

Director Tècnic  
JOSEP I. MIRABET  
Enginyer Industrial

Director Delegat  
JAUME FONT I MAS

Administració  
VIA LAIETANA, 39  
Telèfon 12425



Es publica  
el dia 15 de cada mes

Número solt  
1'50 ptes.

Subscripció anual  
12 ptes.

Demaneu  
la tarifa d'anuncis

Any LVII - Núm. 180

Adherida a l'Associació Espanyola de la Premsa Tècnica

Gener 1934

### SUMARI:

SECCIÓ TÈCNICA: Perfils laminats negats en formigó, per *Josep Plñol Jardí*. —  
L'estímul en l'organització industrial, per *Antidi Layret*. — El IX Congreso Inter-  
nacional de Química pura y aplicada — BIBLIOGRAFIA. — CRÒNICA.

Tribut de respecte al que fou primer  
President de la Generalitat En Francesc  
Macià i Llussà, símbol a l'impuls del  
qual ha aconseguit Catalunya la seva  
Autonomia.



494

16 JUL 1935

# SECCIÓ TÈCNICA

## PERFELS LAMINATS NEGATS EN FORMIGÓ

per P. Piñol Jardí, Enginyer Industrial

### Flexió senzilla — Esforços tallans — Compressió — Flexió composta

Es cosa prou sapiguda pels tècnics de la construcció, que els elements constructius de formigó armat amb perfils laminats de forta esquadria constitueixen una solució antieconòmica. El ferro hi és, en general, pèssimament aprofitat. Sempre el formigó armat ordinari, a base de ferros rodons de petit diàmetre, serà una solució econòmicament superior a la primerament indicada.

Amb tot, es presenta, amb una certa freqüència, el cas de que l'enginyer es vegi obligat a de-

fra<sup>(2)</sup>. Alguns dels elements constructius que posem com exemple, porten més de 20 anys d'existència, i, la necessitat de comprovar les seves condicions de treball, fou la causa de que estudiéssim aquesta qüestió.

#### Flexió senzilla

En la flexió d'un prisma heterogeni, fig. 1, el problema rau, principalment, en la determinació de

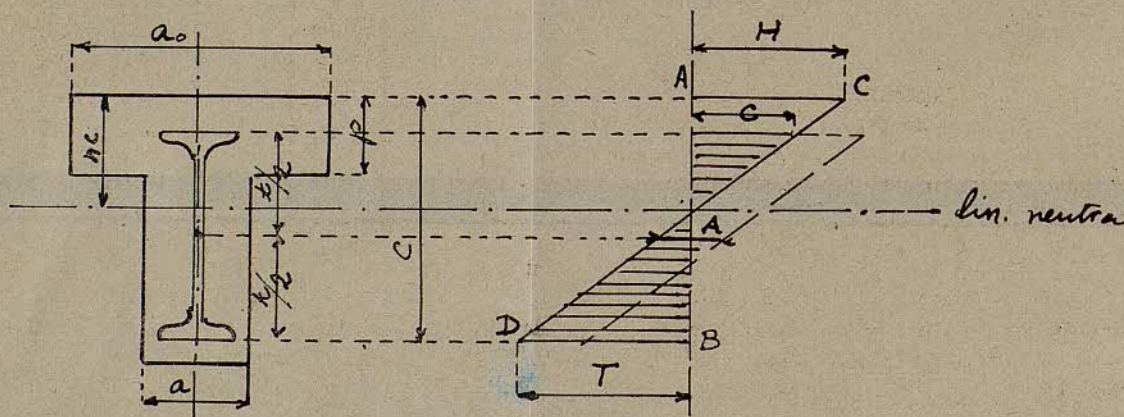


Fig. 1

terminar la fatiga de perfils laminats que, per causes diverses, han estat negats en una massa de formigó que els recobreix amb un gruix de més o menys importància. La primera vegada que se'ns va presentar aquest cas, vàrem tenir una certa dificultat en trobar documentació apropiada que ens donés, d'una manera còmoda i segura, la solució del problema. La literatura del formigó armat, tant abundant i completa quan es tracta d'armadura formada per ferros rodons de petit diàmetre, que és el més corrent i econòmic, com ja hem dit —és, en canvi, escassíssima i incompleta quan l'armadura està formada per perfils laminats de forta esquadria<sup>(1)</sup>.

Pel nostre compte, i perquè ens hi hem vist precisats, hem estudiat aquesta qüestió que, per altra banda, no ofereix cap dificultat major. Ens hem limitat a seguir, en línies generals, la tècnica de Za-

la línia neutra. La regió comprimida està formada pel formigó i, eventualment, per part de l'armadura; la regió tensada, sols per l'armadura en tot o en part, ja que suposarem que el formigó és inapte per a suportar esforços de tensió. Estant, el prisma, subjecte a l'acció d'un «parell de forces» —resultant nul·la— la resultant de les compressions serà igual i de signe contrari a la de les traccions.

Si una secció plana del prisma, abans de la flexió, (línia AB) continua éssent plana després de la flexió (línia CD), és fàcil demostrar (vegi's qualsevol tractat de Mecànica de la Construcció aplicada al formigó armat) que el moment estàtic, respecte a la línia neutra, de la regió comprimida del formigó, més  $r$  vegades la regió comprimida de l'armadura ( $r = E_x : E_h$  relació entre els mòduls d'elasticitat del ferro i del formigó), serà igual al moment estàtic, respecte a la mateixa línia neutra, de  $r$  vegades la regió tensada de l'armadura. Conseqüència: que la línia neutra passarà pel centre de gravetat de la secció virtual formada per la part comprimida del formigó, i  $r$  vegades la secció total de

(1) En l'obra de Kersten «Der Eisenbetonbau», 11.<sup>a</sup> edició alemanya (1920), hi és donada la solució de la flexió senzilla; solució exacta; però, la determinació de la profunditat de la línia neutra, hi és sumament engorrosa. Actualment aquesta obra està traduïda a l'espanyol i editada per la casa G. Gili.

(2) Zafra — Construcciones en hormigón armado (1911, 1923).

l'armadura. Designem per  $c$  el cantell útil de la secció; per  $nc$  la profunditat de la línia neutra, respecte al borde superior de la secció ( $n$  representarà la profunditat unitària, o sigui, prenent  $c$  per unitat); per  $\alpha$  la secció total de l'armadura. La condició que acabem d'esmentar es tradueix per l'equació següent:

$$a_0 p \left( nc - \frac{p}{2} \right) + \frac{a}{2} (nc - p)^2 = r \alpha \left( c - nc - \frac{t}{2} \right) \quad (1)$$

equació de segon grau, en  $n$ . Posant (quantia):

$$q = \frac{\alpha}{ac} \quad (2)$$

la solució de l'equació ens dóna:

$$n = - \left[ \frac{(a_0 - a)p}{ac} + rq \right] \pm \sqrt{\left[ \frac{(a_0 - a)p}{ac} + rq \right]^2 + 2rq \left( 1 - \frac{t}{2c} \right) + \frac{p^2 (a_0 - a)}{ac^2}} \quad (3)$$

amb la qual podrem calcular la profunditat de la línia neutra en funció de les característiques de la secció. En el cas particular de la secció rectangular  $a_0 = a$  l'equació anterior es converteix en la:

$$n = -rq \pm \sqrt{r^2 q^2 + 2rq \left( 1 - \frac{t}{2c} \right)} \quad (4)$$

De les dues solucions, en interessa solament la positiva; la solució negativa, no té cap significació mecànica. Tindrem, doncs, pel cas de la secció rectangular:

$$n = rq \left[ -1 + \sqrt{1 + \frac{2 - \frac{t}{c}}{rq}} \right] \quad (5)$$

En la deducció d'aquesta fórmula hem suposat que l'armadura era simètrica respecte a l'eix horitzontal que passa pel seu c. d. g. Per consegüent, la fórmula (3) serà igualment vàlida per al cas del formigó armat ordinari si l'armadura és simètrica. També ho serà en el cas d'armadura asimètrica (sols en la regió tensada del formigó) en qual cas,  $t=0$ , i la fórmula (3) esdevé (cas de secció rectangular):

$$n = rq \left[ -1 + \sqrt{1 + \frac{2}{rq}} \right] \quad (5 a)$$

Però la fórmula (5) no serà vàlida en el cas d'armadura disimètrica (en la part tensada i en la comprimida del formigó, però de secció desigual). Per aquest cas, anem a deduir la fórmula corresponent.

Sigui la secció representada per la fig. 1 a. El c. d. g. de l'armadura total, el determinarem per la següent equació de moments:

$$\alpha' (x - d') = \alpha (c - d) \quad (6 a)$$

o siga:

$$x = \frac{\alpha}{\alpha + \alpha'} c + \frac{\alpha'}{\alpha + \alpha'} d' \quad (7 a)$$

Com que el c. d. g. del formigó (sols el comprimit) està a una distància de la línia neutra  $= \frac{1}{2} nc$ , la següent equació de moments ens donarà la pro-

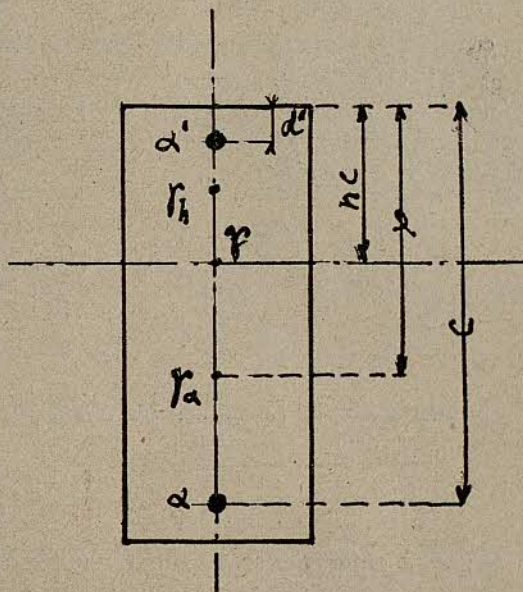


Fig. 1 a

funditat de la línia neutra, o sigui la situació del c. d. g.  $\gamma$  de la secció virtual:

$$\frac{1}{2} an^2 c^2 = r (\alpha + \alpha') (x - nc) \quad (8 a)$$

Posant, com de costum:

$$q = \frac{\alpha}{ac} \quad q' = \frac{\alpha'}{ac}$$

obtindrem, combinant les equacions (7 a) i (8 a):

$$n = r (q + q') \left[ -1 + \sqrt{1 + \frac{2 \left( q + q' \frac{d'}{c} \right)}{r (q + q')^2}} \right] \quad (9 a)$$

En el cas d'armadura asimètrica  $q' = 0$ ; si l'armadura és simètrica,  $q' = q$  i, en tots dos casos la fórmula (9 a) es converteix en la (5) trobada abans.

