Director Tècnic
J. M. GÀNZER
Enginyer industrial

Director Delegat
JAUME FONT I MAS

Administració
VIA LAIETANA, 39
Telèfon 12425

TÈCNICA
REVISTA TECNOLÒGICO INDUSTRIAL
PUBLICADA PER
L'ASSOCIACIÓ D'ENGINYERS
INDUSTRIALS
DE BARCELONA

Es publica
el dia 15 de cada mes

Número soll
1'50 ptes.

Subscripció anual
12 ptes.

Demaneu
la tarifa d'anuncis

Any LVII - Núm. 188 • Adherida a l'Associació Espanyola de la Premsa Tècnica • Setembre 1934

SUMARI:

Secció Tecnica: Nuevas equivalencias, por *Jaime Viñallonga Garriga*. Els metalls lleugers i llurs aliatges, per *J. Torrens-Ibern*. — Secció Económica: Exportaciones e importaciones, por *Miguel Garau*. — Bibliografia. — Crònica. — Sección Legislativa: Index de disposicions legals d'interès per als Enginyers Industrials.

SECCIÓ TÈCNICA

NUEVAS EQUIVALENCIAS

por **Jaime Viñallonga Garriga**, Ingeniero Industrial

(Conclusión de las Memorias de los números 184 y 186, correspondientes a Mayo y Julio de 1934)

Para conciliar las ideas de Cotton con las de Placinteau, es necesario admitir que la desmaterialización se produce únicamente entre un electrón y un positrón (puesto que uniendo un protón y un electrón no llegan a desmaterializarse, y sólo se descargan); y que este último es pura y simplemente el electrón de energía negativa. Puestas las cosas en esta forma, la hipótesis de Curie-Joliot, aclara y complementa la cuestión.

Sin embargo, veamos que objeciones pueden hacerse a la concepción del neutrón como partícula elemental; en efecto, mientras no tengamos pruebas de la desmaterialización de los neutrones, difícilmente podrá explicarse la contracción de masa de los procesos de generación que hemos expuesto al principio de la Memoria. Así, por ejemplo, la transformación de 16 at. gr. de H, en 1 at. gr. de O, trae consigo la desaparición de 0,00778 gramos de materia; dicha reducción ha de producirse, bien por la reducción de masa de cada neutrón en el momento del empaquetamiento, o por destrucción total de varios de ellos. Si consideramos la transmutación monoatómica, veremos que esto último no es posible, porque nunca la contracción es tan grande que llegue a valer la masa atómica de un neutrón; y lo primero no le sería posible en el caso de que el neutrón fuese una partícula compuesta, susceptible de ser desintegrada. Precisamente teniendo a mano electrones y positrones, cuyas masas cumplen el requisito que le falta al neutrón — bien que adelantándonos a la experiencia —, no nos será difícil idear un neutrón complejo a base de dichos elementos.

Veamos los criterios que para ello pueden adoptarse.

1.º Si admitimos que la transformación del electrón-positrón en fotones es integral, es decir, como una especie de otra combustión de la masa, sin dejar ningún residuo de ella, entonces, se puede proponer un modelo de neutrón formado por pares de electrones de signos contrarios, estando sus cargas neutralizadas, o casi neutralizadas, conservando solamente las propiedades gravíficas de los corpúsculos materiales integrantes. Para alcanzar algo la cuestión, diremos que dicho sistema estable estaría constituído por un estado intermedio especial, comprendido entre el que resulta de unir las partículas sin que actúen las acciones mutuas, y el que resulta inmediatamente después de su desmaterialización, cuando dichas acciones mutuas son tan profundas que llegan a producir la transformación brusca de la materia en energía.

Entonces, cada elemento integrante del neutrón

podría representarse con la siguiente notación: (proponemos aquí una notación convencional, porque, por más que hemos hojeado las Memorias de los físicos que dedican sus actividades a la física nuclear, nada hemos encontrado del asunto que proponemos)

$$\beta^+ \beta^- = \beta^{\cong 0}_{2} = \beta^{\pm}_{2}$$

y un cierto número de ellos formarían el neutrón completo, de fórmula:

$$\omega = n\,\beta^{\pm}_{2}$$

con $n \cong 915$, si admitimos $\omega = 1{,}0065$ y despreciamos las acciones mutuas de las partículas (sobre la masa resultante), y los efectos relativistas del movimiento. Estando el protón producido por la unión de un neutrón con un positrón, podemos escribir

$$\pi = n\,\beta^{\pm}_{2} + \beta^+ \rightarrow (n\,\beta^{\pm}_{2})\,\beta^+$$

o también:

$$\pi = \beta^-_{n'} \cdot \beta^+_{n'+1}$$

siendo $n' = 2n$. El excedente de una carga elemental positiva libre, sobre las negativas, es lo que da al protón su propiedad elemental eléctrica positiva.

De esta manera, aunque el neutrón estuviese constituído por un sistema estable, cabría la posibilidad de transformarse en otro sistema estable de menos energía "propia" por el choque de algunos de sus electrones "cuasi combinados", con producción de fotones de frecuencia v, es decir:

$$n\,\beta^+_{2} \rightarrow (n-1)\,\beta^{\pm}_{2} + 2f\,(hv)$$

y en general:

$$n\,\beta^+_{2} \rightarrow (n-p)\,\beta^{\pm}_{2} + 2pf\,(hv)$$

siendo p el número de pares de electrones destruídos.

Dichas transformaciones podrían producirse por el efecto del empaquetamiento (1), en el momento de la transformación.

La posibilidad de que dicha pérdida de masa se haga en el protón (es decir, en un neutrón que conserve ligado un positrón) que representaríamos así:

$$(\beta^-_{n'} \cdot \beta^+_{n'+1})^+ \rightarrow (\beta^-_{n'-1} \cdot \beta^+_{n'})^+ + 2f\,(hv)$$

y en general (2):

$$(\beta^-_{n'} \cdot \beta_{n'+1})^+ \rightarrow (\beta_{n'-p} \cdot \beta^+_{n'-(p-1)})^+ + 2pf\,(hv)$$

parece menos probable, ya que hasta ahora no se han observado todavía partículas positivas de masa atómica menor que el protón y mayor que el positrón, sin embargo, no estaría de más emprender cuidadosas experiencias de medición de la masa, tanto de los positrones como de los rayos canales, puesto que aun admitiendo que las reacciones anteriores tuviesen un cierto desplazamiento de equilibrio, en el sentido de tender hacia las posiciones extremas de protón y positrón, análogamente a lo que sucede con la ley de las masas, podría suceder que lo que tenemos por positrones fuesen sistemas degenerados del protón de fórmula:

$$\beta^-_{n} \cdot \beta^+_{n+1}$$

con n muy cercano a 1, entonces el comportamiento de la partícula, sería muy análoga al positrón, puesto que su carga sería idéntica y su masa casi la misma.

También cabría la posibilidad, de que tendiendo el equilibrio hacia el sentido del protón, la partícula se comporte análogamente al protón. Quién sabe si el protón y el positrón son límites de evolución a los que puede acercarse indefinidamente el sistema que hemos estado considerando, pero que jamás han de alcanzar, como sucede en las reacciones químicas.

2.º Una segunda hipótesis cabe sobre la composición del neutrón, porque nada nos impide suponer que en el momento del choque de los electrones de signo contrario, dentro del sistema estable, queda todavía un par de corpúsculos (unidos o separados) sin carga, y sólo conservando sus propiedades gravíficas, y que la energía de ésta, ahora impropia desmaterialización, viene de la destrucción de las cargas.

Entonces podemos escribir:

$$n\beta^{\pm}_{2} \rightarrow (n-1)\,\beta^{\pm}_{2} + \beta_2 + 2f\,(hv)$$

cuando sólo se destruyen un par de cargas, y en general,

$$n\beta^{\pm}_{2} \rightarrow (n-p)\,\beta^{\pm}_{2} + p\,\beta_2 + 2pf\,(hv)$$

Para que esta hipótesis pueda aceptarse (aparte de la existencia de la partícula β_2) será necesario ante todo, establecer la relación entre las cargas desaparecidas y la energía cuántica de los fotones producidos, y esto nos parecerá algo extraño porque en la relatividad clásica la energía se calcula precisamente con la ecuación de Einstein, en la que la masa actúa como factor, pero, de hecho, no encontramos en ello dificultades fundamentales para conciliar los dos criterios.

Volviendo al mecanismo de la transformación, si admitimos que se conserva la masa gravífica de la partícula β_2, para estar de acuerdo con la contracción, hemos de suponer que la citada partícula queda excluída del sistema estable. Notemos que esto está de acuerdo con lo que hemos postulado, al considerar sólo como sistemas estables a la reunión de pares de electrones, y, además, estando la partícula β_2 absolutamente desprovista de carga, y no quedando influída por las acciones electromagnéticas del sistema, se desprenda del mismo con completa facilidad en el momento de su formación. Precisamente, el enorme poder de penetración del neutrón que se ha aplicado con

(1) Por condiciones especiales de presión y temperatura, como ocurre en ciertas estrellas.

(2) Los paréntesis con el signo + como exponente de los segundos miembros de ambas fórmulas, indica que la partícula reducida conserva todavía su carga positiva «activa».

éxito a los procesos de transmutación, se debe a que, par su carga despreciable, no queda influído ni desviado por los campos reinantes en las proximidades de los átomos. La manifestación de dichos rayos ultracorpusculares ha de presentar indudablemente grandes dificultades, porque siendo nulo su efecto ionizante, no dejarán rastro de su trayectoria en la cámara de Wilson, además, puede muy bien suceder que la energía cuántica de la descarga del par de electrones correspondientes se convierta casi íntegramente en fotones, y entonces dichas partículas nómadas tengan energías cinéticas tan pequeñas, que no alteren de manera sensible a los átomos que colisionen en su camino.

