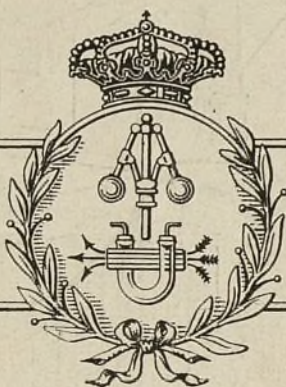


# TÉCNICA

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

Publicada por la Corporación Ofical

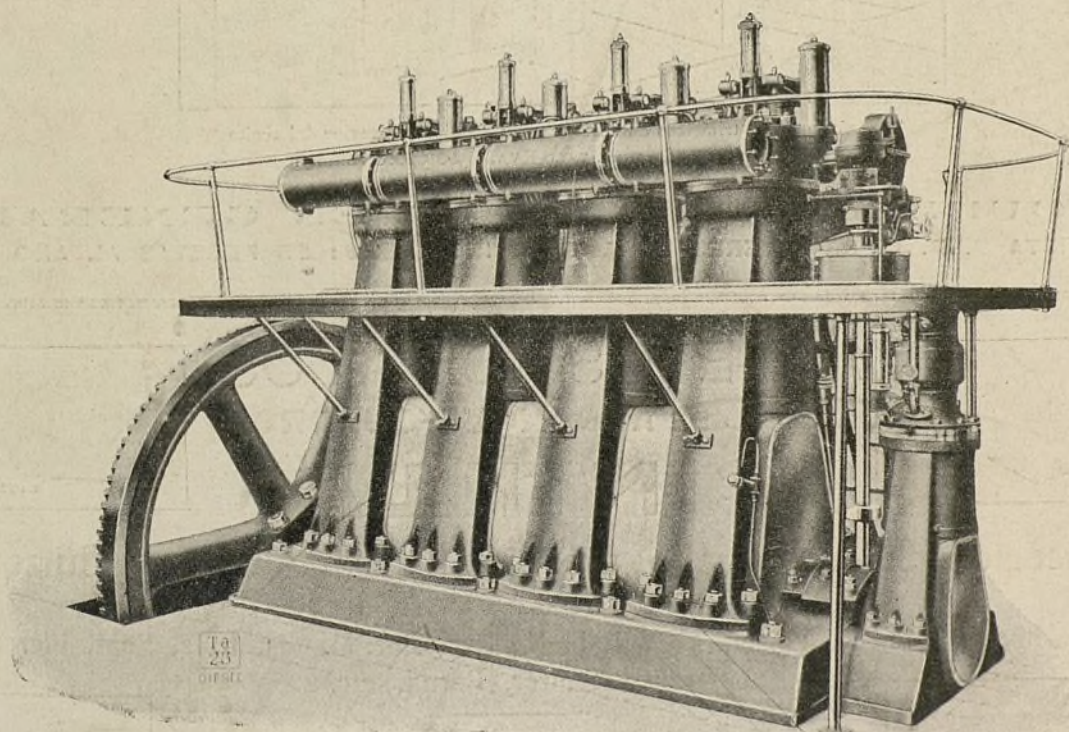
ASOCIACIÓN NACIONAL DE  
Agrupación



INGENIEROS INDUSTRIALES  
de Barcelona

Año XI IX Núm. 89

Mayo 1926



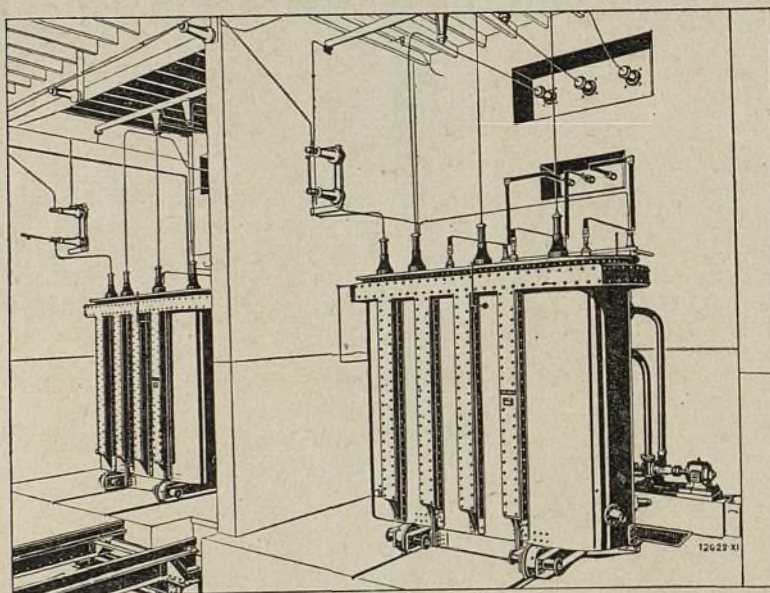
Motor Diesel-Polar de 250 HP., tipo estacionario, construido por los talleres  
Atlas Diesel, de Stockolm



# Sociedad Española de Electricidad **BROWN - BOVERI**

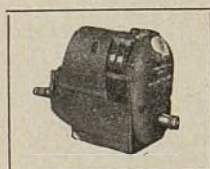
Dirección general: MADRID, Granvía, 21 y 23 \* \* Apartado 695

Oficinas técnicas: **BARCELONA** Cortes, 647 (esq. Bruch) **BILBAO** Luchana, 8 **GIJÓN** Jovellanos, 22 **SEVILLA** Albareda, 33  
Delegaciones: VALENCIA, VALLADOLID, VIGO, VITORIA, ZARAGOZA

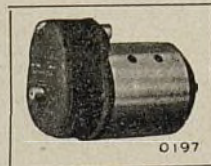


Transformadores trifásicos en aceite con enfriamiento exterior del aceite por refrigerante de agua. 7,500 KVA, 6,300/54,000 voltios

**MAQUINARIA ELÉCTRICA EN GENERAL**  
REVISTA B. B. C. DE INTERÉS PARA TODO INGENIERO: 25 PESETAS AL AÑO



**MAGNETOS - DINAMOS**  
**MOTORES DE ARRANQUE-CUADROS**  
**SCINTILLA**



Fabricación Suiza de alta precisión! - Soleure (Suiza)

Referencias:

Ballot, Minerva, Pic-Pic, Voisin, Abadal, F. N., Excelsior, Mathis, Itala, Scat, Pierce-Arrow, Saurer, Berna, etc.



Monopolio de venta para España y Colonias:  
**Sociedad Española de Electricidad**  
**BROWN - BOVERI**





# VAÑÓ, SÁNCHEZ Y CREMADES

APARTADO 65 - ALICANTE

La mejor propaganda del motor **Tangye** la hacen los que lo han adquirido, reconociéndole gran superioridad sobre sus similares. Pídanse referencias.

En pruebas oficiales con motor de 70 HP, el consumo por HP-hora fué de 172 gramos de aceite combustible, que cuesta en España a 18 céntimos kilogramo.

Aceite de engrase que consume un motor de 22 HP en doce horas, 566 gramos.

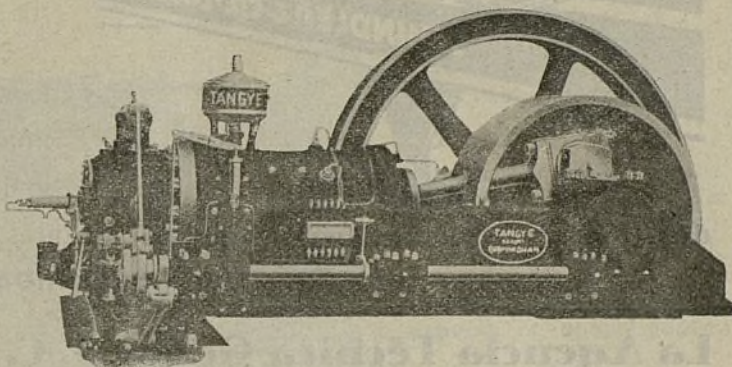
La práctica demuestra que el motor **Tangye** trabaja más de treinta años consecutivamente sin reparaciones y sin dificultad alguna.

Puede manejar el **Tangye** un niño de catorce años. A quien recomiende uno de estos motores le quedará agradecido el comprador.

El motor **Tangye** no debe confundirse con otros de denominación similar, que no son más que máquinas para deslumbrar al comprador con su competencia en precio.

Especialidad en instalación de **maquinaria moderna para elevación de aguas.**

Deseamos relacionarnos con los profesionales y alumnos de todas las Escuelas de Ingeniería



## 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**

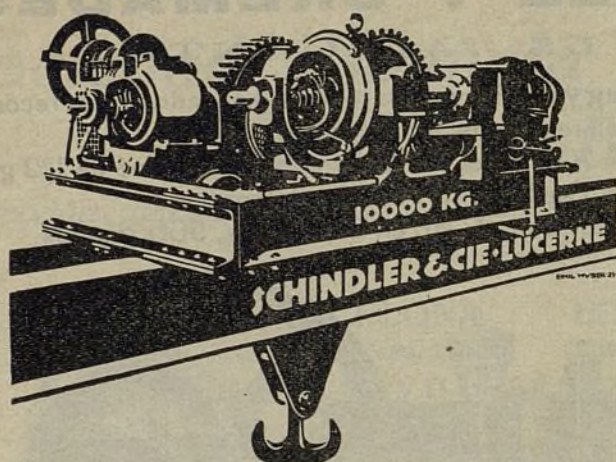
o a sus agentes en

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 VÍA LAYETANA, 5 Y 7 - BARCELONA**





Los ascensores y montacargas, aparejos polipastos, puentes, grúas, carros monorraíl **Schindler**, han sido adoptados por las más importantes empresas, porque con ellos han conseguido **RAPIDEZ, SEGURIDAD Y ECONOMÍA**

**La Agencia Técnica General, C. A. GULLINO, Ing.**

**Mallorca, 280 ~ BARCELONA ~ Lauria, 100**

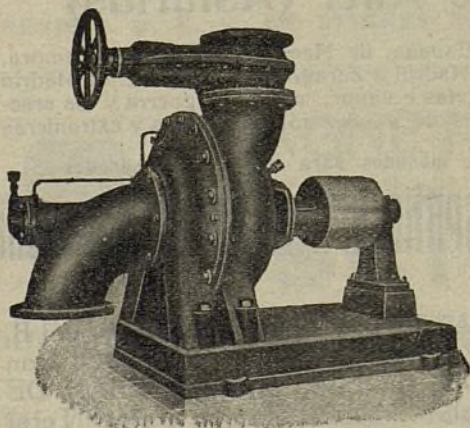
Tel. 1066 G. - Tel. GULLINOATE

Facilita a quien los solicite proyectos y presupuestos gratis

# LA ELECTRICIDAD, S. A.

**Talleres de Construcción - SABADELL**

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



Dínamos - Motores - Alternadores - Alterno-Motores

Material eléctrico de alta y baja tensión

Transformadores

Centrales y distribuciones eléctricas completas

Motores Ruston para aceites pesados y gas pobre

Motores a gasolina

Gasógenos para madera y carbón

Turbinas hidráulicas

Bombas centrífugas para riego y agotamiento de minas

**Numerosas referencias a disposición**

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



# LOS HORNOS TRANCHANT

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

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

■ ■

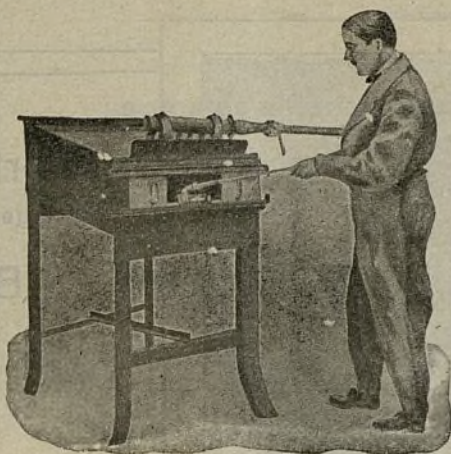
**HORNOS** para fusión de metales y productos químicos.

■ ■

**HORNOS** para baños de sales, de plomo y de aceite.

■ ■

**ESTUFAS** para secado y esmaltado.



**HORNOS** para la industria del vidrio.

■ ■

**HORNOS** para el decorado de cerámica y cristalería.

■ ■

Mecheros perfeccionados, Ventiladores, Compresores, Mufas, Piezas refractarias

■ ■

Toda clase de aparatos especiales, sobre pedido

■ ■

Entrega rápida.

**J. E. TRANCHANT**

Ingeniero-Constructor

218, Avenue Daumesnil

55, 57, 62, 64, Rue de Fécamp

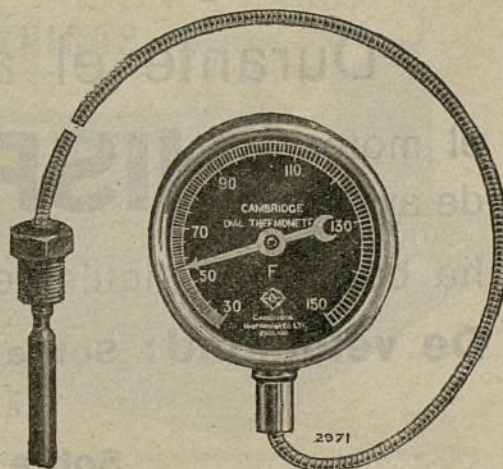
**PARÍS**

## Aparatos de Medición de la casa Cambridge Instrument, Co.

Pirómetros Indicadores  
Pirómetros Registradores  
Pirómetros Ópticos

Termómetros Indicadores  
Termómetros Registradores

Contador CO<sup>2</sup> para indicar si la combustión del hogar de las calderas está bien regulizado.