En el cas de que l'armadura estigui formada per un sol perfil laminat, no simètric respecte al seu c. d. g., aleshores, coneguda la situació d'aquest punt, la marxa que acabem de seguir ens conduiria a la solució del problema d'una manera exacta i segura.

Coneguda la profunditat de la línia neutra,  $nc$  la fórmula general de la flexió, ens donarà la fatiga en un punt qualsevol de la secció, en funció del

moment exterior. La compressió màxima del formigó, serà:

$$H = \frac{Mnc}{J} \quad (6)$$

en la que J representa el moment d'inèrcia de la secció virtual, respecte a la línia neutra, tenint en compte solament el formigó comprimit, o sigui:

$$J = \frac{1}{3} an^3c^3 + r \left[ 1 + \alpha \left( c - nc - \frac{t}{2} \right)^2 \right] \quad (7)$$

en la que I,  $\alpha$ , t, representen el moment d'inèrcia, la secció i l'alçada de l'armadura.

Coneguda la compressió màxima del formigó H, tindrem, com a valors de la compressió C i tracció T màximes de l'armadura:

$$C = rH \frac{n-1 + \frac{t}{c}}{n} \quad (8)$$

$$T = rH \frac{1-n}{n} \quad (9)$$

El problema de la flexió senzilla resta, doncs, completament resolt.

\*\*\*

Però podem enfocar aquesta qüestió, sota un altre punt de vista. Per la distribució dels esforços en la secció, segons la fig. 1, es veu clarament que l'armadura està subjecte a un règim de traccions i compressions tal, com si es tractés d'una flexió composta, o sigui, una flexió senzilla, més la tracció d'una força A que actués al seu c. d. g. Aquesta tracció A valdrà:

$$A = \frac{1}{2} (T - C) \quad (10)$$

o sigui, tenint en compte (8) i (9)

$$A = rH \frac{1-n - \frac{t}{2c}}{n} \quad (11)$$

és a dir, que el moment flector total M que actua sobre la secció heterogènia, podem descompondre'l en dos:

$$M = M_A + M_h \quad (12)$$

$M_A$  suportat, en règim de flexió senzilla, exclusivament, per l'armadura, i  $M_h$  suportat, la compressió, exclusivament per el formigó, i, la tracció, per la força A. Les forces que componen aquest moment  $M_h$  valdran, la tracció,  $\alpha A$  i la compressió,  $\frac{1}{2} ncaH$ .

Tindrem, doncs

$$\alpha A = \frac{1}{2} ncaH \quad (13)$$

i, per tant:

$$M_h = \alpha A \left[ \frac{2}{3} nc + \left( c - nc - \frac{t}{2} \right) \right] \quad (14)$$

i, designant per W el moment resistent de l'armadura, tindrem:

$$M_A = (T - A) W = rH \left[ \frac{1-n}{n} - \frac{1-n - \frac{t}{2c}}{n} \right] W = rHW \frac{t}{2nc} \quad (15)$$

La relació entre aquests moments, valdrà:

$$\frac{M_h}{M_A} = 2 \frac{\alpha c}{W} \cdot \frac{c}{t} \left[ 1 - n - \frac{t}{2c} \right] \left[ 1 - \frac{n}{3} - \frac{t}{2c} \right] \quad (16)$$

i, designant per  $\rho$  el «radi de gir» de l'armadura, l'equació anterior esdevé:

$$\frac{M_h}{M_A} = \left( \frac{c}{\rho} \right)^2 \left[ 1 - n - \frac{t}{2c} \right] \left[ 1 - \frac{n}{3} - \frac{t}{2c} \right] \quad (17)$$

De manera que amb el càlcul de n per l'equació (3) o la (5) i les dades de la secció heterogènia, coneixerem la valor de la relació  $M_h : M_A$  i, per l'equació (12) les valors  $M_h$ ,  $M_A$  en funció del moment total M que actua sobre la secció. Les equacions (15), (8), (9) i (10) ens permetran conèixer les valors de les fatigues màximes de l'armadura i del formigó i, a més, la força fictícia A. El problema resta, doncs, completament resolt.

\*\*\*

*Exemple 1.<sup>er</sup>*: Sigui la secció representada per la Fig. (2). L'armadura està formada per una vigueta

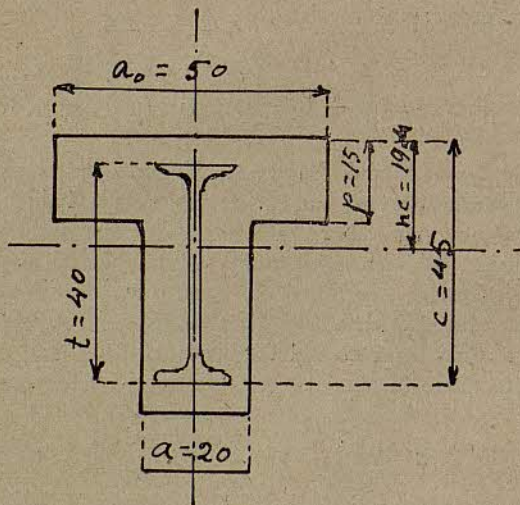


Fig. 2

doble T, de P. N. 40, de les característiques següents:

Secció:  $\alpha = 118 \text{ cm.}^2$

Moment d'inèrcia:  $I = 29.213 \text{ cm.}^4$

Moment resistent:  $W = 1460 \text{ cm.}^3$

Radi de gir:  $\rho = 15,7 \text{ cm.}$

la quantia de la secció, serà, doncs:

$$q = \frac{\alpha}{ac} = \frac{118}{20 \times 45} = 0,131$$

i, substituïnt valors en la fórmula (3) tindrem:

$$n = 0,43$$

i, la profunditat de la línia neutra, serà:

$$nc = 0,43 \times 45 = 19,4 \text{ cm.}$$

El moment d'inèrcia de la secció, valdrà, segons la fórmula (7):

$$J = \frac{1}{3} (50 \times 19,4^3 - 30 \times 4,4^3) + 14 (29.213 + 118 \times 5,6^2) = 582.000 \text{ cm}^4$$

Si, sobre la secció, actua el moment flector M, la compressió del formigó valdrà:

$$H = \frac{M \times 19,4}{582.000} = 0,000.033 M$$

Si assignem al formigó, la compressió màxima de 50 kgs./cm.<sup>2</sup>, el moment flector màxim que podrà suportar la secció, valdrà:

$$M = \frac{50}{0,000.033} = 1.520.000 \text{ kgs. cm.}$$

i, per aquest moment flector, les fatigues extremes de l'armadura seran, segons les fórmules (8) i (9)

$$C = 14 \times 50 \times \frac{0,43 - 1 + \frac{40}{45}}{0,43} = 520 \text{ kgs. cm}^2$$

$$T = 14 \times 50 \times \frac{1 - 0,43}{0,43} = 925 \text{ ,,}$$

\*\*\*

Vegem, ara, la proporció en la qual es desdobra el moment M total.

$$1 - n - \frac{t}{2c} = 1 - 0,43 - \frac{40}{90} = 0,125$$

$$1 - \frac{n}{3} - \frac{t}{2c} = 1 - 0,143 - \frac{40}{90} = 0,412$$

$$\frac{M_h}{M_A} = \left(\frac{45}{15,7}\right)^2 \times 0,125 \times 0,412 = 0,425$$

$$M = M_A + M_h$$

Tindrem, per tant:

$$M_A = 0,7 M$$

$$M_h = 0,3 M$$

És a dir, que la flexió de l'armadura, per sí sola, absorbeix el 70 % del moment flector total.

La compressió màxima del formigó valdrà, segons la fórmula (15)

$$H = \frac{0,7 \times 2 \times 0,43 \times 45}{14 \times 1.460 \times 40} M = 0,000.033 M$$

o sigui, el mateix valor trobat anteriorment per l'aplicació directa de la fórmula general de la flexió.

De les equacions (8) i (9) deduem:

$$C = 0,000342 M$$

$$T = 0,000610 M$$

i la força fictícia A serà, segons la fórmula (10):

$$A = 0,000.134 M$$

L'armadura, per sí sola, sens revestiment de formigó de cap mena, amb un coeficient de treball de 1.000 kgs. cm<sup>2</sup> podria suportar el moment flector:

$$M = 1.000 \times 1.460 = 1.460.000 \text{ kgs. cm.}$$

és a dir, gairebé el mateix (el 96 %) que amb el revestiment de formigó. L'augment de resistència que el revestiment aporta és doncs, en aquest cas, ben minço.

\*\*\*

*Exemple 2º:* La mateixa armadura, formigonada en viga rectangular de 30 cm. d'ample per 70 cm. de cantell útil, tal com indica la fig. 3.