Para hacer una recopilación de las ideas expuestas, será útil indicar, aunque sea de paso, el reciente descubrimiento de un isótopo del hidrógeno, de masa atómica doble que corresponde a la fórmula H_2, conocido también con el símbolo D, llamado entre otros nombres diplógeno o deuterio, y diplón para el núcleo. Parece que ha llegado a obtenerse en estado tan puro (procedimiento de difusión del profesor Hertz) que en su espectro falta la raya

$$H_\alpha : 6{,}563\ \mathring{A}$$

característica del hidrógeno usual (mezcla de 1 at. de H_2 por 6500 at de H_1),

Habiéndose comprobado con partículas α, que los campos de dispersión del H_2 y del H_1 son sensiblemente iguales, se puede proponer para modelo del ion H_2 la fórmula

$$\omega_2\ \beta+$$

que justificaremos después por los resultados de recientes experiencias:

Con arreglo a estas ideas, nos será fácil hacer un esquema de constitución nuclear de los elementos de la serie periódica, a partir del electrón y del positrón como partículas elementales, y del neutrón, protón y helión como agregados estables, en la forma siguiente:

Partículas elementales

Electrón β^-
Positrón β^+ $\rightarrow$ { Por su combinación darán los siguientes compuestos:

Fórmula	$n\beta^+_2$	$\omega\beta+$	$\omega_2\beta+$	$\omega_4\beta^+_2$	$\omega_6\beta^+_3$	$\omega_7\beta^+_3$	$\omega_9\beta^+_4$	etc.
Nombre	Neutrón	Protón	Diplón	Helión	Litión$_6$	Litión$_7$	Berilión$_9$	
N.° at.	0	1		2	3		4	
Div. gr. (1)	67,0	77,8	67,6	5,4	20	17	etc.	
Símbolo	ω	π	η ó D	α	$\alpha\eta$	$\alpha\omega\eta$	$\omega\alpha_2$	

Veamos ahora de justificar el esquema anterior.

1.° Las trayectorias obtenidas en la cámara de Wilson, por Walton y Dee, confirman sin ninguna duda que si una partícula D choca con un núcleo de Li_6, el sistema resultante se desintegra en un par de partículas α de direcciones contrarias, o sea interpretado según nuestro esquema:

$$\underbrace{\omega_2\ \beta^+}_{\text{D}} + \underbrace{\omega_6\ \beta_3{}^+}_{Li_6} \rightarrow 2\ \underbrace{\omega_4\ \beta_2{}^+}_{\alpha}$$

Núcleos de:

2.° Cuando la colisión se efectúa entre un corpúsculo D y un átomo de Li_7, el sistema se rompe, según la opinión de Rutherford y Oliphant en dos partículas α y un neutrón, o sea:

$$\underbrace{\omega_2\ \beta^+}_{\text{D}} + \underbrace{\omega_7\ \beta_3{}^+}_{Li_7} \rightarrow 2\ \underbrace{\omega_4\ \beta_2{}^+}_{\alpha} + \omega$$

Núcleos de:

3.° Cuando el lombardeo se efectúa con el Be_9 (experiencias de Lauristen), puede interpretarse siguiendo el esquema general como sigue:

$$\omega_2\ \beta^+ + \omega_9\ \beta_4{}^+ \rightarrow \omega_{10}\ \beta_5{}^+ + \omega$$

pero habiéndose observado la producción de neutrones en gran número, quizás estamos más cerca de la realidad al pensar en una posible rotura del diplón en dos neutrones o en un neutrón y un protón, dejando intacto al núcleo de Berilio. Planteada la reacción así:

$$\omega_2\ \beta^+ + \omega_9\ \beta_4{}^+ \begin{cases} \rightarrow \omega_9\ \beta_4{}^+ + 2\omega + \beta^+ \\ \searrow \omega_9\ \beta_4 + \omega\ \beta^+ + \omega \end{cases}$$

habemos explicado las reacciones con nuestras hipótesis.

4.° La desintegración del Bo_{11} por los protones da como resultado tres partículas α, así

$$\omega\ \beta^+ + \omega_{11}\ \beta_5{}^+ \rightarrow 3\ \omega_4\ \beta_2$$

Todos los resultados anteriores nos inducen a plantear como fórmula general de un elemento

$$\omega_P\ (\beta^+ \cdot \beta^-)_G \qquad \text{(I)}$$

en la que el índice P es el peso atómico y G es el número atómico. Los β^-_G electrones serán los correspondientes a la envoltura. Vamos a ver ahora, que con los conceptos expuestos es posible interpretar los fenómenos de radioactividad β hasta hoy tan obscuros. Veamos antes en que consisten.

Dichos procesos se caracterizan por la emisión de rayos β (electrones). En la reacción monoatómica de desintegración, quedará como residuo un ión de un nuevo átomo con una carga positiva, pero observando que el peso atómico del átomo resultante será el mismo que el primitivo. El grupo, por el contrario, desciende de una unidad, mientras que el número atómico aumenta de uno.

Esquemáticamente tendremos:

$$M_n \rightarrow N_n{}^+ + \beta^-$$

Grupo	Z	Z — 1
N.° at.	G	G + 1

Por ejemplo, el $M_s\ T\ h\ I_{228}$ ya citado, se desintegra así:

$$M_s\ T\ h\ I_{228} \rightarrow M_s\ T\ h\ II^+_{228} + \beta^-$$

(1) Las divergencias gr. están tomadas en diezmilésimas.

Para explicarlo conforme a nuestras ideas, observemos que la reacción del choque de un fotón agudo con producción de un par de electrones contrarios:

$$\frac{h\,v}{c^2} \rightarrow \beta^+ + \beta^-$$

puede producirse en el núcleo mismo del átomo, si el fotón ya está contenido en las inmediaciones del núcleo; entonces el electrón positivo quedaría soldado al núcleo y sería lo que produciría el aumento de una unidad del número atómico sin alterar sensiblemente la masa atómica. Por el contrario, el electrón negativo no encontrando afinidad en el núcleo, ni sitio disponible en los distintos "pisos" del átomo, sería expulsado al exterior, dando lugar a la radiación β característica de los anteriores procesos.

Explicadas las cosas en esta forma, podremos escribir:

$$[h\,v = \beta^+ \cdot \beta^- + \omega_P(\beta^+ \cdot \beta^-)_G] \rightarrow \omega_P(\beta^+ \cdot \beta^-)^+_{G+1} + \beta^-$$

significando el corchete, que el fotón está contenido en el átomo radiactivo. Pero en todas las reacciones anteriores, e incluso en la fórmula (I) hemos tomado uno de los muchos isótopos posibles (del mismo número atómico). Si tratásemos de representar en rigor la fórmula de una especie química de número atómico G compuesto de varios isótopos de pesos atómicos R, S, T..., etc., en las proporciones respectivas de Q_R, Q_S, Q_T, etcétera, en el at. gr., deberíamos escribir para fórmula del elemento

$$Q_R\,\omega_R\,(\beta^+ \cdot \beta^-)_G + Q_S \cdot \omega_S(\beta^+ \cdot \beta^-)_G + + Q_T\,\omega_T(\beta^+ \cdot \beta^-)_G + \cdots = (\beta^+ \cdot \beta^-)\,\Sigma\,Q \cdot \omega$$

Es de advertir que en el complejo natural de isótopos que forman un átomo cualquiera, las proporciones Q son constantes, sea cual fuera la procedencia de la muestra; además, si dentro de un número atómico G caben N unidades enteras de peso atómico, es decir, N isótopos, no todos serán posibles, sino que de ellos solamente encontramos un cierto número, siempre constante, por lo que del esquema desaparece le bella continuidad formulada. Pudiera aducirse que todos los isótopos son posibles, pero que esta suerte de ley de las proporciones constantes ha condenado a algunos de ellos a figurar en el átomo en proporciones tan insignificantes, que han pasado desapercibidas a los experimentadores más hábiles, pero nuestra opinión es muy otra, porque si con el espectrógrafo de masa se ha llegado a denunciar cantidades de isótopo tan ínfimas respecto a las proporciones totales, ya sería hora de que muchos de ellos pasasen a ocupar los sitios de sus vacías casillas. Creemos que las causas de la citada ley de las proporciones, que excluye a un mero fijo de isótopos no posibles, es de una naturaleza muy profunda; desgraciadamente no sabemos que se haya dicho nada del asunto.

Sólo nos falta hacer un resumen de las transformaciones que en la práctica se han logrado, y de paso, su probable interpretación, con el simbolisbo que nuestras hipótesis nos han conducido a emplear. Dichas reacciones pueden clasificarse en dos grupos. Las artificiales, provocadas siempre por la colisión del átomo con un rayo corpuscular, y las naturales, que espontáneamente se manifiestan en los procesos radiactivos, y que a la inversa producen también predominantemente radiaciones corpusculares.

Proyectil utilizado	
Rayos	1 Transformación regresiva por neutrones
ω	$\omega + \omega_P \cdot \beta^+_G \rightarrow \omega_{P-3} \cdot \beta_{G-2} + \omega_4\,\beta_2{}^+$
	Ejemplo, la transformación del Nitrógeno en Boro:
	$\omega + \omega_{14}\,\beta_7{}^+ \rightarrow \omega_{11} \cdot \beta_5{}^+ + \omega_4\,\beta_2{}^+$
	2 Desintegración por protones:
π	$\omega\,\beta^+ + \omega_P \cdot \beta^+_G \rightarrow N\,\omega_4\,\beta_2{}^+$
	debiéndose verificar
	$\begin{cases} P + 1 = 4\,n \\ G + 1 = 2\,n \end{cases}$ o sea $P = 2\,G + 1$
	(o sea que el átomo colisionado al juntarse con el neutrón, se resuelve en partículas α).
	Ejemplo, el caso ya citado del $B_{0\,11}$, y también la destrucción del Li_7:
	$\omega\,\beta^+ + \omega_7 \cdot \beta_3{}^+ \rightarrow 2\,\omega_4\,\beta_2{}^+$
	3 Transmutación regresiva por protones:
π	$\omega\,\beta^+ + \omega_P \cdot \beta^+_G \rightarrow \omega_{P-3}\,\beta^+_{G-1} + \omega_4\,\beta_2{}^+$
	Ejemplo, la transformación del Berilio en Li_6:
	$\omega\,\beta^+ + \omega_9\,\beta_4{}^+ \rightarrow \omega_6\,\beta_3{}^+ + \omega_4\,\beta_2{}^+$
	y lo mismo podríamos decir del Carbono.
	4 Desintegración por deutones (Wallton y Dee):
D	$\omega_2\,\beta^+ + \omega_P\,\beta^+_G \rightarrow N\,\omega_4\,\beta_2{}^+$
	debiéndose verificar
	$\begin{cases} 2 + P = 4\,N \\ 1 + G = 2\,N \end{cases}$ o sea $2\,G = P$
	Ejemplo, el caso citado del Li_6.
	5 Resolución del átomo en partículas α y neutrones:
	$\omega_2\,\beta^+ + \omega_P \cdot \beta^+_G \rightarrow N\,\omega_4\,\beta_2{}^+ + M\,\omega$
	verificándose $\begin{cases} 2 + P = 4\,N + M \\ 1 + G = 2\,N \end{cases}$
	Ejemplo, caso del Li_7 (Rutherford y Oliphant).

