

Año 27.

Núm 9.

Septiembre, 1904

# REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

---

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

AGRUPACIÓN DE BARCELONA

---

Premiada con MEDALLA de ORO en la Exposición Universal de  
Barcelona de 1888 y en la de Boston de 1883; y con  
medalla de plata en la de París de 1889  
y en la de Bruselas de 1897

---

BARCELONA

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN, EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN

CALLE DE PELAYO, NUMERO 9, ENTRESUELO

TELÉFONO, 541



## COMISIÓN DE LA REVISTA

---

D. Augusto de Rull, Presidente.  
D. Ramón Soler, Secretario.  
D. José Playá, Vocal  
D. Álvaro Llatas, id.  
D. Andrés Piñol, id.  
D. Emilio Riera, id.  
D. José Tous, id.  
D. Juan Sindreu, id.

---

## SUMARIO

---

Tuberías forzadas de diámetros variables.

Problemas obreros contemporáneos, por José Bayer.

Noticias:

Proyecto de unificación de las máquinas eléctricas.  
Gasificación de las minas de carbon.  
Resistencias eléctricas.

Bibliografía.

---

## PRECIOS DE SUSCRIPCION

---

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL EXTRANJERO

UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

## PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

SEGÚN VARIA EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIONES

---

La Asociación no es responsable de las opiniones emitidas por sus miembros en las discusiones, ni de las notas ó trabajos publicados en la REVISTA.

---

No pueden reproducirse los artículos de esta Revista sin permiso de sus autores.



# REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Septiembre 1904.

---

## TUBERÍAS FORZADAS DE DIÁMETROS VARIABLES

---

El distinguido ingeniero italiano Mr. Remo Catani, ha publicado en la notable Revista *Il Politécnico*, un curioso estudio de carácter técnico económico sobre la construcción de tuberías de gran longitud para instalaciones hidráulicas que tan comunes son en nuestro país; por lo cual hemos creído interesante traducirlo para darlo á conocer á nuestros lectores.

### CONSIDERACIONES GENERALES

*Preponderancia del coste de las tuberías en una instalación hidráulica de alta presión.*—El estudio económico de la instalación de fábricas hidráulicas, conduce á buscar los saltos más altos que puedan obtenerse, puesto que de este modo se reducen al mínimo los gastos de primera implantación. Gracias á la creación de depósitos artificiales y al mismo tiempo á los progresos realizados en los últimos años en la construcción de tuberías de plancha de acero, se han podido utilizar saltos de gran altura, algunos de los cuales alcanzan centenares de metros. En 1894, una rueda Pelton funcionando bajo un salto de 630 metros, parecía casi un fenómeno, pero más tarde hemos visto otros tipos de motores hidráulicos funcionando bajo cargas enormes; en la instalación de Tanay (Suiza), hay varias ruedas Pelton puestas en movimiento por un salto de 950 metros.

En estos casos, el coste de la tubería entra de un modo muy importante en los gastos generales de la instalación, por lo cual es interesante procurar disminuir el peso del metal empleado, mientras sea posible, sin exceder de una pérdida de carga determinada.



Recientemente han surgido varias industrias, cuyo desarrollo exige potencias enormes y para las cuales el precio de coste de la energía debe ser muy inferior al de las otras industrias; por otra parte es evidente que la pérdida de carga interviene en el precio del caballo producido. En este sentido se han hecho varios estudios; especialmente en la derivación del Orba (Italia), el profesor Zunini ha propuesto instalar una tubería, cuyos diámetros fuesen decreciendo de arriba hacia abajo. Para obtener la ley de variación se ha buscado el mínimo de la expresión que representa el precio de un metro lineal de tubería, teniendo en cuenta el peso de los materiales y el resultado económico probable de la empresa. Como raras veces se puede precisar cual será dicho resultado económico, se prefiere fijar como pérdida de carga, una fracción determinada del salto. En el caso ordinario, en que el diámetro es constante, se calcula éste generalmente por la fórmula de Darcy ó menos amenudo por la fórmula más moderna de Flamant (1). Una vez determinada la ley de variación del espesor, se hace fácil calcular el peso sin ningún estudio preliminar.

Para una pérdida de carga determinada el método de los diámetros variables conduce á un peso de tubos inferior al que se obtiene por el procedimiento ordinario.

*Fórmulas que dan los espesores y los pesos de las tuberías metálicas.*—Para un diámetro dado y una altura determinada por debajo del nivel superior, el peso de un metro lineal de tubo puede ser representado por una fórmula muy sencilla que corresponde á los datos prácticos de las tuberías ya existentes.

En la práctica el espesor se determina según el diámetro y la presión por medio de fórmulas sencillas y entre todas las que han sido propuestas escojaremos una de un solo término, no solo á causa de la irracionalidad de las fórmulas binomias con término constante que dan un espesor para una presión nula, sino también porque en los primeros anillos el espesor depende menos del cálculo que de las condiciones particulares en las cuales se hace la instalación. Así, por ejem-

---

(1) Fórmula de M. Flamant: 
$$Y = K \frac{Q^{7/4} \times L}{D^{19/4}}$$

Los experimentos recientes del profesor Masoni parecen dar para  $K$  el valor:  $K = 0,000211$ .



plo en muchos casos no se puede disponer á voluntad de los apoyos y se hace necesario, aumentar el espesor para dar al tubo la rigidez necesaria. En cambio cuando la presión y el espesor son muy grandes, la sección del tubo es casi siempre bastante resistente para permitir, salvo en casos excepcionales, el empleo de grandes luces.

Naturalmente, la fórmula monomía no debe aplicarse más que á partir del punto al que corresponde el espesor mínimo que se cree deber señalar á los primeros anillos.

Para un tubo de diámetro  $d$  en metros sometido á una presión  $h$  en metros, con un espesor de  $e$  milímetros, construido de un metal, cuya carga de ruptura sea de  $R$  kilogramos por milímetro cuadrado y adoptando un coeficiente de seguridad  $\sigma$ , se debe tener la relación:

$$100 \times 100 d \times \frac{h}{10} = 2 \times e \times 1000 \times \sigma \times R.$$

de donde se deduce :

$$e^{m/m} = \frac{h d}{2 \sigma R}$$

El peso de un metro lineal de tubo expresado en kilogramos se obtiene por la fórmula siguiente en la cual  $\rho$  representa el peso de un metro cúbico del metal empleado

$$p = 0,00157 \frac{h d^2 \rho}{\sigma R}$$

*Tuberías de plancha de acero.*—Para el acero tomaremos:

$$R = 42 \text{ kgs.} \quad \sigma = \frac{1}{6} \quad \rho = 7800 \text{ kgs.}$$

$$\text{de donde} \quad e^{m/m} = 0,0714 h d \quad (1)$$

$$\text{y} \quad p^{kg.} = 1,72 h d^2 \quad (2)$$

Pero en la práctica el peso medio de un metro de tubo es superior al valor encontrado, á causa de los remaches, del recubrimiento de una plancha sobre otra para las juntas, etc. El tanto por ciento de aumento es bastante variable en las instalaciones ya existentes, pero esta variación oscila entre límites poco extensos. Generalmente para tu-



berías remachadas se cuenta sobre el 15 por ciento, lo que conduce á admitir como valor del peso:

$$p = 2 h d^2 \quad (3)$$

En el caso de una tubería inclinada de un modo uniforme, formando un ángulo  $\alpha$  con la horizontal, el peso de un metro lineal de proyección vertical resulta ser:

$$p = \frac{2 h d^2}{\text{sen } \alpha} \quad (4)$$

En el caso general de una tubería de inclinación variable el peso total  $P$  es:

$$P = 2 \int_{H_1}^{H_2} \frac{h d^2}{\text{sen } \alpha} h d \quad (5)$$

expresión en la cual  $d$  y  $\alpha$  varían con  $h$ .