Aparatos de mediciones eléctricas para Laboratorios, Centrales eléctricas, Ferrocarriles y Fábricas

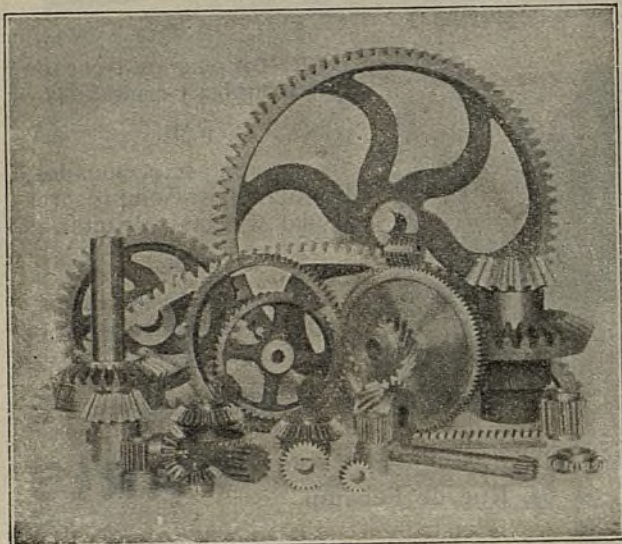
PÍDASE CATÁLOGO N.º I. III

Disponemos de una Sección Técnica dispuesta siempre a atender cuantas consultas puedan presentarse y resolver estos problemas para luego formular el presupuesto que sea necesario

**Anglo-Española de Electricidad, S. A.**  
Pelayo, 12 — BARCELONA



— Engranajes cortados a máquina —  
**Engranajes Font - Campabadal, S. A.**



Cortes, 490 y 494

(entre Borrell y Viladomat)

**BARCELONA**

Teléfono H 1079



Durante el año **1925**

el motor  
de aviación

**HISPANO-SUIZA**

ha batido los siguientes **"records"** mundiales:

**De velocidad: Sobre 1,000 kilómetros**

a una media de 248'750 kms.-hora

**Sobre 1,500 kilómetros**

a 218'827 kms. por hora

**Sobre 2,000 kilómetros**

a 218'759 kms.-hora

**Con carga: 500 kms. transportando 500 kgs. de carga útil**

a 249 kms.-hora

**La HISPANO-SUIZA - Carretera de Ribas, 279, La Sagrera - BARCELONA**



# MOTORES DE ACEITES PESADOS "MUNKTELL"

los mejores motores del mundo para la

**Industria, Agricultura, Alumbrado y Marinos**

**Estacionarios, transportables,  
verticales y horizontales de todas las potencias**

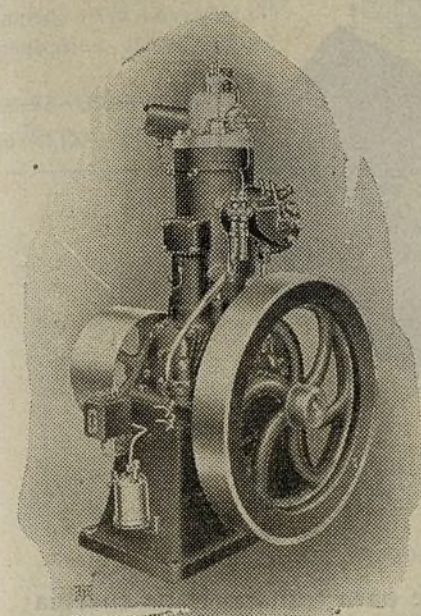
**Tractores agrícolas - Apisonadoras a motor**

**Munktells Verkstads Nya Aktiebolag  
Eskilstuna (Suecia)**

**Fundada en 1832**

Delegación para España:

**Magnus Nordbeck-Cortes, 583-Barcelona**



*Premio de honor de S. M. el Rey de Suecia en la Exposición de Agricultura de Gothenburgo. 1923*

## CONSTRUCCIONES ELECTRO-MECÁNICAS

**J. de MIQUEL y C.**

Ingenieros-Constructores

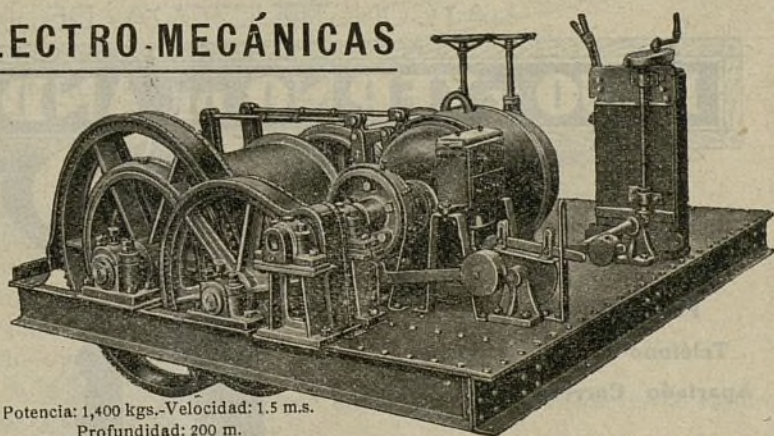
**BARCELONA**

Oficinas generales y talleres:

**MARINA, 293 A 297**

**CÓRCEGA, 543 A 547**

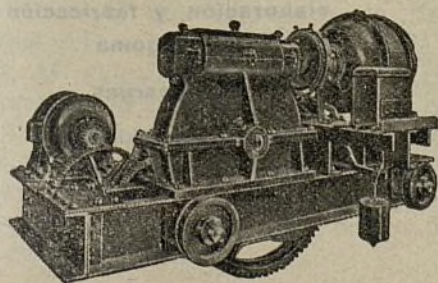
**TELÉFONO 1513 G**



Potencia: 1,400 kgs.-Velocidad: 1.5 m.s.  
Profundidad: 200 m.

Torno de extracción eléctrico construido por la Sociedad Minas de Potasa de Suria

**Talleres especializados en la construcción de máquinas elevadoras y aparatos de transporte**



Carro para puente grúa eléctrico de 10 toneladas

Grúas a mano y eléctricas \* Funiculares (constructores del Funicular de Gelida) \* Tornos de extracción \* Cabrestantes tractores \* Polipastos eléctricos \* Montacargas Cabrestantes verticales para arrastre de vagones \* Transportes aéreos \* Monorraíles \* Maquinillas eléctricas para buques \* Carros transbordadores \* Basculadores de vagones \* Elevadores de compuerta \* Tractores eléctricos  
Instalaciones para minas

**\* Proyectos e instalaciones industriales \***



# COMERCIAL PIRELLI, S. A.

Barcelona - Ronda Universidad, 18

## SUCURSALES

Madrid, Bilbao, Sevilla  
y La Coruña



Cable para transporte de energía  
a 130.000 Voltios, construido por prime-  
ra vez en las fábricas Pirelli de Milán (Italia)

LA CONSTRUCTORA DE MAQUINAS

**HIJO Y YERNO DE ANDRES OLIVA**

**H & Y**

Pedro IV, 273

Teléfono S. M. 4

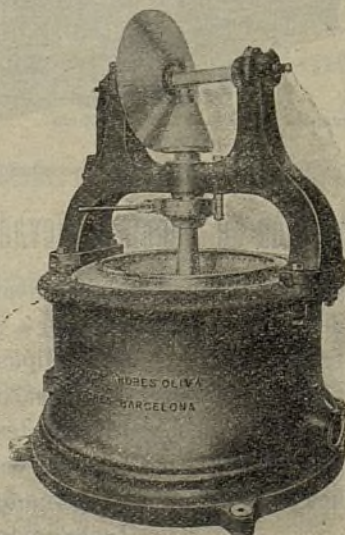
Apartado Correos 836

## 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





## SUMARIO

Estudios hidráulicos: Pendiente económica en los canales industriales. — Economizadores y demás aparatos para caldear el agua de alimentación. — Contribución al estudio de los disolventes inorgánicos. — Notas. — Concurso. — Crónica de la Agrupación. — Bibliografía.

## ESTUDIOS HIDRÁULICOS

### PENDIENTE ECONÓMICA EN LOS CANALES INDUSTRIALES

Uno de los problemas que primeramente se nos presentan al proyectar un salto de agua, es fijar la pendiente del canal. Sabido es que a mayor pendiente menor es el coste del canal y menor también el coste de la tubería, pero, al mismo tiempo aumenta la pérdida de salto útil y en consecuencia disminuye el rendimiento del conjunto de la instalación.

En los saltos de gran altura, la pérdida de salto útil debida a la pendiente del canal, será relativamente de menor importancia que en los saltos de poca altura, pero como en ningún caso será despreciable, nos interesa saber cual es la pendiente, en virtud de la cual la economía que se obtiene en la instalación compensa el menor rendimiento del salto, es decir cual es la pendiente económica del canal.

Al tratar de resolver este problema de un modo general, hemos de limitarnos, dadas las dificultades que presenta, a plantearlo aproximadamente con el fin de que, en cada caso particular, puedan fácilmente, aun los que no estén especializados en esta rama de la Ingeniería, tener una idea aproximada de la pendiente que deban escoger para el cual que se propongan proyectar.

Basaremos nuestros cálculos en un salto teórico como el que representa la figura 1, en la que AB es el canal teórico de pendiente nula, AC el canal con pendiente I, CD =  $H_t$  es la presión en metros de agua en el colector, H la altura total del salto,  $h$  la pérdida de altura debida a la pendiente del canal,  $h_a$  es la altura de aspiración de las turbinas y  $\alpha$  es el ángulo que forma el perfil medio de la tubería con la vertical.

Si  $C_c$  es el coste por metro lineal de canal  
 $C_t$  » » » de la tubería y  
 $C_r$  es el capital que representa la pérdida útil de salto debida a la pendiente del canal, la pendiente más económica del mismo, será

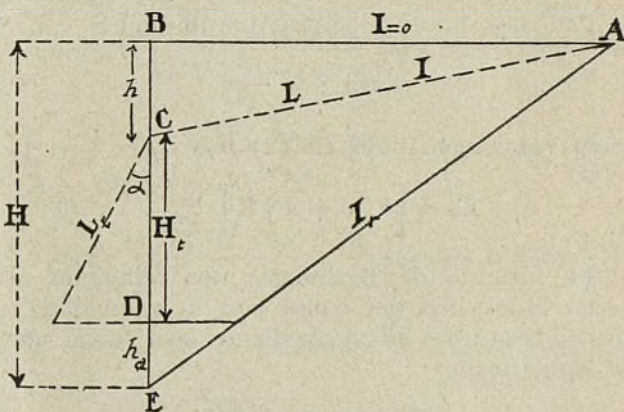


Fig. 1

aquella que haga mínimo el valor de la siguiente ecuación:

$$C_c \cdot L + C_t + C_r = M \quad (1)$$

en la que L es la longitud del canal igual aproximadamente

$$L = \frac{H}{I_r}$$

siendo  $I_r$  la pendiente del río.

Para poder comparar un salto real con el teórico de la figura, hemos de tener en cuenta que  $I_r$  no es la pendiente real del río sino la que resulta de dividir la altura total del salto (diferencia de cotas entre la toma de agua y



el desagüe de turbinas) y la longitud del canal que se quiere proyectar.

El ángulo  $\alpha$  será aquel cuyo coseno sea igual al cociente que resulta de dividir la proyección vertical de la tubería por la longitud total de la misma.

Si calculamos los valores de  $C_e$ ,  $C_t$  y  $C_r$  en función de  $I$ , los sustituimos en (1), derivamos esta con relación a  $I$  e igualamos a cero la derivada, obtendremos una ecuación que nos dará el valor de la pendiente económica en cada caso.

### Coste del canal

En la construcción de un canal entran en general dos elementos, excavación y mampostería u hormigón. El volumen  $V_e$  de la excavación por metro lineal de canal es sensiblemente proporcional al área  $S$  útil del mismo y el volumen  $V_m$  de mampostería es aproximadamente igual al perímetro  $P$  multiplicado por el espesor  $e$  medio de las paredes, o sea

$$V_e = \delta \cdot S \quad V_m = P \cdot e$$

Si  $a$  es el precio medio del metro cúbico de excavación y  $b$  el precio medio del metro cúbico de mampostería, el coste del metro lineal de canal será

$$C_c = a \cdot V_e + b \cdot V_m = a \cdot \delta \cdot S + b \cdot e \cdot P \quad (2)$$

Podemos hacer siempre que  $R = x\sqrt{S}$

$$\text{o sea } S = \frac{R^2}{x^2}$$

cuyo valor sustituido en (2) nos da

$$C_c = \left[ b \cdot e + a \cdot \delta \cdot R \right] \frac{R}{x^2} \quad (3)$$

La fórmula de Bazin que nos relaciona el radio hidráulico del canal con la velocidad y la pendiente del mismo podemos sustituirla por la aproximada

$$Q = 74 \cdot S \cdot \sqrt{R \cdot I}$$

de donde

$$R = \sqrt[5]{\frac{Q^2 \cdot x^4}{74^2 \cdot I}}$$

cuyo valor sustituido en (3) nos da

$$C_c = \frac{b \cdot e}{5 \cdot 6} \sqrt[5]{\frac{Q^2}{x^6 \cdot I}} + \frac{a \cdot \delta}{31 \cdot 3} \sqrt[5]{\frac{Q^2}{x^2 \cdot I^2}} \quad (4)$$

cuya fórmula nos da el coste por metro lineal de canal en función del caudal  $Q$  y la pendiente.

### Coste de la tubería

El espesor  $E$  de la tubería, teniendo en cuenta una sobrepresión del 15 % debida a golpes de ariete, nos viene dado por la fórmula

$$E = \frac{1 \cdot 15 H_t D}{2 \varphi R}$$

en la que  $D$  es el diámetro,  $R$  el coeficiente de trabajo del metal y  $\varphi$  el modo del roblonado. Haciendo  $R=6$  tendremos aproximadamente

$$E = 0,074 H_t D$$

El peso de un metro lineal de tubería de un espesor  $E$ , teniendo en cuenta las costuras, enchufes, etc., es

$$P' = 2 H_t D^2$$

y el peso de la tubería vertical nos viene dado por la fórmula

$$P'' = 2 H_t^2 D^2$$

Si la tubería no es vertical su peso será

$$P_1 = \frac{2 H_t^2 D^2}{\cos \alpha} \quad (5)$$

El espesor de las tuberías, en general no es uniforme, es decir, aumenta de milímetro en milímetro a medida que aumenta la presión. Si dicho espesor en el origen fuese de un milímetro, el peso total de la tubería sería la mitad del que resulta según la fórmula (5), pero en la práctica no sucede así, sino que estas tuberías, por razones prácticas, tienen un espesor inicial mínimo de 4 a 6 milímetros que representa un exceso de peso de 6,500 Kg. aproximadamente.

Resulta pues que el peso de las tuberías de espesor uniforme aplicables a los saltos en que

$H_t < \frac{81}{D}$  nos viene dado por la fórmula (5) antes citada y el peso de las tuberías de espesor variable aplicables en los saltos en que

$H_t > \frac{81}{D}$  nos vendrá dado por la siguiente:

$$P_2 = \left[ 6 \cdot 500 + H_t^2 D^2 \right] \frac{1}{\cos \alpha} \quad (6)$$

Llamaremos saltos bajos a los que cumplen la primera condición y saltos altos a los que cumplen la segunda.