Proyectil utilizado	
Rayos	6 Transmutación progresiva con desprendimiento de neutrones: $\omega_2 \beta^+ + \omega_P \beta^+_G \rightarrow \omega_{P+1} \cdot \beta^+_{G+1} + \omega$ Ejemplo, la tranformación del Be_9 en Bo_{10} ya citada (Lauristen).
	7 Desintegración del corpúsculo D, dejando intacto el núcleo colisionado. Suprimiendo el factor común de ambos miembros, podemos escribir: $\omega_2 \beta^+ \begin{cases} \nearrow 2\omega + \beta^+ \\ \rightarrow \omega \beta^+ + \omega \end{cases}$ habiendo dos probabilidades, la primera que se resuelva en dos neutrones y un positrón, y la segunda, en un protón y un neutrón. Ejemplo del Be_9 citado, (Lauristen). Laurence obtuvo también neutrones, por el choque de rayos D muy rápidos con Li_7.
α	8 Transmutación progresiva por rayos α. Hemos visto para el B_o y para el Al_{27} que se producían con el mismo grado de probabilidad las reacciones: $\omega_4 \beta_2^+ + \omega_P \cdot \beta^+_G \rightarrow \omega_{P+3} \cdot \beta_{G+1} + \omega \beta^+$ $\omega_4 \beta_2^+ + \omega_P \cdot \beta^+_G \rightarrow \omega_{P+3} \cdot \beta_{G+1} + \omega + \beta^+$ desprendiéndose un protón en la primera y un neutrón junto con un positrón en la segunda (1).
Rayo corpuscular desprendido	9 Radiactividad α:
α	$\omega_P \cdot \beta^+_G \rightarrow \omega_{P-4} \beta^+_{G-2} + \omega_4 \beta_2^+$ Ejemplo, la ya citada descomposición del T_h.
	10 Radiactividad β:
β	$\omega_P \cdot \beta^+_G \rightarrow \omega_P \cdot \beta^+_{G+1} + \beta^-$ Ejemplo, el caso también citado de la desintegración del $M_s T_h I$

Hemos visto que, además del neutrón (y si se quiere del protón), la partícula α es también un complejo integrante del núcleo de los átomos. La gran estabilidad de dicha partícula, que se ha puesto de manifiesto en las transformaciones que acabamos de estudiar, y, en especial en las radiactivas, queda fácilmente explicada al considerar su baja divergencia gr. ($5{,}4.10^{-4}$) que nos indica, que de las partículas ligeras es la que necesita menos energía para su formación. Por eso, los procesos radiactivos, se resuelven siempre en partículas α, porque para dar protones o neutrones, se tendría que dispendiar una energía considerablemente mayor; en los procesos naturales, por el contrario parece regir como un principio de mínima acción, por el que tendrá lugar la evolución que gaste menos energía.

No hemos pretendido en nuestra Memoria resolver el problema planteado, por el contrario solamente hemos aspirado a poner de manifiesto sus distintos aspectos, y aun en primera aproximación; una solución más aproximada debe buscarse, a nuestro juicio, en los procedimientos de la Mecánica Ondulatoria. De la unión de la dinámica ondulatoria del electrón, con la mecánica de los fotones, han de surgir, sin duda, las leyes de estas nuevas equivalencias. Sabemos que grandes dificultades de orden matemático y experimental han de presentarse, pero seríamos pesimistas si después de haber resuelto la difusión de partículas por un centro electrizado, y después del descubrimiento de la prevista difracción de electrones, entre nosotros, a semejanza de la pasada crisis de la Física, volviese a cundir el desaliento.

---

(1) Estas reacciones nos suministran una base para formular la formación del neutrón así

$$\omega_4 \beta_2^+ + \omega_P \beta^+_G \rightarrow \omega_{P+3} \beta_{G+2} + \omega$$

como sin duda debe ocurrir con el Be_9:

$$\omega_4 \beta_2^+ + \omega_9 \beta_4^+ \rightarrow \omega_{12} \beta_6^+ + \omega$$

La mutualidad es tanto más beneficiosa y segura cuanto mayor sea el número de los mutualistas.

Envíe hoy mismo su adhesión.

Las pólizas contratadas en nuestra Mutualidad ofrecen iguales garantías que las de las compañías mercantiles, pero las primas son más económicas.

ELS METALLS LLEUGERS I LLURS ALIATGES

per **J. Torrens-Ibern,** enginyer industrial

(Continuació)

ALIATGES ALUMINI - COURE

El diagrama tèrmic dels aliatges binaris alumini-coure (fig. 6) és força més complex que el dels alumini-silici que acabem d'estudiar, especialment en la porció que correspon als tants per cent en Cu elevats (bronzes d'alumini). La part corresponent als aliatges rics en alumini, que són els que en aquest estudi ens interessen, és més senzilla i té les següents particularitats:

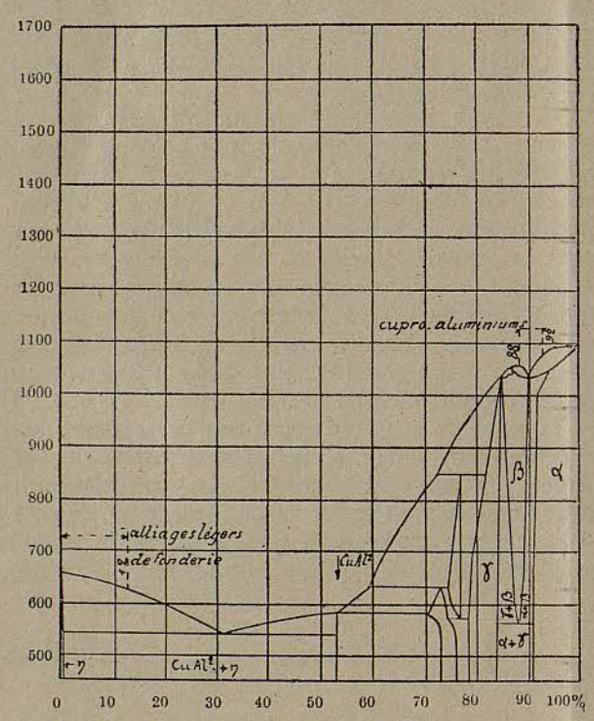


Fig. 6. Diagrama tèrmic dels aliatges alumini-coure.

El Cu pot dissoldre's en l'alumini en solució sòlida, fins a un 4,5 % a 548°, disminuint aquesta solubilitat a mesura que la temperatura s'abaixa, fenomen anàleg al que havem trobat en el Si. La proporció de Cu dissolt depèn, doncs, de le velocitat de refredament i la duresa de l'aliatge augmenta amb la quantitat de coure dissolt en l'alumini.

Entre 32,79 i 33,32 % de Cu, segons els autors, es troba un eutèctic que solifica als 548°. Aquest eutèctic està format per la solució sòlida anteriorment citada i per la combinació Al_2Cu. En la fig. 7 es resumeixen els treballs efectuats per diferents experimentadors, entre els quals són de remarcar els deguts darrerament a Dix i Richardson.

La disminució de la solubilitat del Cu en refredar-se l'aliatge, indica la possibilitat de tremparlo. Guillet ha fet sobre aquesta qüestió interessants experiències i ha descobert que el tremp en les alligacions alumini-coure es verifica sense que es passi a través de cap línia de transformació.

Altres experiències del mateix Guillet, junt amb Galibourg, han indicat que la duresa d'aquestes alligacions augmenta amb el tant per cent de coure i amb la duració i la temperatura (dins uns certs límits) del revingut. S'obtingueren les màximes dureses amb un tremp de 525° en aigua, després de 30 minuts d'escalfament, i revingut a 100° durant 48 hores. Les dureses Brinell obtingudes, foren:

Aliatge	amb	5 %	de Cu, 68,2.
,,	,,	10 %	de Cu, 101.
,,	,,	15 %	de Cu, 121.
,,	,,	20 %	de Cu, 126,8.
,,	,,	33 %	de Cu, 182.

Cal fer notar que en aquests aliatges, que no contenen magnesi, no s'observa el fenomen de revelliment a temperatura ordinària o sigui que s'obtenen resultats idèntics tant si s'efectua el revingut tot seguit després del tremp com si es fa al cap d'un temps relativament llarg.

Aliatges industrials

Les alligacions alumini-coure que tenen més importància, per ésser les més correntment usades en la indústria, són:

Aliatges contenint de 4 a 5 % de Cu: s'utilitzen en forma de planxes, barres, peces estampades i en forma de peces colades. L'aliatge *J. L.* que conté 4,5 % de coure, és emprat per a conductors elèctrics.

Aliatge amb 8 % de Cu (*aliatge americà*): utilitzat per a la colada en motllos de sorra i metàllics.

Aliatge amb 12 a 13 % de Cu (*aliatge anglès*): emprat especialment en la fabricació de pistons d'automòbil, colats en motllos metàllics.