Para  $H_1$  deberá tomarse el valor hasta el cual el espesor ha debido mantenerse constante, independientemente de la fórmula (1).

Para una tubería horizontal de longitud  $L$  sometida á una carga constante  $H$ , se tiene:

$$P = 2 H \int_{L_1}^{L_2} d^2 \times dl \quad (6)$$

Si el diámetro es constante, el peso total de una tubería sometida á una carga máxima de  $H$  metros puede expresarse aproximadamente por:

$$P = H^2 d^2 \text{ para un tubo continuo vertical} \quad (7)$$

$$P = \frac{H^2 d^2}{\text{sen } \alpha} \text{ para un tubo inclinado de un ángulo } \alpha \quad (8)$$

$$P = 2 H L d^2 \text{ para un tubo horizontal de longitud } L \quad (9)$$

Las dos primeras fórmulas dan un peso un poco inferior á la realidad, porque el espesor de los primeros anillos es mayor de lo que la ley indica; pero para tuberías algo largas se obtiene una aproxima-



ción suficiente. Por otra parte la ley de la variación del peso en función de la altura de la carga se mantiene exacta, porque la variación del espesor está subordinada á los espesores industriales de las planchas y la diferencia que puede resultar aumenta ó disminuye el espesor teórico, de manera que en último resultado las fórmulas precedentes conducen á resultados muy aceptables.

### ESTUDIO DE LA REDUCCIÓN DEL PESO DE LAS TUBERÍAS METÁLICAS

*Ley propuesta para la variación de diámetro.*—Las fórmulas (3) y (7) no difieren de las (4) y (8) más que por el factor  $(\sin \alpha)^{-1}$  y todas las consideraciones que pueden hacerse sobre las tuberías verticales son aplicables á las inclinadas, con la condición de introducir un término de corrección.

Para un gasto  $Q$ , una altura  $H$ , una longitud  $L$ , una pérdida de carga  $Y$  y un diámetro  $D$ , (cuando se mantiene constante), la fórmula:

$$\frac{1}{2} D \frac{Y}{L} = K' V^2$$

da para valor del diámetro, en el caso de un tubo vertical en el cual  $L = H$ :

$$D = \left( \frac{K H Q^2}{Y} \right)^{1/5} \quad (10)_1$$

Según la fórmula (7) se deduce para el peso  $P$

$$P = H^2 D^2 \quad (10)_2$$

Dividamos la altura  $H$ , en un número  $n$  de partes y admitamos que las diversas pérdidas de carga  $y$  crecen como los términos de una progresión aritmética, de manera que se tenga:

$$y_1 = y_1 \quad y_2 = 2y_1 \quad \dots \quad y_r = ry_1 \quad \dots \quad y_n = ny_1$$

y  $Y = \Sigma y = (1 + 2 + 3 + \dots + r + \dots + n) y_1$

$$\text{De esta expresión se deduce: } y_1 = \frac{2 Y}{n(n+1)} \quad (11)$$



$$y \quad y_r = \frac{2 Y}{n (n + 1)} r \quad (12)$$

El diámetro correspondiente al término general es:

$$d_r = \left( \frac{K \frac{H}{n} Q^2}{y_r} \right)^{1/5} = \left( \frac{K H Q^2}{Y} \times \frac{(n + 1)}{2 r} \right)^{1/5}$$

ó bien, como consecuencia de (10),

$$d_r = D \left( \frac{n + 1}{2 r} \right)^{1/5} \quad (13)$$

Como se puede reducir el espesor de las planchas á medida que la altura disminuye, se tomará como valor de la carga de cada porción, el valor de la carga media; el peso del trozo de orden  $r$  será por consiguiente, según la fórmula (3)

$$p_r = 2 h_r \times d_r^2 \times l_r \quad ; \quad \text{siendo } l_r = \frac{H}{n}$$

$$y \quad h_r = \frac{1}{2} \left[ r \frac{H}{n} + (r - 1) \frac{H}{n} \right]$$

$$\text{de donde} \quad p_r = \frac{D^2 H^2}{n^2} (2 r - 1) \left( \frac{n + 1}{2 r} \right)^{2/5} \quad (14)$$

El peso total de la tubería será pues:

$$P' = \frac{D^2 H^2}{n^2} \left( \frac{n + 1}{2} \right)^{2/5} \int_{r=1}^{r=n} \left( \frac{2 r - 1}{r^{2/5}} \right) = P \eta \quad (15)$$

*Coefficiente de economía en las tuberías de inclinación uniforme.*—El coeficiente de  $P$  es menor que la unidad á partir de  $n=2$  y cuanto más pequeño sea este coeficiente más ventajoso será construir una tubería de diámetros decrecientes. La variación de  $\eta$  en función del número  $n$  de trozos de la tubería no es muy grande; en efecto, para  $n=3$  se tiene  $\eta = 0.95$ ; para  $n=5$ ,  $\eta = 0.937$ .



Se puede escribir:

$$\sum_{r=1}^n \left( \frac{2r-1}{r^{2/5}} \right) = 2 \sum_{r=1}^n \left( r^{3/5} \right) - \sum_{r=1}^n \left( r^{-2/5} \right) \quad (16)$$

La primera suma puede desarrollarse con gran aproximación aplicando la fórmula que da la suma de las potencias semejantes de los primeros números enteros:

$$1^m + 2^m + \dots + n^m = \frac{n^{m+1}}{m+1} + \frac{n^m}{2} + \dots ;$$

contentándose con los dos primeros términos. De esta manera se transforma en:

$$\sum_{r=1}^n \left( r^{3/5} \right) = \frac{5}{8} n^{8/5} + \frac{n^{3/5}}{2} \quad (17)$$

La otra puede ponerse bajo la forma

$$\sum_{r=1}^n \left( r^{-2/5} \right) = n^{3/5} \frac{\sum_{r=1}^n \left( r^{-2/5} \right)}{n^{3/5}}$$

Ahora bien, según la regla de Pascal se tiene, con tal que  $m+1$  sea positivo

$$\lim. \frac{1^m + 2^m + \dots + n^m}{n^{m+1}} = \frac{1}{m+1}$$

y haciendo:  $m = -\frac{2}{5}$ , resulta:

$$\sum_{r=1}^n \left( r^{-2/5} \right) = \frac{5}{3} n^{3/5} \quad (18)$$

Sustituyendo los valores de (17) y (18) en (16) resulta

$$\sum_{r=1}^n \left( \frac{2r-1}{r^{2/5}} \right) = \left( \frac{10}{8} n - \frac{2}{3} \right) n^{3/5}$$

Por otra parte, todas las veces que  $n$  será suficientemente grande se podrá escribir:



$$\left(\frac{n+1}{2}\right)^{2/5} = \left(\frac{n}{2}\right)^{2/5}$$

de modo que la ecuación (15) puede escribirse finalmente:

$$\eta = \frac{P'}{P} 0,95 - \frac{1}{2n} \quad (19)$$

Si se emplea la fórmula (15) calculada exactamente, se obtiene para  $n = 32$ ,  $\eta = 0,93$ . Empleando la fórmula (19) para  $n = 32$ , se encuentra  $\eta = 0,934$ . Se ve pues que cuando  $n$  es grande, la fórmula (19) es bastante exacta para las necesidades de la práctica. El valor límite de  $\eta$  para  $n = \infty$ , parece ser  $\eta = 0,95$ . Puede deducirse de aquí que para una tubería rectilínea única la economía es de un 5 por 100 y que varía muy poco con el número de trozos.

*Propiedades del tipo de tuberías propuesto.*—1.º La fórmula (13) nos da:

$$d_1 = D \left(\frac{n+1}{2}\right)^{1/5} = 0,87 D (n+1)^{1/5}$$

$$d_n = D \left(\frac{n+1}{2n}\right)^{1/5} = 0,87 D \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{1/5}$$

Se ve que si  $d_1$  puede ser mayor que el diámetro  $D$ ,  $d_n$  es en cambio menor.

