

Año 28.

Núm. 3.

Marzo, 1905

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 Paris 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. José M.<sup>a</sup> Bolibar, Secretario.  
D. José Serrat, Vocal  
D. Félix Cardellach, id.  
D. José Tous, id.  
D. Emilio Riera, id.  
D. José Playá, id.  
D. Luis Daunis, id.

---

## SUMARIO

---

Cálculo de los esfuerzos máximos que sufre la celosía de las vigas de puente, etc., por José Serrat y Bonastre.  
Areómetros, por J. D.

### Noticias

Congreso algodonero de Manchester.  
El gran ferrocarril panamericano.

### 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.

# Academia Tecnológica

Dirigida por el Ingeniero industrial, mecánico y químico

**D. Pedro Rius y Matas**

Preparación completa para el ingreso en la Escuela de Ingenieros industriales.

## PENSIÓNADO

Para los alumnos *no bachilleres* funcionan las clases correspondientes al **Peritaje industrial** en sus varias especialidades (*mecánico, químico, electricista, etc.*), cuyo título habilita para ingresar en mejores condiciones técnicas que el bachillerato ordinario en las Escuelas de Ingenieros industriales

## DIBUJOS DE INGRESO É INDUSTRIALES

Entre los muchos Ingenieros industriales que forman el personal facultativo de la Academia figura el **Vice-Director** de la misma **D. Ramón M.<sup>a</sup> Pons y Bas**, Ingeniero encargado de los gabinetes de Física y Mecánica de la Escuela de Ingenieros industriales.

**PELAYO, 12, 1.º — BARCELONA**

# RICARDO ZARAGOZA

Calle de Valencia, núm. 223, 2.º, 1.<sup>a</sup>

## Calderas multitubulares inexplosibles sistema NICKLAUSSE

La caldera **Nicklausse** posee ventajas no conocidas aún en ningún otro sistema de calderas tubulares. Los tubos son desmontables por el frontis de la caldera, sin necesidad de quitar ningún elemento. Las juntas son cónicas y equilibradas. No tienen tirantes ni tuercas. Con la caldera **Nicklausse** se obtiene una vaporización de 11 kilogramos de vapor por kilo de carbón.

En España más de **11,000** caballos en funcionamiento.

La casa **J. & A. Nicklausse de Paris** construye actualmente las calderas auxiliares del «Cardenal Cisneros», «Princesa de Asturias» y «Cataluña» y tiene otras instalaciones en proyecto, para la marina española, 17 000 caballos para la alemana, 6.000 para la inglesa, 150 000 para la francesa, 28.000 para la italiana, 36.000 para la marina rusa, etc. etc.

**Máquinas de vapor de la casa Browett Lindley & C.º de Manchester:** en Cataluña más de **2,000** caballos funcionando.

**Purificadores** de agua para la alimentación de calderas, garantizando por completo la no formación de incrustaciones. Estos purificadores son aplicables á cualquier depósito de que se disponga.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

# PLANCHAS METÁLICAS GRANEADAS

PARA

## LA INDUSTRIA LITOGRAFICA

---

---

Planchas de zinc y aluminio graneadas para pluma (toscado) lápiz y cartel que sustituyen con gran ventaja las piedras litográficas.

*Precios económicos.—Pídanse muestrás.*

---

**A. PIÑOL PERECAULA** Ingeniero Industrial

CALLE STA. EULALIA. (LETRA T)  
BARCELONA (Gracia).

---

Disponible

---

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

# VALLS HERMANOS

INGENIEROS Y CONSTRUCTORES

Premiados con **26 medallas** de oro y plata, **3 Grandes Diplomas**, de Honor y **2** de Progreso por sus especialidades.