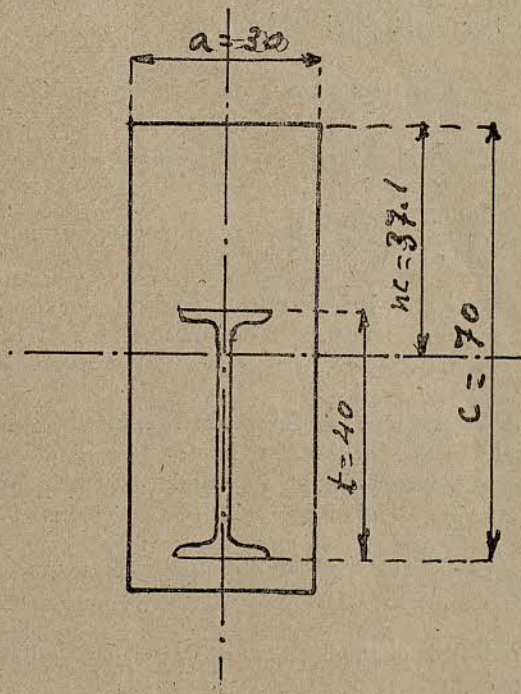


Fig. 3

Quantia:

$$q = \frac{\alpha}{ac} = \frac{118}{30 \times 70} = 0,056$$

Profunditat de la línia neutra:

$$n = 0,53 \quad , \quad nc = 0,53 \times 70 = 37,1 \text{ cm.}$$

Moment d'inèrcia de la secció:

$$J = \frac{1}{3} 30 \times 37,1^3 + 14 [29.213 + 118 \times 12,9^2] = 515.000 + 685.000 = 1.200.000 \text{ cm}^4$$

Si, sobre la secció, actua el moment flector  $M$ , la fatiga màxima del formigó serà:

$$H = \frac{37,1}{1.200.000} M = 0,000.0307 M.$$

Asignant al formigó un coeficient de treball de 50 kgs. cm<sup>2</sup>, el moment flector que podrà suportar la secció serà:

$$M = \frac{50}{0,000.0307} = 1.630.000 \text{ kgs. cm.}$$

i, per aquest moment flector, les fatigues extremes de l'armadura seran:

$$C = 14 \times 50 \times \frac{0,53 - 1 + 0,57}{0,53} = 132 \text{ kgs/cm}^2$$

$$T = 14 \times 50 \times \frac{1 - 0,53}{0,53} = 670 \text{ kgs/cm}^2$$

\*\*\*

Vegem ara la forma en la qual es desdobra el moment flector  $M$  total:

$$1 - n - \frac{t}{2c} = 1 - 0,530 - 0,286 = 0,184$$

$$1 - \frac{n}{3} - \frac{t}{2c} = 1 - 0,177 - 0,286 = 0,537$$

$$\frac{M_h}{M_A} = \left(\frac{70}{15,7}\right)^2 \times 0,184 \times 0,537 = 1,97$$

$$M = M_A + M_h$$

$$M_A = 0,337 M$$

$$M_h = 0,663 M.$$

En aquest cas, la flexió de l'armadura suporta sols el 33,7 % del moment flector total, en lloc del 70 % que suportava en l'exemple anterior. La fatiga màxima del formigó valdrà:

$$H = \frac{0,337 \times 2 \times 0,53 \times 70}{14 \times 1.460 \times 40} M = 0,000.0307 M$$

d'acord amb el resultat trobat abans per l'aplicació de la fórmula general de la flexió.

Les fatigues extremes de l'armadura seran:

$$C = 0,000.081 M \text{ kgs/cm}^2$$

$$T = 0,000.380 M \text{ id.}$$

i la força fictícia  $A$  valdrà

$$A = 0,000.150 M \text{ kgs/cm}^2$$

Comparant aquests resultats amb els de l'exemple anterior, veiem que l'augment del moment flector total que pot suportar la secció per una mateixa fatiga del formigó, és tan sols d'un 7 %. Però, en canvi, la fatiga de l'armadura queda considerablement disminuïda. La resistència total de la vigueta doble  $T$ , que treballi sola, o negada en formigó,

ve a ésser la mateixa, però en aquest últim cas, i sobre tot en el segon exemple, les fatigues extremes a que està subjecte, són molt reduïdes. Si, en aquest segon exemple, volguéssim que l'armadura treballés a 1000 kgs/cm<sup>2</sup> el moment flector total que suportaria la secció, valdria:

$$M = \frac{1000}{0,00038} = 2.620.000 \text{ kgs. cm.}$$

però, aleshores, el formigó arribaria a la fatiga de:

$$H = 0,000.0307 \times 2.620.000 = 80 \text{ kgs/cm}^2$$

que, en bones condicions de treball, no pot suportar.

\*\*\*

*Exemple 3.er:* Viga de secció quadrada, armada amb dos ferros  $U$  de P. N. 16 tal com indica la Fig. (4). De les taules de perfils laminats, triem:

$$a = 2 \times 24 = 48 \text{ cm.}^2$$

$$W = 2 \times 116 = 232 \text{ cm.}^2$$

$$I = 2 \times 925 = 1.850 \text{ cm.}^4$$

$$\rho = \sqrt{\frac{I}{a}} = 6.21 \text{ cm.}$$

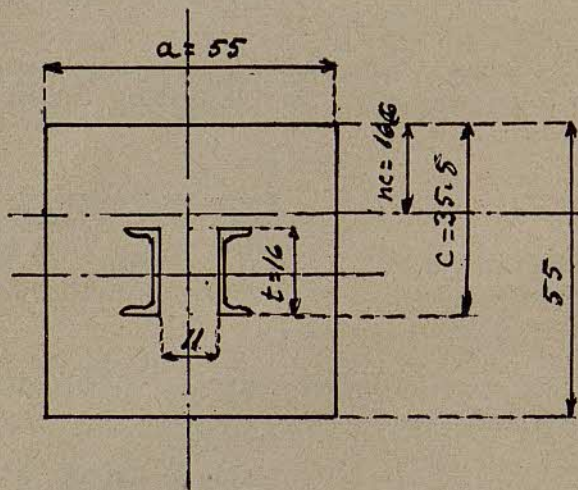


Fig. 4

Quantia :

$$q = \frac{48}{55 \times 35,5} = 0,0246$$

Profunditat de la línia neutra:

$$n = 0,465 \quad \dots \quad nc = 0,465 \times 35,5 = 16,6 \text{ cm.}$$

El moment d'inèrcia de la secció, valdrà:

$$I = \frac{1}{3} 55 \times 16,6^3 + 14 [1.850 + 48 \times 10,9^2] = 83.500 + 105.000 = 188.500 \text{ cm}^4$$

Si, sobre la secció, actua el moment flector  $M$ , la fatiga màxima del formigó, serà:

$$H = \frac{16,6}{188.500} M = 0,000.088 \text{ kgs./cm}^2$$

Asignant al formigó un coeficient de treball,  $H = 50$  Kgs./cm<sup>2</sup>, el moment flector màxim que podrà suportar la secció, serà:

$$M = \frac{50}{0.000,088} = 565.000 \text{ kgs. cm.}$$

i, per aquest moment flector, les fatigues extremes de l'armadura seran:

$$C = 14 \times 50 \times \frac{0,465 - 1 - 0,450}{0,465} = -128 \text{ kgs/cm}^2 \text{ (tracció)}$$

$$T = 14 \times 50 \times \frac{1 - 0,465}{0,465} = 805 \text{ ,, (tracció)}$$

Vegem ara la forma en la qual es desdobra el moment flector  $M$ , total:

$$1 - n - \frac{t}{2c} = 1 - 0,465 - 0,225 = 0,31$$

$$1 - \frac{n}{3} - \frac{t}{2c} = 1 - 0,155 - 0,225 = 0,62$$

$$\frac{M_h}{M_A} = \left( \frac{35,5}{6,21} \right)^2 \times 0,31 \times 0,62 = 6,25$$

$$M = M_h + M_A$$

$$M_A = 0,138 M$$

$$M_h = 0,862 M.$$

En aquest cas, la flexió de l'armadura absorbeix tan sols 13,8 % del moment flector total. La fatiga màxima del formigó valdrà:

$$H = \frac{0,138 \times 2 \times 16,6}{14 \times 16 \times 232} M = 0,000 088 M \text{ kgs/cm}^2$$

d'acord amb el resultat trobat anteriorment.

Les fatigues màximes de l'armadura seran:

$$C = -0,000 225 M \text{ kgs/cm}^2 \text{ (tracció)}$$

$$T = 0,001 420 M \text{ kgs/cm}^2 \text{ (tracció)}$$

i la força fictícia  $A$ , valdrà:

$$A = 0,000 822 M \text{ kgs/cm}^2$$

L'armadura, per si sola, sens revestiment de formigó de cap mena, podria suportar, amb un coeficient de treball de 1.000 kgs/cm<sup>2</sup>, un moment flector de:

$$M = 232.000 \text{ kgs/cm}$$

L'augment de la resistència, en aquest cas, és, doncs, considerable, amb tot i que el ferro hi és tan mal aprofitat.

\* \* \*

Aquest mal aprofitament del ferro, és el que queda de manifest en els exemples que acabem de posar. Si la relació entre el cantell de l'armadura i el cantell útil de la secció, és gran, la part superior de l'armadura queda en la regió comprimida del formigó, com en els exemples 1 i 2; aleshores els coeficients de treball màxims del formigó i de l'armadu-

ra no s'aparten molt dels coeficients pràctics emprats en la construcció, tant més, quant major sigui aquella relació; però, en aquest cas, l'augment de resistència que aporta el formigonat, és ben minço. la flexió de l'armadura, per sí sola, absorbeix la major part del moment flector total, i, el formigonat, no té, gairebé, altra missió que la de protegir l'armadura contra l'acció destructora dels agents exteriors; foc, humitat, etc., etc., o, simplement, dissimular l'estructura metàl·lica.

Però, a mesura que aquella relació va disminuint, l'armadura es va retirant de la regió comprimida, i absorbeix una fracció, cada vegada més petita de la flexió total.  $M_A$  va disminuint, a la vegada que  $M_h$  va augmentant i, en el límit,  $M_A = 0$  i  $M_h = M$ , i el prisma esdevé de formigó armat ordinari. Però, amb forta quantia, amb lo qual, s'anirà accentuant la discrepància entre els coeficients de treball màxims de l'armadura i el formigó. Quan, en el formigó armat ordinari, arriba aquest cas, no queda altre remei que armar la regió comprimida amb una armadura secundària que, al fer pujar la línia neutra, restableix l'equilibri entre els coeficients de treball del formigó i l'armadura. Per això, les armadures secundàries s'usen tant sols quan l'armadura principal és de forta quantia. Però aquesta solució que és freqüentíssima en el formigó armat ordinari, no és practicable, o recomanable, quan l'armadura està formada per un perfil laminat de forta secció.