Por ejemplo para  $n = 32$ , se tiene

$$d_1 = 1,75 D \quad d_n = 0,875 D$$

Si en la misma fórmula (13) se hace  $d_r = D$ ; resulta:

$$r = \frac{n+1}{2}$$

y se ve que si  $n$  es impar, existe un trozo para el cual el diámetro es previamente el mismo que se tendría si se hubiese empleado una tubería de diámetro constante.

2.º La velocidad del agua en los tubos irá aumentando constantemente en razón inversa del cuadrado de los diámetros. En la pri-



mera porción esta velocidad será menor que en el caso de un diámetro constante y esto tendrá la doble ventaja de reducir la pérdida de carga en la entrada del agua en la tubería (1), y de disminuir para una altura dada de agua en la cámara de puesta en marcha, la formación, á lo largo del conducto de bolsas de aire perjudiciales para el buen funcionamiento de los motores hidráulicos.

Cuando el diámetro  $D$  es constante, el volumen  $V$  contenido en un tubo vertical de altura  $H$  es:

$$V = \frac{\pi D^2 H}{4}$$

mientras el volumen  $V'$ , contenido en un tubo vertical de diámetro variable de igual altura y para una misma pérdida de carga es, según la fórmula (13):

$$V' = \frac{\pi D^2 H}{4n} \left( \frac{n+1}{2} \right)^{2/5} \int_{r=1}^{r=n} r^{-2/5} dr$$

ó sea

$$V' = \frac{V}{n} \times \left( \frac{n+1}{2} \right)^{2/5} \int_{r=1}^{r=n} r^{-2/5} dr \quad (20)$$

Para  $n = 10$  se tiene  $V' = 1.14 V$ ; ó sea un aumento de volumen de 14 por 100.

Aunque este volumen sea mayor, la fuerza viva de la masa líquida contenida en la tubería, es menor en el caso del diámetro variable que en el del diámetro constante.

En efecto, si  $m_r$  indica la masa,  $v_r$  la velocidad,  $s_r$  la sección y  $f_r$  la fuerza viva del agua en la porción de orden  $m$ , se tiene:

$$f_r = \frac{m_r v_r^2}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{1000}{g} \times s_r \times \frac{H}{n} \times \frac{Q^2}{s_r^2}$$

(1) Hay una pérdida de carga cuando no hay un ensanchamiento en el punto en que la tubería forzada arranca del depósito. Esta pérdida en el caso de una entrada brusca del agua viene dada por la expresión:  $h_0 = 0.40 \frac{v^2}{2g}$ ; siendo  $v$  la velocidad de entrada del agua en la tubería.—(Nazzani).



y cambiando esta expresión con la (13):

$$f_r = \frac{1}{2} \times \frac{1000}{g} \times \frac{H Q^2}{\frac{\pi D^2}{4}} \times \frac{r^{2/5}}{n \left( \frac{n+1}{2} \right)^{2/5}}$$

Para la tubería entera la fuerza viva es:

$$F' = \frac{1}{2} \times \frac{1000}{g} \times \frac{H Q^2}{\frac{\pi D^2}{4}} \times \frac{1}{n \left( \frac{n+1}{2} \right)^{2/5}} \times \sum_{r=1}^{r=n} \left( r^{2/5} \right)$$

En el caso de un diámetro constante la fuerza viva es:

$$F'' = \frac{1}{2} \times \frac{1000}{g} \times \frac{Q H^2}{\frac{\pi}{4} D^2}$$

y la relación entre ambos valores valdrá:

$$F' = \frac{F}{n \left( \frac{n+1}{2} \right)^{2/5}} \times \sum_{r=1}^{r=n} \left( r^{2/5} \right)$$

Desarrollando esta suma como se ha desarrollado la de la fórmula (16), resulta:

$$F' = \frac{\frac{5}{7} n^{7/5} + \frac{1}{2} n^{2/5}}{n \left( \frac{n+1}{2} \right)^{2/5}} \times F ; \text{ ó sea}$$

$$F' = \left( \frac{5}{7} + \frac{1}{2n} \right) \left( \frac{2}{1 + \frac{1}{n}} \right)^{2/5} \times F \quad (21)$$

El coeficiente de  $F$  es siempre menor que la unidad y disminuye cuando  $n$  aumenta, por ejemplo para  $n=3$ , da  $F'=0.97 F$ ; para  $n=15$ ,  $F'=0.94 F$  y cuando  $n$  aumenta indefinidamente, tiende hacia el límite:  $5/7 \times 2^{2/5} = 0.937$ .

Esta disminución de la fuerza viva es una ventaja muy apreciable contra los golpes de ariete y además facilita la regularización del movimiento de los receptores hidráulicos.

3.º Cuando una tubería á presión se rompe, el caso más desfavorable es el que corresponde á una ruptura en la sección sometida á



la presión máxima y el peligro es tanto mayor cuanto más considerable es el gasto. Llamando  $Q$  el gasto de una canalización de diámetro constante y  $Q'$  el de un conducto de diámetro variable, la relación  $\eta$  de estas cantidades es para una misma carga de agua, igual á:

$$\eta = \frac{Q'}{Q} = \frac{d_n^2}{D^2} = \left( \frac{n+1}{2n} \right)^{2/5} \quad (22)$$

Para  $n = 33$ ,  $\eta = 0,75$ .

Si la tubería forma sifón, esta propiedad no es despreciable, puesto que una evacuación demasiado rápida puede dar lugar á un vacío en las regiones más altas de la tubería, y este vacío tiende á producir el aplastamiento de los tubos.

(Continuará),





## Problemas obreros contemporáneos

---

La cuestión social es el gran problema de nuestros tiempos. Los ideales de mejoramiento de las condiciones de existencia de las masas obreras, no solo merecen la atención de los parlamentos y llegan hasta las altas esferas gubernamentales más democráticas, sino que también influyen en los poderes tradicionales é históricos, siendo atendidos y escuchados por la Iglesia romana; y en ciertas afirmaciones los escritores y economistas católicos aun van más allá quizás que los socialistas demócratas, sosteniendo que la actual organización de la producción y distribución de la riqueza debe modificarse por completo, cimentándola sobre bases de mayor justicia.

Los descubrimientos científicos y los adelantos en todos los ramos de la producción, realizados durante el siglo pasado, si bien es verdad que nos han proporcionado indiscutibles ventajas, dando lugar á la creación de esos grandes centros fabriles y manufactureros que admiramos en los centros populosos, proporcionando trabajo y medios de subsistencia á millares de trabajadores, no es menos cierto que, efecto de la actual organización de la producción y de las leyes que sobre su distribución han dictado las naciones, en competencia unas con otras, sucede hoy que en medio de las ciudades más opulentas, que albergan dentro de sí á multitud de millonarios, donde el capital abunda y se multiplica con rapidez pasmosa, con sus calles regiamente alumbradas y bordeadas de palacios y jardines, por donde circulan á todas horas lujosos trenes, arrastran sus tristezas y sus andrajos multitud de hombres desgraciados, algunos quizás seres degradados y de corazón perverso, pero no pocos vencidos en la lucha por la vida, ansiosos de trabajar para ser útiles á la sociedad y á sus familias, grandes masas obreras sin tener en qué ocuparse, dignas de la mayor consideración.

Con el abandono del obrero en sus miserias, sufriendo él y su familia hambre y toda clase de privaciones, es como se crea el tipo revolucionario y anarquista descrito por Bakounine cual el de un hom-



bre que no abriga en su pecho sino el ansia de destruir, el aniquilamiento universal, contribuyendo poderosamente á exacerbar sus pasiones el contraste de su situación penosa con la ostentación de riquezas de las clases acomodadas, con la indiferencia impía que en general hoy reina entre las personas dueñas de grandes fortunas para con las clases desheredadas, con las cuales creen haber cumplido de sobras distribuyéndoles una miserable limosna en la calle.