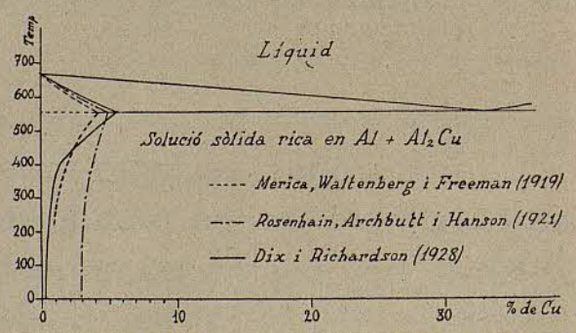


Fig. 7. Detall del diagrama tèrmic dels aliatges alumini-coure.

Encara que en algunes foneries hom prepara aquestes alligacions directament, és preferible usar aliatges-mares de composicions 33,3 i 50 % de Cu. El primer, que correspon a l'eutèctic, té l'avantatge de l'homogeneïtat i de la fragilitat; el

PRINCIPALS ALIATGES DE FONERIA (*)

	Composició	Càrrega de ruptura en Kg/mm²		Límit elàstic aparent(1) en Kg/mm²		Allargament %		Estricció	Duresa Brinell		Contracció	Coeficient de dilatació lineal entre 0 i 100°	Punt de fusió	Densitat	OBSERVACIONS
		Motllos sorra	Motllos metall	Motllos sorra	Motllos metall	Motllos sorra	Motll. metall	Motll. sorra	Motllos sorra	Motllos metall					
Aliatges sense tractament tèrmic															
Aliatge amb Si . . .	Si 5	12	15	7	8	3	5		40	55		23×10^{-6}	620	2'67	Bona fluidesa, feble contracció, bona resistència a la corrossió.
Alpax (2) . .	Si 13	17 a 19	20 a 22	9 a 10	9 a 10	4 a 6	4	12 %	50 a 60	60 a 65	12	21×10^{-6}	575	2'65	Característiques més elevades, feble contracció, bona fluidesa, sense porositat, bona resistència a la corrossió, difícil de treballar.
Aliatge americà . . .	Cu 8	14 a 15	18 a 20	7 a 8	9 a 10	2	2'5	2 %	45 a 50	65	14	$25'11 \times 0^{-6}$	636	2'86	Molt emprat, dóna satisfacció per a les peces corrents, característiques susceptibles d'ésser millorades per tractament tèrmic.
Aliatge anglès. . . .	Cu 12	16 a 18	20 a 22	9 a 10	10 a 12	1	0'3	1 %	50 a 60	75	13		620	2'94	Duresa molt elevada, però molta fragilitat, conserva la seva resistència en fred, característiques susceptibles d'ésser millorades per tractament tèrmic. Es treballa bé.
Aliatge alemany. . .	Zn 10 Cu 2	15 a 17	20 a 22	10 a 12		3 a 4	4 a 6		50 a 60	65	13'5	$24'5 \times 10^{-6}$	625	3'1	Peces corrents de foneria, mal comportament en calent, poca resistència a la corrossió.
Aliatge per colada sota pressió . . .	Cu 4 Si 5		15 a 17		12 a 14		3 a 4			65	13'5			2'75	Bona fluidesa.
Aliatges amb tractament tèrmic															
Aliatge Y. .	Cu 4 Ni 2 Mg 1'5	19 a 22	26 a 31	16 a 19	22 a 24	1 a 2'5	3 a 6	1 %	95	100 a 105	13'5			2'77	Difícil de colar, bon comportament en calent, bona resistència a la corrossió.
Duralumini	Cu 4 Mn 0'5 Mg 0'5	20 a 25	22 a 30	17 a 20	20 a 23	0'5 a 2	1 a 2		100	120	15		620	2'80	Duresa elevada, es poleix bé, però poca resistència al xoc, resisteix el desgast per abrusament.
L. M. . . .	Cu 4'75 Si 0'75 Mn 0'75	20 a 25		12 a 13		5 a 8			65 a 75		15		645	2'80	Utilitzat amb motllos de sorra, característiques elevades, bona resistència als xocs.
L. M. . . .		25 a 30		18 a 20		1 a 3			100 a 110		15		645	2'80	Característiques màximes, gran duresa, però molt fràgil.

(*) Del llibre «Le Travail de l'Aluminium. - Fonderie». Ed. «L'Aluminium Français».

(1) Límit elàstic corresponent a 0'2 % d'allargament permanent. — (2) Les xifres indicades representen les característiques del metall afinat.

segon, més ric en coure, permet fer addicions menys importants en preparar l'aliatge definitiu. Des del punt de vista del càlcul de les càrregues, ambdós són igualment pràctics, puix corresponen a concentracions 1/3 i 1/2 respectivament.

Les condicions òptimes dels tractaments tèrmics venen resumides en el quadre següent:

	Temp. de tremp	Durada de calef tremp	Temp. de revingut	Durada de revingut
Aliatge 4-5 % Cu	515°	2 hores	300°	—
» 8 % Cu	500°	2 »	275°	4 hores
» 13 % Cu	500°	2 »	250°	4 »

Les propietats mecàniques d'aquests aliatges, abans i després de sotmetre'ls als tractaments tèrmics, són els següents (7):

Aliatge 4,5 % Cu (en planxes i barres)

Abans del tractament:

R = 30 Kg/mm² E = 27 Kg/mm²
A = 5 % Δ = 70 Dens. = 2,75

Després del tractament:

R = 40 Kg/mm² E = 27 Kg/mm²
A = 18 % Δ = 110 — 120 Dens. = 2,75

Aliatge 8 % Cu (peces colades)

Abans del tractament:

Δ = 50 — 60 Dens. = 2,85

Després del tractament:

Δ = 70 — 75 Dens. = 2,85

Aliatge 13 % Cu (peces colades)

Abans del tractament:

Δ = 50 — 60 Dens. = 2,95

Després del tractament:

Δ = 90 — 95 Dens. = 2,95

ALIATGES ALUMINI-COURE-SILICI

L'estudi dels aliatges ternaris alumini-coure-silici indica que en la regió pròxima a la de l'alumini pur es troben els següents constituents: una solució sòlida de coure i silici en alumini; la combinació Al_2Cu; el silici. La presència del ferro, difícil d'eliminar, fa que entre aquests constituents es trobi també sempre la combinació Al_3Fe.

Existeix un eutèctic que solifica a 525°, la composició del qual és: Cu 30 % Si 5 % i Al 65 %.

Aliatges industrials: aliatge per colada sota pressió

Dix i Lyon (8) indiquen que els aliatges de composició 3 - 5 % Si i 3 - 5 % Cu tenen qualitats semblants al de 8 % Cu, usat també en foneria, amb l'avantatge de sortir amb menys defectes. Entre ells destaca el de composició Cu 4 %, Si 5 % per la bona fluïdesa i duresa suficient. La presència del ferro fa créixer el tamany del gra i perjudica l'aliatge; dintre uns certs límits pot corregir-se aquest defecte amb l'addició de manganès o crom.

Lautal

Correspon a la composició Cu 4 %, Si 2 %. El seu tractament tèrmic consisteix en un recuit a 480° - 500° seguit immediatament d'un tremp en l'aigua freda i un revingut a 120°. Després del tractament té les característiques:

R = 38 - 42 Kg/mm² E = 22 - 25 Kg/mm²
A = 18 - 25 % Δ = 95 - 115

ALIATGES A BASE DE ZINC

L'addició del zinc a l'alumini, en proporció de 10 a 12'5 %, facilita la colada i millora les qualitats mecàniques; però augmenta la fragilitat en calent i allarga el període de solidificació Això explica que el zinc fos el primer metall emprat a Europa per a aliar amb l'alumini i que més tard, descoberts altres aliatges que no tenien aqueixos inconvenients, les noves aliagacions substituïssin les velles, a tal extrem que avui són ja pocs els aliatges lleugers a base de zinc que tenen un veritable interès industrial.

L'*aliatge alemany* està compost d'un 10 % de Zn i 2 % de Cu. Sembla que l'addició del Cu disminueix els defectes indicats, però, amb tot, no pot ésser emprat en la construcció de peces que hagin de treballar a temperatures elevades, tals com els pistons d'automòbil.

El *Scleron* no entra ben bé en les característiques que indicàrem en classificar els metalls lleugers, puix que no arriba a contenir un 85 % d'Al, però és interessant per la seva alta resistència mecànica. La composició del scleron és: Zn 12 %, Cu 3 %, Mn 0'60 %, Si 0'5 %, Fe 0'4 %, Li 0'05 - 0'1 %. Se li ha de fer sofrir sempre un tractament tèrmic, que consisteix en un tremp a 475° seguit d'un revelliment a temperatura ordinària durant 4 dies. Les característiques mecàniques d'aquest aliatge, laminat i tractat, són:

R = 42 — 50 Kg/mm² E = 25 Kg/mm²
A = 10 — 15 % Δ = 100 — 120

ALIATGES ALUMINI-SILICI-MAGNESI.

El magnesi, en presència del silici, forma la combinació Mg_2Si, la qual dóna amb l'alumini una solució sòlida la regió de la qual està limitada per una corba que té la convexitat vers l'eix d'ordenades. Aquests aliatges, per tant, prendran el tremp, i el revingut, precipitant el Mg_2Si de la solució sòlida a un estat molt dividit, els endurirà.

Una propietat molt interessant de tots els aliatges que contenen magnesi és que el revingut s'efectua espontàniament després del tremp a la temperatura ordinària; aquest revingut rep el nom de *revelliment* i és més lent que el revingut pròpiament dit que s'efectua a temperatures més elevades.

Almasilium

Té la composició: Mg 1 %, Si 2 %. S'utilitza en forma de planxes, barres, perfils, peces estampades, etc., ja que encara que bastant inferior en característiques mecàniques al duralumini l'avantatja en preu i malleabilitat.

El tractament tèrmic consisteix en un tremp a 550°, revelliment a temperatura ordinària i revingut a 175°. Les propietats mecàniques, en cada un d'aquests estats, són:

Estat del metall	Càrrega rupt. en kg /mm²	Límit elàst. en kg./mm²	Allarg. %	Duresa Brinell
Recuit a 380°	11	6	28	30
Trempat a 550°	22	10	27	58
» a 550° i revellit	28	15	27	80
» a 550°, revellit i revingut 6 hores a 175°	34	30	12	100

rant 10 hores. Les seves característiques mecàniques i elèctriques són, llavors:

Càrrega de ruptura, 35 Kg/mm².
Límit elàstic, 26-27 Kg/mm².
Allargament, 6-8 %.
Mòdul d'elasticitat, 6.500 Kg/mm².
Densitat, 2'7.
Resistivitat elèct., 3'12-3'22 microhms cm/cm².
Coeficient de temperatura, 0'0038.
Coeficient de dilatació lineal entre 0° i 100°, 23×10^{-6}.

