio entre la fabricación y la explotación de los aisladores, estudiando además de los diferentes tipos de aisladores de cadena, retención, etcétera, los fenómenos de las descargas y efluvios por procedimientos fotográficos mucho más sensibles y rápidos que la observación directa, ya que por efecto del deslumbramiento puede ser causa de errores de importancia al verificar el ensayo en el laboratorio de pruebas.

F. N.

• • •

*La direction des ateliers et des bureaux*, par Crespín et Wilbois.—1 vol. de 196 pág. Librairie Félix Alcan. Paris, 1927.

Esta obra, segunda de la colección «Les Vademecum du chef d'entreprise», publicada por dicha casa editorial, introduce al lector en el estudio de los llamados «ciclos de explotación» de los talleres y empresas industriales, y está escrita especialmente para los directores de taller y casas de comercio, y



también para el patrono, siempre que a su cargo de director acumule el de administrador.

En ella se trata de la normalización de las piezas fabricadas en serie, de su clasificación por grupos y especialmente de su verificación y control; así como de la intervención de la sección comercial en las fases de trabajo.

La aplicación moderada de los métodos de Taylor a las industrias francesas es tratada bajo un punto de vista minucioso, dando cierta orientación de importancia en la buena marcha de las empresas industriales para el logro de un programa de fabricación eficiente y organizado.

F. N.

• • •

*Cales y cementos.* (Normas prácticas para uso de los ingenieros, arquitectos, etc.), por Mazzocchi, traducido por L. Alvarez Valdés.—Gustavo Gili, Editor. Barcelona.

Este manual expone las propiedades y el modo de emplear los materiales hidráulicos, y todas las particularidades que sirvan para poder conocerlos fácilmente y comenzar sus cuidados por la compra y conservación de los mismos y terminarlos por la aplicación de las reglas más seguras para su manipulación y puesta en obra. Trata este libro de la extracción de calizas, empleo del cemento portland, descripción de arenas, gravas, etc.; de la fabricación de hormigones y morteros, así como de las aplicaciones usuales a enlucidos, muros, piedra artificial, tuberías, etc.

Termina el libro con un capítulo sobre estructuras de hormigón armado y con un apéndice general de las condiciones de suministro de cemento.

• • •

*Le Petit Constructeur Électricien*, H. de Grafigny.—Desforges, Girardot & Cie, Edit. Paris.

El objeto de este libro ha sido colocar en manos de cualquier profano en materia de electricidad, la manera de construir su taller de aficionado, sus generadores, pilas, teléfonos y postes de radiotelefonía sin necesidad de aparatos complicados y de la forma más sencilla y barata posible. En estilo claro y fundamental se explican los fundamentos y construcción de los principales aparatos generadores y receptores eléctricos, así como se dan reglas para su buen funcionamiento y conservación.

F. N.

• • •

*Engrenages et vis sans fin.* (Nouvelle Encyclopedie pratique. Tome cinquième).—1 vol. de 209

pages. Librairie Polytechnique Béranger, Éditeur. Paris.

El cálculo y trazado de engranajes y tornillos sin fin está expuesto en este volumen claramente y simplificándolo en lo posible, sin alejarse de la teoría pura.

Da el autor indicaciones precisas sobre la constitución de los trenes de engranajes y de los cambios de marchas para máquinas herramientas y automóviles, estudiando especialmente los piñones de fibras y materias plásticas; un capítulo aparte está dedicado al corte de los dientes rectos y cónicos con las máquinas más modernas, así como a la elección de las fresas y a su mejor utilización.

F. N.

• • •

*Travail des tubes d'acier*, par A. Engineer.—1 vol. de 151 pag. Librairie Polytechnique Béranger. Paris.

Los tubos de acero forjado, debido a su rigidez, facilidad de montaje y resistencia, se prestan a una serie de construcciones ligeras variadísimas, desde los vehículos ligeros a los esqueletos de hangares y a los muebles de almacenes y despachos. En las instalaciones domésticas de agua y gas, también puede ser empleado con absoluta confianza, sustituyendo a los tubos de plomo.