TALLERES DE FUNDICIÓN Y CONSTRUCCIÓN FUNDADOS EN 1854

Director Gerente: D. AGUSTIN VALLS BERGÉS, Ingeniero

Calle de Campo Sagrado, núm. 19

(Ensanche, Ronda de San Pablo) — **BARCELONA**

MAQUINARIAS É INSTALACIONES COMPLETAS SEGÚN LOS ÚLTIMOS ADELANTOS PARA

Fábricas y Molinos de aceites, para pequeñas y grandes cosechas, (Prensas hidráulicas, de engranes de molineta ó palancas, etc.) movida á brazo, por caballería ó por motor.

Fábricas de fideos y pastas para sopa, movidas por caballería ó por motor  
Fábricas de chocolate, en pequeña y grande escala, movidas á brazo, por caballería ó por motor.

Fábricas de harinas y sus anexos de molinería.

Prensas para vinos, bombas para trasegar, estrujadoras, etc.

Prensas para losetas y mosaicos, de palanca é hidráulicas. Moldes de todas clases para las mismas.

Máquinas de vapor, Motores, Turbinas sistema *Moreno* perfeccionadas, Malacates, Norias, Bombas, Guillotinas, Transmisiones, etc.

Especialidad en **prensas hidráulicas** y de todas clases, para todas las aplicaciones, con modelos de sus sistemas privilegiados.

Estudios, Planos, Presupuestos, Peritaciones, etc., etc.

La casa ha verificado y sigue montando de continuo instalaciones en toda España, América y extranjero.—Numerosas referencias.

Para telegramas: VALLS, *Campo Sagrado*. — **BARCELONA**

Teléfono número 595

---

**DISPONIBLE**

---

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

DISPONIBLE

---

ACADEMIA POLITÉCNICA

DIRIGIDA POR

D. JACINTO PLANAS Y ROSICH

INGENIERO INDUSTRIAL

5, PLAZA DE LA UNIVERSIDAD, 5 (Frente á la Universidad) - BARCELONA

---

SECCIÓN DE CIENCIAS

Preparación para las carreras de *Ingeniero, Arquitecto, Ciencias, Prácticos Industriales y Peritos Mecánicos, Electricistas, Metalurgistas-ensayadores, Químicos, Aparejadores y Manufactureros*. Cursos de ampliación para las carreras de *Medicina y Farmacia*.

— PENSIONADO —

Clases generales de las siguientes asignaturas de la escuela: *Mecánica Industrial, Estereotomía, Física Industrial, 1.º curso (calor), Análisis químico, Hidráulica, Física Industrial, 2.º curso (Electricidad), Química inorgánica, Construcciones, Máquinas, 1.º curso*.

---

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

# REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Marzo 1905.

## CÁLCULO

de los esfuerzos máximos que sufre la celosía de las vigas de puente, teniendo en cuenta la distribución de la carga entre los nudos.

*Aplicación al Reglamento oficial de 25 de Mayo de 1902.*

En un artículo anterior (1) nos ocupamos de este mismo problema para los efectos de la carga permanente y de una sobrecarga concentrada ó uniformemente repartida que entrando por un extremo del puente vaya avanzando hacia la sección que se considera. Pero en la práctica se presenta muy amenudo el caso de una serie de cargas aisladas, como por ejemplo los ejes de carros y las caballerías en los puentes de carretera y los ejes de locomotoras y vagones en puentes de ferrocarril.

Las circunstancias del problema varían como es fácil comprender según que la serie de cargas ocupe una longitud reducida respecto á

la del puente ó que sea una serie indefinida, pudiendo asimilarse á este último caso el de una serie limitada siempre que las cargas se extiendan desde la sección que se estudia hasta más allá del extremo más lejano del puente.