Aldrey

Aquest aliatge té molta semblança amb l'anterior, tant per la composició com per les aplicacions. Conté: Mg 0'4 %, Si 0'6 %, Fe 0'3 % i

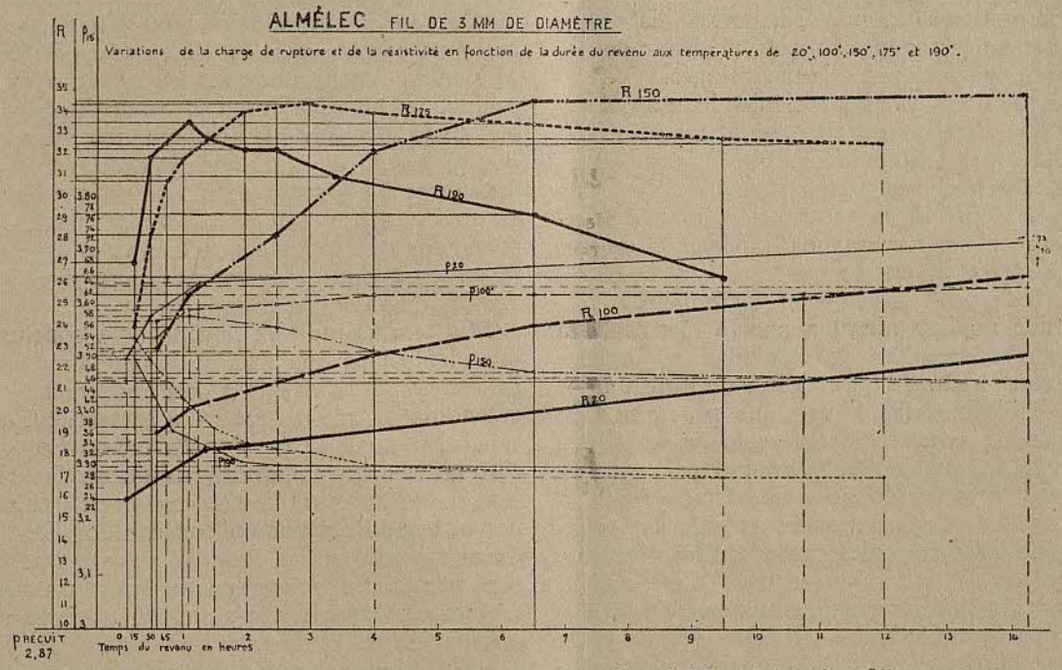


Fig. 8. Influència de la durada del revingut sobre la càrrega de ruptura y la resistivitat de l'almelec, a diverses temperatures (Suhr).

Almelec

La composició de l'almelec és: Mg 0'75 %, Si 0'5 %, Fe 0'3-0'4 % i s'utilitza per a la conducció d'energia elèctrica.

El seu tractament tèrmic ha de tendir, per tant, a l'obtenció del màximum de resistència mecànica amb el mínimum de resistivitat elèctrica. Segons les experiències verificades pel Servei de recerques de la "Cie. Alais, Froges et Camargue" i publicades per l'Enginyer en cap Suhr (9) s'obtenen els millors resultats amb el tractament següent: Tremp de les corones de fil en l'aigua freda, després de mantenir-les a una temperatura de 560° durant un quart d'hora; revingut a 175° durant 6 hores; trefilatge per passos successius fins al diàmetre que es necessita, amb un coeficient $100 \frac{D^2 - d^2}{d^2}$ pròxim a 525; recuit a 165° du-

s'empra també en la fabricació de conductors elèctrics.

El tractament tèrmic de l'aldrey comporta un tremp a 570° i revingut a 160°. Després del trefilatge i recuit, les característiques són:

Càrrega de ruptura, 33-36 Kg/mm².
Límit elàstic, 27 Kg/mm².
Allargament, 6'5 %.
Densitat, 2'7.
Resistivitat elèctrica, 3'17 microhms cm/cm².

(Acabarà)

(7) Guillet. Art. citat, pàg. 450.
(8) *Proceedings of the American Society for testing Materials.* 1922, núm. 22, pàg. 250. Citat per Guillet.
(9) *Révue de l'Aluminium.* Núm. 18, abril-maig 1927.

SECCIÓ ECONÒMICA

EXPORTACIONES E IMPORTACIONES

por **Miguel Garau,** ingeniero industrial

En las conferencias que el pasado mes de diciembre di en el local de esta Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona, expuse un resumen de mis teorías sobre cuestiones económicas, teorías que por diferir de las que hoy defienden la mayoría de los economistas, fueron muy discutidas y hasta por algunos rechazadas. Disponía entonces de un tiempo demasiado reducido para hacer una exposición lo suficientemente extensa para dar claridad a los diferentes conceptos que iba exponiendo y pudiera muy bien ser, que ello haya motivado la mayoría de las discrepancias que surgieron, especialmente al tratar del tema de las exportaciones e importaciones.

Decía entonces, y sigo sosteniendo, que el interés de una nación debe cifrarse en ser IMPORTADORA y no exportadora. Hoy día se disputan todas las naciones para ver cuál de ellas puede batir el record de la exportación, lo cual parecería locura si no tuviera una explicación que yo conceptúo errónea, puesto que está basada en algunos principios a todas luces inadmisibles.

Creo que no hay ninguna nación que se haya preocupado de regular su capacidad adquisitiva interior con objeto de que puedan ser consumidos por sus habitantes los bienes que producen. En todas ellas, la producción supera a su capacidad adquisitiva, lo que ha dado motivo para que se haya dicho y sostenido de que estamos frente a una crisis de sobreproducción, cuando en realidad una de las principales causas de la crisis que padecemos es la falta de consumo. Este exceso de producción que las naciones no pueden consumir, tienen necesidad de colocarlo fuera, y de ahí el interés, o mejor dicho, la necesidad que todas tienen para exportar. Si una nación no puede colocar este exceso de producción, se ve obligada a reducir su industria y en consecuencia prescindir de una buena parte del trabajo de sus obreros, con lo cual disminuye todavía más su capacidad adquisitiva que obliga a nuevas reducciones en su producción, aumenta los sin trabajo y la nación se va empobreciendo sin cesar. Desde este punto de vista, es lógico el deseo que todas tienen en ser exportadoras, pues la nación que logra colocar al exterior el excedente de su producción, puede, sin duda alguna, solucionar el problema de los sin trabajo y por lo menos dar una apariencia de prosperidad.

Pero da la casualidad de que cuando una nación no está satisfecha, desde el punto de vista económico sólo puede atribuirlo a dos causas, o al exceso de trabajo o a la falta de consumo, y con las exportaciones no se ataca a ninguna de las dos y por tanto los males subsisten cuando no se agravan. Además, como no es posible que todas las naciones sean exportadoras a la vez, con este sistema no habrá nunca armonía, lo que equivale a otra enfermedad tan grave como la primera.

Desde el punto de vista de mis teorías, sólo existe un remedio eficaz, que consiste simplemente en que cada nación aumente su capacidad adquisitiva con arreglo a sus posibilidades de producción, con lo cual, desde el momento en que desaparezcan de ellas los excedentes de producción, cesa la necesidad de exportar de paso que sus habitantes han conseguido un aumento en su consumo y en consecuencia han mejorado su bienestar. ¿Es muy difícil conseguir el aumento de la capacidad adquisitiva hasta el grado necesario para que surja una fórmula armónica internacional que nos produzca el equilibrio deseado entre la producción y el consumo. Creo que no, pero para ello es preciso soltar antes el lastre de muchos viejos prejuicios que todavía nos dominan, especialmente en cuestiones monetarias y que nos impiden ver las cosas con claridad.

Mis teorías me han llevado a la conclusión de que el ideal de una nación es obtener una balanza comercial favorable a las importaciones, bien entendido de que me refiero a la cantidad de mercancías y no a su precio. Tal como hoy se concibe la balanza comercial, midiendo las mercancías por su precio, jamás nos servirá para cononer el estado económico conseguido. En ella podremos averiguar la cantidad de oro que en más o en menos nos ha producido el intercambio, pero es incapaz de decirnos si hemos sufrido pérdida o ganancia en la operación.

Para mayor claridad supondremos una nación representada por un depósito de agua representado por el cuadro A. La producción propia de la nación está representada por un río *a* que entra en el depósito. Su consumo por el río *b* que sale. Si la producción y el consumo están equilibrados, el nivel del depósito no variará. Si la producción es superior al consumo, el nivel del indicado depósito irá aumentando, y hasta cierto punto, esto será conveniente, con objeto de regularizar el consumo, pero más allá de cierto nivel la acumulación no nos producirá ningún beneficio, y para no rebasar dicho nivel, nos veremos precisados a abrir una corriente a la exportación. En este caso, es evidente que la nación sufre una pérdida desde el momento en que tiene que renunciar a una parte de su producción. Si para evitar que el depósito rebase, se disminuye la producción, en nada se habrá beneficiado. La verdadera solución en este caso es aumentar el consumo para igualarlo a la producción. Si hiciéramos un plebiscito para

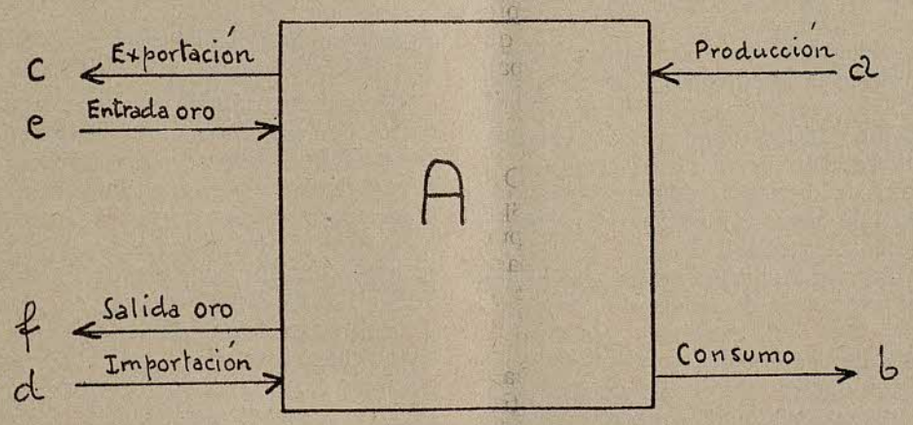
decidir por cualquiera de estas soluciones, no hay duda de que por unanimidad ganaría la última señalada.