Teniendo necesidad de poner las fórmulas (5) y (6) en función del caudal  $Q$  nos valdremos de la fórmula aproximada de H. Vallot

$$D = 0 \cdot 324 \left( \frac{Q}{n \sqrt{j}} \right)^{\frac{2}{3}}$$

en la que  $j$  es la pérdida de carga por metro de tubería y  $n$  es el número de tuberías.

Esta fórmula sustituida en (5) y (6) y poniendo  $H_t$  en función de  $H$

$$H_t = H \left( 1 - \frac{I}{I_r} \right) - ha$$

tendremos



Peso de las tuberías para saltos bajos

$$H_t < \frac{81}{D} \approx 130 \left( \frac{n}{Q} \right)^{\frac{3}{8}}$$

$$P_1 = \frac{0.21 n}{\cos \alpha} \left( \frac{Q}{n \sqrt{j}} \right)^{\frac{3}{4}} \left[ H \left( 1 - \frac{I}{I_r} \right) - ha \right]^2 \quad (7)$$

Peso de las tuberías para saltos altos

$$H_t > \frac{81}{D} \approx 130 \left( \frac{n}{Q} \right)^{\frac{3}{8}}$$

$$P_2 = \frac{6.500 n}{\cos \alpha} + \frac{0.105 n}{\cos \alpha} \left( \frac{Q}{n \sqrt{j}} \right)^{\frac{3}{4}} \left[ H \left( 1 - \frac{I}{I_r} \right) - ha \right]^2$$

siendo el coste en cada caso

$$C_t = P_1 \cdot t \quad (9)$$

$$C_t = P_2 \cdot t \quad (10)$$

#### Cálculo del capital que representa la pérdida de producción

La potencia perdida por la disminución de la altura del salto debida a la pendiente del canal es aproximadamente

$$10 H \frac{I}{I_r} Q$$

y el valor de la producción en pesetas por Kw.H es

$$64.400 H \cdot Q \frac{I}{I_r} p \Delta$$

$$D = 64.400 \frac{Q \cdot p \cdot \Delta}{r} - 0.21 \left( \frac{a}{n \sqrt{j}} \right)^{\frac{3}{4}} \frac{(H - ha) t \cdot n}{\cos \alpha} \text{ para } H_t > 130 \left( \frac{n}{Q} \right)^{\frac{3}{8}}$$

$$D = 64.400 \frac{Q \cdot p \cdot \Delta}{r} - 0.4 \left( \frac{Q}{n \sqrt{j}} \right)^{\frac{3}{4}} \frac{(H - ha) t \cdot n}{\cos \alpha} \text{ para } H_t < 130 \left( \frac{n}{Q} \right)^{\frac{3}{8}}$$

Esta ecuación nos da con bastante aproximación los valores de la pendiente más económica en cada caso.

en la que  $p$  es el precio del Kw.H y  $\Delta$  el coeficiente de utilización del salto.

Si  $r$  es el interés (tanto por uno) que debe producir el capital empleado en la instalación, el capital que representa dicha pérdida de producción será

$$C_r = 64.400 \frac{H \cdot Q \cdot I \cdot p \cdot \Delta}{I_r \cdot r}$$

Si sustituimos los valores hallados en la ecuación (1) y derivamos con respecto a  $I$ , igualando a cero la derivada tendremos

$$A \sqrt[5]{I} + B - C \sqrt[5]{I^{12}} - D \sqrt[5]{I^7} = 0 \quad (11)$$

en la que

$$A = \frac{b \cdot e}{28} \sqrt[5]{\frac{Q^2}{x^6}}$$

$$B = \frac{a \cdot \delta}{78,25} \sqrt[5]{\frac{Q^4}{x^2}}$$

$$C = 0.21 \left( \frac{Q}{n \sqrt{j}} \right)^{\frac{3}{4}} \frac{H \cdot t \cdot n}{I_r \cos \alpha} \text{ para } H_t > 130 \left( \frac{n}{Q} \right)^{\frac{3}{8}}$$

$$C = 0.42 \left( \frac{Q}{n \sqrt{j}} \right)^{\frac{3}{4}} \frac{H \cdot t \cdot n}{I_r \cos \alpha} \text{ para } H_t < 130 \left( \frac{n}{Q} \right)^{\frac{3}{8}}$$



## Economizadores y demás aparatos para caldear el agua de alimentación

Al dilatarse el vapor en el cilindro, o cilindros, de una máquina sólo pierde, en total, una parte muy pequeña del calórico empleado para vaporizar el agua con que se alimenta la caldera. Así, por ejemplo, dado que contenga el vapor una 300 calorías y siendo de 9 kgs. por centímetro cuadrado la presión inicial manométrica al pasar a la presión atmosférica, o poco más, sólo se habrán perdido unas 11 calorías—más lo que hayan absorbido el cilindro y los conductores mientras se condensaba en ellos parte del vapor; y cuando todo el vapor emitido pasa directamente del cilindro a la atmósfera—como sucede comunmente—queda desperdiciada una cantidad considerable de calor. Uno de los métodos utilizados para recuperar ese calor consiste en el empleo de «calentadores» que se agregan a la instalación de las calderas.

También se pierde cierta cantidad de calor en los conductos de humo al pasar por ellos los productos de la combustión; esa cantidad es variable y depende de diversas circunstancias, mecánicas y físicas, así como de la pericia mostrada por el fogonero. Supóngase, por ejemplo, que un 12 por ciento del calor producido por el combustible llega a la chimenea sin ser aprovechado; el 5 de ese desperdicio de 12 por ciento es atribuible a exceso de temperatura—esto es, a que la temperatura excede de lo necesario para obtener buen tiro. Este sobrante de calórico puede recuperarse utilizando un calentador del agua de alimentación llamado «economizador de combustible».

Los aparatos para caldear el agua de alimentación pueden clasificarse del siguiente modo:

Calentadores cerrados	(De tubos de vapor
(Directos)	(De hervidores
abiertos	(atmosféricos
	(De vacío
	de humo...
	Economizadores.

a que puede elevarse el agua es de poco menos de 100°.

Los calentadores de tubo de vapor se construyen con palastro o plancha de acero, haciendo circular el agua por el casco a la presión de la caldera; mientras que para los hervidores se utiliza fundición por estar esta menos expuesta a acciones de índole galvánica o a sufrir obstrucciones debidas a materias grasas y al efecto combinado del agua y vapor en el casco. El modelo de calentador cerrado

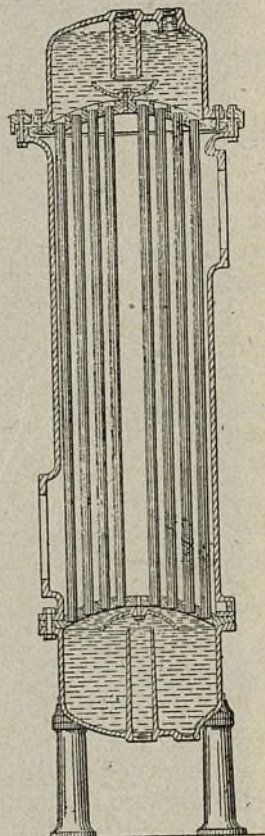


Fig. 1 -- Sección del calentador Goubert

de tubos de vapor da la misma capacidad de caldeo, en un espacio menor, que la que puede obtenerse con el tipo de hervidores.

El vapor condensado en esa clase de calentadores se desperdicia por completo en cuanto a alimentación de la caldera (o siem- pre necesita agua caliente limpia)—a menos que se pase previamente por un filtro para eliminar las materias

allos en los  
) y (6) 1 agua,  
altan



lubricantes por medio de un filtrado, con lo que se suministra una agua pura para la alimentación de la caldera. El funcionamiento de este caldeador puede regularse de manera tal que todo el calórico contenido en el vapor sea absorbido por el agua—pudiendo elevarse la temperatura de esta a algo más de 100°.

Empleándolo conjuntamente con un condensador, ese aparato aumentará el vacío producido en unos 4 o 5 centímetros; si el agua de alimentación utilizada es fría la economía conseguida será de 7 a 14 por ciento—y con alimentación procedente de un depósito caliente, de 7 a 8 por ciento.

Hay dos factores esenciales para el buen funcionamiento de cualquier calentador—que son el conservarlos limpios y el suministrarles una cantidad de vapor suficiente para que reciban el calor necesario.

Indicamos a continuación las características salientes de algunos caldeadores—de construcción principalmente americana.

El calentador Goubert, que representa en corte la figura 1, es de los del tipo llamado «de presión», y de uso generalizado. El agua, al entrar, pasa por un manguito y un «deflector» en forma de platillo, luego hacia abajo a un tambor de sedimento o depurador, y por último hacia arriba por una serie de conductos cada uno de los cuales tiene la extremidad ensanchada en forma de cofia curva. La cámara de agua superior es igual a la inferior, invertida. Una de las características de ese calentador es la junta flexible que conecta el casco y los tubos interiores con la tapa superior; esta junta se compone de una brida suelta, tres empaques—uno de cobre templado y dos de estopa especial con tela metálica—y otra brida que forma parte del cuerpo de hierro colado del calentador. En los modelos grandes de esa clase de calentadores se usan tabiques en las tapas o casquetes—superiores e inferiores—para dar más longitud de recorrido al agua, o sea a la circulación en sentido positivo. Este último procedimiento se utiliza siempre en el modelo de calentador horizontal.

El calentador Wainwright (Fig. 2) es de los de tipo cerrado y consiste esencialmente en tubos de vapor o bien en hervidores—sean horizontales o verticales; esta misma observación puede aplicarse, en general, a todos los calentadores cerrados. Lo distintivo de esa clase de aparato estriba en la tubería, que es de latón ondulado, como también en el empleo de un envolvente o casco largo de diámetro pequeño, relativamente, más bien que en el de un casco corto de gran diámetro. Las cámaras de agua están construídas de manera tal que den un flujo uniforme y bastante rápido, lo cual contribuye a favorecer la convección del calor por los tubos. Las pruebas efectuadas

con calentadores cuya tubería era de modelos diversos tienden a demostrar que si el agua es removida y se traslada a gran velocidad absorberá, por unidad de tiempo, el mayor número posible de unidades de calor. Se ha comprobado experimentalmente que la masa de agua,

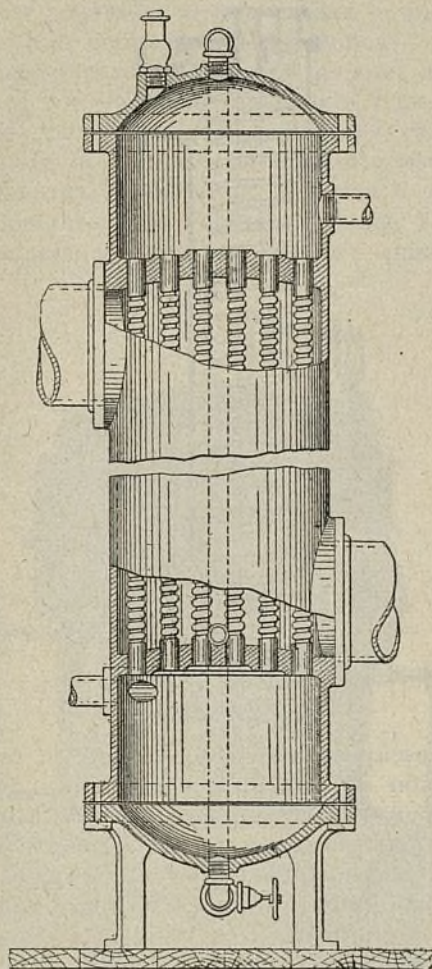


Fig. 2 — Calentador Wainwright

al atravesar conductos ondulados se calienta de manera mucho más uniforme que si pasa por una tubería lisa, de diámetro invariable—pues las ondulaciones de los tubos le hacen sufrir una mezcla o remoción completa.

En otra clase de calentador (tipo Davis-Berryman) el cuerpo y los casquetes son de acero y las tuberías de latón cilindrado, sin soldadura, capaces para resistir una presión de 36 kilogramos por centímetro cuadrado; están doblegadas en forma de U, con cabezas de hierro colado. El fondo, en lugar de ser plano, es de forma cónica, facilitando de este modo el que los sedimentos pasen inmediatamente a la válvula de evacuación o limpieza, por donde se descargan. Este calentador es del tipo de «tubos de vapor», con la toma de agua lateral—lo bastante alta para no remover el poso o sedimento—y la salida a una distancia conveniente bajo el nivel superior para impedir que



la hez se vierta junto con el agua. Va provisto de una válvula para la descarga de esa hez.

Uno de los modelos más antiguos de caldeador del agua de alimentación es del tipo «serpentín» y fué construído en Inglaterra por la casa Yates & Thom. Viene a consistir en un

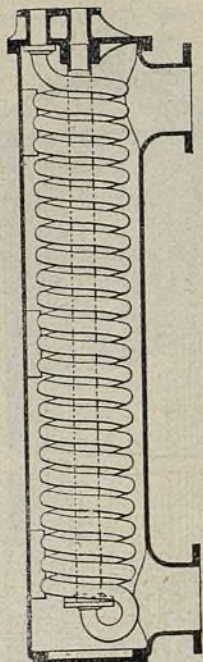


Fig. 4 - Esquema del calentador de Yates & Thom

tubo de escape ensanchado, siendo en realidad una sección del conducto de salida—de cuya parte superior parte un conducto de alimentación vertical que encierra un serpentín de cobre; este serpentín sale por el casquete superior, según indica la figura 4. Si fuese pura toda el agua de alimentación, resultaría ese calentador sumamente ventajoso pues se funda su funcionamiento en un principio excelente—el de un largo recorrido del agua dentro un espacio que contenga una abundante cantidad de vapor.

Consideremos ahora el tipo de caldeador abierto, o de calentador y depurador combinados. Merece ser citado entre los de esa clase el calentador Cochrane (Fig. 5) compuesto de un casco de hierro colado construído en secciones roblonadas por las bridas. La parte superior contiene unos platillos, P, con bordes dentellados para remover el agua que pasa sobre ellos. Esos platillos están colocados en la trayectoria del vapor emitido y varían de tamaño y número según el trabajo que deba efectuarse en el calentador; pueden sacarse fácilmente por las puertas de que está provisto el aparato, y asimismo, mediante unas guías se evita la trepidación que pudiera producir la entrada del vapor. La cantidad de agua fría que penetra en el calentador se regula por medio de una válvula de descarga que funciona con

auxilio de un flotador de cobre en la parte baja del calentador. Más arriba del nivel del agua hay una espumadera que también sirve de vertedero o de desagüe. Debajo la salida de dicho desagüe hay una capa filtradora de cok. La salida del agua de alimentación efectúase a través del cok por un orificio conveniente.