En el primer caso

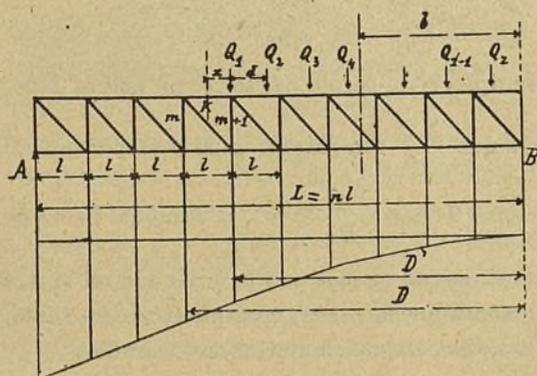


Fig. 4.

(1) Véase Revista de Octubre 1904.

fig. (4) la diagonal del recuadro  $m, m + l$  estará expuesta á esfuerzos constantes que irán creciendo sin duda alguna hasta que la carga  $Q_1$  venga á apoyarse sobre el montante  $m + l$  y el valor del esfuerzo en esta posición será igual á la reacción en el apoyo A ó sea

$$E = \Sigma Q \times \frac{b}{L} \quad (7)$$

siendo  $b$  la distancia del centro de gravedad de todas las cargas al extremo B.

Si las cargas continúan avanzando hacia A y la carga  $Q_1$  penetra en el recuadro hasta un punto cualquiera; p. ej. el K, la reacción en A se convertirá en

$$R = \Sigma Q \times \frac{b + x}{L}$$

puesto que el centro de gravedad de todas las cargas ha corrido de una longitud  $x$  igual á la distancia entre K y el montante  $m + l$  pero en cambio para tener el esfuerzo  $E_x$  bajo el cual debe calcularse la diagonal habrá que descontar la reacción parcial en  $m$  de la carga  $Q_1$  repartida entre  $m$  y  $m + l$  ó sea  $r = Q_1 \frac{x}{l}$ ; por lo tanto  $E_x$  valdrá:

$$E_x = \Sigma Q \times \frac{b + x}{L} - Q_1 \frac{x}{l} \quad (8)$$

del cual restando el valor de la fórmula (7), tendremos

$$E_x - E = \Sigma Q \frac{x}{L} - Q_1 \frac{x}{l} = \Sigma Q \frac{x}{nl} - Q_1 \frac{x}{l} \quad (9)$$

y por lo tanto  $E_x - E$  será positivo, cero ó negativo con entera independencia de  $x$  y  $l$  según que  $\frac{\Sigma Q}{n}$  sea mayor, igual ó menor que  $Q_1$

En el caso muy corriente de que  $\frac{\Sigma Q}{n} < Q_1$ , la diagonal habrá de calcularse según el valor  $E$  que no es más que la ordenada en  $m + l$  de la línea  $a N$  que representa los esfuerzos cortantes próximos debidos á las cargas  $Q_1, Q_2 \dots$ , trazada prescindiendo de los nudos.

Pero si  $\frac{\Sigma Q}{n} > Q_1$ , el valor  $E_x$  irá creciendo con  $x$  hasta que  $Q_2$  llegue á pasar sobre el montante  $m + l$  y llamando  $d$  á la separación

entre  $Q_1$  y  $Q_2$  el máximo esfuerzo para el cálculo de la diagonal será

$$E_{xd} = \Sigma Q \frac{b+d}{L} - Q_1 \frac{d}{l} \quad (10)$$

$$\text{ó} \quad E_{xd} = \Sigma Q \frac{b+d}{L} Q_1 \quad (11)$$

según que  $d$  sea menor ó mayor que  $l$ .

Puede ocurrir asimismo que siendo  $Q_1$  y  $Q_2$  muy poco importantes respecto de las demás cargas el esfuerzo  $E_x$  siga creciendo después de entrar  $Q_2$  en el recuadro que se considera, lo cual viene indicado cuando  $d < l$  por la condición

$$\frac{\Sigma Q}{n} > Q_1 + Q_2 \quad (12)$$

y en este caso el máximo de  $E_x$  corresponderá al momento en que caiga sobre  $m + l$  la carga  $Q_3$  á menos que la reacción parcial de esta, sumada á las otras tampoco baste para equilibrar el aumento de reacción en A, en cuyo caso habrá que esperar á que entre la carga  $Q_4$  y así sucesivamente.