Hasta aquí creo que no hay duda en lo expuesto, pero, el problema no es tan fácil como lo hemos indicado, ya que la producción no es homogénea y no encontraremos ninguna nación que en calidad produzca todo lo que la demanda exige, y de ahí la necesidad del intercambio con las demás naciones. En este momento nace la necesidad de exportar e importar, lo que nos indica que la exportación no tiene por objeto evitar que el depósito rebase, sino que nos viene obligada para obtener a cambio de ella, aquellas mercancías que nuestro suelo no puede producir y que nos son necesarias.

producción o aumentar el consumo. En ambos casos, saldremos beneficiosos, siendo indiscutiblemente el último el mejor.

Creo que sin esforzarme más queda mi teoría plenamente demostrada. Los que sostienen lo contrario, nos proponen el aumento de las exportaciones a expensas de reducir nuestro consumo y ésto se ha generalizado en tal forma, que hoy todas las naciones se sienten lo suficientemente generosas para regalarnos una parte de su producción y lo más extraordinario del caso es que no hay ninguna que quiera aceptar el regalo. ¿A qué se debe ello?

Además de la explicación que he expuesto al principio, voy a dar otra situándome también en el punto de vista desde donde todos los economis-



Si partimos de un precio tipo para todas las mercancías, precio resultante de un equilibrio perfecto entre la oferta y demanda de todas ellas, al hacer el intercambio a base de dicho precio, no hay duda de que por cada N unidades exportadas coresponden otras N importadas. La balanza comercial estará en este caso equilibrada. El río *c* de las exportaciones llevará el mismo caudal que el río *d* de las importaciones no afectando por tanto al nivel del depósito indicado. Pero, desgraciadamente, no sucede así, sino que por ser los precios diferentes, se produce un desequilibrio entre las unidades exportadas y las importadas, cuyo desequilibrio se refleja en la balanza comercial que hemos indicado. Estamos, pues, frente al caso de otros dos ríos, el *c* y *d*, uno que sale y otro que entra, con caudales diferentes y por tanto, con tendencia a modificar el nivel del mencionado depósito. Si las exportaciones superan a las importaciones, desde el momento en que la corriente que sale es mayor que la que entra, el nivel del depósito bajará y para evitarlo, o tendremos que aumentar la producción o disminuir el consumo. En ambos casos, habremos hecho un mal negocio. La balanza a favor de las exportaciones jamás podrá favorecernos.

Cuando las importaciones superan a las exportaciones, el nivel del depósito tendrá tendencia a subir y para evitarlo, o tendremos que reducir la

tas examinan el problema. Como la mercancía se compra y se vende y la moneda internacional es el oro, una corriente cualquiera de productos origina otra de oro en sentido contrario.

Supongamos ahora el mismo depósito A con una corriente de oro *e* que entra y otra *f* que sale. Cuando el producto de las exportaciones supera al de las importaciones, la nación acumula oro, en cuyo caso nos dicen que la balanza comercial es favorable. Para hacer esta afirmación sólo han tenido en cuenta el oro acumulado, pero nadie se ha entretenido en averiguar si esta acumulación de oro nos ha exigido una reducción en nuestro consumo (el oro no sirve para el consumo) como consecuencia de haber hecho salir del depósito un caudal superior (exportaciones) al que entraba (importaciones). El brillo del metal ha cegado a todo el mundo y sólo así se explica las cualidades mágicas que le atribuyen para llegar a la conclusión de que una nación debe acumular oro para mejorar su economía, porque el oro en sí constituye una riqueza, algo así como una panacea universal para remediar todos los sufrimientos. El día en que se imponga el buen sentido, el día en que todo el mundo se convenza de que el oro, con excepción de sus aplicaciones industriales, ni como instrumento de cambio lo necesitamos, la economía entrará en sus verdaderos cauces y la humanidad empezará a sentir los beneficios del progreso.

BIBLIOGRAFIA

Normes per a determinar el grau de solidesa dels colors sobre la llana, per Daniel Blanxart. Terrassa, 1934.

Són no més 19 pàgines en petit format les que formen aquest fulletó que ha escrit l'enginyer d'indústries tèxtils Sr. Daniel Blanxart, però difícilment una obra de major amplitud podria tractar la matèria més clarament i completa.

L'ha editada el Laboratori del Condicionament terrassenc.

Les tissus: I. Tissus classiques, par James Dantzer. Paris et Liège, Ch. Béranger, 1934 (20 francs).

Ens és ja conegut el nom de James Dantzer per les seves obres ja analitzades aquí sobre l'art tèxtil. Aquesta de que avui ens ocupem està destinada a descriure 260 diferents teixits, indicant per a cada un d'ells les seves característiques i la manera pràctica de distingir cada un dels altres, àdhuc per part de persones que no tinguin coneixements tècnics especials.

Un índex alfabètic facilita en gran manera trobar tot seguit cada una de les menes de teixits tractades.

Els alumnes de les escoles professionals, els empleats de la indústria tèxtil, els del comerç i els dels grans magatzems i fins els particulars que tinguin necessitat o que desitgin conèixer les diverses espècies de teixits, trobaran en aquesta obreta un preciós auxiliar, que entre els seus mèrits, té el d'ésser única en el tema desenrotllat.

Guide pour l'execution des dessins de machines, a l'usage des dessinateurs des bureaux d'études, par A. Nachtergal. Paris et Liège, Ch. Béranger, 1934 (18 francs).

Mr. Nachtergal està encarregat del curs de dibuix industrial a l'Escola d'Arts et Métiers de Etterbeek i després de molts anys de pràctica en l'ensenyament, ha reunit tot allò que li ha semblat interessant sota el punt de vista dels alumnes que vulguin ésser dibuixants a les oficines d'estudis tècnics. La circumstància d'haver estat l'autor cap d'oficina d'estudis, es nota tot seguit a l'analitzar el llibre, car resulta ben destacat el seu caràcter pràctic.

Alcaloides et glucosides, par Gabriel Mayer. Paris et Liège, Ch. Béranger, 1934 (12 francs).

Es tracta d'un volum de 71 pàgines en octau, on són analitzats els més importants alcaloides naturals i glucòsids, explicant de cada un d'ells el seu origen, la manera d'obtenir-lo i les seves aplicacions.

Coneguda la importància que avui tenen moltes d'aquestes substàncies, es comprendrà el molt útil que ha d'ésser l'obreta de que parlem.

Memoires sur la Mécanique Ondulatoire, por E. Schrödinger. — Librairie Alcar.

Conté un conjunt de memòries escrites per l'autor, d'uns aspectes de la naixent Mecànica Ondulatòria. Recomanem, però, una lectura prèvia de l'obra de Cf. Courant-Hilbert, Methoden der matematischen Physik (Berlin Springer 1924) si es vol treure de la lectura de les esmentades memòries tot el fruit que poden donar. Trobarà el lector un cert deslligament, però s'ha de considerar que són escrites en els temps que es va començar a fonamentar la Mecànica Ondulatòria.

J. V.

Pavimentazione Cementizie, per Ing. Prof. Italo Vendone. Milano, Ulrico Hoepli, 1933.

En aquest fulletó presentat amb la perfecció que és pròpia de l'editor Hoepli, l'eminent professor Italo Vendone, Director de l'Instituto Sperimentale Stradale, ens dóna a conèixer el text d'unes conferències que va desenrotllar a la Scuola di Speccializzazione per le costruzione in cemento armato, creada per la Fundació Pesenti de la R. Scuola de ingegneria de Milano.

Amb gran domini de la matèria — que coneix tècnicament i pràctica — el professor Vendone explica un curs d'estàtica dels paviments de formigó, fent especial menció dels efectes de les diferències de temperatura i de les llantes dels vehicles i detenint-se també en l'estudi de la dosificació.

Arte e tecnica nella evoluzione dei ponti, per Luigi Santarella. Milano, Ulrico Hoepli, 1933.

El mestre Santarella, un dels tècnics més feconds dels temps moderns ha estat cridat per l'Escola especialista de Milà fundada per a l'estudi del formigó i en ella ha desenrotllat un curset dedicat a la construcció dels ponts, considerant-la en el seu doble caràcter d'art i de tècnica. Aquest curset és reproduït en les pàgines de l'obra de què parlem.

L'estudi que fa Santarella dels ponts, és abastament documentat i molt interessant i entre els exemples que cita n'hi han molts de ponts radicats a Espanya.

L'autor posa de relleu com els ponts caracteritzen les èpoques en que foren construïts: així els ponts de pedra corresponen a l'època romana, els de ferro a l'era industrial i els de formigó a l'època present.

L'editor Hoepli contribueix a fer més atractiva l'obra amb la seva presentació acurada, acompanyada de nombroses ilustracions.

Photométrie des lumières brèves ou variables, par Madame Margueritte Moreau-Hanot. — Paris. Editions de la Revue d'Optique théorique et Instrumentale. 1934.

La major part dels estudis sobre les radiacions estan referits al cas en què els raigs lluminosos actuen d'una manera permanent i amb intensitat fixa.

Són, però, molts el casos que no pot parlar-se de permanència ni d'intensitat fixa i en que els flux que actuen contra els aparells receptors (ull, placa fotogràfica, receptors elèctrics diversos) són funció ràpida i variable del temps.