El calentador va también provisto de un depurador de engrase, de un indicador de nivel, de una válvula de evacuación y de todos los demás accesorios necesarios para que resulte completa su acción calefactora y de depuración. La emisión se verifica por la parte superior, mientras que el vapor de emisión es arrastrado por un orificio lateral de entrada, desperdiciándose lo que no se necesita para la calefacción del agua. Este procedimiento conviene particularmente cuando hay exceso de vapor emitido.

El calentador «de vacío» Webster (fig. 6) también es del llamado tipo «abierto»; pero está herméticamente aislado de la atmósfera—de manera que si la cantidad de vapor emitido por la máquina no llega a lo normal, el aparato saca del conducto de emisión la máxima cantidad posible de calor, que en esta forma se puede obtener; y si no llegase el vapor a la cuantía necesaria para producir determinado grado de

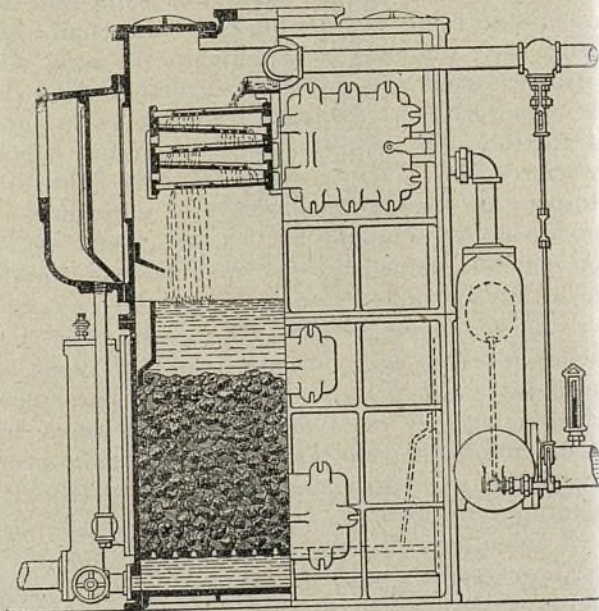


Fig. 5 - Sección transversal de un calentador Cochrane

temperatura en el agua el alimentación, resultará constituido un vacío parcial, y el calentador, momentáneamente, funcionará como un condensador.

El modelo normal de calentador y depurador Webster compónese de un casco de hierro fundido en una sola pieza con tapa movable, fondo en forma de cuña, orificio de toma cerca de la parte superior y salida lateral; va provisto de una válvula de seguridad de contra-



peso. El vapor de escape es conducido por sobre una serie de platillos de cobre inclinados en donde entra en contacto con el agua—la cual se deja también gotear de un platillo a otro. El agua cae entonces en la cámara de sedimento a la temperatura máxima y de allí pasa a la caldera con el auxilio de una bomba. Una pantalla que ocupa toda la extensión de la cámara de sedimento, ante el orificio de salida sumergido, impide el paso a la caldera de la hez u otras impurezas ligeras. Este calentador está también provisto de un compartimento filtro que se utiliza cuando lo requiere la clase de agua.

Sea cual fuera el tipo de calentador de que se trate, la siguiente tabla, podrá ser interesante pues indica las temperaturas a las cuales son precipitadas las materias calcáreas u otras disueltas en las aguas comunmente usadas para la alimentación de las calderas:

Carbonato de cal	80 a 120°
Cloruro de magnesio	100 a 125°
Sulfato de cal	140 a 218°
Cloruro de sodio	162 a 184°

La evaluación del rendimiento de un calentador es cosa que se presta a discusiones; pero para un calentador de presión puede citarse como regla corriente 8,000 centímetros cuadrados poco más o menos por caballo de fuerza producida por el agua calentada a unos 95°. Al construir un calentador, no obstante, la superficie de caldeo debe hacerse lo bastante amplia para poder transmitir la máxima cantidad de calor por unidad de tiempo, debiendo entonces ajustarse la velocidad del agua para que se adopte a la capacidad deseada. Algunos constructores toman como base, para el máximo de calor transmitido, unas 30 calorías; en otros modelos sólo se necesitan como máximo de 30 a 50... Tratándose de calentadores abiertos la capacidad sólo está limitada por las cantidades de vapor y agua que pueden ponerse en contacto en una unidad de tiempo y mezclarse por completo; y se determina necesariamente con arreglo a aquellos resultados prácticos que haya dado el aparato.

Lo que se entiende por «economizador» es cosa algo distinta, en su funcionamiento, de las varias formas de calentadores examinados hasta ahora, ya que utiliza el calor desperdiciado por los humos y productos de la combustión antes de que pasen a la chimenea, en lugar del calor procedente del vapor de escape. Viene a ser un calentador en secciones que se compone de un gran número de tubos de hierro de unos 10 centímetros de diámetro y 2,50 a 3,50 metros de largo, colocados en hileras y comunicándose por medio de conductos en sus extremidades. El agua es introducida en ellos, con la ayuda de una bomba, por el punto más

distante de la toma y sacada por el sitio en donde los humos están más calientes. Cada tubo está provisto de un rascador embragado que se mueve desde arriba a abajo por fuera del conducto, quitándole el hollín a medida que éste se acumula. Este trabajo se efectúa mediante un motor separado, siendo escasa la fuerza necesaria. Son comprobados los tubos—o lo deberían ser—para resistir una presión de 36 kilogramos por centímetro cuadrado, pues el agua que pasa por ellos está en algunos casos a la presión de la caldera. El conjunto está encerrado en una cubierta de ladrillos u otro material aislante. Los conductos deben limpiarse con frecuencia—una vez al día—pues la es-

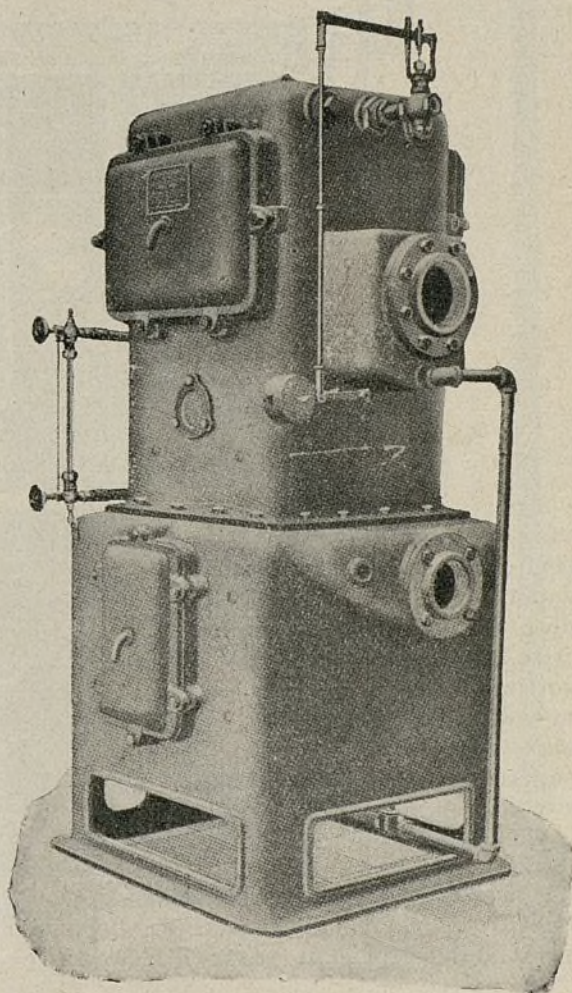


Fig 6 — Calentador, depurador y filtro de Warren Webster

cama incrustase rápidamente en ellos y necesitan tanto o más cuidado que otros calentadores del agua de alimentación. En la figura 7 está representado un corte del economizador Green, uno de los empleados comunmente.

Los economizadores no alteran para nada el funcionamiento de la caldera en las instalaciones de que forman parte, pero aumentan apreciablemente el rendimiento del conjunto de la



instalación. Citaremos los siguientes datos referentes a un ejemplo práctico:

la chimenea o bien atravesar por el economizador, según se desee.

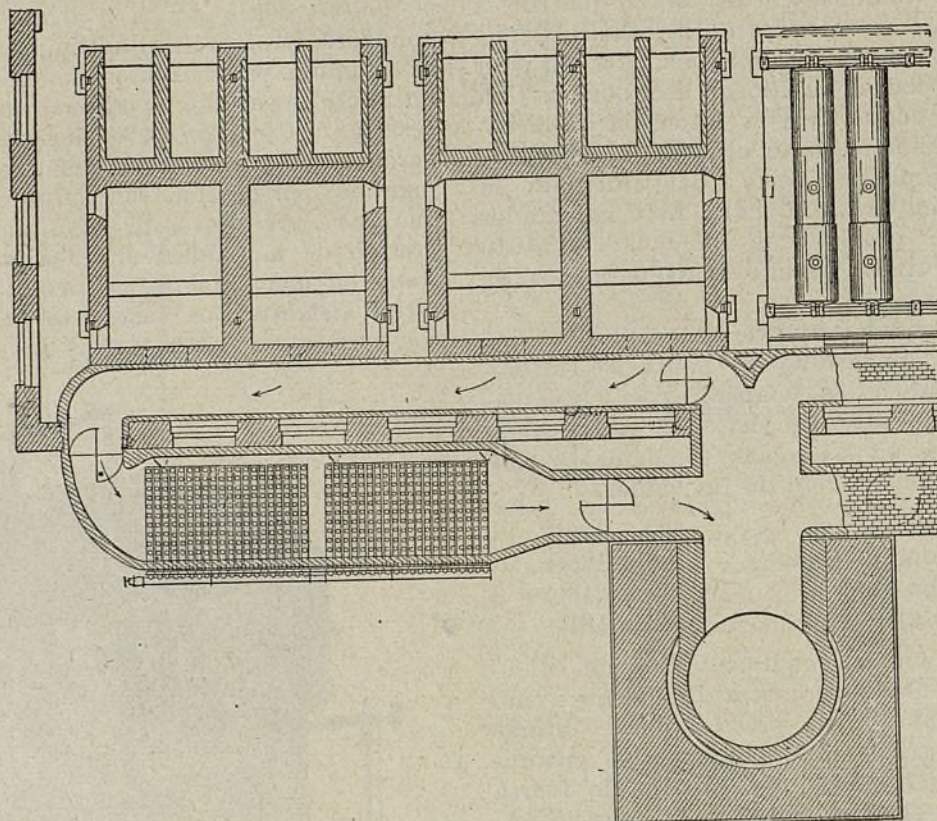


Fig. 7 — Esquema de la instalación de un economizador Green

Fuerza en caballos-vapor.	1,000
Superficie de caldeo en el economizador.	574 m. <sup>2</sup>
Superficie de conductos de humo para el economizador.	4 m. <sup>2</sup>
Superficie de conductos del economizador por caballo.	0,48 m. <sup>2</sup>
Coste de la construcción por m. <sup>2</sup> de superficie del economizador.	63,00 Ptas.
Coste de la construcción por caballo.	28 a 42 Ptas.

Al instalar economizadores conviene siempre proveerlos de un conducto auxiliar, de manera que los humos puedan pasar directamente a

El utilizar economizadores reduce, claro está, el tiro de la chimenea — ya que los humos del conducto son descargados en la chimenea a una temperatura de aproximadamente 130 o 150°, y algunas veces todavía menos, y que ese tiro depende de que estén más o menos calientes los humos...

Mencionaremos, para terminar, que el agua se calienta, en un economizador, a una temperatura mucho más alta que en un calentador del agua de alimentación de tubos de vapor — dependiendo esta temperatura únicamente de la de los humos que entran en el aparato.

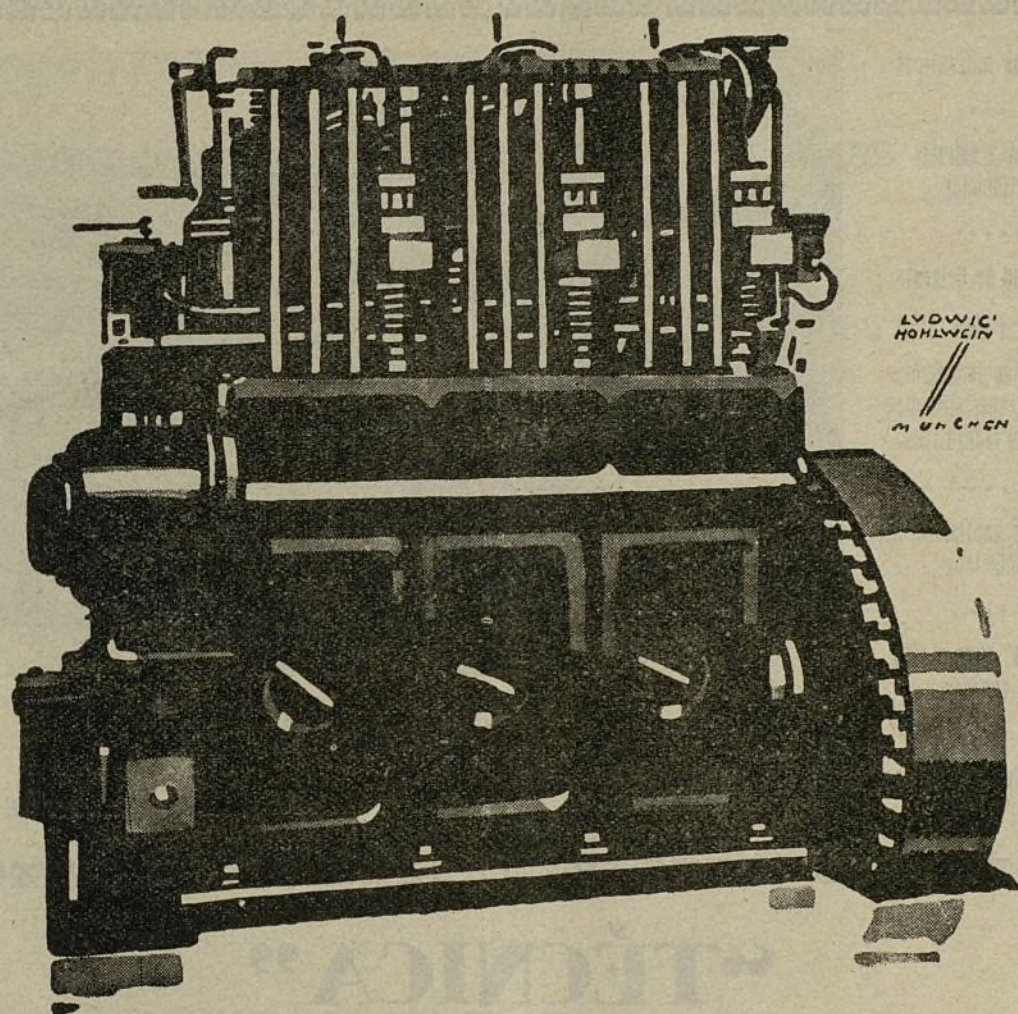
V. LLETGET  
Perito industrial



# 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



# ANIS DEL MONO

## EXCELENTE LICOR

### TÓNICO DIGESTIVO



Mosaicos hidráulicos

\*\*\*

Piedra y mármol  
artificiales

\*\*\*

Tuberías de Cemento

\*\*\*

Obras de hormigón  
armado (especialidad en  
trabajos hidráulicos)