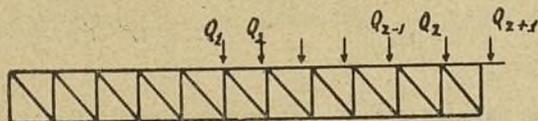


Fig. 5.

Cuando las cargas forman una serie indefinida, los máximos esfuerzos se determinarán del mismo modo, pero

deberá tenerse en cuenta que si á medida que avanza la carga  $Q_1$  dentro del recuadro que se considera entra en el puente una carga nueva  $Q_{x+1}$  (fig. 5) el valor de  $E_x$  sufrirá un aumento, pudiendo darse el caso de que su valor creciente á medida que  $x$  aumenta, se convierta después en creciente por la influencia de la nueva carga y alcance su máximo verdadero.

Según lo que acabamos de ver, para determinar el verdadero esfuerzo máximo que actúa sobre la diagonal es preciso en general hacer una serie de hipótesis que en muchos casos alargan el problema de un modo extraordinario. Para evitar esto puede emplearse un método gráfico que permite apreciar de una mirada cual es el máximo en los casos más complicados.

Para hacerlo más comprensible, haremos aplicación á una viga de puente metálico de 60 ms. de luz formado por 12 recuadros de 5 ms.

con celosía sistema Prat y sometida al tren de cargas que el Regla-

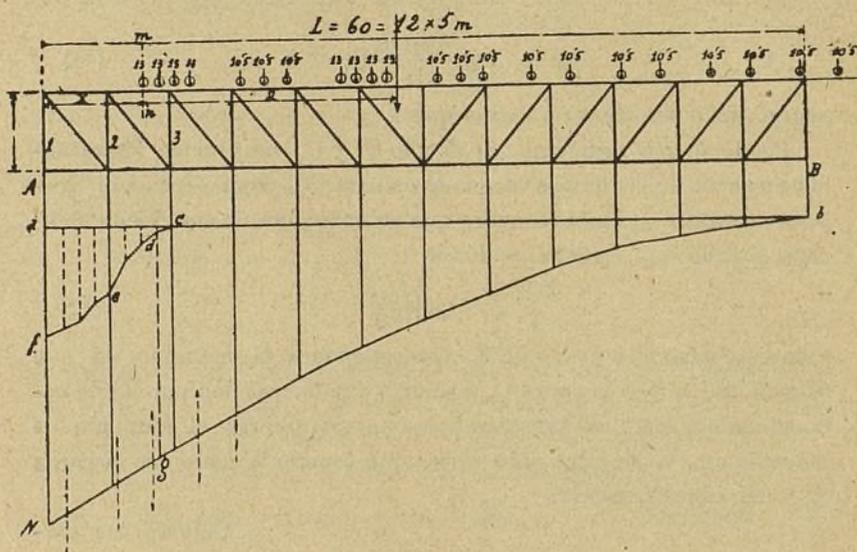


Fig. 6.

mento vigente prescribe para los ferrocarriles de vía normal (fig. 6). Prescindiendo de la existencia de los nudos y teniendo en cuenta que las cargas que van delante son las más importantes, el máximo esfuerzo cortante en una sección cualquiera; p. ej. la  $mn$  será la reacción existente en A cuando la carga primera de 13 ts insiste sobre dicha sección y el lugar geométrico de los puntos cuyas ordenadas representan estos esfuerzos máximos será una línea quebrada  $bN$  fácil de trazar teniendo en cuenta que para cada nueva fuerza que entre en el puente la línea sufre un cambio de dirección y que dentro de cada dirección la ordenada viene dada por la expresión:

$$E = R_A = \Sigma Q \frac{L - a X}{L},$$

siendo  $a$  la distancia de la primera carga  $Q_1$  al centro de gravedad de todo el sistema que carga sobre la viga.