Aquest desequilibri entre els coeficients de treball del formigó i de l'armadura, es pot dir que és la característica del formigó armat amb perfils laminats. Més o menys exagerat, aquest desequilibri hi és sempre. En les modernes construccions urbanes fetes a base d'un esquelet metàl·lic, aquest és el responsable de la resistència tota de la construcció i, per tant, la fatiga a que se'l sotmet és la màxima que el material pot suportar en condicions de seguretat. Com a conseqüència, la fatiga del formigó de revestiment arriba, en certes regions, a límits en que les deformacions permanents són gairebé inevitables; aleshores, per tal d'evitar esquerdes massa comprometedores, el formigó va armat amb una armadura secundària de petita quantia, formada per fil-ferro o tela-metàl·lica que embolcalla l'armadura principal.

\* \* \*

Un altra observació. En tots aquests exemples hem prèns com a valor de  $r = E_x : E_h$ , la valor 14 que és la recomanada per Kersten per aquests càlculs. Però, en realitat, és aquesta la valor més indicada? A ben segur que no. El mòdul d'elasticitat del formigó, va disminuint al augmentar la càrrega i, per tant, quan l'armadura treballa al seu coeficient màxim, com succeeix en les construccions abans esmentades, és ben segur que en aquest cas la valor de  $r$  serà superior a 14 que hem adoptat. Això afavoreix la seguretat i, en general, les construccions de referència, són més fortes de lo que el càlcul,

tal com nosaltres l'hem portat, indica. Desgraciadament, la valor de  $r$ , en aquests casos, no és coneguda, i, per aquest motiu, hem adoptat la valor 14, recomanada per Kersten, com a mida de prudència, però tot fa suposar que, en casos especials, no fóra temerari adoptar valors de 18 ó 20, o tal vegada superiors. Zafra, per al cas de tracció, i com a conseqüència de l'estudi que fa del sífo d'Albelda, arriba a recomanar la valor  $r=50$ . Per al cas de tracció, sens dubte aquesta valor és correcta, però per al cas de compressió entenem que seria exageradíssima pel mitiu següent. La contracció que sofreix el formigó durant el fraguat, dóna com a resultat un estat general de tensions en tota la massa, tensions que se sumen a l'acció exterior quan el prisma està subjecte a tracció, i es resten en el cas de compressió.

### Esforços tallants

Es determinen en general de la mateixa manera que en el formigó armat ordinari, però amb algunes diferències. En primer lloc, entren en compte solament els esforços procedents de la variació de  $M_h$ , ja que els procedents de  $M_A$  els suporta la pròpia armadura en condicions de seguretat amplíssimes. Quan la línia neutra talla l'armadura, ja hem vist que els  $M_A$  són els preponderants, i d'ací ve la dita de Kersten de que, en aquest cas, no hi ha perquè preocupar-se de la determinació dels esforços tallants. En el nostre cas, el que ens interessa és la determinació de les valors següents:

1º Esforç tallant màxim a que està subjecte el formigó en la línia neutra.

2º Esforç d'adherència entre el formigó i l'armadura.

3º Quan tota l'armadura està situada sota la línia neutra, esforç de tracció màxim (esforç principal) del formigó, entre la línia neutra i l'armadura.

Està clar que, per l'especial natura dels elements constructius que estem estudiant, els esforços que acabem d'enumerar, hauran d'ésser contrarestats per la pròpia resistència del formigó, sens l'auxili d'armadura secundària de cap mena, ja que, en el nostre cas, no hi ha que pensar en tals armadures, que tant usades són, i de tanta eficàcia, en el formigó armat ordinari.

Com que la teoria de la determinació de tals esforços, en el nostre cas, en res no es diferencia de la del formigó armat ordinari, ens limitarem a copiar les fórmules usades en aquest últim, sens justificar-les. En els bons tractats moderns de formigó armat, es podrà trobar la demostració.

\*\*\*

1º L'esforç tallant unitari, màxim,  $t$  a que està subjecte el formigó en la línia neutra, val:

$$t = \frac{T}{ab} \quad (1)$$

en la que  $T$  és l'esforç tallant total de la secció;  $a$  l'amplada de la secció en la línia neutra; i  $b$  la distància entre el punt d'aplicació de la resultant de les compressions del formigó, i el punt d'aplicació de la força fictícia  $Az$ , o sigui, el braç de palanca del moment  $M_h$ . Aquest braç de palanca val, com ja hem dit abans:

$$b] = c \left( 1 - \frac{n}{3} - \frac{t}{2c} \right) \quad (2)$$

Si ens interessés calcular l'esforç tallant en un punt situat a l'alçada  $v$  sobre la línia neutra, aleshores ens valdriem de la fórmula següent, de la qual, la (1) és un cas particular:

$$t = \frac{T}{a} \times \frac{m}{I} \quad (3)$$

$m$  representa el moment estàtic, respecte a la línia neutra, de la regió del formigó situada per sobre la cota  $v$ ;  $i$  representa el moment d'inèrcia, respecte la línia neutra, de la secció virtual, o sigui, el formigó comprimit, més l'armadura.

En les *tes*, al variar bruscament l'amplada passant de  $a_0$  a  $a$ , l'esforç unitari  $t$  variarà proporcionalment, com és natural.

2º L'esforç d'adherència entre el formigó i l'armadura, el calcularem per la fórmula:

$$t_a = \frac{T}{ap} \quad (4)$$

en la que  $p$  representa el perímetre de l'armadura.

3º L'esforç de tracció principal a que està subjecte el formigó, entre la línia neutra i l'armadura, i que actua sobre un pla d'inclinació variable, vertical, o quasi, en la regió central del prisma, i a una inclinació de  $45^\circ$  en les regions extremes, val, numèricament, el mateix valor  $t$  abans calculat.

En bones condicions de treball, aquests tres valors no han d'ésser superiors a 5 kgs/cm<sup>2</sup>.

\*\*\*

Apliquem aquestes fórmules als casos de flexió estudiats abans.

*Exemple 1.º: Fig. 2.* — Suposem que el prisma porti un sistema de càrregues tal, que faci que l'esforç tallant màxim valgui 9.000 kgs. La part a suportar pel formigó serà, pel què hem dit abans:

$$T_h = 0,3 \times 9.000 = 2.700 \text{ kgs.}$$

El braç de palanca valdrà:

$$b = 0,412 \times 45 = 18,54 \text{ cm.}$$

Per tant, l'esforç tallant unitari màxim a la línia neutra, valdrà:

$$t = \frac{2700}{20 \times 18,5} = 7,3 \text{ kgs/cm}^2$$



valor excessivament alta i que obligaria a reforçar, amb un cartabó, la unió del forjat amb l'ànima, o bé augmentar el gruix d'aquesta. En el forjat, l'esforç tallant serà:

$$7,3 \frac{20}{50} = 2,90 \text{ kgs/cm}^2$$

El perímetre de l'armadura ve a ésser d'uns 145 cm. Per tant, l'esforç d'adherència entre l'armadura i el formigó serà de:

$$t_a = \frac{2700}{20 \times 145} = 0,93 \text{ kgs/cm}^2$$

*Exemple 2.<sup>on</sup>: Fig. 3.* — Suposem el prisma afectat de la mateixa càrrega que en l'exemple anterior i, per tant, amb el mateix esforç tallant total. La part a suportar pel formigó, serà, ara:

$$T_h = 0,663 \times 9.000 = 5.967 \text{ kgs.}$$

El braç de palanca, valdrà

$$b = 0,537 \times 70 = 37,6 \text{ cm.}$$

L'esforç tallant unitari màxim, a la línia neutra, serà:

$$t = \frac{5,967}{30 \times 37,6} = 5,3 \text{ kgs/cm}^2$$

L'esforç d'adherència entre el formigó i l'armadura, valdrà:

$$t_a = \frac{5,967}{30 \times 145} = 1,4 \text{ kgs/cm}^2$$

*Exemple 3.<sup>er</sup>: Fig. 4.* — Esforç tallant màxim total = 4.000 kgs. El que haurà de suportar el formigó, serà:  $T_h = 0,862 \times 4.000 = 3.448$  kgs. El braç de palanca valdrà:  $b = 0,62 \times 35,5 = 22$  cm. Per tant, l'esforç tallant màxim a la línia neutra, serà:

$$t = \frac{3,448}{22 \times 55} = 2,85 \text{ kgs/cm}^2$$

L'esforç d'adherència, entre el formigó i l'armadura valdrà (el perímetre total de l'armadura, ve a ésser d'uns 116 cm.):

$$t_a = \frac{3,448}{55 \times 116} = 0,54 \text{ kgs/cm}^2$$

L'esforç principal de tracció del formigó, segons un pla a 45°, entre la línia neutra i l'armadura valdrà, numèricament, el mateix valor de  $t$ , o sigui: 2,85 kgs/cm<sup>2</sup>.

(Acabarà)

## L'ESTÍMUL EN L'ORGANITZACIÓ INDUSTRIAL

per Antidi Layret, enginyer industrial

La indústria travessa la crisi més gran que s'ha presentat en la seva història. Moltes són les causes d'aquesta crisi i no és el meu propòsit avui analitzar-les totes; sols m'ocuparé d'una que, encara que no és la més important, pren un caràcter endèmic, en lloc d'afeblir-se s'agreuja amb la tendència de l'organització industrial moderna d'anar cap a la concentració en grans empreses. Aquesta causa a que em refereixo és: *el poc que s'estimula al que treballa per a interessar-lo en que la producció sigui econòmica.*

Es dirà que els sistemes de salaris que aconsella l'organització científica del treball tendeixen precisament a augmentar l'estímul del treballador, però es pot contestar dient que la veritable organització científica del treball encara no s'ha portat a cap. Fins avui l'organització científica no ha estat altra cosa que una ajuda material de la ciència a la indústria; però s'ha oblidat completament el factor humà. En un article que vaig publicar en març de 1932 a la "Revista de Organización Científica", de Madrid (òrgan del Comitè Nacional d'organització científica), feia remarcar la diferència que existeix entre l'organització científica del treball, explicada per Taylor, que té per objecte aconseguir *el progrés econòmic d'una empresa* i el concepte modern d'ella; definida, per el Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit, com *un sistema per arribar a un benestar nacional*. Així, doncs, sols deuran emprar-se aquells mètodes estimulants

compatibles amb el benestar nacional i a ésser possible amb el de tota la societat.