En esta obra se trata de los procedimientos generales para el trabajo de dichos tubos, así como del utillaje necesario, el cual se reduce a media docena de herramientas con las que puede cualquier persona, por poco experta que sea, hacer una buena instalación.

F. N.

• • •

Nos complacemos en hacer pública manifestación de nuestro agradecimiento por el envío de las publicaciones que a continuación detallamos:

Memoria de la labor realizada por la Junta Directiva de la Asociación Española de la Prensa Técnica, en 1927.

Memorias correspondientes a los años 1926 y 1927 de la Escuela de Ingenieros Industriales de Bilbao.

Memoria correspondiente a 1927 de la Federación de Fabricantes de Hilados y Tejidos de Cataluña.

Memoria de la Comisión Especial de Ensanche del Excmo. Ayuntamiento de Barcelona, correspondiente a 1927.

---

## CONCURSO ANUAL de 1928

Recordamos que en 31 del actual mes de Agosto termina el plazo para la presentación de los trabajos que opten al premio ofrecido en dicho "Concurso".



# PRÓXIMA A TERMINARSE, la

## Gran Enciclopedia de Química Industrial

(Química de Muspratt)

Acaba de aumentarse con el TOMO X, en que se continúa el magno tomo de **Metales y Metalurgia**, conteniendo extensos estudios sobre

**Cobalto y sus compuestos**, por los Profs. B. Kerl y Eug. Prost.

**Cobre y sus compuestos**, por los Profs. B. Kerl y Eug. Prost.

**Cromo**, por el Ing. quím. Ludwig Vickop y el Prof. Dr. Stohmann.

**Estaño y sus compuestos**, por el Prof. Dr. F. Peters

**Estroncio**, por los Dres. C. Haenssermann y A. Kölliker.

**Galio**, por el prof. Dr. Clemens Winkler.

**Germanio y sus compuestos**, por el Prof. Dr. Clemens Winkler.

**Glucinio o Berilio**, por el Prof. B. Kerl.

**Hierro**, por el Prof. B. Kerl y D. José M.<sup>a</sup> Delorme.

**Indio**, por el Prof. B. Kerl.

**Litio**, por el Prof. F. Stohmann y Dr. A. Kölliker.

**Magnesio**, por los Profs. Stohmann y Dr. C. Tubandt.

**La GRAN ENCICLOPEDIA DE QUIMICA INDUSTRIAL** es actualmente la obra más extensa y completa de cuantas existen en el mundo entero en esta especialidad, constituyendo un tesoro científico y un consejero práctico, que no debe faltar en ninguna fábrica, laboratorio o estudio de hombre de ciencia.

El tomo X, consta de **936 páginas** con 388 grabados. Puede adquirirse al precio de **68'25 pesetas** en rústica y de **77'25 pesetas** encuadernado, a plazos o por fascículos a **7 pesetas** en las principales librerías y centros de suscripción, y en la misma casa editorial

## FRANCISCO SEIX

San Agustín, 1 a 7 - Gracia - BARCELONA - Teléfono 541 G.



# Alumbrado y Óptica EOS

## OFICINA TÉCNICA

### DICTÁMENES :: PERITACIONES :: PROYECTOS

*Proyectos e instalaciones de alumbrado:* Iluminación racional de fábricas, talleres, oficinas, comercios, escarapates, colegios, salas de espectáculos, cinematógrafos, campos de deportes, etc. Alumbrado de poblaciones.

*Ingeniería óptica. — Metrología:* Medidas de precisión para la ciencia y la industria, contrastación de instrumentos.

*Fotometría — Patrones de luz — Trabajos de investigación — Estroboscopia industrial — Análisis químicos. —*

*Patentes Eos:* Lámparas simétricas de doble filamento, lámparas plateadas.

*Traducciones de obras técnicas y científicas.*

## REPRESENTACIONES

Aparatos de alumbrado; instrumentos de óptica, topografía, resistencia de materiales, dibujo, de medida, de vidrio y cuarzo para laboratorios, todo lo que concierne a Ingenieros y Arquitectos; aparatos T. S. H., de rayos X, etc.