\*\*\*

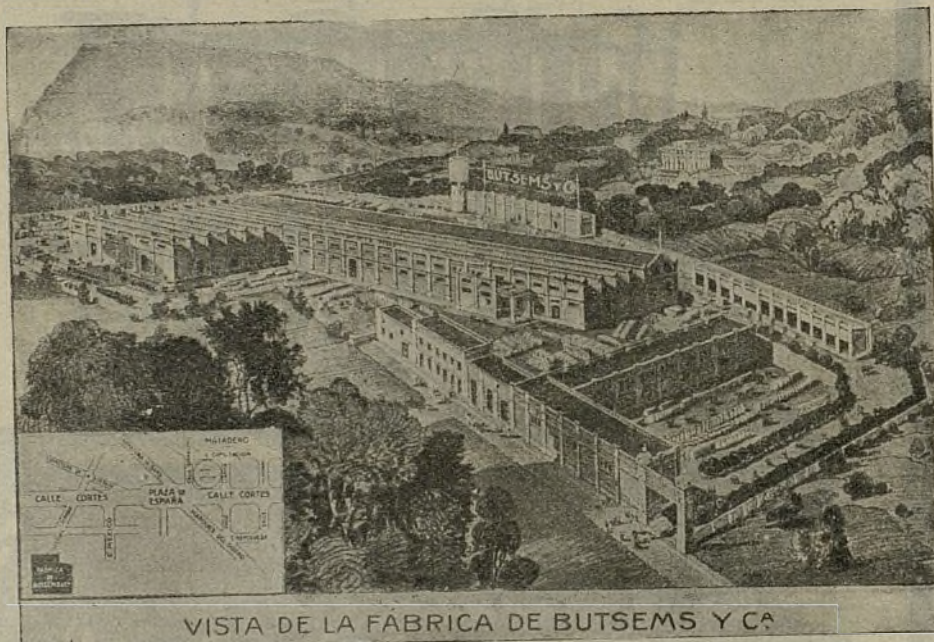
Artículos sanitarios de  
"Butselana"

\*\*\*

"Neolita" para piedra  
y revocos

..

Pavimentos monolíticos  
de "Xilolita"



VISTA DE LA FÁBRICA DE BUTSEMS Y CA

## BUTSEMS Y C.<sup>IA</sup>

BARCELONA  
PELAYO, 22  
TEL. 531-A Y 1604-H

MADRID  
CALLE JUAN DUQUE  
TEL. 1378-M

# "TÉCNICA"

## REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

Órgano Oficial de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona

(49 años de publicación)

Se publica puntualmente el 15 de cada mes

Redacción y Administración: VÍA LAVETANA, 39 - Teléfono 541 A

(Despacho de 4 a 8 tarde)

Número suelto corriente 1'50 pesetas :: Id. atrasado 2'00 pesetas

Suscripción España: 12 pesetas anuales



# OFICINA TÈCNICO-JURÍDICA D'AIGÜES

Corts Catalanes, 692

JOSEP IGNASI MIRABET

Enginyer Industrial

EDUARD RAGASOL

Advocat

B. DARDER PERICÁS

Catedràtic d'Agricultura  
(Geologia aplicada)

MANUEL VILAPLANA

Enginyer Industrial



Busca i captació d'aigües subterrànies

Proveïment d'aigües a les poblacions i per a recs

Clavegueres i sanejament de poblacions

Resolució de tota mena d'assumptes d'aigües

Consultes, projectes, estudis i tramitacions tant en l'aspecte jurídic com en el tècnic



# Compañía Trasatlántica

Vapores correos trasatlánticos

## Servicios

RÁPIDO - Norte de España, Cuba y México

EXPRESS - Mediterráneo Argentina

*Mediterráneo* - Filipinas, Japón y China

*Mediterráneo* - Costa Firme-Pacífico

*Mediterráneo* -Cuba-México

*Mediterráneo* - New-York

*Mediterráneo* - Fernando Póo

Servicio tipo Gran Hotel - T. S. H.

Radiotelefonía - Orquesta - Capilla, etc.

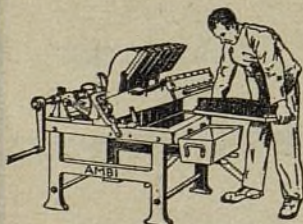
Para informes a las Agencias de la Compañía en los principales puertos de España

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

Consignatario: A. Ripol, Vía Layetana, 5

## Máquinas automáticas "AMBI"

para ladrillos y placas de hormigón



«AMBI» - Maschinenbau  
A. G. Berlin, S. W. 68

Máquina "AMBI"  
para tejas de  
cemento y arena

Equipos "AMBI"  
para construcciones  
huecas

Representante:

**JOSÉ M. VALL-LLOBERA**

Ingeniero Industrial

Rosellón, 237 - BARCELONA

## Tinta china a la perla



# Pelikan



## Contribución al estudio de los disolventes inorgánicos

### Determinación de la constante ebulloscópica del Tetracloruro de Silicio

Se ha creído útil la determinación de la constante ebulloscópica del tetracloruro de silicio en vista de las interesantes propiedades que presenta como disolvente y de no consignarse en la literatura ningún trabajo sobre el particular (1).

El  $\text{Cl}_4\text{Si}$  es, en efecto, de obtención relativamente sencilla y fácil de llevar al terreno industrial, es estable y de punto de ebullición bajo. Por otra parte su constante ebulloscópica ha de ser elevada, pues del valor 37,3 cal. del calor de vaporización por gramo hallado por Ogier (2) se calcula  $K = 5793$  (admitiendo  $p. eb = 57^\circ$ ), de aquí que los ascensos sean considerables aumentando con ello la precisión de las medidas. Finalmente su conductibilidad eléctrica es pequeña (3) como asimismo su constante dieléctrica (4) lo que permite preveer que será poco disociante y probablemente mal disolvente de las sales (Walden).

En lo que se refiere al punto de ebullición hay completa discordancia como puede verse en la tabla siguiente (5).

P. eb. a 760 mm	Año	Autor
56,5°	1905	Becker Zs. anor. ch. 43. 251. 1905.
56,8°	1917	Stock y col. Ber. 50. 1754. 1917.
56,81°	1862	Régnauld.
56,9°	1905	J. Meyer.
57,57°	1880	Thorpe J. chem. Soc. 37. 327. 1880.
58°	1898	Abati Zs. phys. chem. 25. 353. 1898.
	1847	Pierre An. Ch. Phys. (3) 20. 26. 1847.
59°	1859	Dumas An. Ch. Phys. (3) 55. 183. 1859.
59,57°	—	Citado por Hollemann «Trat. Quim. Inorg.» tr. esp. 254.
58 ÷ 60°	—	Citado por Biltz «Prácticas Quim. Inorg.» tr. esp. 88.

(1) Landolt-Börnstein «Phys. Chem. Tabellen», 5ª edición, 1923, Abegg «Handb. der Anorg. Chemie», III, 2, Wurtz, Guareschi, etc.

(2) Landolt-Börnstein 1476, en cambio en Berthelot «Thermochimie» 1897, II, 151, se halla el valor 6,3 cal. mol. vap. en lugar de 6,386 que se calcula del valor anterior.

Entre los métodos de obtención del  $\text{Cl}_4\text{Si}$  merecen fijar la atención los cuatro siguientes:

1º Obtención clorando silicio puro (6).

2º Obtención clorando silicio impuro según Gattermann (7).

3º Obtención clorando, según Oersted, una mezcla de sílice muy dividida y negro de humo (8).

4º Obtención clorando ferrosilicio según Martín (9) y Warren (10).

De estos métodos se retuvieron solamente el primero y último pues los de Gattermann y Oersted, dando un producto más impuro, son de manipulación tan engorrosa, la del primero, y mucho más, la del segundo, que la de aquél.

La obtención del  $\text{Cl}_4\text{Si}$  por el primer método se llevó a cabo siguiendo las indicaciones de Biltz y empleando silicio puro cristalizado obtenido por aluminotermia según Kühne (11) y purificado por repetidos tratamientos con ácidos clorhídrico y fluorhídrico. Se obtuvo un producto saturado de cloro y, una vez eliminado éste, se determinó su temperatura de ebullición por el método de Siwoloboff (12) llegándose a la conclusión de que se hallaba impurificado por cantidades apreciables de exacloruro y octocloruro, y necesitando pues, una purificación análoga a aquella a la que se somete el producto obtenido por el 4º método no presentando ventaja su empleo se dió su definitiva la preferencia al clorado del ferrosilicio.

(3) Guareschi «Enc. di Chimica», XI, 398.

(4)  $\epsilon = 2,40$  a  $16^\circ$  y para  $\lambda = 80$  según Schlundt J Phys. chem. 8, 122, 1904.

(5) Citas del Abegg y de Landolt-Börnstein.

(6) Biltz l. c. p. 87.

(7) Ber. 22, 186, (1889); 27, 1943 (1894).

(8) Guareschi l. c. 396.

(9) Hollemann l. c. 254.

(10) Chem. News 1892, LXVI, 113 citado por Guareschi l. c.

(11) Chem. Zentralblat 1904, I, 64.

(12) Casares «Técnica Física» 2ª ed. 191.

(13) Las muestras de ferrosilicio empleadas fueron amablemente donadas por la Soc. Española de Carburos Metálicos.



Se operó sobre un ferrosilicio comercial de 47 % de Si<sup>(14)</sup> y, a diferencia de los autores citados que cloran de 300 a 310°, se operó a elevada temperatura; así, si bien se presenta el inconveniente de un gran arrastre de cloruro férrico sublimado<sup>(14)</sup>, se tiene en cambio un rendimiento mejor por ser mínima la producción de exacloruro y octocloruro de silicio.

El cloro era preparado en un matraz de 3 l., provisto de un embudo de bromo, por el método conocido del  $\text{MnO}_4\text{K} + \text{ClH}$ . El gas se lavaba con agua en un frasco de Drechsel, y luego con  $\text{SO}_4\text{H}_2$  conc. en otros dos reaccionaba luego con el ferrosilicio, pulverizado<sup>(15)</sup> y tamizado, extendido en un tubo de porcelana barnizada de 60 cm. de largo y 3,5 cm. de diámetro, calentado en un horno de combustión; los cierres del tubo se hacían con cordel de asbesto.

Se ensayaron varios aparatos de condensación dando la preferencia al siguiente; al cierre de asbesto de la boca del tubo laboratorio ajustaba el cuello bastante ancho, con el fin de evitar obstrucciones, de una pequeña retorta enfriada con la mezcla hielo + sal y al gollete de la retorta ajustaba un refrigerante de Liebig.

La marcha de la obtención es la siguiente. Se desaloja el aire del aparato durante una hora con una corriente intensa de cloro, luego se calienta progresivamente el tubo de porcelana hasta el rojo manteniendo una corriente de cloro tal que no se puedan contar las burbujas en los frascos lavadores, pero sin que sea demasiado intensa pues en este último caso escapa producto sin condensar y el cloruro de hierro obstruye rápidamente el cuello de la retorta.

La carga de ferrosilicio más conveniente es de 40 a 50 gr. que dan de 80 a 100 de tetracloruro de silicio.

El producto amarillo verdoso obtenido está saturado de cloro e impurificado por exacloruro de silicio y enturbiado por cristallitos de cloruro de hierro. No contiene prácticamente otras impurezas pues, en el ferrosilicio, el silicio des-

plaza casi del todo el carbono y otros elementos, de suerte que en los ferrosilicios comerciales no suele llegar al 1 % la suma de todos los elementos extraños<sup>(16)</sup>; además, de los cloruros que estos pueden dar la mayor parte son sólidos, como el cloruro de aluminio, y se eliminan conjuntamente con el de hierro, y todos los que son líquidos (tetracloruro de carbono, tricloruro de fósforo y cloruro de azufre) hierven a una temperatura muy superior a la del  $\text{Cl}_4\text{Si}$  y se separan junto con el exacloruro y el octocloruro de silicio del tetracloruro por destilación fraccionada.

Para purificar el producto se le aspira a través de un crisol de Gooch seco que contiene borra de asbesto, eliminando así el cloruro de hierro en suspensión, y se le destila lentamente al b.m., condensando con refrigerante de Liebig<sup>(17)</sup>, separando con ello la mayor parte del cloro disuelto; se le añade luego mercurio dejando 48 horas en contacto, agitando de vez en cuando, se destila luego al b.m. y redestila sobre cloruro cálcico escoriforme.

El producto así obtenido se destiló fraccionadamente, ya en el primer fraccionamiento pasó más del 80 % entre 56,8° y 58,8°, y en el tercero pasó un 70 % a 56,8° ÷ 57°.

Esto unido a la constancia de la temperatura de ebullición, nos hace creer en la pureza del producto.

Se determinó la temperatura de ebullición empleando un termómetro de Salleron en  $1/10$ ; hecha la corrección de la columna exterior según Rimbach<sup>(18)</sup> se obtuvo a 74,76 cm. 56,8°. Haciendo la corrección de presión<sup>(19)</sup> se tiene a 760 mm.

**57,3°**

obteniéndose el mismo resultado empleando la fórmula de Young<sup>(20)</sup>. Este valor concuerda satisfactoriamente con el dado por Thorpe 57,57°.