Para defender á la sociedad de criminales atentados elaborados en cerebros perturbados, se apela á procedimientos sangrientos; y castigando á hombres rudos é ignorantes, acaso por no haber recibido en su infancia más educación que la que se da en el arroyo, se cree conjurado el peligro. Y sin embargo, el mal, acallado de momento por los latigazos del terror, suele reproducirse, pasado algún tiempo, por haber quedado subsistentes las causas de su generación.

D. Vicente Santamaría de Paredes, ilustradísimo jurisconsulto y catedrático de la Universidad Central, en una bien escrita memoria sobre el problema obrero, dice: “Donde continúe reinando el egoismo de las clases acomodadas, dejando á los obreros abandonados á sí mismos en la lucha por la vida, en su miseria é ignorancia y en su animosidad contra todo lo existente, donde los patronos no procuren atraerse á sus operarios por gratitud é interés, socorriéndoles y organizando ó ayudándoles á organizar instituciones de previsión y protectorado, donde el Estado no cumpla la misión jurídica y tutelar que le corresponde, pretendiendo solucionar los conflictos obreros, mediante concesiones insignificantes ó persecuciones contrarias al Derecho, allí estallará con todo su furor la guerra de clases, llevando tras sí la desolación y la ruina. Urge, por lo tanto, que las clases acomodadas se den extensa cuenta de la gravedad del peligro y despierten de su lamentable indiferencia para dominarlo...”

De un eminente estadista inglés son estas hermosas palabras, oídas con aplauso en la Cámara de los Comunes: “Uno de los aspectos más tristes del estado social de nuestro tiempo, es que el aumento constante de las riquezas de las clases elevadas y de la acumulación del capital, van acompañados de una disminución en el poder de consumo del pueblo y de una mayor suma de privaciones y sufrimientos entre las clases pobres.” Y el tan conocido hombre de Estado Mister Chamberlain afirmaba “que adoptar una actitud puramente



negativa frente á los problemas sociales, implica falta de sentido político y de espíritu de justicia." Y de conformidad con este modo de pensar, redactó este estadista un programa completo de *reformas sociales*, en el que se contiene la limitación de las horas de trabajo, la reglamentación de los talleres, los tribunales de arbitraje, la ley de accidentes, las pensiones á los obreros ancianos é inválidos, la construcción de viviendas obreras, y hasta el anticipo á los trabajadores para comprar una casa.

En ninguna nación empero se han desarrollado más, ni llevado con más actividad la atención sobre el *problema obrero* que en Alemania, debido en gran parte á la iniciativa que en ello tomó el príncipe de Bismark, confesando que el Imperio tenía grandes deberes que cumplir en beneficio de las clases desheredadas, para lo que encontró el más firme apoyo en la buena voluntad de su emperador, decidido partidario de estas reformas. Así es como se crearon las tres grandes instituciones de que con justicia se enorgullece el Imperio alemán; á saber: el seguro contra accidentes, el seguro contra enfermedades, y las pensiones á los obreros ancianos.

En nuestro país algo se ha hecho también á favor de las clases obreras con las leyes de *accidentes* y del *descanso dominical*. Algunos industriales tienen organizados en sus establecimientos el socorro y asistencia á sus obreros enfermos y á los que se invalidan para el trabajo; pero debemos reconocer que falta mucho que hacer para resolver la cuestión social, que se presenta complicada y de difícil solución, así en el campo como en los grandes centros industriales.

Esas luchas muchas veces sangrientas entre propietarios y jornaleros campesinos, son debidas á la existencia en nuestras campañas de miles de trabajadores, reducidos á la condición de míseros asalariados, casi sin patria ni hogar, ni más capitales que sus brazos y la azada, que un día trabajan y otro no, ganando jornales mezquinos, sin poder hacer vida de familia ni educar á sus hijos, porque para ganar el pan de cada día se ven precisados á trasladarse á grandes distancias, viviendo así en perpétua ausencia de sus hogares.

Como resultado de todo eso, ocurre en las comarcas rurales una emigración espantosa, no pasando día sin que se lea en los periódicos que los trasatlánticos van á llevarse á tantos miles de españoles, que huyen de la madre patria, empujados por el hambre y la deses-



peración. Los obreros de la costa y de la serranía acuden á los puertos de embarque en numerosas legiones, compuestas de familias enteras, que no saben á dónde van; y más que la esperanza de hacer fortuna, los arranca de la tierra española el miedo á la muerte por el hambre.

Aldeas y pueblos enteros de las comarcas andaluza y gallega especialmente, quedan suprimidos como coeficiente de producción y como elementos contributivos, desapareciendo así uno de los factores más importantes para el cultivo de los campos.

Y, así, entre tanto la agricultura pide brazos que hagan productivos los miles de kilómetros cuadrados de terrenos que tenemos incultos; la despoblación de nuestras campiñas va todos los días en aumento, marchándose unos á tierras extrañas y otros á solicitar el trabajo de la industria urbana, cada día más escaso y menos protegido, agravando la situación en que sus obreros se encuentran, y cuyo salario es cada vez menor; entre tanto los artículos de primera necesidad todos los días aumentan de valor.

Podrán decirnos los Manuales de Economía política que vivir del salario es tocar el término de la emancipación de las clases obreras, considerandose la aptitud para el trabajo como una verdadera propiedad, como que promete una ganancia cierta, exenta de todo riesgo y siempre anticipada á los beneficios de la empresa; pero la realidad demuestra que quizás estén más acertados los que afirman, respecto del salario, que conduce al mismo resultado que la servidumbre en los tiempos antiguos, que cambió la forma de la esclavitud, pero no su esencia, pues, si bien la posesión de los hombres no está garantida por las cadenas del esclavo, lo está por el jornal que cada día es menos proporcionado á las necesidades del obrero, puesto que el trabajo, sometido á la dura ley de la oferta y la demanda, no se presta, sino que se vende, teniendo siempre probabilidades de trabajar quien venda más barato.

Y si bien esto no es cierto en todos los casos, por lo menos en la industria fabril y manufacturera, que exige cierto aprendizaje y alguna habilidad, que no se adquiere en pocos días, es rigurosamente exacto en la industria agrícola, cuyos obreros se presentan por lo general en el mercado del trabajo en mayor número de los que se necesitan, viéndose obligados á trabajar en las condiciones que los amos quieren.



En su consecuencia, en lugar de ser proporcionado el salario á la fatiga que el trabajo exige, á la habilidad del obrero para ejecutarlo, en duración y peligros de perder la salud á que dicho obrero se halla expuesto, y en relación al mismo tiempo con el alza y baja del precio de las subsistencias, ha llegado á un límite tal, especialmente en las faenas agrícolas, que en algunos casos tan solo basta para que el obrero se tenga de pie y trabaje. De aquí la famosa ley de *bronce* de Lasalle que en los catecismos revolucionarios se define en estos términos: “el salario medio no excede normalmente del *tantum* de subsistencia preciso en un tiempo y un medio determinado para que el obrero pueda vivir y reproducirse”.

Pero no es esto solo, lo exiguo del salario por la falta de trabajo, que hoy es general, la causa del estado de dificultades en que se encuentran las clases obreras, sino que agrava más y más su situación, como se ha dicho, el alza de los artículos de primera necesidad, cuyos elevados precios preocupan en gran manera á cuantos se interesan por su suerte.

Nuestro joven Monarca, que con tanta solicitud se preocupa de las soluciones de la cuestión social, dijo ante una comisión de individuos del Ateneo de Madrid, que fué á presentarle el título de socio de aquella ilustre corporación, hablando con los ateneistas del problema de la subsistencias, de la situación de los obreros, del hambre nacional en estos consoladores términos: “Es preciso proporcionar pan á los trabajadores á toda costa, poniendo en juego toda clase de medios para aliviar á quien con tanta justicia pide. La carestía de las subsistencias de las clases obreras tiene para mi la mayor importancia, y en procurar su abaratamiento emplearé todos los medios de mi autoridad”.