En la indústria podem considerar-hi, d'una manera general, tres estaments: el format pel personal obrer, el que constitueixen tots aquells que en la indústria tenen una missió directora, però amb responsabilitat limitada a un departament o secció de la indústria, i finalment, el format per l'element director que porta la responsabilitat total de l'empresa, això es, la gerència. Cap d'aquests estaments, en l'organització industrial actual, es veu estimulat per a aconseguir una producció econòmica i n'obstant deuen estudiar-se els mitjans per a interessar els dits estaments en la producció, si no es vol caure en una producció antieconòmica, que portaria a la llarga la ruina de tot el sistema industrial actual.

Començant per l'obrer, fàcil és comprendre que aquest no és estimulat per a que produeixi econòmicament. Fa alguns anys tot obrer procurava estalviar algunes pessetes per a poder-se establir pel seu compte, i crear una petita indústria que moltes vegades arribava a fer-se gran i pròspera. Actualment això no és possible, per a establir-se precisa un gran capital, ja que la competència de les grans empreses impossibilita que progressi tota aquella indústria, mancada de capital. No poguent l'obrer sortir de l'estat en que els atzars de la vida l'han portat, es desenrotlla en ell l'esperit de classe i cerca en la unió amb els altres

companys el mitjà per a defensar i millorar els seus interessos. Però, la immediata conseqüència d'aquesta unió és la tendència a la uniformitat de jornals, puix els sindicats obrers tenen forçament que vetllar primerament per a la puja dels jornals baixos; això fa que el nivell de la producció disminueixi, car l'obrer que vol produir més, no té estímulo, ja que no cobrarà per això gaire més que els altres que no produeixen tant, màxim trobarà una pesseta de diferència en el seu jornal. Això, en part, ve corretgit amb el treball a preu fet o a prima, però si aquests sistemes no s'introdueixen científicament, sinó que s'implanten sols per augmentar els beneficis de l'empresa, passen a ésser uns sistemes d'explotació i perden llur efecte estimulant, ja que l'obrer veu que se'l porta a una sobreproducció que li ocasiona el benestar momentani a canvi de la misèria futura. No vol dir que jo sigui contrari a aquests sistemes de treball, ans al contrari, soc un entusiasta del mètode de pagament fixe i primes estimulants; encara que dec fer notar que sols dóna bons resultats a la pràctica si s'aplica amb un ampli sentit de justícia. Quan s'introdueix un treball a prima, deu assegurar-se primer la permanència de l'obrer a la fàbrica, perquè si aquest s'hi troba amb un caràcter d'interinitat, posarà resistència amb raó a aquesta classe de treball. Abans d'implantar-lo deu estudiar-se l'estat del mercat ensems que una rebaixa de preus; sense un estudi científic del problema, el treball a prima no porta a la producció econòmica, si s'entén com a producció econòmica la que s'obté amb el mínim esforç social. No es pot considerar com a producció econòmica aquella que fa augmentar els beneficis d'una empresa, però en canvi posa una multitud d'homes al carrer, homes que la societat deurà mantenir, ja en forma de subsidis de l'Estat o del Municipi, ja en forma de beneficiència. Resumint, pot dir-se que no s'estimula a l'obrer per a que produeixi econòmicament, i sols podrà estimular-se si s'aplica el treball a prima científicament; avui la única arma que té el patró per a fer treballar l'obrer és la por d'aquest a l'acomiadament o els mètodes coercitius (suspensió de jornal, multes) i aquestes cada dia són més difícils d'aplicar, car la legislació de tots els països va posant traves per a dificultar l'imposició de càstigs.

Si es deixa el personal obrer i hom considera el de caps de secció, entenent com a tals aquells que tenen al seu càrrec el conduir un grup d'homes, es veurà que aquest estament tampoc se l'estimula per a tenir una producció socialment econòmica. La manca d'estímul en aquest cas prové de dues causes; una és el poc que es paga en general, pel molt que s'exigeix, ja que en molts cassos succeeix que els caps de secció cobren menys que els obrers que tenen a llurs ordres si aquests treballen a preu fet o a prima. L'altra causa té el seu origen en el sistema actual d'organització industrial; avui encara gairebé tots els tallers, malgrat la justa i severa crítica de Taylor, estan organitzats sota el sistema militar en lloc d'adoptar un sistema funcional i això que és perjudicial en tots els països, en el nostre, encara ho esdevé més, donada la seva idiosincràsia. El sistema militar demana en els caps de secció una gran responsabilitat, i precisa que

aquests reuneixin un gran nombre de condicions, ja que deuen entendre en tots els problemes de la producció, per estar encarregades totes les funcions a tots. Malgrat aquest gros inconvenient, pot presentar algun avantatge en els països que tenen esperit de disciplina, però en el nostre resulta un sistema contrari a la producció econòmica, ja que no sentint la disciplina, condueix al caos. Com pot reeixir un sistema basat en la disciplina, si els generals són els primers indisiplinats? Aquestes dues causes assenyalades, són, com pot comprendre's, fàcils de suprimir, no és un problema tan difícil de resoldre com ho és el d'augmentar l'estímul de l'element obrer. La primera causa, queda eliminada implantant un sistema de primes (vegi's la meua memòria "La organizació de una Oficina para el cálculo de los tiempos de fabricación, pàg. 79), cosa fàcil, ja que aquí no existeixen els perills que s'han citat anteriorment, per no haver-hi el d'una sobreproducció. La segona causa, queda suprimida en el moment en que s'implanta un sistema d'organització funcional o en el cas de voler continuar amb el sistema militar, aprendre a disciplinar-se, començant des d'amunt per a donar l'exemple, puix que no hi ha res que trenqui tant la disciplina, com que els generals s'entenguin amb els sergents, sense passar pels oficials, precisament per això és una cosa que les ordenances militars prohibeixen en absolut.

Al passar a l'estudi de la forma en que l'estímul influeix en el personal director, o sigui el que porta la responsabilitat de l'empresa, deu separar-se completament el que és el benefici del que és la producció econòmica i especialment la producció socialment econòmica. En gairebé totes les empreses, els gerents tenen una participació en els beneficis, per tant, llur interès està en augmentar els de l'empresa; això no vol dir que aquest augment s'aconsegueixi per una producció més econòmica, car molt sovint s'obté per una alça de preus, cosa socialment antieconòmica, els monopolis, els cartells, apliquen a voltes aquest sistema. Altres vegades, per augmentar els beneficis, es procura escatimar els salaris, cosa també antieconòmica, ja que amb salaris baixos es limitarà el poder adquisitiu dels obrers. Per altra part, els gerents estan subjectes a les juntes d'accionistes i Consells d'administració i aquestes canvien les orientacions segons les mans que en un moment donat tenen les accions. Això fa que l'atenció dels elements directors, no està moltes vegades en el progrés de l'empresa, sinó en navegar sortosament en el mar de les intrigues dels Consells d'administració. Com pot veure's, donada l'organització industrial actual, és molt difícil el trobar un mitjà per estimular els elements directors en una producció socialment econòmica.

De tot l'exposat, pot comprendre's que la manca d'estímul existeix, per distintes causes, en tots els estaments que intervenen en la producció, sigui quina es vulgui llur categoria. Una de les crítiques més encertades que s'han fet de l'organització industrial socialista, és precisament la manca d'estímul en la producció, per no existir la competència i per la igualtat en els salaris que preconitzen molts dels pensadors socialistes. Ara bé, el règim capitalista està

caient precisament, com més s'extén la gran indústria, en el defecte més gran del socialisme. No és aquesta revista el lloc més oportú per a discutir els sistemes econòmics, encara que en les organitzacions futures, l'enginyer està cridat a desempenyar-hi un paper molt important, car els problemes fonamentals avui presenten un caire més social que polític. De totes maneres, sigui quina es vulgui la manera particular de pensar, tant si es creu que deu subsistir el sistema capitalista actual, com si hom pensa que la societat deu organitzar-se en altra forma, no pot oblidar-se la importància que té l'estímul. Un exemple el tenim en la Rússia soviètica; als començaments del règim, es va anar a la pura teoria, oblidant el factor humà, però no hi va haver manera de fer progressar la producció. Avui s'han hagut d'introduir els mètodes estimulants aconsellats per l'organització científica del treball; a primers de l'any 1932 un 80 % del treball es pagava a preu fet o a prima; inclús els tècnics dirigents tenen primes per a la bona execució del producte.

Fins aquí, sols he exposat els defectes de l'organització industrial actual, aquests, al meu entendre, néixen de que s'ha oblidat l'essència del fonament del treball; les combinacions financeres, els progressos de les invencions mecàniques, els problemes d'organització, ens han fet distreure de l'essencial. Ha passat com succeeix en moltes demostracions matemàtiques, que els detallets de les transformacions del càlcul, ens fan oblidar del que s'està demostrant. Si es vol resoldre en justícia els problemes de la producció, el primer que ens debem preguntar és: *Per què l'home deu treballar?*

El treball no és altra cosa que una lluita entre l'home i la naturalesa, aquell té necessitats que la naturalesa pot satisfer-li amb els seus bens, però a costa d'un treball. Ara bé, l'home isolat és poca cosa i ja en els principis de la humanitat, va organitzar-se en societat per a vèncer la naturalesa, ajudant-se els uns amb els altres i repartint-se el treball, introduint la divisió del treball, divisió que s'accentua com més alt és el grau de civilització. El problema es presenta a l'hora del repartiment d'aquests bens arrencats de la naturalesa amb l'esforç comú, lo just seria, evidentment, que tothom tingués els necessaris per a satisfer les seves necessitats, però això és impossible, ja que el nombre de bens és limitat. Com resoldre aquest conflicte? L'economia comunista, el resolt mitjançant mètodes coercitius que limiten i regulen les necessitats que cadascú deu satisfer amb els bens del comú; les economies d'intercanvi, ho resolen mitjançant els preus distints que cada bé té; això fa que cadascú, que constitueix una economia individual tria aquells bens que per ell són més apetibles, d'acord amb les seves necessitats i amb el numerari de que disposa.