*Aparatos especialmente recomendados:* Para los Sres. Ingenieros y Arquitectos el material de la casa H. MORIN, y más especialmente instrumentos de topografía, chasis basculante para copias de telas, papel Virasec para virar en seco con amoníaco, regla de cálculo Mannheim, etc.

Para automovilistas el indicador de pendiente Samari.

Para los Sres. Médicos, los microscopios de S. F. I. O. y el estigmatómetro de Lenouvel para examen de objetivos de microscopio.

Para químicos, el material de vidrio, vidrio Pyrex y cuarzo de R. MARTINRIVAILLE; los colorímetros y sacarímetros de F. PELLIN.

Para físicos y para la industria el rotóscopo de ASHDOWN (el estroboscopio más práctico), la válvula de Dunoyer para medida de vacíos elevados, el goniómetro 30" de JOBIN YVON, etc.

Para preservar de los rayos X, las cúpulas ANTI-X del Dr. Angebaud.

Para los Sres. Ópticos: Gemelos Colmont. Disco Colmont.

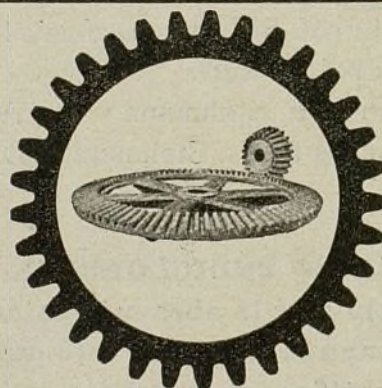
**Muntaner, 98 :: BARCELONA**

**M. SOLANO**  
SUCESOR DE VPA BONET



**REPRODUCCIONES  
ARTÍSTICAS**  
FOTOGRAFADO · AUTOTIPIA  
TRICROMIA · FOTOLITOGRAFIA

ARIBAU Nº 9 INTERIOR  
**BARCELONA**



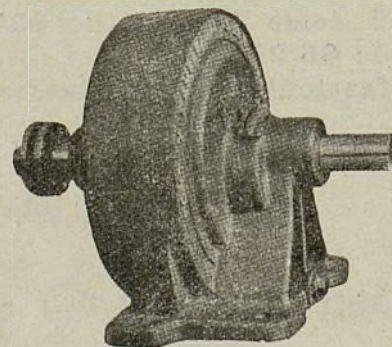
**Engranajes  
cortados a  
Máquina**

**Engranajes FONT-CAMPABADAL, S. A.**  
Cortes, 490 y 494 — **BARCELONA**

**Reductores**

— de —

**Velocidad**





# Compañía Trasatlántica

**VAPORES CORREOS ESPAÑOLES**

## SERVICIOS REGULARES

**RAPIDO DIRECTO** } España-New York  
9 Expediciones al año.

**RAPIDO:** Norte de España a Cuba y Méjico  
16 Expediciones al año.

**EXPRESS:** Mediterráneo a la Argentina  
12 Expediciones al año.

**LINEA:** Mediterráneo, Cuba-New York  
16 Expediciones al año.

» Mediterráneo, Costa Firme y Pacífico  
11 Expediciones al año.

» Mediterráneo a Fernando Póo  
12 Expediciones al año.

» a Filipinas  
3 Expediciones al año.

Servicio tipo Gran Hotel. - T. S. H. - Radiotelefonía. - Orquesta. - Capilla, &., &.