bido á la poca importancia de los pesos de las caballerías respecto de los carros. (1)

Conocida la marcha general para determinar los máximos esfuerzos que sufren las diagonales, veamos si puede simplificarse su aplicación á los trenes de cargas que prescribe el Reglamento oficial. Para ello partiremos de la propiedad que nos ha puesto de manifiesto la expresión (9) ó sea que el esfuerzo  $E_x$  es superior, igual ó inferior al esfuerzo  $E$  correspondiente al montante por donde entra la carga sin tener en cuenta los nudos, según que  $\Sigma Q$  sea mayor, igual ó menor que  $Q_1$  multiplicado por el número total de remachos  $n$  que tiene la viga. Apoyándose en este principio, fácil será determinar para un tren dado el número de cargas que ha de haber sobre la viga para que en un recuadro cualquiera, p. ej. el  $m, m + 1$  (fig. 4)  $E_x$  sea mayor que  $E$  y por lo tanto el valor mínimo de la distancia  $D$  debajo de la cual puede tomarse como máximo el valor de  $E$ .

Aplicando este procedimiento al tren tipo para vía normal, se han determinado en función del número de recuadros  $n$  los mínimos de  $D$  que figuran en el siguiente cuadro, cuyo empleo permite ahorrar muchos tanteos en el problema que estudiamos. Cuando el valor del cuadro está comprendido para un recuadro dado entre  $D$  y  $D'$  habrá que recurrir á un tanteo para saber cual es el esfuerzo máximo; pero cuando  $D'$  sea superior al valor del cuadro, decididamente  $E_x$  será mayor que  $E$ .

Número total de recuadros de la viga, $n$	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Valor numérico de $D$ para que $E_x < E$ . mts.	9'40	1'20	15'50	16'70	17'90	19'10	23'10	24'90	30'40	33'40	37'40	40'40

Quando se trata de puentes de gran longitud podrá ocurrir que para algunos recuadros se verifique la expresión (12) y en este caso habrá que buscar el máximo de  $E_x$  suponiendo que entran las dos primeras cargas en el recuadro que se considera. Esto sólo se verificará

(1) Presentamos este caso sólo como ejemplo de lo variado del problema; pero en realidad para hallar el máximo deberían suponerse los carros invertidos y por otra parte dada la luz del puente es más desfavorable que los carros la carga estática de 400 kgs. por metro cuadrado que prescribe el Reglamento.

según los valores de  $n$  para valores de  $D$  superiores á los  $D_1$  del cuadro siguiente:

Número total de recuadros de la viga $n$	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Valores de $D_1$ metros	19'10	24'90	33'40	40'40	51'40	58'40	68'40	75'40	86'49	93'10	103'40	110'40

Aplicando estos resultados al caso de la figura 6, vemos desde luego que para ningún recuadro deberá ser tomada en cuenta más que la primera carga y que en los recuadros 8 al 12 el esfuerzo máximo para el cálculo de sus diagonales (cuando la carga entra por el extremo derecho) será el que corresponde á la línea que se obtiene prescindiendo de los nudos para el montante derecho del recuadro. En el recuadro 7 habrá que hacer un tanteo para determinar la hipótesis más desfavorable.

Finalmente para los recuadros 1 al 6 inclusivos, puede decirse con toda seguridad que las diagonales respectivas sufrirán los esfuerzos máximos cuando la carga segunda caiga sobre el montante derecho del recuadro.

En cuanto á los montantes ocurrirá lo mismo que observamos en el caso de cargas aisladas ó uniformemente repartidas. Si la diagonal del recuadro está dirigida de arriba abajo hacia el apoyo por donde entran las cargas y el tablero es inferior al montante, sufrirá el esfuerzo máximo en las mismas condiciones que la diagonal contigua en la dirección de dicho apoyo; pero si el tablero es superior al montante estará sometido al esfuerzo que representa la ordenada de la línea de esfuerzos cortantes en la vertical del montante. Si la diagonal está dirigida en sentido contrario se invierten asimismo las condiciones desfavorables para el montante.