El llibre de la Doctora Moreau-Hanot estudia aquests casos que tenen un interès teòric i pràctic a la vegada: és així que l'ull humà intervé en l'ús dels fars marítims, que la placa fotogràfica s'empra cada vegada més per a la presa de vistes molt ràpides i per al registre del sò, que els receptors elèctrics treballen alhora per a la lectura dels sons, la transmissió d'imatges, la televisió i per a registrar una corba de flux en funció del temps, etc.

Totes aquestes qüestions tan diverses i complicades les tracta amb gran encert el llibre que ens plau presentar als nostres llegidors.

Dilatation et retrait en soudure autogène, par Marcel Piette. Publications de l'Office Central de l'Acétylène et de la Soudure autogène. Paris.

La "Société des Ingénieurs Soudeurs" va crear un Premi per a la millor Memòria que estudiés els fenòmens de la dilatació i contracció en soldadura autògena. Va ésser premiat Mr. Marcel Piette i el treball que va obtenir el premi constitueix la base de l'obreta que donem a conèixer, en les pàgines de la qual són estudiats ben seriosament tots els fenòmens a que dóna lloc la dilatació i contracció dels metalls en l'esmentada soldadura.

El pràctic dedicat a aquesta mena de treballs, que estudii l'obra de què ens ocupem tindrà els coneixements necessaris per a poder evitar les conseqüències desagradables a que tals fenòmens donen lloc.

Hormigón y hormigón armado. Ciclo de conferencias organizado por la "Associació d'Alumnes de l'Escola d'Enginyers Industrials de Barcelona" y la Revista "Cemento", desarrolladas por los ingenieros señores Patricio Palomar, Gonzalo Ceballos y Luis Soucheiron. Publicaciones de la Escuela de Ingenieros industriales de Barcelona, 1934.

L'èxit assolit durant el curs 1931-32 per un cicle de conferències sobre el ciment i les seves aplicacions, va determinar que l'Associació d'Alumnes de l'Escola organitzés per al següent un vertader curs sobre formigó i formigó armat, la qual Associació va encarregar l'organització d'ell al nostre volgut company Sr. Patrici Palomar, Fundador i Director tècnic de la revista "Cemento" i Director de les Fàbriques Asland de Catalunya. El Sr. Palomar sollicità i obtingué el concurs dels enginyers industrials Srs. Ceballos i Soucheiron, especialistes en la matèria, i fou desenrotllat el Curs en els locals de l'Escola, amb èxit extraordinàri.

Els fabricants de ciment de Catalunya subvencionaren el curs i amb la seva subvenció i l'ajut econòmic de l'Escola va éser posible publicar les conferències desenrotllades pels esmentats companys en forma de llibre l'estudi del qual ha d'ésser utilissim a tot aquell que desitgi conèixer tal branca de la moderna construcció.

Les conferències apareixen profusament illustrades.

CRÒNICA DE L'ASSOCIACIÓ

Concurs Anual de 1934.—Amb destí a aquest Concurs, s'ha rebut un sol treball que porta per títol "Possibilitats de nous aprofitaments hidroelèctrics a Catalunya", Lema "K. V. A.".

Nous Enginyers Industrials. — Durant el passat mes de juny varen acabar la carrera d'enginyer industrial a la nostra Escola de Barcelona els Srs. següents: Rafael Miravitlles i Sarradell, Manuel Ayxelà i Tarrats, Antoni Jaumandreu i Marimon, Josep Panadés i Barberà, Benet Puig i Rusiñol, Daniel Roglà i Barceló, Miquel Puñet i Arnau, Francesc Frigola i Palol, Jaume Martorell i Roca, Delfos Duch i Colell, Rafael Pérez i Cayetano i Jaume Porta i Massana.

Técnica desitja a tots ells els més grans éxits en l'exercici de la professió.

De la Federació

Visitas.—Una Comisión integrada por representantes del Comité Ejecutivo de la Federación y de la Junta Directiva de la Asociación Central fué recibida por el Excmo. Sr. Ministro de la Gobernación; en dicha visita se solicitó la intervención personal del Sr. Ministro para que sea convocado el concurso para la provisión de los cargos técnicos de la Dirección General de Seguridad, ya que, a pesar de estar establecida definitivamente la forma de proveerse dichos cargos por Decreto de 15 de Noviembre de 1933, ratificado por el artículo 13 de la vigente ley de Presupuestos, continúan desempeñándose de modo interino, no obstante las repetidas gestiones realizadas en el sentido expresado. El Sr. Ministro prometió ocuparse personalmente del asunto.

También se le expuso la conveniencia de dictar una aclaración ampliatoria del Art. 31 del vigente Reglamento sobre tenencia de armas. Dicho artículo concede el privilegio de licencia gratuita a los Ingenieros del Estado de los Cuerpos de Caminos, Agrónomos, Montes y Minas, habiéndose extendido posteriormente a los Ingenieros Industriales del Cuerpo del Ministerio de Industria. No disfrutando actualmente de dicho privilegio los

compañeros del Cuerpo al servicio de la Hacienda, se rogó al Sr. Ministro que se dicte una disposición "haciendo extensivos los beneficios que otorga el Art.º 31 del Reglamento sobre tenencia de armas a todos los individuos de los Cuerpos de Ingenieros Industriales al servicio del Estado".

También se visitó recientemente al Ilmo. Sr. Director general de Enseñanza profesional y técnica, nuestro distinguido compañero Sr. Usabiaga, para interesarle en diversos asuntos profesionales que prometió atender con su habitual amabilidad.

Al Ilmo. Dr. Director general del Trabajo se le indicó la necesidad de restringir el empleo de personal extranjero mediante el más exacto cumplimiento de la legislación vigente y, especialmente, practicando una rigurosa inspección para sancionar la no posesión de la carta de trabajo en los casos y forma que dispone el Decreto de Septiembre del año 32.

VARIOS.—El Comité ejecutivo está realizando gestiones en la Subsecretaría de la Marina civil para que se realice lo más pronto posible el concurso para proveer las cuatro vacantes de Ingeniero Industrial de las Delegaciones de Pesca que quedaron sin cubrir en el concurso últimamente celebrado.

Ha sido propuesto para representar a la Federación en el Comité asesor de Industrias químicas del Consejo de Industria, el Vicepresidente de la Federación D. Antonio Mora.

CONCURSO.—Por conducto del Instituto de Ingenieros Civiles se ha recibido de la Dirección general de Agricultura la siguiente convocatoria, que publicamos por si pudiese interesar a algún compañero:

1. — Se abre un concurso entre Ingenieros industriales procedentes de las Escuelas de Madrid, Barcelona y Bilbao, para la presentación de trabajos inéditos relativos al tema: "Nuevas aplicaciones de la Fundición de Hierro".

2. — Se otorgará un premio de 4.000 pesetas al mejor trabajo entre los presentados y un accésit de 2.000 pesetas al que le siga en orden de méritos, según decisión del Ministerio de Industria y Comercio, previo informe del Consejo de Industria, adoptado por el voto favorable, cuando menos, de las dos terceras partes de sus miembros.

Con los mismos requisitos podrá ser declarado desierto el concurso, ya en su totalidad, ya en cuanto al premio o al accésit, si la falta de interés de los trabajos presentados así lo aconsejara.

3. — La presentación de los trabajos habrá de hacerse en el Registro general del Ministerio de Industria y Comercio, antes de las catorce horas del día 30 de noviembre del corriente año, no siendo admitidos a concurso los que se presenten con posterioridad a tal fecha.

4. — Cada trabajo será designado con un lema, e irá acompañado de un sobre cerrado y lacrado en el que se contendrá, bajo el mismo lema, el nombre del concursante. Será rechazado todo trabajo en el que figure alguna indicación que pueda identificar a su autor.

5. — Los trabajos premiados pasarán a ser propiedad del Ministerio de Industria y Comercio y serán publicados, si así lo acuerda, por el Consejo de Industria.

6. — Los demás trabajos podrán ser asimismo publicados por dicho Consejo, íntegramente o en extracto, si así lo estimase oportuno, dentro del plazo de seis meses, a partir de la resolución del concurso. Transcurrido este plazo, serán abiertos los sobres a que hace referencia la base 4.ª y devueltos los trabajos a los que resulten ser sus autores.

7. — Contra la resolución del concurso no se admitirá reclamación alguna.

8. — Se reputará que todo concursante, por el hecho de serlo, acepta íntegramente las precedentes bases.

* * *

La Oficina Internacional del Vino saca a concurso un empleo de Secretario Redactor.

Los aspirantes deberán dirigirse al domicilio de la Oficina Internacional del Vino, Place du Palais Bourbon, 1, Paris (VII), antes del día 30 de octubre próximo, enviando nota detallada de sus títulos y un "Curriculum vitæ".

Estos candidatos o aspirantes deberán pertenecer a una de las naciones actualmente adheridas a la Oficina, a excepción de Francia, a saber: Alemania, Austria, Bulgaria, España, Grecia, Hungría, Italia, Luxemburgo, Portugal, Rumanía y Yugoeslavia.

Deberán demostrar que poseen a fondo el conocimiento de la lengua francesa, principalmente desde el punto de vista de redacción. Deberán, además, poseer por lo menos dos o tres lenguas vivas, entre las siguientes: alemán, español, inglés e italiano.

El sueldo inicial es de 17.500 francos franceses, con aumento cada tres años, en las proporciones siguientes: 2.500 francos franceses de aumento hasta alcanzar el máximo fijado en 35.000 francos.

Además, se prevé para cada funcionario de la Oficina una indemnización de residencia de 3.000 francos franceses, y una indemnización eventual de 900 francos franceses por año por cargas de familia y por hijo.

SE CONCEDE

licencia de explotación de las patentes 114,490, 123,890 y 124,224 y adición 124,648, concedidas respectivamente por «Máquina de coser», por «Procedimiento de batanado», por «Procedimiento de obtención de emulsiones estables» y por «Procedimiento para la obtención de emulsiones estables».— R. Pujol, Aragón, 282, Barcelona.