Para informes a las Agencias de la Compañía en los principales puertos de España

En BARCELONA: Oficinas de la Compañía, Plaza de Medinaceli, 8

LA CONSTRUCTORA DE MAQUINAS

**HIJO Y YERNO DE ANDRES OLIVA**

**H O Y**

Pedro IV, 273

Teléfono S. M. 4

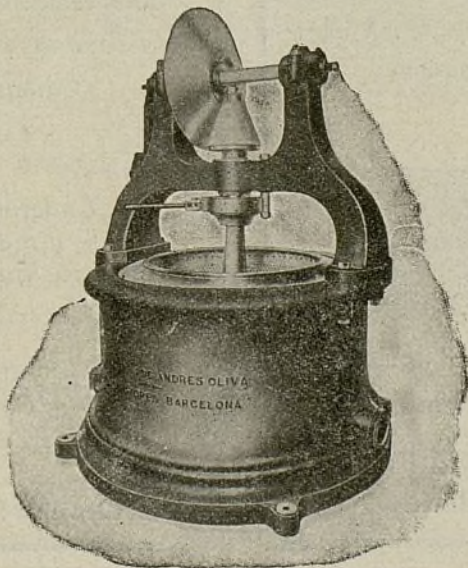
Apartado Correos 836

### ESPECIALIDADES

Máquinas para blanqueos,  
tintes, estampados  
y aprestos

Hidro Extractores de todas  
clases

Prensas hidráulicas y de  
tornillo



INGENIEROS  
CONSTRUCTORES

Maquinaria para la  
elaboración y fabricación  
de la goma

Montacargas

Transmisiones de mo-  
vimiento de todos sistemas



## FUNDICIÓN Y CONSTRUCCIONES GRAU

SOCIEDAD ANÓNIMA  
BARCELONA  
1867 - 1926

OFICINAS  
Urgel, n.º 58  
Teléf. A - 1174

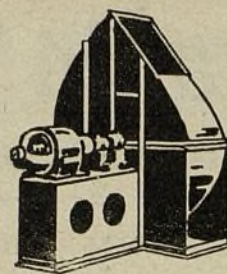


TALLERES:  
Villarroel, 45  
Teléf. A - 980

### 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

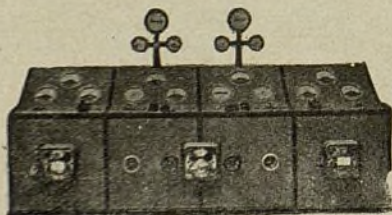