Del mismo modo que hemos obtenido los cuadros anteriores, se podrán calcular otros análogos, para el tren tipo para vía de metro y para las filas de carros en los puentes de carretera; pero la misma facilidad del cálculo hace ocioso entrar en él.

Mucho más interesante sería el extender estas consideraciones á los puentes continuos de varios tramos, pero el problema se complica enseguida de tal manera que renunciamos á estudiarlo, señalándolo únicamente como un caso muy interesante á los aficionados á esta clase de estudios.

JOSÉ SERRAT Y BONASTRE.

## AREÓMETROS

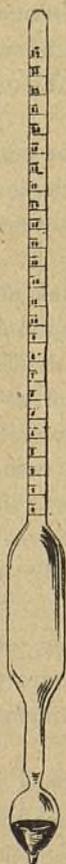


Fig. 3. forma que presentan hoy, y el de Baumé, que es el más generalizado, tienen graduaciones completamente arbitrarias, señalando únicamente, si un líquido es más ó menos pesado, pero no in-

Se da el nombre de areómetros, á unos flotadores, generalmente de vidrio, fig. 3, formados por un cuerpo hueco cilindrico con una pequeña bola en la parte inferior, llena de perdigones ó mercurio, que sirve para lastrarlos y se mantengan verticales, y un tubo estrecho ó regla plana en la parte superior, en la que va marcada la graduación. Estos aparatos son de peso constante, de modo que se hundirán más ó menos en un líquido, según sea la densidad de éste.

Generalmente los areómetros se construyen de dos clases, según hayan de servir para líquidos más ó menos pesados que el agua. Los primeros, se gradúan de manera que puesto el instrumento en agua destilada se hunde casi por completo, marcándose el cero en la parte superior del tubo ó regla vertical y en el punto de enrase con el agua, yendo la escala de arriba abajo, de modo que á medida que el líquido es más denso sobresale más y marca mayor extensión de escala. Y las segundas, para líquidos menos densos que el agua, se lastran con la escala de abajo arriba, de modo que puestos en el agua, el cero venga en la parte inferior de la regla vertical, la que se hunde y marca tantos más grados, cuanto más ligero es el líquido que se ensaya.

Los primeros areómetros que se construyeron, entre ellos el de Homberg, que fué el primero que les dió la

# REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Marzo 1905.

## CÁLCULO

de los esfuerzos máximos que sufre la celosía de las vigas de puente, teniendo en cuenta la distribución de la carga entre los nudos.

*Aplicación al Reglamento oficial de 25 de Mayo de 1902.*

En un artículo anterior (1) nos ocupamos de este mismo problema para los efectos de la carga permanente y de una sobrecarga concentrada ó uniformemente repartida que entrando por un extremo del puente vaya avanzando hacia la sección que se considera. Pero en la práctica se presenta muy aménudo el caso de una serie de cargas aisladas, como por ejemplo los ejes de carros y las caballerías en los puentes de carretera y los ejes de locomotoras y vagones en puentes de ferrocarril.

Las circunstancias del problema varían como es fácil comprender según que la serie de cargas ocupe una longitud reducida respecto á

la del puente ó que sea una serie indefinida, pudiendo asimilarse á este último caso el de una serie limitada siempre que las cargas se extiendan desde la sección que se estudia hasta más allá del extremo más lejano del puente.