Ante tal situación de las clases obreras en lo que se refiere á las subsistencias debida, en opinión de personas competentes, al alza de los cambios, á la mediación de intermediarios entre el productor y el consumidor, á lo caro de los transportes, á los derechos de los consumos, etc. etc., no podemos menos de volver la vista á esos ideales que subordinan la propiedad del suelo al interés general, y llaman á todos los hombres á su disfrute, y que habiendo amanecido en los siglos pasados con las teorías desarrolladas por el P. Alonso de Castri-  
llo, Luis Vives y Flores Estrada acerca de la propiedad territorial, se



ven crecer y agigantarse en los tiempos actuales, con las modernas teorías socialistas: tal es que la tierra, como instrumento primordial de producción y fuente de mantenimientos, se halla ligada á deberes públicos, que existen ante todo para el bien de la sociedad y que por lo tanto no debería mantenerse en ningún caso inculta, privándola de producir toda la cantidad de subsistencias de que es susceptible.

Hoy pocos son ya los que creen en el evangelio de Carlos Marx, ni en la posibilidad de poner en práctica las teorías *colectivistas*, por lo menos en gran escala, para resolver ciertos problemas obreros; el socialismo utópico ha llegado ya á su término, y ha empezado el socialismo práctico no con el *Capital* de Marx, sino con la legislación inglesa acerca la propiedad del suelo, respecto del cual se han adoptado medidas de la más alta trascendencia para hacerla productiva.

Admitida la propiedad individual de la tierra como base del desarrollo de las familias y de estabilidad del orden social, no puede concebirse, sin embargo, este derecho, en opinión de personas eminentes en ciencias sociales, de una manera tan absoluta que sus dueños puedan hacer de ella lo que mejor les plazca, incluso el conservarla improductiva, porque si esto fuese así, constituiría un odioso monopolio, como lo sería el apoderarse unos pocos de las fuentes y de los ríos, privando de su uso á los demás.

Tan cierto es esto que en todas las demás naciones se han adoptado medidas para expropiar á los grandes terratenientes las fincas incultas con el fin de hacerlas productivas, habiéndose llegado en algunas, como sucede en Inglaterra, hasta á tasarse por los tribunales la renta de la tierra. Si esto se intentase en nuestro país, donde por desgracia vivimos en una ignorancia lamentable sobre los grandes problemas obreros contemporáneos, bastaría para promoverse contra quien lo iniciara una verdadera tempestad, como le ocurrió al ex-ministro D. José Canalejas, cuando por primera vez habló en el Congreso de semejantes planes de reforma social.

No hay que tocar el *latifundio*, se le contestó. ¿A dónde deberemos pues volver la vista para resolver estos problemas proporcionando á los obreros pan y trabajo? Nuestras industrias fabriles y manufactureras cada vez están más agobiadas: no se implantan otras nuevas porque debido á la poca protección de los gobiernos, los capitales huyen y se esconden.



No queda pues otro camino sino acudir á hacer productivo el suelo, resucitando los grandes planes de Flores Estrada, Olavide, Aranda y Campomanes.

Pero faltan para llevarlos á cabo en nuestros días hombres de grandes empresas, como las circunstancias exigen, y como lo fueron en su tiempo aquellos esclarecidos patricios de tan fecundas iniciativas para redimir á la política española de su atraso y levantar á la nación de su ruina. «Aquella simpatía fervorosa para los humildes y desheredados—dice el ilustrado jurisconsulto D. Joaquín Costa en su magistral obra *Colectivismo agrario en España*—que caracterizaba á aquellos grandes estadistas y al núcleo de filántropos y reformadores acaudillados por ellos; sus ardorosos y fervientes anhelos de bien y de progreso que les inspiraron sus grandes proyectos de reformas sociales; sus planes de escuelas gratuitas para los pobres, el seguro obligatorio para los obreros, mediante Montepios para alivio de la orfandad y de la vejez y de repartimiento de tierras á las clases jornaleras, sus Diputaciones de barrio para socorro de los pobres sin trabajo; sus personeros del común designados por sufragio popular; sus colonizaciones en todo el reino de Andalucía; sus proyectos de canales de navegación y de riego; toda esa obra, tan prosaica en la apariencia, tan llena de sabiduría y de ardor generoso en la realidad, estamos muy lejos de verla reproducida en nuestros tiempos. Ella ciertamente encierra todo un programa de regeneración, y á este programa debería la nación abrazarse como á su lábaro de redención.»

Nuestros políticos confiesan que el *problema obrero* que tenemos planteado, en efecto, reviste caracteres graves; pero dicen que no tienen medios de resolverlo, ni siquiera de atenuarlo, alegando siempre falta de recursos; debiendo el país resignarse á ver como todos los años se añaden nuevas partidas á los presupuestos, sobre todo en los ramos de Guerra y Marina para servicios de muy dudosa utilidad, como son entre los muchos que pudieran citarse esas danzas militares á que se da el nombre de maniobras, que no se conciben en un país donde debería acudirse con preferencia á remediar el hambre que sufre la mitad de la nación.

Si nuestros hombres de gobierno carecen de beneficiosas iniciativas y de valor suficiente para desarrollar la grandiosa obra de reforma social, debemos confesar que nuestros grandes terratenientes tam-



co están á la altura que las circunstancias exigen.

Para proporcionar pan á los obreros á toda costa, como son los deseos de nuestro joven Rey, bastaría según dijo en cierta ocasión el eminente estadista D. Antonio Cánovas del Castillo en un notabilísimo discurso sobre el problema obrero, “con que todos los trabajadores, con que todos los proletarios, con que todos los hombres no cifraran en este mundo todos sus goces y todas sus aspiraciones; y con que á la vez los ricos entendieran que su fortuna misma, dada por Dios, era en parte propiedad de los pobres y con ellos debían repartirla.”

Y esa repartición, á nuestro entender no debería consistir precisamente en entregarles sus fincas graciosamente, sino en cederles para el cultivo los terrenos que ellos no puedan beneficiar, en condiciones equitativas, y en gastar los capitales que emplean en cosas superfluas para mejoras en sus propiedades, proporcionando trabajo á los obreros, todo sin valer ellos de menos en sus intereses. Del contrario, si las clases acomodadas persisten en su indiferencia impía para con los desheredados de la fortuna, manteniendo yermas sus fincas, alegando su completa libertad de cultivarlas ó nó, privando del trabajo á millares de familias que en ellas hallarían su subsistencia, podrá decirseles como el escritor inglés M. Hughes encarándose con los acaparadores de las riquezas territoriales de su país: “Cuando os contemplo como una clase particular de millonarios, me creo obligado á significaros que la sociedad debería miraros como anticristianos, como una monstruosidad social y un gran peligro político, si no haceis partícipes de vuestras riquezas á las clases desheredadas elevando su nivel moral y procurándoles un pedazo de pan para no morir de hambre y un rincón en el suelo en que cifrar su sustento en la vejez.

JOSÉ BAYER.

---



## NOTICIAS

PROYECTO DE UNIFICACIÓN DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS. — El Comité inglés de series de ingeniería (Engineering Standards Committee) ha publicado recientemente un informe sobre la unificación del material eléctrico. Esta unificación no se refiere á las dimensiones de las máquinas ni á su modo de construirlas, sino que únicamente tiene por objeto establecer tipos generales de voltage, frecuencia, potencia y condiciones de prueba.