\*\*\*

(14) No se puede asegurar se trate de cloruro férrico, pues según V. Meyer, de 320 a 440° se tiene  $\text{Cl}_6\text{Fe}_2$ , a mayor temperatura se disocia éste en cloruro ferroso y cloro y en parte quizá también en 2 mol. de  $\text{Cl}_3\text{Fe}$ . Schmidt Quim. Farmac. 1ª ed. esp. I, 854 y 858.

(15) La pulverización fué muy fácil, pues el ferrosilicio presenta dos zonas críticas de fragilidad en función del porcentaje de silicio y el empleado por nosotros caía dentro de una de ellas. V. Coutagne La fabr. des ferro-alliages, 1924, 374.

(16) Coutagne l. c. 373.

(17) Aunque no es imprescindible, conviene, por tratarse de un producto muy volátil, recoger siempre en vasijas enfriadas con hielo-sal, de no proceder así las mermas son considerables. Para secar las vasijas no se emplee alcohol, pues las trazas de éste reaccionan vivamente con el  $\text{Cl}_4\text{Si}$ , dando tetraetilsilicato y ácido clorhídrico.

(18) Ber. 22, 3072 (1889).

(19) Casares l. c. 187.

(20) Young «Fractional distillation» 1903, p. 15.



Para la determinación de la constante ebulloscópica se empleó el aparato de Beckmann modelo con recipiente protector anular (en este se utilizó alcohol metílico p. eb. 66°) con el cual se obtiene mayor fijeza en la columna termométrica que con el modelo clásico de manto de aire.

El termómetro era de Beckmann en 1/100°, se le comparó con el termómetro Salleron resultando perfectamente calibrado.

Como cuerpos disueltos para determinar la constante ebulloscópica se emplearon el alcanfor, el naftaleno y el timol.

Se empleaba siempre Cl<sub>4</sub>Si recién destilado.

Se obtenía una fijeza grande en la columna termométrica y una ebullición sumamente regular aún empleando, tan sólo, media docena de granates; los ascensos eran bastante considerables.

En las tablas siguientes se incluyen los resultados obtenidos. En ellas representan: L, el peso del disolvente en gramos; g, la cantidad de sustancia disuelta; Δ, los ascensos observados, y K y M, la constante y el peso molecular, respectivamente. El valor de K viene deducido de la fórmula:

$$K = \frac{M L \Delta}{g}$$

TABLA I

Cuerpo disuelto, alcanfor. Producto de Schuchardt, resublimado.

M=152 pres. atm. 74,85 cm.

L	g	g %	Δ	K
44,66	0,0992	0,2221	0,071	4898
»	0,2631	0,5891	0,194	5005
»	0,4288	0,9601	0,313	4955
»	0,5395	1,2169	0,375	4718
»	0,9570	2,1428	0,698	4941
Término medio				4903

TABLA II

Cuerpo disuelto, naftaleno. Producto de Schuchardt, resublimado.

M=128 pres. atm. 74,74 cm.

L	g	g %	Δ	K
42,52	0,4160	0,9784	0,362	4736
»	1,2010	2,8480	1,078	4885
Término medio				4810

TABLA III

Cuerpo disuelto, timol. Producto de Schuchardt.

M=150 pres. atm. 74,76 cm.

L	g	g %	Δ	K
60,08	0,3617	0,6020	0,190	4734
»	1,1049	1,8389	0,545	4443
Término medio				4588

Se observó que en la tubulura de introducción del cuerpo a disolver en la 2ª adición habían caído algunos cristallitos que no se disolvían y atribuyendo a ello el valor algo bajo obtenido se repitieron las medidas subsanando este inconveniente.

TABLA IV

Cuerpo disuelto, timol. Producto de Schuchardt.

M=150 pres. atm. 74,50 cm.

L	g	g %	Δ	K
44,33	0,4006	0,9001	0,295	4896,6
»	1,0023	2,2610	0,712	4723,5
Término medio				4810

Resulta, por lo tanto, como valor medio adoptado para la constante, excluyendo los valores erróneos de la tabla III.

**K=4862**

El valor de la constante ebulloscópica calculada por la fórmula de Van't Hoff de la medida del calor de vaporización por Ogier es:

$$K = \frac{1,985 \cdot 332^2}{37,3} = 5866$$

muy elevado por lo tanto; no pudiendo discutirse esta discordancia por no conocer los detalles experimentales (21). De todos modos nótese que indica como temperatura de eb. 59° (22), valor demasiado elevado por lo que no creo se trate de un producto puro.

♦♦♦

El valor del calor de vaporización por gramo

(21) No he podido consultar la memoria original publicada en Ann. Ch. Phy. [5] XX, 51, 1880.

(22) Berthelot l. c.



a la temp. eb. (57°) calculado del valor hallado  $K = 4862$  es:

$$l = \frac{1,985 \cdot 330^2}{4862} = 44,4 \text{ cal.}$$

A continuación damos los valores de  $l$  y  $K$  calculados mediante la regla de Trouton revisada<sup>(23)</sup> y de los valores hallados por Ogier y por nosotros:

TABLA V

	$l$	$\lambda$	K calculado
Ogier . . . . .	37,3	6,3	5866
R. Trouton rev.	42	7,2	5146
Maluquer . . .	44,4	7,5	4862

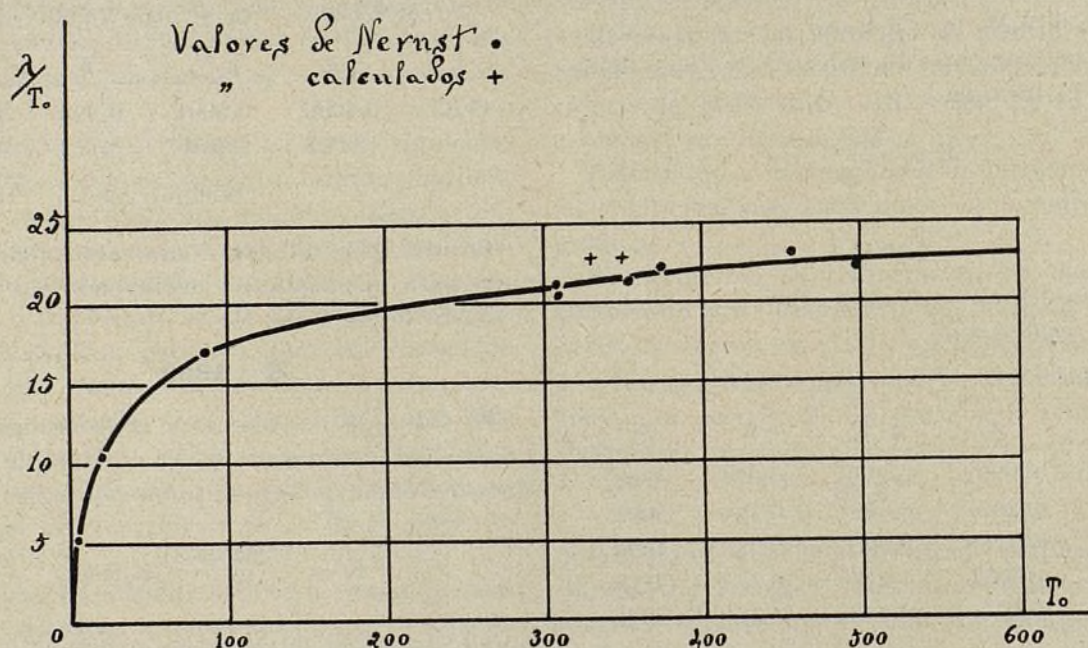
La gran analogía que existe entre el carbono y el silicio se pone una vez más de manifiesto comparando en la tabla siguiente los valores

Si bien se suele admitir en la práctica como término medio de la constante de Trouton  $\frac{\lambda}{T_0} = 20,63$ <sup>(27)</sup> el valor, notablemente concordante, calculado para el  $\text{Cl}_4\text{Si}$  y  $\text{Cl}_4\text{C}$  no parece indicar una asociación pues, según Nernst,<sup>(28)</sup> es función de la temp. eb. de suerte que el valor hallado cae, dentro de los errores experimentales admisibles, sobre la curva de los valores de  $\frac{\lambda}{T_0}$  para diversos cuerpos en función de la temp. eb. dada por Nernst.

♦♦♦

Presentaba interés el investigar si, análogamente a lo que sucede en el pentacloruro de antimonio, estudiado por E. Moles<sup>(29)</sup>, presentaba el  $\text{Cl}_4\text{Si}$  aptitud para formar complejos con el iodo.

Se hicieron ebulioscopías del iodo en el  $\text{Cl}_4\text{Si}$ ,



de las constantes, que más directamente nos interesan, del  $\text{Cl}_4\text{C}$  y  $\text{Cl}_4\text{Si}$ .

TABLA VI

Cuerpo	K hallado	K calculado	l hallado	l calculado	$\pm 16^\circ$	Const. Trouton calculada de K
$\text{Cl}_4\text{C}$	4700 <sup>(24)</sup>	5290	46,4 <sup>(25)</sup>	51,6	2,35 <sup>(26)</sup>	22,8
$\text{Cl}_4\text{Si}$	4862	5866	37,3	44,4	2,40	22,8

(23) Nernst «Chimie Générale» 1913, I, 311.

(24) Moles, Anales S. Esp. Fís. Quím. 1912, X, 30.

(25) Landolt-Börnstein l. c.

(26) Obtenido por interpolación gráfica de los valores a 20°, 2,354 y 0°, 2,322 para  $\lambda = 95\mu$  de las medidas de Isnardi. Contribución Est. Ciencias 1922, III, ent. 2ª nº 53.

(27) V. p. ej. Centnerszwer C. Manip. Chimie Physique 1914, 49.

(28) Theoretische Chemie 10ª ed. 1921, 314.

(29) Anales S. Esp. Fís. Quím. XII, 314, y Trabajos Laboratorio Invest. Físicas nº 4.



sin efectuar la corrección de Beckmann y Sock para los cuerpos disueltos volátiles<sup>(30)</sup> pues se cumple la regla empírica de que la temp. eb. del cuerpo disuelto ha de superar en 140° la del disolvente<sup>(31)</sup>.

TABLA VII

Cuerpo disuelto, iodo. De Merck bisublimado.

M = 126,9. pres. atm. 74,54 cm.

L	g	g %	$\Delta$	M
49,08	0,7855	1,6004	0,190	409,5
»	1,6585	3,3832	0,279	588,8
»	2,5145	5,0123	no disuelto del todo.	

En la tercera adición quedan cristales en agujas de color azul morado que filtrados sobre vidrio hilado en crisol de Gooch y tratados con agua, comunican a esta color pardo pajizo; y más calentando; dando todas las reacciones del iodo.

Es difícil descolorar la solución de iodo en  $\text{Cl}_4\text{Si}$  por destilación fraccionada pues por poco que se rebase la temp. eb. del disolvente se forman vapores violetas que se condensan con el destilado; sin embargo operando cuidadosamente por debajo de 58° logré obtener con tres fraccionamientos un producto casi incoloro.

Parece pues que se forma en las soluciones de iodo en el tetracloruro de silicio un complejo, y que los cristales estudiados son de iodo, siendo debido su color a la solución que los impregna.

Se estudió la acción del  $\text{Cl}_4\text{Si}$  sobre el ioduro potásico; echando unos cristales secos de este, en el tetracloruro, se recubrieron lentamente

de una capa de color pardo rojizo análogamente a lo que, con más rapidez, observó Moles en el  $\text{Cl}_5\text{Sb}$ <sup>(32)</sup>. Al cabo de 6 días el color era oscuro y uniforme en toda la masa y el  $\text{Cl}_4\text{Si}$  estaba teñido fuertemente de morado lo que parece indicar la presencia de iodo libre. Lavados con  $\text{Cl}_4\text{C}$  los cristales y tratados con agua dieron todas las reacciones del iodo.

Con objeto de determinar la magnitud molecular de los electrolitos disueltos en el  $\text{Cl}_4\text{Si}$  se ensayó por medios rápidos la solubilidad de varias sales y ácidos orgánicos; los cuerpos estudiados fueron los ácidos oxálico, tartárico y succínico y el cloruro potásico, bromuro sódico, acetato sódico y oxalato potásico, la solubilidad a la temperatura ambiente pareció ser nula o limitadísima para todos ellos, conformemente a la regla de que los disolventes poco disociantes tienen un poder de disolución para las sales muy pequeño. Como comprobación parcial se intentó una ebulioscopia con el ácido oxálico no obteniéndose ascenso alguno lo que indica no hubo disolución o que esta fué inferior a 0,004 % que ya se hubiera apreciado.

\*\*\*

El presente trabajo ha sido llevado a cabo en el Laboratorio de Química Orgánica de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona.

Es un grato deber para mí manifestar mi agradecimiento a mis maestros ing. Sres. Oliveras, Daunis y Mañas por la ayuda de todo género que me prestaron para su realización y a D. A. Palos Yranzo por su activa colaboración en la obtención del tetracloruro de silicio.

JOSE MALUQUER CUETO

(30) Anales S. Esp. Fís. Quím. XII, 149, 1914.

(31) Meyer, Determ. et Analyse de la constitution composés org. trad. fr. 1924, I, 473.

(32) L. c.





## NOTAS

### Viajes de prácticas de los alumnos de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona

Los alumnos de los últimos cursos de la Escuela de Ingenieros de esta ciudad han efectuado los viajes de prácticas siguientes:

Los alumnos del 4º año, en número de 31, han visitado la región siderúrgica de Bilbao y especialmente los Altos Hornos de Vizcaya en sus fábricas de Baracaldo y Sestao, la Compañía Euskalduna y la fábrica de la Vasconia en Vizcaya y los establecimientos de la Metalúrgica del Plomo en Rentería (Guipúzcoa). Durante el viaje, que ha durado ocho días, han sido acompañados por el Sr. Director de la Escuela de Bilbao y por el Catedrático de Metalurgia de la misma Sr. Berroya.

Los alumnos del 5º curso, en una excursión de 10 días, han recorrido la región oriental francesa, visitando los Establecimientos Bouchayer y Viallet, la fábrica de turbinas Hidráulicas de Neyret-Beliet y Piccard-Pietet, la central Hidroeléctrica del Drac-Romanche y la Industria Forestal de la Chartreuse en Grenoble. En la misma ciudad asimismo recorrieron la Escuela Politécnica y la Universidad. En Lyon, además de los Establecimientos de construcción de automóviles de Rochet-Schneider, Berliet y Peugeot, visitaron la Feria de Muestras.