No tots els homes senten les mateixes necessitats, ni en la quantitat ni en qualitat, per tant, és just que aquell que té més necessitats, se li donguin més mitjans per a satisfer-les, sempre que ell hi contribueixi fent més treball, ja que serà precis arrencar més bens de la naturalesa, i això ja s'ha dit que representa un treball. El dit és suficient per a justifi-

ficar la desigualtat en els salaris, car la moneda no és altra cosa que la unitat d'una escala, per a mesurar el valor social dels bens.

L'home, ultra el treball que ha de fer per satisfer les seves necessitats, deu desenrotllar un treball suplementari per a satisfer necessitats socials. Aquestes són de dues classes, unes es refereixen al treball necessari per a sostenir els homes que no poden treballar (infants, vells, impossibilitats), les altres al treball destinat a constituir un capital per a la producció de l'augment de bens, necessari per a satisfer les necessitats de la població creixent i de les noves que es manifesten amb l'augment de civilització. Aquestes últimes necessitats, no es manifestarien en el cas d'una economia estacionària, això és, una economia en que el nombre de necessitats fos constant i no hi hagués variació en la població. La societat, per aconseguir que els homes treballin per aquest darrer fi social, deu estimular-los, car de no ésser així, l'home no treballaria, sols ho farien els que tinguessin un gran altruisme. La societat estimula aquest treball suplementari necessari pel progrés de l'economia, i estableix un interès al capital acumulat per aquest fi.

L'estímul, està, doncs, demostrat que és lícit i necessari i no sols ho és en el cas acabat d'esmentar, sinó també en el cas del treball que es fa per a satisfer les necessitats directes, ja que la societat es beneficia com més econòmic es fa el treball. L'estímul, en canvi, no és lícit, quan no proporciona un benefici a la societat en general, o quan el treball es fa a expenses de l'esgotament prematur dels homes, ja que aleshores s'augmenta el nombre d'homes inútils per al treball i deu créixer el treball suplementari dels altres homes.

Examinat el concepte d'estímul, després d'haver explicat la manca del mateix en l'organització actual, fàcil serà comprendre cap on deuen dirigir-se els esforços dels elements dirigents. Naturalment, que el gran nombre d'interessos creats no poden destruir-se, ni seria socialment econòmic; es deu procedir evolutivament i així està passant actualment, doncs pot veure's que totes les nacions van deixant els mètodes de l'economia lliberal clàssica i institueixen l'economia dirigida.

Si hom vol fer una obra veritablement científica, que consisteixi en extreure de la naturalesa el màxim possible amb el mínim esforç, el que primer deu assegurar-se és la continuïtat en la política de les empreses i la seguretat de la permanència fixa del personal. Aquest deu deixar de tenir sempre la por d'ésser acomiadat, amb la misèria consegüent. Els elements directors, deuen poguer desenrotllar un pla, un programa, sense presses, sense cercar actes de lluitament, deuen fer una veritable obra a consciència. La societat, representada per l'Estat, deu harmonitzar els distints interessos, encaminar l'economia en forma que s'acosti a la producció màxima amb el mínim esforç social.

Es aquest programa possible? Jo crec que sí, sempre que entré tots els estaments que deuen cooperar-hi, existeixi la bona harmonia necessària.

Resumint, diré que l'organització científica, admet l'estímul que crea l'augment de necessitats aparellat

amb el creixement del grau de civilització de la societat. Per això, precisa una obra de Justícia, que sols pot obtenir-se amb una continuïtat en la direcció de les empreses i una permanència assegurada del personal, acompanyades d'una camaraderia en-

tre tots els components d'aquelles, compatible amb la disciplina necessària per al treball, basada en els valors intrínsecs de cadascú; l'autoritat no deu afirmar-se pel terror ni pel diner, sinó pel valer.

## EL IX CONGRESO INTERNACIONAL DE QUÍMICA PURA Y APLICADA — Madrid, 5 a 11 Abril 1934.

En abril de 1928, con ocasión de celebrarse las bodas de plata de la Sociedad Española de Física y Química, su Presidente, haciéndose intérprete de un anhelo sentido por todos los químicos españoles, expresó ante el Jefe del Estado, que presidía el acto, y ante el Gobierno allí representado, el ruego de que se autorizara a los Delegados de España en la Unión Internacional de Química, para que pidieran que la XI reunión se celebrara en Madrid, y que con ocasión de esta reunión, tuviese efecto el primer Congreso de la post-guerra, que habría de ser el IX de los celebrados hasta ahora y habría de constituir el mejor motivo para estrechar las relaciones amistosas entre los químicos de todo el mundo, desgraciadamente interrumpidas desde dicha época.

El ruego tuvo la acogida más favorable y benévola, y así los representantes de Sociedades Químicas de numerosos países, que honraban las fiestas de nuestra Sociedad Española, pudieron llevar la feliz impresión de que Madrid sería la sede del IX Congreso Internacional de Química.

Correspondiendo a esta iniciativa, la Delegación de España que concurría a la IX Conferencia que en julio de 1928 celebró en El Haya la Unión Internacional de la Química, formuló en la sesión plenaria de clausura la invitación, que fué aceptada por unanimidad, de que el primer Congreso que había de celebrarse bajo sus auspicios, o sea el *IX Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada*, se reuniera en Madrid, en el año 1932.

El Consejo de la Federación Española de Sociedades Químicas, constituido en Comité Organizador, se creyó obligado a solicitar, en mayo de 1930, antes de reunirse en Lieja la X Conferencia Internacional de Química, una declaración expresa del Gobierno español, otorgando carácter oficial al IX Congreso de Química, que debía reunirse en Madrid en la primavera de 1932, declaración que apareció en el periódico oficial, la *Gaceta de Madrid*.

Celebrada la Conferencia de Lieja y formuladas las conclusiones de la Asamblea, quedó ratificado el encargo hecho a España de organizar el IX Congreso Internacional de Química, en la primavera de 1932.

Al tener lugar en España el cambio de régimen, el Comité Organizador solicitó y obtuvo, por decreto de 7 de julio de 1931, la ratificación del carácter oficial.

A final de 1931, estando ya muy avanzados los trabajos preparatorios del IX Congreso, recibió el Bureau de l'Union Internationale de Chimie, sugerencias que motivaron dos reuniones, una en septiem-

bre de 1931, en la cual predominó el criterio de que las circunstancias eran desfavorables para una reunión de esta índole y que seguramente la concurrencia al IX Congreso convocado para el 3 al 10 de abril de 1932 sería mucho menos numerosa de lo que en otras condiciones podía esperarse; otra en enero de 1932, en la que se confirmaron los anteriores puntos de vista, por lo cual se tomó la decisión, comunicada en seguida a todos los organismos y países interesados, de aplazar la reunión hasta un momento más favorable.

En una nueva reunión celebrada por el Bureau de l'Union en septiembre de 1932, teniendo en cuenta la necesidad de reunir una Conferencia de la Unión y, sobre todo, teniendo en cuenta la anomalía resultante de no celebrarse Congresos Internacionales de Química, cuando se venían celebrando con éxito lisonjero numerosas reuniones internacionales de otras disciplinas, considerando, finalmente, que parecía notarse una franca tendencia a mejorar las condiciones mundiales, se modificó el anterior acuerdo, decidiendo celebrar en la primavera de 1934 y en Madrid, el IX Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada. Este acuerdo fué ratificado, tras breve discusión, en una nueva reunión del Bureau de l'Union, a la que asistía, como a todas las anteriores, una Delegación del Comité Organizador español, reunión que tuvo lugar en París, en abril de 1933. Influyó mucho en el ánimo de todos al tomar esta decisión, el hecho de que durante 1932 y a principios de 1933, se hubiesen celebrado con pleno éxito Congresos internacionales en Suiza, Italia y muy particularmente en España.

El Comité organizador ha solicitado y obtenido para el IX Congreso Internacional de Química, el alto Patronato de S. E. el Presidente de la República y de todo el Gobierno de la Nación española.

El Comité organizador creyó conveniente recabar el máximo número de sugerencias y precisiones respecto a la fecha más conveniente para la reunión, así como respecto a las líneas generales de la organización científica, y por este motivo, convocó, aprovechando la actuación de la Universidad de Verano en Santander, una reunión internacional a la que concurrieron Delegados de diferentes países de Europa y de América, que discutieron dichas cuestiones con varios colegas españoles y con el Comité de organización. Consecuencia de este cambio de impresiones, fué la decisión unánime de celebrar el IX Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada en los días 5 a 11 de abril de 1934.

En virtud de cuanto antecede, el Comité Ejecutivo del IX Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada, robustecido por tan valiosos concursos, se cree en el caso de poderse dirigir a los miembros de todas las Sociedades y entidades químicas del mundo, a fin de reiterar, por modo oficial y especial, en nombre de todos los químicos españoles, la invitación a tomar parte en las tareas del IX Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada, que habrá de celebrarse en Madrid en los días 5 a 11 de abril de 1934.

E. MOLES  
*Secretario general*  
*del IX Congreso Internacional de Química*

O. FERNÁNDEZ  
*Presidente*

### REGLAMENTO

I. El objeto del IX Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada es el fomentar el progreso de la química pura y todas sus aplicaciones, así como robustecer las relaciones entre los químicos de todo el mundo.

II. Podrán inscribirse como Congresistas todas aquellas personas que demuestren interés por alguna o algunas de las finalidades del Congreso. Las adhesiones deben recibirse antes del 15 de febrero de 1934.