Los voltages tipos que el Comité recomienda son los siguientes:

Corriente continua ó alterna en los terminales del conductor. . . . .	110, 220, 440 y 500 voltios.
Corriente alterna en los terminales del generador. . . . .	2200, 3300, 6600 y 11000 voltios.
Tensión tipo en los terminales primarios de los transformadores de corriente alterna. . . . .	2000, 3000, 6000 y 10000 voltios.
Tensión tipo en los terminales secundarios de los transformadores de corriente alterna. . . . .	115, 230, 460 y 525 voltios sin carga.
Tensión tipo en los terminales de los motores de tracción de corriente continua. . . . .	500 voltios

Para la frecuencia el Comité fija el tipo corriente de 50 periodos por segundo; pero en casos especiales que permiten una frecuencia menor, se propone un tipo secundario de 25 periodos.

Bajo el punto de vista de la potencia, se propone dividir los generadores de corriente alterna en 6 tipos desde 6 hasta 100 kilowatios y para cada tipo se recomienda una velocidad conveniente. Desde 100 hasta 1000 kilowatios inclusive, hay nueve tipos, fijándose las velocidades tipo para cada motor hasta 250 kilowatios y tres velocidades distintas para los restantes. En los alternadores sencillos el campo de excitación debe tener tensiones de 65, 110 ó 200 voltios.

Los electro-motores se clasifican en abiertos, protegidos, ventilados ó completamente cerrados, entendiéndose por motor "protegido" aquel cuyo interior está preservado de un contacto accidental sin privar la ventilación y por motor "ventilado" el que apesar de tener ventilación no tiene acceso en su interior más que levantando la caja. Para la corriente continua se establecen 15 tipos, desde  $\frac{1}{4}$  á 100 caballos efectivos y para los motores bifásicos y trifásicos 17 tipos desde 1 á 100 caballos, correspondiendo á cada potencia su velocidad especial á plena carga.



EFFECTOS DE LA COMPRESIÓN SOBRE LOS METALES MUY DIVIDIDOS.—El profesor Hof de Witten (Vestfalia), ha hecho recientemente experimentos muy interesantes, sometiendo partículas muy pequeñas de metal á esfuerzos de compresión muy grandes.

El número de metales ó aleaciones ensayados hasta ahora por el profesor Hof, es muy reducido; torneaduras de acero, de cobre, de bronce y especialmente de una aleación blanca compuesta de 83 partes de estaño, 11 de antimonio y 6 de cobre. Para sus ensayos tomaba unos 250 gramos del metal y los sometía en un cilindro de acero de 50 milímetros de diámetro interior, á una presión que se iba elevando gradualmente hasta alcanzar 50 toneladas, lo cual equivale á unos 2500 kilogramos por centímetro cuadrado. Hasta la presión de 10 toneladas (500 kilogramos por centímetro), la estructura de las torneaduras se mantiene perfectamente distinta, pero á 50 toneladas la materia se hace completamente homogénea, lo cual demuestra, según M. Hof, que la cohesión es la forma final de la adherencia.

Por este medio obtuvo en un molde algo mayor un bloque cuyas superficies eran tan lisas que pudo someterse al niquelado sin más preparación. De esto deduce el profesor que se podrán obtener directamente por moldeo á presión, piezas tales como coginetes, en vez de obtenerlas por fusión, lo cual exige un acabado. El material así obtenido es más denso que el obtenido por fusión. En el metal blanco las sopladuras ó paros que siempre presenta indican que es susceptible de sufrir una compresión ulterior y en efecto en las muestras obtenidas la densidad se elevaba de 5'67 á 6'85 y 7'15, al paso que la altura de la materia en el molde bajaba de 23 á 19 y 17'5 milímetros, bajo presiones respectivas de 18, 30 y 50 toneladas.

Otra ventaja del procedimiento parece ser que mientras al fundir torneaduras de metal blanco del comercio, hay siempre una pérdida considerable por oxidación, esta pérdida es mucho menor en el moldeo por compresión, en cuyo caso una cierta cantidad de óxido no impide el que la materia salga perfectamente homogénea.

---

GASIFICACIÓN DE LAS MINAS DE CARBÓN.—En una memoria presentada recientemente á la Société de l'Industrie Minérale, Mr. Bean, expone una idea ingeniosa para la explotación de minas de carbón, demasiado profundas para ser explotadas en condiciones normales. Mr. Bean indica que el combustible podría ser llevado directamente á la superficie en forma de gas, abriendo para ello dos ó más pozos á través del filón y uniéndolos por medio de galerías transversales. Encendiendo después fuego en el interior y manteniéndolo por medio de aire que se inyectaría por uno de los pozos en cantidad suficiente para convertir el carbón en gas, éste saldría por el otro pozo y podría conducirse donde conviniese utilizarlo.

---



RESISTENCIAS ELÉCTRICAS.—En una revista técnica se describen dos nuevos tipos de resistencia eléctrica, notables por su sencillez y por la facilidad de graduarles, la una aplicable á corrientes de alta tensión, y la otra á las de pequeña intensidad.

La primera de ellas es una resistencia metálica inventada por Haber y empleada por él y por Geipert en una investigación experimental acerca de la reducción electrolítica de la alúmina y á la que se atribuye el evitar todo peligro de recalentamiento y de incendio.

El aparato consiste en una serie de tubos de níquel, colocados paralelamente y unidos en sus extremos por juntas en forma de U.

Los tubos extremos se hallan en comunicación mediante otros de goma con depósitos de agua y con el conducto de evacuación.

Los espacios entre cada dos tubos próximos están ocupados por puentes corredizos de bronce ó de níquel que pueden afirmarse por medio de tornillos de mano en la posición que se desee.

Cuando todos los puentes se encuentran en el extremo superior de la resistencia, el total de la corriente pasa directamente al aparato á través de las juntas y de los puentes, mientras que cuando los puentes ocupan el puesto de la resistencia mínima, la longitud entera de la tubería de níquel tiene que ser atravesada por la corriente.

La segunda forma de resistencia está constituida por un líquido contenido en un tubo en forma de U, ensanchado en su extremo superior y prolongado en el inferior por otro tubo adicional cerrado con una llave de paso y un tapón plano de corcho atravesado por una varilla de cristal.

La variación de la resistencia se consigue corriendo en uno ú otro sentido la varilla con respecto al tubo en el cual está contenido el electrodo líquido.

La varilla casi llena la parte más estrecha del tubo, así que cuando corresponde á esta parte la corriente tiene que atravesar por una pequeñísima cantidad de líquido.

Mediante una modificación del aparato con dos tubos adicionales provistos de sendas varillas y con electrodos combinados en paralelo, se asegura que es posible graduar la corriente entre límites sumamente amplios.

---



## BIBLIOGRAFÍA

---

EL AGUA.—SUS APLICACIONES Á LA AGRICULTURA, por *D. Guillermo J. de Guillén-García*, Ingeniero Industrial.—Barcelona, Librería de Francisco Puig, Plaza Nueva 5.—Un vol. en-8.º de 565 páginas, con 298 figuras en el texto.—Precio en rústica: 10 pesetas.

Este nuevo libro ofrece gran interés y utilidad, tanto por el asunto que trata, que de sí es de una importancia grandísima, como por ser el fruto de trabajos constantes realizados por su autor. En esta obra pone pues, de manifiesto los extensos conocimientos que sobre el particular posee, adquiridos no tan solo por serios estudios é investigaciones continuadas, sinó que también por las experiencias realizadas en numerosas aplicaciones prácticas, todo lo cual le hacen acreedor de una gran competencia en esta materia.

El objeto que se ha propuesto principalmente al publicar este libro, ha sido, por una parte, dar á conocer á los agricultores lo que es el agua y la manera de emplearla con provecho en la agricultura y por otra parte, enseñar á los ingenieros y arquitectos jóvenes, gran número de datos prácticos de grandísima utilidad, que difícilmente podrían encontrar en los libros y que el autor ha podido recoger con la experiencia de muchos años.