Los alumnos del último curso de la Escuela, en número de 28, han hecho el viaje de prácticas por la Europa central, Italia y Francia, habiendo visitado los siguientes establecimientos industriales. En Turín la nueva fábrica de automóviles Fiat, y la de cojinetes de bolas de la Sdad. Villar-Perosa; en Milán la Oficina Mecánica Riva de turbinas hidráulicas, la Sociedad General de Electricidad y la Sdad. Ernesto Breda (construcción de locomotoras de vapor y eléctricas, vagones, maquinaria agrícola y aeroplanos). En Praga la fábrica de cerveza y los Altos Hornos de Praga establecidos en Kladno. Finalmente en Berlín se hizo una detenida visita a las Sociedades de Siemens-Schuckert y Siemens y Halske en Siemensstadt, en donde los Directores de las Fábricas obsequiaron con un banquete a los excursionistas.

### La Feria Internacional de París y la Prensa técnica

Del 8 al 24 del presente mes de mayo ha de celebrarse en París una Feria Internacional, en

la que seis mil casas comerciales van a ofrecer al mercado los productos más heterogéneos. El Comité de la Feria ha pedido, y obtenido, que la Federación Internacional de la Prensa Técnica agrupe en un stand las publicaciones técnicas que ven la luz en los distintos países. La Sección francesa de la Federación ha organizado la exposición y durante la Feria celebrará un acto preparatorio del próximo Congreso de Roma.

TECNICA, amablemente invitada, figurará en la exposición del stand y estará representada en el mencionado Congreso.

### Conferencia de don César Madariaga

En la Asociación de Alumnos de Ingenieros y Arquitectos de Madrid, bajo la presidencia del general Marvá y con asistencia del presidente del Instituto de Ingenieros Civiles y otras personalidades, el ingeniero de minas Don César Madariaga ha dado, recientemente, una conferencia sobre «La organización científica del trabajo y la sindicación de los ingenieros».

El conferenciante dió cuenta de los trabajos que se están llevando a cabo para constituir un organismo internacional que habrá de preocuparse de promover el perfeccionamiento científico del trabajo, materia sobre la que hasta el presente apenas si nadie se ha ocupado en España.

El Sr. Madariaga expuso sus puntos de vista sobre el particular, examinando con detención la labor que en tales extremos ha de realizar el ingeniero.

### Congreso Internacional de Fundición

En Detroit, Mich., del 27 de septiembre al 1º de octubre se celebrará un congreso de la fundición, bajo los auspicios de la American Foundrymen's Association.

M. Vincent Delpont, que reside en Londres (2, Caxton House, London Westminster S. W. 1) ha sido nombrado agente europeo.

Se aconseja a los que deseen tomar parte en él, realicen el viaje por grupos y para facilitar la asistencia se ha organizado un viaje colectivo, el coste del cual se estima en unas 200 libras esterlinas. El sábado 11 de septiembre se embarcará en un puerto de la Mancha para desembarcar en Europa el 14 de octubre.



# CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

## Exposición sobre la seguridad industrial

La Sección de Enseñanza, Economía e Higiene industrial ha organizado una exposición de carteles y gráficos relativos a la seguridad industrial, la cual se celebrará en nuestro domicilio social durante la primera quincena del próximo mes de junio.

Se han recibido ya gran número de carteles y otros documentos de Estados Unidos de América, Inglaterra, Francia, Bélgica, Alemania y Suecia y se espera recibir otros en forma que la exposición revestirá gran interés e importancia.

La prensa local anunciará el día de la inauguración, probablemente el 5 de junio.

## BIBLIOGRAFIA

*Curso de Electrotecnia*, por Emilio Kosack, traducido del alemán por D. Luis Postigo, Licenciado en Ciencias.—Gustavo Gili, Editor.—Barcelona, 1926.

Hemos recibido este libro que viene a aumentar la ya abundante literatura técnica que en esta materia poseemos.

El carácter del libro es mas bien descriptivo que analítico y de cálculo; con él se puede ilustrar quien quiera conocer por vez primera y completamente la técnica de la electricidad, pero todas las cuestiones tratadas deben ser sabidas y conocidas por lo fundamentales por cualquier Ingeniero que se precie de haber estudiado electricidad.

Con ello no queremos desmerecer el libro, antes al contrario; bajo el aspecto didáctico de explicar facilmente y con pocas palabras las cuestiones mas intrincadas de la técnica eléctrica, es admirable.

Sus páginas, en número de más de 400 y 300 grabados, innumerables tablas y gráficos, nos dan idea, y nos plantean con toda claridad los problemas de las máquinas eléctricas, centrales y transformaciones de energía, convertidores de corriente, etc., a manera de desfile cinematográfico ameno y descriptivo, completo y razonado, de todos los problemas eléctricos.

Solamente sentimos y lamentamos que un libro en que la originalidad sólo estriba en la perfecta disposición de los asuntos, y claridad de exposición sea una traducción, cuando la verdad es que todas las ideas expuestas están desde hace mucho tiempo asimiladas en nuestro país.

La enhorabuena al editor y al traductor, lamentando que el autor no sea español.

J. I. M.

José Ponsá.—*Discurso pronunciado en el Pleno del Ayuntamiento de Barcelona celebrado el 26 de febrero de 1926, demostrando la necesidad de celebrar la proyectada Exposición de Barcelona.*

Debemos a la amabilidad del Sr. Alcalde de esta ciudad el envío de un ejemplar del mencionado discurso.

GUILLERMO LÓPEZ: *Las aguas de Barcelona*. Impugnación a la memoria de «Los servicios de la Sociedad General de Aguas de Barcelona».

*Premier congrès international de la Presse technique.*

Libro del mencionado congreso celebrado en París durante los días 30 de septiembre y 1, 2, 3, y 4 de octubre de 1925, al que estuvo adherida TECNICA.

E. BRYLINSKI: *Sur les conditions de coexistence de les lignes d'énergie électrique et des lignes de télécommunication.*

Rapport del autor al Congrès de Grenoble celebrado en julio de 1925.

D. CIVITA: *Le problème de la houille blanche en Italie.*

Debemos a nuestro consocio Don César Alejandro Gullino el envío de un ejemplar de este interesante folleto. Por tal envío damos las más expresivas gracias.

*República Argentina: Noticias útiles*

El Ministerio de Agricultura de la República Argentina ha publicado este trabajo, destinado a servir de fuente de información a todo aquel que desee hacerse cargo de la importancia y desarrollo de aquel país.

*L'oeuvre de la Confédération Internationale des Travailleurs Intellectuels.*

Folleto destinado a dar a conocer las deliberaciones del Congreso internacional celebrado en París en 1925. Nuestro compañero Don Joaquín Rosés representó en el mismo a nuestra Asociación.

*Federación de Fabricantes de Hilados y Tejidos de Cataluña*

Hemos recibido un ejemplar de la Memoria explicativa de la actuación de la Junta de Gobierno de dicha entidad en el año 1925. Agradecemos mucho tal envío. La Memoria contiene notables trabajos sobre organización de la industria textil en Cataluña.

*Congrès international de l'organisation scientifique du travail.*

Hemos recibido de manos de nuestro compañero Don Carlos Pi Suñer, congresista que fué en dicho Congreso, las *Memoires* correspondientes al mismo. Forman un volumen de más de 300 páginas con numerosos gráficos y figuras.

**Por causas ajenas a nuestra voluntad, nos vemos obligados a demorar hasta el próximo número, la publicación de la conferencia de D. Juan Manuel España, anunciada en nuestro número de abril.**



# **Asociación Nacional de Ingenieros Industriales**

## **Agrupación de Barcelona**

La Junta Directiva de esta Agrupación, dando cumplimiento a lo que dispone el artículo 81 del Reglamento por que se rige, convoca el

# **Concurso anual de 1926**

Dicho CONCURSO se regirá por las siguientes

## **B A S E S**

- 1.<sup>a</sup> Se concederá un premio único de 500 pesetas al autor del mejor trabajo que se presente y que estudie un tema concreto relativo a MECÁNICA.
  - 2.<sup>a</sup> El concurso es público.
  - 3.<sup>a</sup> El plazo de admisión termina el día último del próximo agosto.
  - 4.<sup>a</sup> Los trabajos serán entregados en la Secretaría de la Asociación, de 4 a 8 de la tarde de cualquier día laborable comprendido dentro del plazo antes mencionado o enviados a la misma por correo, siempre bajo sobre cerrado dirigido al Sr. Presidente, acompañado de otro sobre con el nombre del autor y en ambos el título del trabajo y un lema, según la costumbre generalmente seguida.
  - 5.<sup>a</sup> En el número de TÉCNICA correspondiente a septiembre se publicará la lista de los trabajos recibidos y en el del siguiente octubre el fallo. Constituirá el jurado la Comisión de Publicaciones, que fallará sin ulterior apelación. El mérito relativo de los trabajos no da derecho a premio, por lo que el Jurado podrá no concederlo si, a su juicio, ninguno de los trabajos recibidos fuere acreedor de tal distinción.
  - 6.<sup>a</sup> La propiedad del trabajo premiado corresponderá a su autor; pero la Asociación, podrá, si lo juzga conveniente, publicarlo en folleto aparte o en la Revista TÉCNICA, en la forma, modo y tiempo, que juzgue oportunos, sin más requisito que el pago del importe del premio. Los trabajos no premiados serán devueltos a sus autores, acreditando su condición de tales. Transcurridos seis meses de la publicación del fallo, la Asociación podrá inutilizar los que no fueren retirados.
  - 7.<sup>a</sup> La presentación de un trabajo implica la aceptación total de las presentes BASES.
- Barcelona, marzo de 1926.

Por A. de la J. D.

El Secretario,

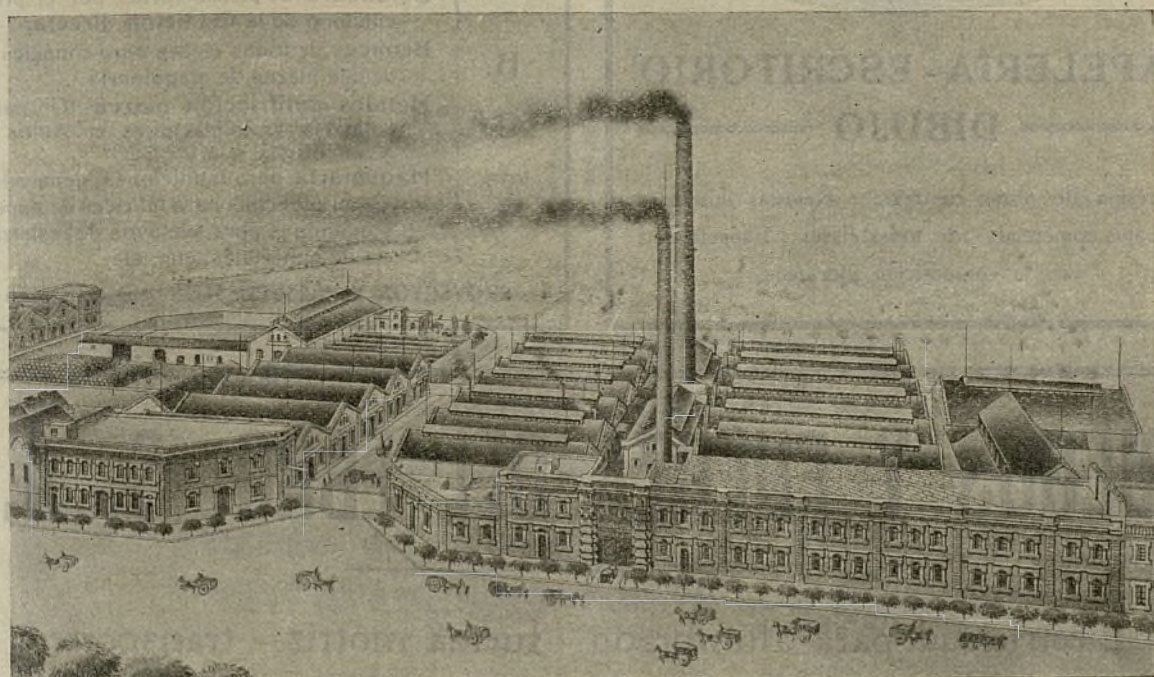
*Manuel Escudé y Molist*



# ROCAMORA Y COMPAÑÍA

BARCELONA

CASA FUNDADA EN 1840



Grandes Fábricas de Jabones de todas clases

BUJIAS - ESTEARINAS

GLICERINAS - OLEINAS

ACEITES DE SEMILLAS Y SUS TORTAS





## PAPELERÍA - ESCRITORIO DIBUJO

Impresión de obras de texto : Revistas ilustradas  
Trabajos comerciales de todas clases : Especialidad  
: : : : en la composición mecánica : : : :

## 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.
- Soldadura de piezas varias por el procedimiento de la fundición directa.
- B. { Bronces de todas clases para cojinetes y demás piezas de maquinaria.
- C. { 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

# RIEGOS Y FUERZA DEL EBRO, S. A.

Electricidad para alumbrado - fuerza motriz - transporte

**Producción** hidráulica por medio de sus grandes centrales de Tremp, Camarasa y Serós (Prov. de Lérida), con una capacidad en explotación de 140.000 HP. Además, cuenta con una importante central térmica de reserva en Barcelona.

**Transmisión y distribución** las efectúa por medio de cuatro circuitos de alta tensión que funcionan a 110.000 voltios desde sus saltos hasta Barcelona, Reus e Igualada. En estos puntos se distribuye la corriente a 25.000 y 6.000 voltios, así como en baja tensión, en las tres provincias de Barcelona, Tarragona y Lérida.