III. Habrá tres categorías de miembros del IX Congreso Internacional de Química, a saber:

a) *Miembros honorarios*, serán todos los Miembros de los Comités de honor y de Patronato, los Delegados oficiales del Gobierno español y de los Gobiernos de los demás países.

b) *Miembros protectores*, serán todas aquellas personas y entidades que individualmente, a título colectivo o en otra forma cualquiera abonen una cuota mínima de 300 pesetas.

c) *Miembros efectivos* serán todas aquellas personas que abonen la cuota ordinaria de 50 pesetas.

Las solicitudes de inscripción deberán enviarse, escritas a máquina, a la Secretaría del Congreso, indicando claramente nombre y apellidos del solicitante, sus títulos, dirección postal exacta, así como su actividad actual. Cada Congresista recibirá una tarjeta de identidad y una insignia, ambas estrictamente personales.

La solicitud de inscripción como Congresista, supone por parte del solicitante la aceptación del Reglamento del Congreso. Los Congresistas tendrán derecho a recibir las publicaciones *in extenso*, a participar en todas las sesiones del Congreso, a recibir los ejemplares del diario del mismo, así como una tirada aparte de todos los resúmenes de las comunicaciones y documentos referentes a aquél, incluyendo el informe final de las conclusiones. Tendrán derecho, también, a asistir a las recepciones y festividades organizadas con motivo del Congreso, salvo las que se indiquen expresamente en el programa que acompañará a las tarjetas de identidad.

IV. Para las señoras que acompañen a los Congresistas se expedirán tarjetas a 15 pesetas, adjudicándolas los mismos derechos que a aquéllos, exceptuando la participación activa en las sesiones del Congreso y la recepción de publicaciones.

V. El Congreso se dividirá en los Grupos y Secciones siguientes:

#### Grupo 1.º Química Física y Teórica.

Secciones:

- A) Química Física y Teórica Puras (Electroquímica, Fotoquímica).
- B) Química Física y Teórica Aplicadas (Coloidequímica, Caucho; Curtientes y Curtidos; Electrometalurgia).

#### Grupo 2.º Química Inorgánica.

Secciones:

- A) Química Inorgánica Pura.
- B) Química Inorgánica Aplicada (Vidrios, Cerámica, Cementos; Mineralurgia y Metalurgia).

#### Grupo 3.º Química Orgánica.

Secciones:

- A) Química Orgánica Pura.
- B) Química Orgánica Aplicada (Colorantes; Explosivos; Azúcares; Almidón, Celulosa, Papel; Grasas, Aceites, Jabones; Colores, Pinturas, Barnices).

#### Grupo 4.º Química Biológica.

Secciones:

- A) Química Biológica Pura.
- B) Química Biológica Aplicada (Química Médica y Farmacéutica; Industrias de la Fermentación).

#### Grupo 5.º Química Analítica.

Secciones:

- A) Química Analítica Pura.
- B) Química Analítica Aplicada (Bromatología).

#### Grupo 6.º Química Agrícola.

#### Grupo 7.º Enseñanza e historia: Economía y legislación químicas.

La Comisión ejecutiva queda autorizada para ampliar el número de Secciones a medida que lo requieran las necesidades del Congreso.

VI. Los Congresistas que asistan personalmente al Congreso, deberán presentarse en la Oficina del Comité Organizador tan pronto lleguen a Madrid, dando las señas de su alojamiento e indicando los Grupos o las Secciones en las que piensen intervenir.

VII. El número de reuniones generales del Congreso, así como el lugar donde deben celebrarse y el orden del día de cada una de ellas, se fijará por el Comité Ejecutivo, anunciándolo sin perjuicio del programa general, en el diario del Congreso con veinticuatro horas de anticipación por lo menos.

De acuerdo con los deseos manifestados y con las decisiones tomadas en la Conferencia de Lieja, los trabajos destinados al Congreso podrán ser redactados en el idioma familiar del autor. No obstante, el Comité Organizador se permite recomendar el empleo de

idiomas que no originen dificultades tipográficas al tener que imprimirlos con caracteres de imprenta de los países latinos. El resumen de cada trabajo tendrá que ir redactado forzosamente en uno de los idiomas siguientes:

Alemán, español, francés, inglés o italiano.

Los acuerdos y decisiones administrativas deberán estar siempre redactados en francés.

VIII. Reglamentación para los trabajos presentados al Congreso:

A) 1) Únicamente se admitirán aquellas Memorias cuyo contenido represente la exposición de trabajos originales, estudios o investigaciones personales inéditos, o bien constituyan la exposición del estado actual de un capítulo o tema científico importante, de un método, de un procedimiento o de una industria.

2) Los autores de las Memorias presentadas deberán ser miembros regulares del Congreso; al enviarlas se hará constar en la cubierta el número de la tarjeta de Congresista. En caso de no haberse hecho una inscripción anterior, el autor acompañará su trabajo del importe de la cuota que para los Miembros efectivos señala el apartado c) del artículo III.

3) Los originales de las Memorias y de los resúmenes deberán enviarse escritos a máquina por un solo lado y por duplicado. El original y la copia deben remitirse separadamente; ambos deberán estar cuidadosamente revisados por el autor. De los dos ejemplares uno se remite a la imprenta y el otro lo conservará la Comisión de Publicaciones para la corrección de pruebas de este modo se evitará todo riesgo del aplazamiento debido a extravío o destrucción del original.

4) Los trabajos no deberán exceder de 3,000 palabras; los resúmenes, de 300 palabras.

5) Todas las figuras y gráficos, hechos con tinta china sobre fondo blanco o papel tela, también se enviarán por duplicado.

6) Deberá indicarse claramente en el original el lugar donde vayan las figuras o gráficos; las páginas irán numeradas y el original deberá remitirse cosido y provisto de cubiertas de papel fuerte o cartón. En ningún caso deberán enviarse manuscritos arrollados.

7) En la cubierta de cada original deberá ponerse, escrito siempre a máquina, el nombre del autor, su dirección postal completa, el número de copias del trabajo que desee, el número de páginas del manuscrito y el número de dibujos y gráficos que le acompañan.

8) El autor indicará si desea utilizar el aparato de proyecciones para su comunicación, si las proyecciones serán episcópicas o diascópicas y el tamaño de las mismas.

B) Cuando al contenido de los trabajos, sin coartar la libertad de los señores Congresistas, el Comité se permite expresar el deseo de que las comunicaciones tengan el mayor carácter internacional posible, prefiriéndose aquellas que por requerir examen, discusión o acuerdo entre sabios de diferentes nacionalidades, hallen en el Congreso su ambiente adecuado.

Las opiniones expresadas en las Memorias no comprometen más que la responsabilidad de sus propios autores.

Convencido el Comité Organizador de que la máxima eficacia de una reunión de esta índole ha de residir, no en la exposición por parte de los autores del contenido íntegro de las conferencias o Memorias presentadas, conferencias o Memorias que pueden ser leídas anticipadamente por los Congresistas, sino en la discusión y cambio de ideas a que dichas Memorias pueden dar lugar entre los especialistas más afamados de los diferentes países, propone que se dé en las sesiones únicamente un resumen de aquéllas, con su contenido más esencial, reservando el máximo tiempo posible a la discusión.

C) Para poder conseguir el anterior resultado todas las comunicaciones presentadas al Congreso se imprimirán, a ser posible, anticipadamente, lo mismo que los resúmenes, distribuyéndolas entre los Congresistas antes de abrirse el Congreso.

Por esta causa sólo serán tomadas en consideración aquellas Memorias que lleguen a poder del Comité Organizador hasta el día 5 de febrero de 1934. Los resúmenes deberán llegar a la Secretaría antes del día 31 de enero de 1934.

El programa del Congreso acompañado de los resúmenes de las Memorias presentadas, se distribuirá entre los Congresistas diez días antes de reunirse el Congreso. De este modo cada autor estará enterado, con anticipación, del día, hora y lugar en que deberá exponer su comunicación y se discutirá ésta.

Los autores de Memorias presentadas al Congreso y aceptadas por el Comité, tendrán derecho a recibir gratuitamente 50 ejemplares de su trabajo. En todo caso podrá obtener un número mayor de apartes, si lo desea, según tarifa que fijará el Comité.

IX. La organización del Congreso corre a cargo de la Comisión general organizadora. Además de los Comités de Honor y de Patronato, se constituirán las siguientes Comisiones:

- 1.<sup>a</sup> Comisión Ejecutiva.
- 2.<sup>a</sup> Comisión Económica.
- 3.<sup>a</sup> Comisión de Reglamentación del Trabajo en los Grupos y Secciones.
- 4.<sup>a</sup> Comisiones de Grupos y Secciones.
- 5.<sup>a</sup> Comisión de Comunicaciones y Publicaciones.

Además de éstas podrá nombrar la Comisión Ejecutiva todas aquellas Comisiones adicionales que juzgue indispensables para la buena marcha y normalidad del Congreso.

a) La Comisión Ejecutiva se ocupará del control inmediato y será la encargada de todo aquello que se refiera a la realización del Congreso. Será Presidente de esa Comisión el Presidente del Congreso, quien decidirá en unión de los Presidentes honorarios la constitución del mismo y la elección de sus miembros.

b) La Comisión Económica se encargará de todo lo referente a cobros y pagos de toda índole relacionados con la realización del Congreso. Los pagos deberán llevar siempre el visto bueno del Presidente. Todos los gastos presupuestados llevarán la aprobación del Comité Ejecutivo.