En su exposición, ha procurado ocuparse de todo lo útil, lo más reciente é interesante en las aplicaciones, siguiendo un método sencillo á la par que muy claro y prescindiendo de lo que es ya de todo el mundo sabido, así como de lo que ha caído ya en desuso. La extensión dada en cada capítulo está en relación con la importancia del asunto tratado, empleando el cálculo en donde ha sido necesario, si bien reduciéndolo en lo posible y presentándolo en forma tal, que basta estar un poco familiarizados con las matemáticas elementales para poderlo comprender y aplicar. Además, el gran número de figuras bien escogidas que ilustran el texto, facilitan considerablemente el estudio.

La obra está dividida en doce capítulos. En el Cap. I se ocupa del agua líquida, estudiando sus principales propiedades y aplicaciones en la agricultura y en la industria; en el Cap. II estudia el agua sólida, la nieve, el hielo y el granizo; en el Cap. III presenta gran número de datos interesantes y poco conocidos sobre los ríos ó manantiales visibles de agua para la agricultura española; el estudio de las aguas subterráneas y su alumbramiento es el objeto del Capítulo siguiente; en el Cap. V expone los medios que deberían emplearse para aumentar el caudal de agua de las fuentes y de las corrientes, así como para regularizar el estiaje de los ríos de España; el Cap. VI lo dedica al estudio de los riegos en general, haciendo una série de consideraciones sobre los mismos, indicando las condiciones y cantidad de las aguas para los riegos según los casos y describiendo algunos sistemas; en los dos capítulos que siguen, estudia con gran detalle y riqueza de datos, asunto tan interesante como los aforos, empezando por el caso de una corriente en general, indicando los medios para determinar la velocidad; considera luego el caso en que el agua sale



por un orificio en pared delgada sin y con tubos adicionales y los casos de aforos por medio de vertederos y de compuertas; en fin, expone los procedimientos de aforo en casos particulares, como cuando se trata de corrientes muy pequeñas, fuentes, pozos, etc., de canales, de ríos de poco y gran caudal y de ríos navegables; otro asunto tan interesante como son los riegos, ocupa los tres capítulos siguientes, en los cuales considera: primero, el caso de tomar el agua directamente de los ríos, por medio de canales de riego, de los cuales estudia su construcción, así como el de las presas; segundo, el caso de emplear pantanos, cuyas diferentes clases de construcción analiza; y tercero, el caso de emplear máquinas elevatorias para pequeños, medianos y grandes riegos, como son bombas, norias, ruedas, arietes, etc., de todas las cuales hace la descripción y modo de instalación, indicando gran número de datos interesantes. Finalmente, en el último capítulo se ocupa de las inundaciones ó daños que causa el agua, las causas que las producen, los medios para evitarlas ó para aminorar sus efectos, constituyendo un estudio de gran interés atendida la trascendencia que tiene el asunto.

Tal es en grandes líneas, pues, la notable obra del Sr. Guillén, y para terminar hemos de felicitarle por la misma, que recomendamos eficazmente á nuestros lectores en general y especialmente á los que se dedican á la agricultura, con la seguridad que todos han de encontrar en ella muchos elementos de estudio y provechosas enseñanzas.

---

GUIA PRACTIC PERA 'L TEIXIDOR MECANIC, per *Emili Riera*, Enginyer industrial.—Barcelona, Tip. "L' Avenç" Ronda de l' Universitat, 20.—Un vol. petit, en-16 de 176 planas.

El objeto que se ha propuesto el autor al publicar este utilísimo volumen, ha sido poner en las manos de los que intervienen en las fábricas de tejidos de Cataluña, un libro de bolsillo en el cual encontrarán reunidos todos los problemas que el tejedor ha de resolver dentro el curso de la fabricación, como un prontuario que les facilite el recuerdo de procedimientos prácticos que muchas veces se escapan de la memoria, seguido de tablas y números ya calculados, al objeto de ahorrarles tiempo. Para darle el carácter más práctico posible, condición que ante todo han de tener estos guías y teniendo en cuenta las personas á las cuales va dedicado, el autor lo ha redactado en catalán, permitiéndole así hacer uso de los nombres técnicos tan apropiados y generalmente empleados en nuestras fábricas.

En la primera de las tres partes en que está dividido, contiene un estudio reasumido y lo más práctico posible de los cálculos mecánicos y de las transmisiones, que con tanta frecuencia han de ejecutarse en las salas de las máquinas, pudiendo así además, prestar gran utilidad á las personas técnicas empleadas en la fabricación. En la segunda parte trata de las numeraciones de los hilos de algodón, catalana, inglesa y francesa, de la fuerza del hilo, de su comprobación, de los cálculos de fabricación, y para la instalación de un tisage, del



análisis de los tejidos, etc. En la parte tercera expone los cálculos y tablas referentes á las máquinas empleadas en los tisages.

En toda la obra el autor ha expuesto las diferentes cuestiones con grandísima claridad que podrán bien apreciar los alumnos de las Escuelas industriales que estudian este importante ramo de la fabricación y para estos especialmente, la ha completado con un utilísimo vocabulario de las palabras más empleadas en esta industria, con sus equivalentes en francés y en inglés.

En suma, este precioso librito es de inmensa utilidad é indispensable á todos los que estudian y se dedican á esta fabricación y especialmente á los directores y contramaestres de las fábricas, á quienes lo recomendamos del modo más eficaz, al mismo tiempo que felicitamos á su autor por tan útil y bien presentado trabajo.

---

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DE LA STABILITÉ DES CONSTRUCTIONS, por E. Métour, Ingénieur des Ponts et Chaussées.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, 15 Rue des Saints-Pères.—Un vol. grand in-8.º de 662 pages, avec figures dans le texte et 15 planches.—Prix relié: 30 francs.

La mayor parte de las obras que existen sobre la resistencia de materiales, aun cuando excelentes, sólo pueden hacer uso de ellas, los que están bien familiarizados con las matemáticas superiores, resultando casi inabordables por los principiantes ó por aquellos que sólo conocen las matemáticas elementales. Este libro viene pues á suplir esta falta presentando de un modo elemental la solución completa de los problemas de la práctica.

En él el autor desarrolla los principios auxiliado de las teorías del cálculo analítico reducidos á lo más estrictamente necesario. Por otra parte las teorías que expone son muy sencillas y los procedimientos de cálculo son los elementales, de modo que pueden ser seguidos fácilmente.

Como introducción el autor empieza por exponer algunas nociones fundamentales del análisis matemático y cálculo diferencial é integral. Al entrar en materia, establece las fórmulas de la resistencia de los materiales de uso más corriente, luego detalla los métodos de la estática gráfica y en las aplicaciones emplea indistintamente este procedimiento ó el analítico, de modo que le permitan llegar á soluciones lo más sencillas posible. En todas las cuestiones se ha servido de las teorías más recientes, apropiándolas á los procedimientos expuestos. Las diferentes cuestiones que trata comprenden la mayor parte de las que se presentan en la práctica de las construcciones, y habiendo solo dejado de lado el cemento armado, objeto todavía de grandes investigaciones.

La obra está dividida en tres partes ó libros. En el primero, se ocupa de la resistencia de los materiales, comprendiendo cuatro capítulos en los cuales estudia las deformaciones, el equilibrio molecu-



lar, las leyes á que obedecen, indicando las fórmulas prácticas que se deducen y datos numéricos sobre algunos materiales y el equilibrio estático y los momentos de inercia con aplicación á los casos usuales; el equilibrio molecular de las piezas sometidas á la flexión y de las largas comprimidas, haciendo varias aplicaciones en los casos principales que la práctica ofrece y la torsión de los prismas; y finalmente hace algunas aplicaciones para el cálculo de las envolventes cilíndricas y esféricas, ya sean para calderas, ya para tubos de conducción.