Para informes sobre tarifas y condiciones de suministro de electricidad, dirigirse al Departamento Comercial de la Compañía en Barcelona, Plaza Cataluña, 2, u oficinas sucursales

## Compañía Barcelonesa de Electricidad



# **PATENTES ARTÉS**

## **AUTOMOVILISTAS**

**PARACOCHEs - EL MEJOR DEL MUNDO**

**Frena y desembraga automáticamente**



**Economizador anti-incrustante**

**a base de agua y aire**

**ECONOMIA 25 %**

**Aumento de revoluciones - De 500 a 1,000**

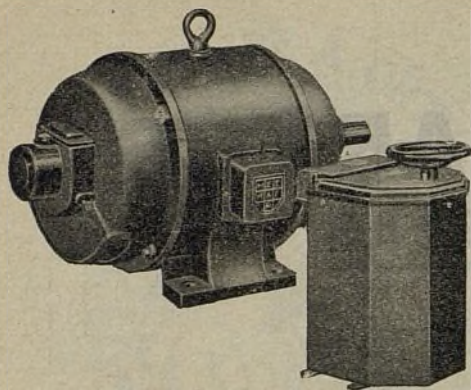
**PATENTADOS EN TODOS LOS PAÍSES**



**Córcega, 408-410 - Teléfono 4591 G.**

**Barcelona**





## 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

## Unión de Fotógrafadores

BARCELONA

Cortes, 481 - Teléfono H. 35

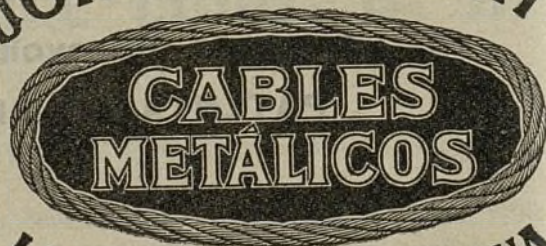


Fotografía, Retoques y fotograbados  
para catálogos de maquinaria

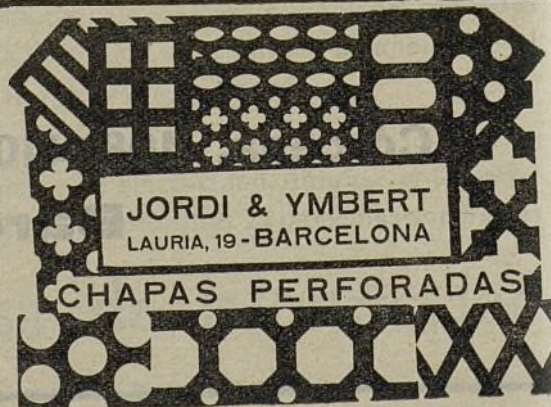


Pedir precios y presupuestos

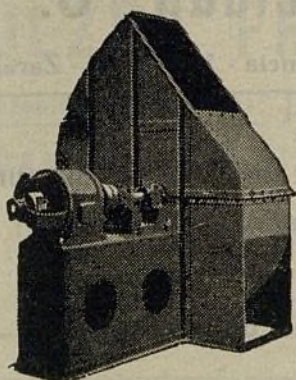
## JORDI & YMBERT



LAURIA, 19 - BARCELONA







## Ventiladores

para

aireación — secaderos — tiro artificial — fraguas — cubilotes — calefacción por gas, aceite y brea

**Motores eléctricos**

**G. Meidinger y Cia. Basilea (Suiza)**

Representantes:

Enrique Schoechlin, Ingeniero, Calle Antonio Maura, 15, Madrid

Melchor Calonge, Ingeniero, calle Diagonal, 420, Barcelona

## LOCALES PARA ALQUILAR

:: PROPIOS PARA DESPACHOS Y SOCIEDADES ::

EN EL

**EDIFICIO DE LA ASOCIACIÓN**

DE

**INGENIEROS INDUSTRIALES**

**VÍA LAYETANA, 39**

Quedan libres dos tiendas con sus sótanos y varios despachos en el piso primero

**PUEDEN TERMINARSE A GUSTO DEL INQUILINO**

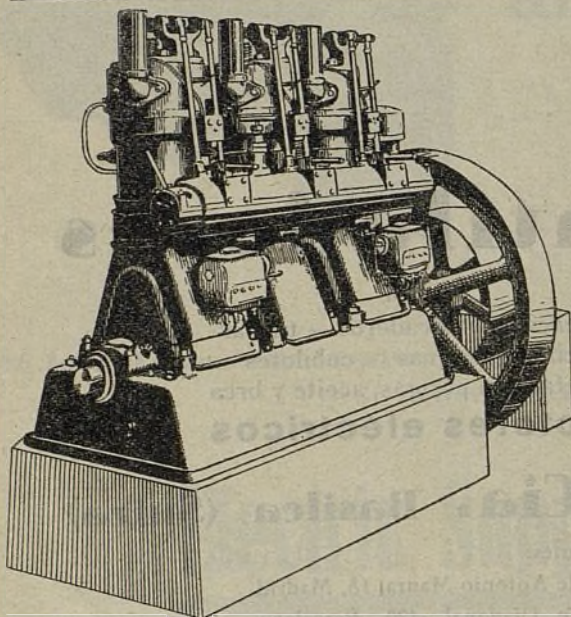
**DIRIGIRSE A LA MENCIONADA ASOCIACIÓN**

**ÚLTIMO PISO DEL EDIFICIO**



# **AEG** Ibérica de Electricidad, S. A.

Madrid - Barcelona - Bilbao - Gijón - Granada - Sevilla - Valencia - Valladolid - Zaragoza



Motores Diesel terrestres y marítimos  
desde 6 HP.

Motores de gasolina

Máquinas y material eléctrico  
en general

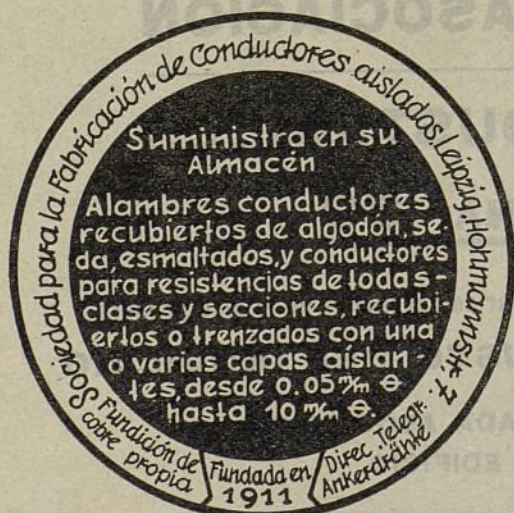
Aplicaciones de la Electricidad a todas  
las industrias

**Informes y presupuestos gratuitos**

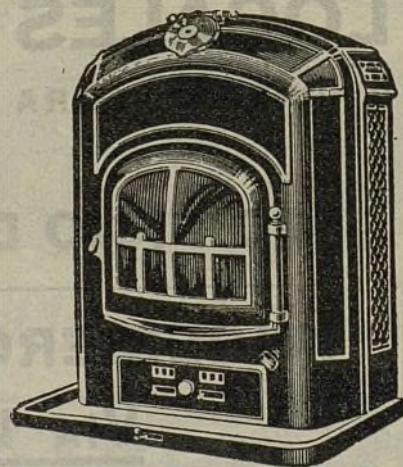
Gesellschaft für isol. Drähte m. b. H.

Hohmannstr. 7

**LEIPZIG**



**ESTUFA J. M. B.**



La más económica & La más práctica  
La más higiénica  
La de mayor rendimiento

**S. A. M. MAS BAGA**  
Valencia, 346 BARCELONA



# 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

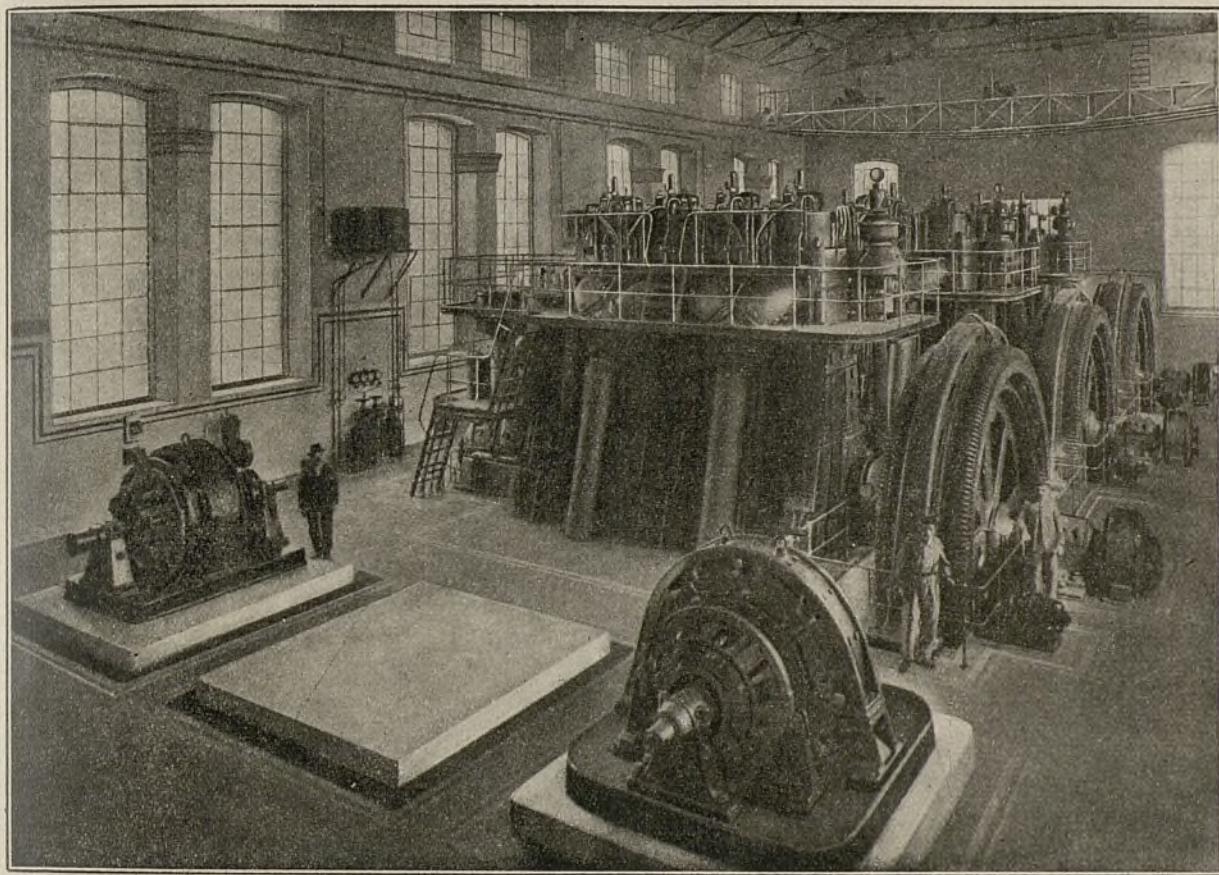
## Sucursal en MADRID

Paseo de Recoletos, n.<sup>o</sup> 14  
Teléfono 2208-S  
Apartado 3121

## Sucursal en SEVILLA

Cuesta del Rosario, n.<sup>o</sup> 20  
Apartado 36

Telegramas y telefonemas: **SUMNER**



Central de reserva de la Compañía Metropolitano Alfonso XIII, Madrid. — Instalación de tres motores SULZER DIESEL de 1.500 caballos efectivos cada uno.

### 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 de soldadura autógena — Calefacción central — 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 dinámicos, refrigeradores de agua, aire, etc.

SOCIÉTÉ HYDRO-MÉCANIQUE, TOULOUSE. — Turbinas hidráulicas modernas, reguladores, etc.



# ESCHER WYSS & C.<sup>ie</sup>

ZURICH (SUIZA)

REPRESENTANTE GENERAL  
EN ESPAÑA

F. VIVES PONS

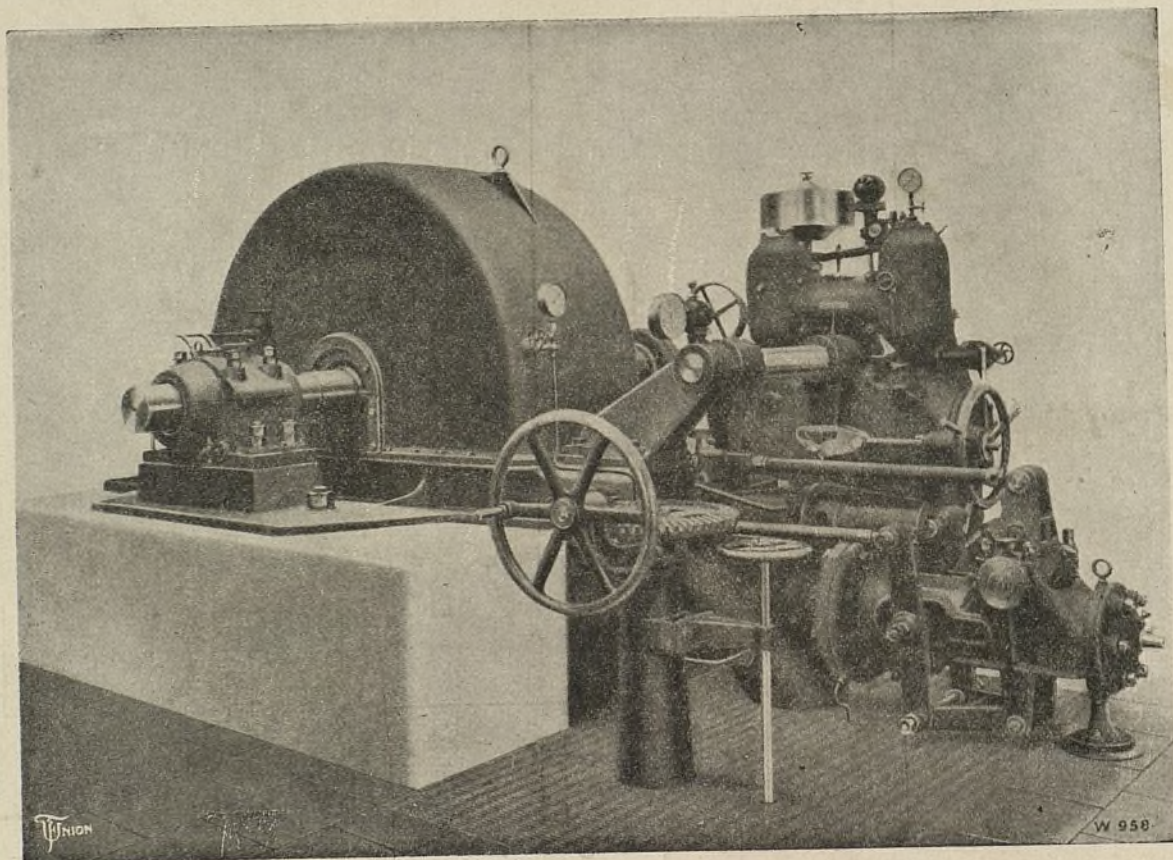
INGENIERO INDUSTRIAL

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