SECCIÓ LEGISLATIVA

Index de disposicions legals

d'interès per als Enginyers Industrials

publicades en el *Butlletí Oficial de la Generalitat de Catalunya* i en la *Gaceta de Madrid*

Butlletí Oficial de la Generalitat de Catalunya

—Resolucions n.º 78, 80 i 81 del Comitè Permanent d'Indústria (Butlletí del 28 d'agost de 1924), referents a concedir o negar compatibilitat de càrrecs a diversos funcionaris del Serveis d'Indústria, algun d'ells enginyer industrial.

Gaceta de Madrid

I. Atribuciones

Orden circular de 8 de agosto 1934 (Gaceta del 9) dirigida a los Sres. Presidentes de Audiencias y Jueces de primera instancia e instrucción, que íntegramente copiamos:

"Orden circular. — Excmo. Sr.: Vista la instancia elevada a este Ministerio por el Instituto de Ingenieros Civiles, en solicitud de que se den las órdenes conducentes a que sea inexcusable la presentación del título de Ingeniero, expedido por el Estado Español o documentos que acrediten su posesión para actuar como Peritos-Ingenieros en materias judiciales.

Este Ministerio ha acordado que por dichas autoridades judiciales se tengan presente en momento oportuno la Ley de Presupuestos de 5 de agosto de 1893 (Gaceta del 6), el Decreto de Instrucción Pública de 14 de marzo de 1933 (Gaceta del 17) y la Orden de este Departamento Ministerial de 17 de octubre del mismo año (Gaceta del 27).

Lo digo a V. E. para su conocimiento y efectos oportunos. Madrid, 8 de agosto de 1934. — *Vicente Cantos Figuerola.*

Nota: La Ley de 5 de agosto de 1893 establece en su artículo 51 lo mismo que solicitó el Instituto y que la presente orden circular viene a recordar. El Decreto de Instrucción Pública de 14 de marzo de 1933 reglamenta el uso de la palabra "ingeniero" prohibiendo llamarse tal a quien no ostente el correspondiente título expedido por el Estado Español, el texto de dicha disposición puede verse en el número de TÉCNICA del mes de abril de dicho año y la Orden de 17 de octubre de 1933 viene a recordar que está castigado por el Código Penal ejercer de modo público actos propios de la profesión de ingeniero por quienes no puedan acreditar su condición de tales.

II. Enseñanza

—Orden de 27 de julio de 1934 (Gaceta del 1.º agosto), nombrando el tribunal que ha de juzgar el concurso oposición para la provisión de la plaza de Profesor de prácticas y Auxiliar de la asignatura de Química general y Análisis químico vacante en la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona. Constituyen dicho tribunal D. Ventura Agulló de la Escosura, D. Luis Mellado, D. Ramón Montañá, D. Antonio Oliart y Don Alberto de Quintana, como vocales propietarios y los Sres. D. Vicente Busó, D. Javier Prat, D. Rafael Garriga, D. Juan Civil y D. José M.ª Sariola como suplentes.

—Orden de 2 de agosto de 1934 (Gaceta del 8), nombrando Profesor Ayudante de las asignaturas de Motores térmicos y Operaciones mecánicas generales de la industria, de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona, a D. Pedro Sánchez y Fernández de Rivera.

—Orden de 4 de agosto de 1934 (Gaceta del 8), nombrando a D. Emilio de Fortuny y Bordas, Profesor titular de la Cátedra de "Transportes en general y Ferrocarriles" "Tecnología mecánica" y "Organización y Contabilidad de empresas industriales" de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona.

—Orden de 7 de agosto de 1934 (Gaceta del 9), ascendiendo a Ingeniero Jefe de tercera clase, Jefe de Administración Civil de tercera a D. Ricardo Maura Nadal, Profesor de prácticas de la Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid.

—Resolución de la Dirección General de Enseñanza Profesional y Técnica de 16 de agosto de 1934 (Gaceta del 17), por la que se desestima una instancia de algunos aspirantes a ingreso en la Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid, que solicitaban examen extraordinario para los alumnos que no hubiesen aprobado las asignaturas de Física y Geología y los que tuviesen pendientes, además, algún idioma o dibujo. La Dirección general la desestima por estar dispuesto que para el ingreso existe una sola convocatoria anual, concediendo, sin embargo, la prórroga de un año para el ingreso a los aspirantes a quienes falte la asignatura de Física o las de Física con Dibujo e Inglés.

—Orden de 21 de agosto de 1934 (Gaceta del 24), dictando normas para los exámenes de Dibujo en las Escuelas de Ingenieros Industriales de Barcelona, Bilbao y Madrid.

III. Cuerpos del Estado

—Orden de 30 de julio de 1934 (Gaceta del 5), resolviendo que se cumpla en sus propios términos la Sentencia de la Sala cuarta de lo Contencioso Administrativo del Tribunal Supremo, fecha 12 de junio de 1934, reconociendo el derecho a que sirva de abono, a los efectos del escalafón, el tiem-

po que prestaron servicio como Aspirantes a Fieles Contrastes, varios de dichos Fieles Contrastes.

—Orden del Ministerio de Industria y Comercio de 2 de agosto de 1934 (Gaceta del 7), concediendo la excedencia a D. Rafael Alcayde Chavarri y ascendiendo en corrida de escala a los Sres. Maura, Camallonga y Vighi.

—Orden de 1.º de julio de 1934 (Gaceta del 11 de agosto), nombrando, con carácter interino, mientras no se celebre el oportuno concurso, Ingeniero Industrial de la Inspección general de Buques y Construcción Naval, a D. Jerónimo Gómez Baeza.

—Orden de 2 de agosto de 1934 (Gaceta del 17), concediendo la excedencia al ingeniero del Cuerpo D. Rafael Alcayne Chavarri y disponiendo la correspondiente corrida de escalas (que afecta a los Sres. Maura, Camallonga y Vighi).

—Orden de 16 de agosto de 1934 (Gaceta del 19), nombrando ingeniero segundo del Cuerpo al Servicio del Ministerio de Industria y Comercio, a D. Emilio de Fortuny y Bordas, Catedrático de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona.

—Ordenes de 21 de agosto de 1934 (Gaceta del 23), concediendo ascensos reglamentarios dentro del Cuerpo de Ingenieros Industriales al Servicio del Ministerio de Industria y Comercio, a los Sres. D. Valentín Franco, D. Juan de Zabala, D. Manuel Ferrándiz, D. Manuel Fernández, D. Luis Balari, D. Pedro Hacar, D. José Morán.

—Orden de 17 de agosto de 1934 (Gaceta del 23), concediendo ascensos en corrida reglamentaria de escalas, a los ingenieros industriales que en la misma se mencionan.

—Orden del Ministerio de Industria y Comercio, del día 16 de agosto de 1934 ("Gaceta" del día 20), resolviendo que sean nombradas dos ponencias: una para estudiar la situación definitiva de los Profesores de las Escuelas de Barcelona y Madrid, con respecto al Cuerpo y recíprocamente y la de los ingenieros que prestan servicio en la Generalidad, y otra ponencia en forma de Comisión interministerial para estudiar, si es posible, la formación del Cuerpo único de Ingenieros industriales al servicio del Estado y criterios a seguir para formar en su caso el Escalafón único.

UNA SENTENCIA DEL TRIBUNAL SUPREM

No fa molt, al Jutjat de Primera Instància de Puerto de Santa María, el "Cap Tècnic d'una fàbrica" va presentar demanda contra el seu patró per causes i circumstàncies que no és del cas explicar, però que es referien a reclamar drets que atorga la vigent legislació del Treball.

El Jutjat (que per manca de Tribunal Industrial actuava com a tal) va declarar-se incompetent, per entendre que pel seu caràcter de "tècnic", el demandant no era "obrer" i que solament un obrer tenia dret a formular reclamacions de la naturalesa de les que formulava el Cap Tècnic esmentat.

Aquest va interposar recurs de cassació per infracció de llei i el Tribunal Suprem (Sala de Qüestions Socials), vist el recurs, dictà Sentència amb data 16 de novembre de 1933, Sentència el coneixement de la qual creiem d'interés per als enginyers industrials, i de la qual són les paraules que copiem:

"La moderna legislació social fou en els seus orígens estrictament obrera, protectora dels operaris manuals, però avui va eixamplant els seus beneficis a favor de tots els assalariats i els empleats, excluint únicament els treballadors intelectuals i tècnics de les categories més enlairades.

"La legislació moderna de la República espanyola amplia el radi d'aplicació del dret laboral i no exclou dels seus beneficis més que els funcionaris públics i els alts funcionaris de les empreses: gerents i representants, tècnics de les més altes categories que per la seva enlairada capacitat tècnica, importància dels seus emoluments i naturalesa del seu treball, deguin ésser considerats com independents.

"Que res no fa que alguna vegada s'hagi negat la consideració d'obrers, als efectes de la competència dels Tribunals Industrials, a les persones que realitzen funcions tècniques o directives, ja que la Jurisprudència deu ésser progressiva i deu recollir a cada moment les innovacions del dret legislat i en quant sigui compatible amb el respecte als textos, les inspiracions del medi social, per la qual cosa la Sala no acompliria la seva missió si no recollís l'arravatadora tendència que obliga sociòlegs i legisladors a fer extensives a les anomenades classes mitges els avantatges del dret laboral".

Com conseqüència d'aquestes consideracions, el Tribunal Suprem cassà i anullà la Sentència dictada pel Jutjat de Puerto de Santa María, i va quedar establert el dret dels tècnics a acollir-se a la jurisdicció dels Tribunals Industrials i a poder reclamar els beneficis de les lleis protectores del treball.

La Sentència que ha motivat aquestes ratlles no ha estat encara publicada a la "Gaceta" i és probable que no ho sigui dintre un temps bastant llarg, degut al gran retard amb que acostumen a ésser publicades.

L'eminent jurisconsult Sr. Angel Ossorio i Gallardo (que l'havia comentada en un article publicat a "La Vanguardia", de Barcelona) ha tingut la gentilesa de, atenent el nostre prec, fer-nos-la conèixer, i així hem pogut redactar aquestes ratlles que la Secretaria de l'Associació ampliarà als companys a qui la qüestió pugui interessar.