El libro segundo trata sobre la estática gráfica y aplicaciones, comprendiendo doce capítulos, en los cuales sucesivamente expone: los principios generales de la estática gráfica, la determinación de los momentos de flexión y esfuerzos cortantes en las vigas rectas, indicando los métodos de Collignon, Weyrauch, Culmann, Ritter y Cremona; la deformación de las vigas de todas clases; el estudio del arriostrado de las vigas de puentes y del roblonado; el cálculo de las vigas de celosía, de los cuchillos de armadura metálicos y de madera, techos, etc.: estudia especialmente las vigas continuas, considerando varios casos de cargas y número de tramos y exponiendo varios métodos para la determinación de los principales elementos para el cálculo; del mismo modo estudia el cálculo de los arcos articulados y encastrados, de las pilas metálicas, de los puentes grúas, puentes giratorios, puentes colgantes y de las puertas de esclusa y compuertas.

En el libro tercero se ocupa solamente de los macizos de mampostería con aplicación á las presas, á las bóvedas y á los muros de sostenimiento. Algunos anejos al final, sobre algunos cálculos especiales, tablas de coeficientes y datos deducidos de la experiencia, reglamentos sobre pruebas de puentes, etc., sirven de complemento, así como las figuras que ilustran el texto y las láminas que le acompañan completan el valor de esta interesante obra.

En suma, esta interesante obra ha de prestar un gran servicio á los que empiezan el estudio de esta materia, así como á los mismos prácticos á quienes les permitirá darse cuenta de lo que hacen, sin tener que entregarse á estudios para los cuales no siempre disponen del tiempo, y en general á los ingenieros, arquitectos, conductores de trabajos, contratistas, etc. pues á todos su consulta ha de serles en extremo provechosa, por lo cual se la recomendamos.

---

MANUEL PRATIQUE DES MOTEURS Á GAS ET GAZOGÉNES, por R. A. Mathot.—París, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, 15 Rue des Saints-Pères.—Un vol. in-8, avec figures dans le texte.—Prix relié: 12 francs 50.

Atendido el gran desarrollo que en estos últimos diez años han tenido los motores de gas y el gran número de tipos creados, así como la circunstancia de que en ellos las perturbaciones son mucho más numerosas que en las máquinas de vapor, hace que su conducción y su conservación requieran una atención muy especial, pues una falta en éstos lleva consigo un aumento en el consumo y en el



mal empleo de la fuerza, cosa que no ocurre en las máquinas de vapor.

Para conseguir una buena marcha son indispensables ciertos conocimientos prácticos que no exigen las demás clases de motores y estos son los que el autor expone en este libro. En él indica las precauciones más elementales que hay que tomar para mantener un motor en las condiciones de marcha normal y remediar los accidentes que puedan producirse, principalmente tratándose de motores para la pequeña industria de una potencia inferior á 200 caballos.

Siendo en toda instalación el coste relativo de la fuerza motriz según el modo de producción empleado, lo primero que hay que considerar, el autor sin examinar las razones que pueden militar en un sistema determinado, toma simplemente en consideración el precio resultante de cada uno de ellos, por caballo efectivo producido, para poder establecer cual es el menos costoso en los casos normales.

El libro está dividido en quince capítulos. En el primero trata de la fuerza motriz, gastos de primer establecimiento y del precio comparativo de instalación y explotación entre las máquinas de vapor y los motores de gas; en el Cap. II indica las circunstancias que hay que tener en cuenta al elegir un motor; en los cuatro capítulos siguientes se ocupa de la instalación de un motor, condiciones que han de reunir las fundaciones, la manera de procurar la refrigeración y su engrasado y lubricado; las condiciones de buena marcha que ha de satisfacer un buen motor y la manera y precauciones para ponerlos en marcha están expuestos en los Cap. VII y VIII; en el siguiente estudia las perturbaciones que pueden ocurrir en la marcha de un motor y las maneras de remediarlas; en el Cap. X, indica las condiciones esenciales de los motores de gas pobre; en el Cap. XI hace un estudio de los gases pobres indicando sus propiedades; en los Cap. XII y XIII trata sucesivamente de los gasógenos de presión y de aspiración, haciendo una descripción detallada de todas sus partes; en el XIV se ocupa someramente de los motores de petróleo y de esencias diversas, y finalmente en el último indica todas las circunstancias que hay que tener en cuenta para escoger una instalación y la manera de redactar el pliego de condiciones.

Este libro lo mismo se recomienda al ingeniero, que al constructor y que al industrial, pues todos pueden encontrar en él consejos de la mayor estima y datos de gran valor para la elección, instalación y cuidado de estos motores.

---

MANUEL PRATIQUE DE L'ÉCLAIRAGE AU GAZ ACÉTYLÈNE.—Guide de l'acétyléniste, par *R. Robine*.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, 15 Rue des Saints-Pères—Un vol. in-8 de 284 pages avec figures dans le texte.—Prix cartonné 10 francs.

Gracias al desarrollo que ha tomado la aplicación del gas acetileno, gran número de personas cuidan de su manipulación; muchas otras desean aprovechar los grandes servicios que presta, pero como



carecen de los conocimientos prácticos sobre el mismo, no se deciden á ello. Este *Guía práctico* viene á satisfacer la necesidad sentida por estos últimos y para los primeros y en general á todos los que se ocupan del alumbrado por este gas, les servirá como un prontuario ó especie de diccionario en el cual podrán consultar en los casos difíciles ó apurados.

En su exposición deja de lado toda clase de consideración teórica, para conservar el carácter eminentemente práctico. Antes que todo se ha esforzado en explicar con toda claridad y en presentar los detalles más completos sobre lo que más interesa en la práctica, como es la elección de un aparato generador, su instalación, la purificación del gas producido, la instalación de las canalizaciones y lámparas, etc.

El libro está dividido en cinco partes: en la primera se ocupa del carburo de calcio, describiendo su fabricación é indicando sus propiedades, precio de fabricación, ensayos, etc.; en la segunda parte trata del gas acetileno, de sus propiedades, procedimientos de fabricación, de los diversos principios en los que descansan los aparatos generadores de este gas, de los cuales hace su descripción, indica la manera de proceder á la elección de un buen aparato generador llama, especialmente la atención sobre la manera de hacer su purificación cuestión de gran importancia; la aplicación del acetileno para el alumbrado público y particular es el objeto de la parte tercera, en la cual en primer lugar, se ocupa de la combustión del gas acetileno y de los diferentes tipos de mecheros y luego de su aplicación para el alumbrado, estudio que hace muy completo y detallado que permite llevarla á la práctica con el mayor éxito; en la parte cuarta presenta la reglamentación administrativa concerniente al empleo de este gas en Francia, y finalmente en la parte quinta, presenta gran número de datos técnicos de la mayor utilidad para las aplicaciones, como son tablas de pesos de planchas de zinc, de tubos de metales diversos, de las soldaduras, de comparación de patrones luminosos, del número de mecheros que pueda dar una canalización determinada, etc.

Todos los que se ocupan de las aplicaciones de este gas para el alumbrado y aquellos que desean familiarizarse con ellas, sacarán grandísimo provecho de la lectura de este nuevo é interesante libro.

---

ANNUAIRE DU BUREAU DES LONGITUDES POUR L'AN 1905.—París, Librairie Gauthier-Villars, 55, Quai des Grands-Augustins.—Un vol. in-16 de près 800 pages avec figures: 1 fr. 50 (franco 1 fr. 85).

Como todos los años la librería Gauthier-Villars acaba de publicar el Anuario para el año 1905. Este pequeño volumen compacto, contiene como siempre un gran número de datos indispensables al ingeniero y al hombre de ciencia. Entre las noticias de este año, señalamos especialmente la de *M. P. Hatt*, explicación elemental de las mareas, que es realmente interesante.

Atendido el interés y gran utilidad de este Anuario así como su exiguo coste, recomendamos su adquisición.