Menéndez Delayo, 220  
Teléfono 480 G

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.<sup>o</sup>**

Sucesores **BASTOS Y C.<sup>a</sup>, S. en C.**

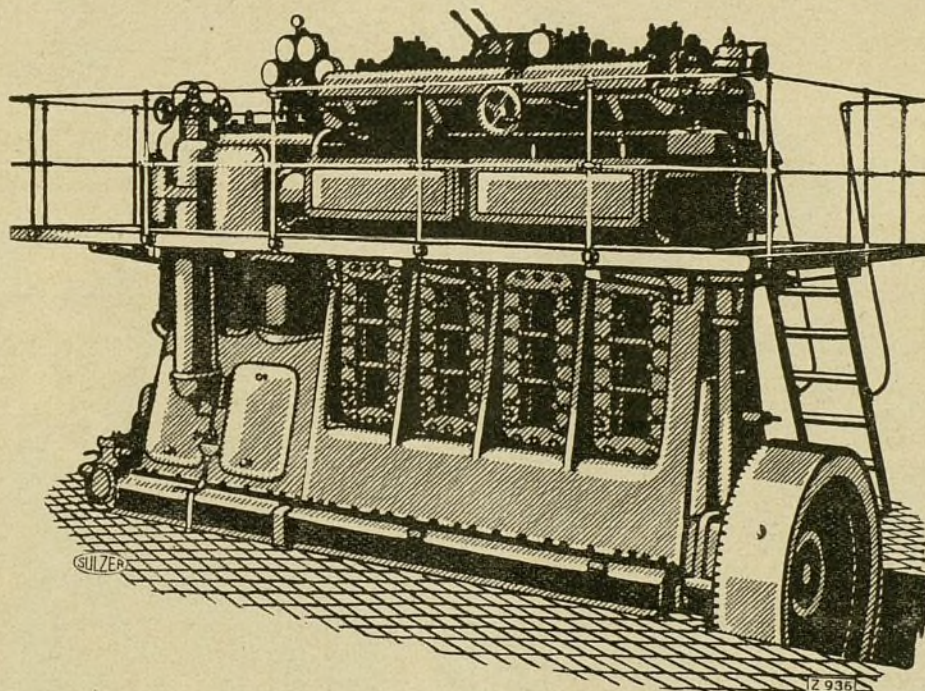
## BARCELONA

Clarís, 19  
Teléfono 1103-A  
Apartado 364

Telegramas y telefonemas: SUMNER

## MADRID

Paseo de Recoletos, n.<sup>o</sup> 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.<sup>o</sup> Ltd., OLDHAM (Inglaterra). — Maquinaria para la industria textil.  
HENRY BAER & C.<sup>o</sup>, ZÜRICH. — Aparatos de precisión para hilados y tejidos.  
WILSON BROS BOBBIN C.<sup>o</sup>, 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.<sup>ie</sup>

ZURICH (SUIZA)

REPRESENTANTE GENERAL  
EN ESPAÑA

F. VIVES PONS

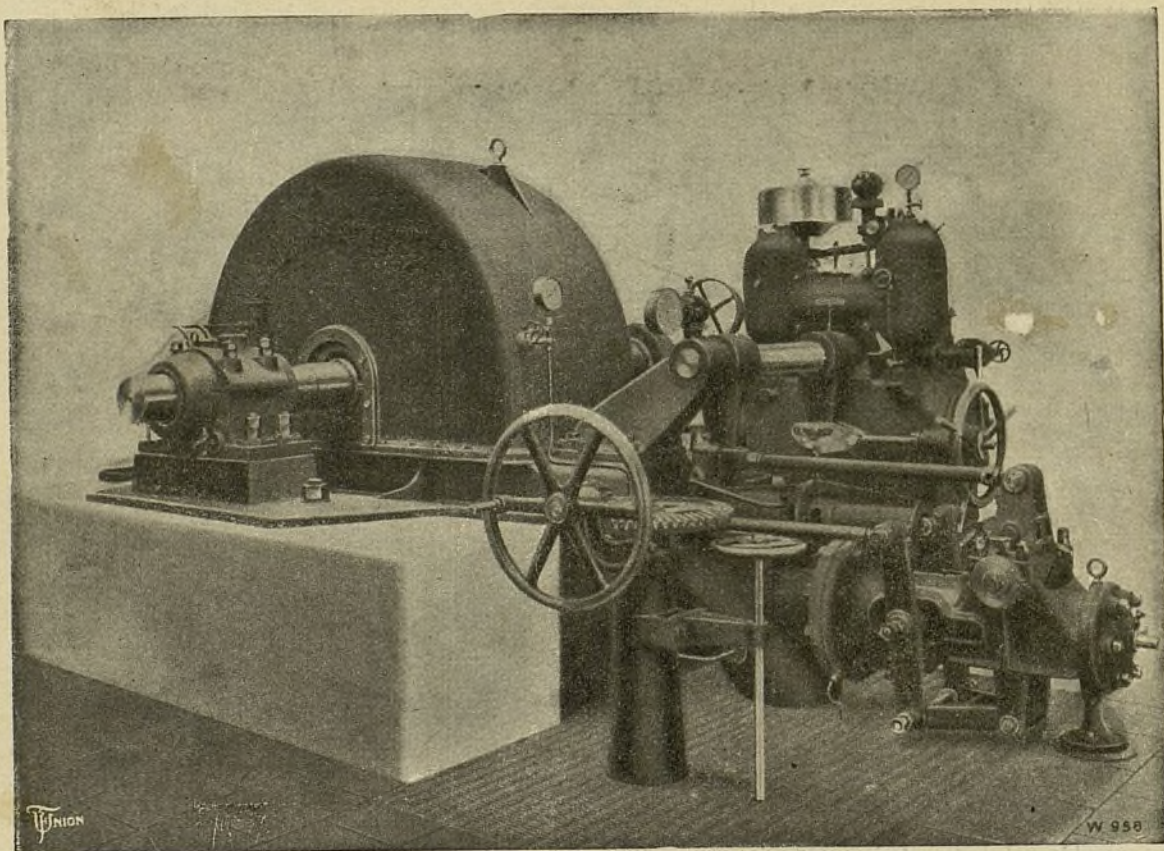
INGENIERO INDUSTRIAL

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