Será Presidente de la Comisión Económica, el Tesorero del Congreso, quien determinará en unión del Presidente y de los Presidentes honorarios la consti-

tución de aquélla y nombrará a los que hayan de componerla.

c) La Comisión de Reglamentación del Trabajo en los Grupos y Secciones decidirá todo lo referente a esta materia para todas las secciones de los mismos. Las decisiones de esa Comisión serán inapelables. Constituirán la Comisión los Presidentes de todos los Grupos y Secciones, quienes elegirán a su vez un Presidente y proveerán los demás cargos que juzguen necesarios.

d) Las Comisiones de Grupos y Secciones tendrán a su cargo todo lo referente a la buena marcha de las mismas en particular, reuniendo las comunicaciones pertinentes y distribuyéndolas para las diferentes sesiones que hayan de celebrarse. La propuesta de la Comisión de Grupo deberá someterse a la superior aprobación de la Comisión de Reglamentación. Cada Presidente de una Comisión de Grupo elegirá en unión de los Vicepresidentes, dos vocales, que en unión del Secretario formarán la Comisión Ejecutiva del Grupo. Los Vicepresidentes de Grupo serán Presidentes de las Secciones y constituirán a su vez, con los Vicepresidentes, Vocales y Secretario, los Comités de sección.

Los Presidentes de los Grupos, y en ausencia los Vicepresidentes, estarán facultados para designar Presidente de honor para cada sesión.

Los Secretarios de cada Grupo y de las Secciones tendrán a su cargo la redacción adecuada de las actas de las sesiones.

e) La Comisión de Comunicaciones y Publicaciones recibirá de las Comisiones de Grupo aquellas intervenciones en la discusión que crea deben publicarse y decidirá si han de imprimirse *in extenso* o en resumen en las actas del Congreso. Decidirá, asimismo, acerca de cualquier reclamación que puedan presentar los autores respecto de las resoluciones de los Grupos, siendo su fallo inapelable. La Comisión de Publicaciones será nombrada por el Comité Ejecutivo, evitando en lo posible que figuren en la misma miembros de las Comisiones Ejecutivas de los Grupos y Sesiones.

X. Las actas de cada sesión general, de grupo o de sección, deberán contener:

a) El número de la sesión, la fecha, hora y lugar en que se celebró, el nombre del Presidente y de los Presidentes de honor y, finalmente, el número de Congresistas presentes en el acto.

b) Una lista de los trabajos leídos, de las observaciones hechas a los mismos en el orden en que lo hayan sido; el nombre y dirección de los autores de las comunicaciones y de las observaciones hechas en la discusión, así como un resumen del contenido de estas últimas.

c) Las resoluciones y conclusiones que se hayan adoptado.

XI. Las resoluciones y conclusiones de los Grupos y Secciones deberán adoptarse por mayoría de votos de los presentes en la última de las sesiones, no en otra anterior. Toda resolución o conclusión debe ser presentada por escrito al Secretario del Congreso, por lo menos cuarenta y ocho horas antes de celebrarse la sesión en que debe ser votada.

No se considerará pertinente tratar en las sesiones del Congreso o en las de sus Grupos y Secciones, de cualquier proposición que afecte cuestiones de carácter legislativo de un país determinado.

XII. El Comité Ejecutivo del Congreso decidirá y determinará los discursos y conferencias que deben pronunciarse en las sesiones generales, las mociones, y cuestiones serán definitivas.

Los Comités Ejecutivos de los Grupos y Secciones decidirán acerca de las conferencias que deben pronunciarse ante los mismos, así como las que puedan pronunciarse conjuntamente a varios Grupos o Secciones.

XIII. El Comité Ejecutivo estará autorizado para decidir en todas las cuestiones no previstas en los artículos anteriores y deberá hasta el momento en que se determinen las tareas del IX Congreso, transmitiendo antes de su disolución todos los asuntos actuados a la *Union Internationale de Chimie* y al Comité Organizador del Congreso siguiente.

En la última sesión del Congreso se propondrá y fijará la época y lugar en que deba celebrarse el X Congreso Internacional de Química.

## BIBLIOGRAFIA

*Méthodes de calculs des constructions complexes: Théorie et applications*, par Auguste Liévin, Ingénieur-Docteur, Paris. Le Constructeur de Ciment Armé. 1933.

En aquesta nova obra del conegut enginyer, senyor August Liévin, queda exposat d'una manera lògica el seu procediment de càlcul de les construccions complexes, al qual ha donat el nom de "mètode d'apois auxiliars". Crida particularment l'atenció del lector, la innovació introduïda per l'autor dels empotraments auxiliars que simplifiquen els càlculs que's refereixen a construccions, en les quals determinats elements tenen fibres mig planes en formes diverses,

rectilínees, corbes o mixtes. Al final exposa alguns exemples d'aplicació del seu mètode i fa comparacions amb els altres sistemes en els quals s'empren les fórmules clàssiques de càlculs d'arcs.

*Courants de Foucault*, par Paul Bunet. Paris. J. B. Baillièrre et Fils. 1933 (25 francs).

Aquesta obra recull, resumint, el que de més important s'ha publicat sobre els corrents de Foucault. L'autor presenta l'obra com un tot orgànic, en forma clara i detallada, estudia les diferents qüestions a base de dades que li ha facilitat la pràctica i s'esforça en defugir els càlculs massa complicats, sense

deixar, però, de presentar nombroses aplicacions numèriques que corresponen als casos més usuals, ni de deixar de presentar els casos teòrics vertaderament necessaris.

L'obra molt ben presentada, consta de 180 pàgines en 8.º, i va il·lustrada amb 50 figures.

*La filtration industrielle*, par G. Genin. Paris. Dunod, 1934 (Relié, 98 frs; broché, 88 frs.).

La filtració, que tan considerable importància té a la indústria, és una operació que per a ésser ben realitzada, precisa conèixer un gran nombre de regles teòriques i pràctiques. El llibre de Mr. Genin, les dóna a conèixer en forma completa, clara i precisa.

L'autor passa revista a les diverses classes de filtres, des dels més senzills, als més complicats, n'examina la construcció, el funcionament i la manera d'utilitzar-los.

L'autor examina per separat les dues parts que constitueixen el filtre o sigui l'agent filtrant i el filtre pròpiament dit, és a dir, el recipient i els òrgans accessoris i explica l'acció de cada una d'elles.

Finalment, presenta els dispositius de filtració adoptats a les diverses indústries i indica el camí a seguir per a estudiar un problema de filtració.

*Il Cemento armato*, por el Prof. Luigi Santarella. Volumen 1.º. "La tecnica e la Statica". Milano, Ulrico Hoepli, 1930.

D'aquesta obra se'n han fet tres edicions en menys de cinc anys, ço que demostra la favorable acollida que el món tècnic li ha dispensat. En ella, el professor Santarella desenvolupa un curs complet sobre el formigó armat, en forma molt apropiada per a les Escoles superiors d'ensenyament, com són les nostres d'enginyers i arquitectes.

La clara exposició de les teories i els exemples d'aplicació de fórmules, que hi són en gran nombre, fan d'aquesta obra un preciós element per a l'ensenyament i per als que es dediquen a la construcció moderna.

L'obra del professor Santarella, està dividida en dues parts. La primera és la que forma el volum de que ens ocupem, dedicat a la tècnica i l'estàtica del formigó armat.

*Catálogo de tuberías*, por Materiales y Tubos Bonna, S. A. Barcelona, 1933.

Aquest petit manual que la Societat Anònima "Materiales y Tubos Bonna" ha publicat per a presentar els productes de la seva fabricació, cada dia més coneguts i apreciats, va acompanyat de taules, càlculs i dades de gran utilitat per a quants es dediquin a instal·lacions hidràuliques, en especial en ço que es refereix a distribució d'aigua a les ciutats.

*Barrages et Géologie*, par M. Lugeon. Lausanne, F. Rouge et Cie. (6, Rue Haldimand). 1933.

Una estadística recentment donada a conèixer, assenyala que de 23 preses hidràuliques esfondrades en els darrers anys, 19 han fallat per causa dels mals fonaments, és a dir, per faltes del geòleg, i solament 4 per defectes de construcció. Això vol dir que la importància dels estudis geològics és capital en ço que es refereix a tal mena de construccions.

El Dr. Maurice Lugeon, eminent geòleg, Doctor Honoris causa de la Universitat de París, Louvain i Strasbourg, que s'ha especialitzat en aquesta mena d'obres i que ha recorregut amb finalitats d'estudi, no solament Europa, sinó també Amèrica i Àfrica, ha escrit com resultat de les seves investigacions, l'obra de que ens ocupem, la qual ha estat premiada amb el Premi 1932 de la "Fondation Marcel Benoist" (d'import 30,000 francs suïssos), premi que s'atorga anualment a Berna, a l'home d'estudis que més ha contribuït al progrés de la ciència i a la protecció de la vida humana.

L'obra del Dr. Lugeon, és fruit de l'estudi de 150 projectes i de participar en la construcció de més de 40 preses.

Magníficament editada per l'Editorial Rouge, de Lausanne, la recomanem als dedicats a tals estudis i construccions, en la seguretat de ser-los útils.

## CRÒNICA DE L'ASSOCIACIÓ

### Borsa Treball

Creada no fa molt, per acord de la Junta Directiva, a proposta de la Secció d'Acció Social, la Borsa de Treball, s'han rebut a Secretaria diverses fitxes, en nombre, si no corresponen a la totalitat de socis, al menys en proporció suficient per a poder procedir a fer-la començar a funcionar. El President de la nostra Associació, en ús de les facultats que li concedeixen les "Bases" de creació de l'esmentat organisme, ha delegat la Direcció en el company Sr. Eduard Barba i Gosé que part tan important ha tingut en que fos creat, qui ha disposat ja el susdit començament. A tal fi, ha estat dirigida una circular (en nombre de més de 6.000 exemplars) als més importants industrials de Catalunya i Balears. En ella

se'ls fa saber que la Borsa ha entrat en funcions, i se'ls demana que es dirigeixin a ella quan necessitin enginyers.

Recomanem als socis que encara no hagin enviat les fitxes plenes, que les enviïn tot seguit i en reclamin de noves si han perdut les que primerament reberen.

Deuen omplir les fitxes, en benefici propi i en el general de l'Associació tots els socis, àdhuc aquells que en el moment actual no necessitin de la Borsa. Cap perjudici no els pot ocasionar omplir-les i enviar-les i en canvi poden ésser útils a altres companys i a ells mateixos.

Les fitxes a omplir, són dues (assenyalades amb els números 1 i 2).