En el primer caso

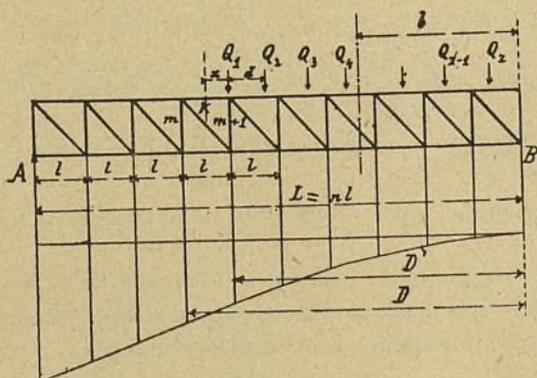


Fig. 4.

(1) Véase Revista de Octubre 1904.

fig. (4) la diagonal del recuadro  $m, m + l$  estará expuesta á esfuerzos constantes que irán creciendo sin duda alguna hasta que la carga  $Q_1$  venga á apoyarse sobre el montante  $m + l$  y el valor del esfuerzo en esta posición será igual á la reacción en el apoyo A ó sea

$$E = \Sigma Q \times \frac{b}{L} \quad (7)$$

siendo  $b$  la distancia del centro de gravedad de todas las cargas al extremo B.

Si las cargas continúan avanzando hacia A y la carga  $Q_1$  penetra en el recuadro hasta un punto cualquiera; p. ej. el K, la reacción en A se convertirá en

$$R = \Sigma Q \times \frac{b+x}{L}$$

puesto que el centro de gravedad de todas las cargas ha corrido de una longitud  $x$  igual á la distancia entre K y el montante  $m + l$  pero en cambio para tener el esfuerzo  $E_x$  bajo el cual debe calcularse la diagonal habrá que descontar la reacción parcial en  $m$  de la carga  $Q_1$  repartida entre  $m$  y  $m + l$  ó sea  $r = Q_1 \frac{x}{l}$ ; por lo tanto  $E_x$  valdrá:

$$E_x = \Sigma Q \times \frac{b+x}{L} - Q_1 \frac{x}{l} \quad (8)$$

del cual restando el valor de la fórmula (7), tendremos

$$E_x - E = \Sigma Q \frac{x}{L} - Q_1 \frac{x}{l} = \Sigma Q \frac{x}{nl} - Q_1 \frac{x}{l} \quad (9)$$

y por lo tanto  $E_x - E$  será positivo, cero ó negativo con entera independencia de  $x$  y  $l$  según que  $\frac{\Sigma Q}{n}$  sea mayor, igual ó menor que  $Q_1$

En el caso muy corriente de que  $\frac{\Sigma Q}{n} < Q_1$ , la diagonal habrá de calcularse según el valor  $E$  que no es más que la ordenada en  $m + l$  de la línea  $a_n$  que representa los esfuerzos cortantes próximos debidos á las cargas  $Q_1, Q_2 \dots$ , trazada prescindiendo de los nudos.

Pero si  $\frac{\Sigma Q}{n} > Q_1$ , el valor  $E_x$  irá creciendo con  $x$  hasta que  $Q_2$  llegue á pasar sobre el montante  $m + l$  y llamando  $d$  á la separación

entre  $Q_1$  y  $Q_2$  el máximo esfuerzo para el cálculo de la diagonal será

$$E_{xd} = \Sigma Q \frac{b+d}{L} - Q_1 \frac{d}{l} \quad (10)$$

$$\text{ó} \quad E_{xd} = \Sigma Q \frac{b+d}{L} Q_1 \quad (11)$$

según que  $d$  sea menor ó mayor que  $l$ .

Puede ocurrir asimismo que siendo  $Q_1$  y  $Q_2$  muy poco importantes respecto de las demás cargas el esfuerzo  $E_x$  siga creciendo después de entrar  $Q_2$  en el recuadro que se considera, lo cual viene indicado cuando  $d < l$  por la condición

$$\frac{\Sigma Q}{n} > Q_1 + Q_2 \quad (12)$$

y en este caso el máximo de  $E_x$  corresponderá al momento en que caiga sobre  $m+l$  la carga  $Q_3$  á menos que la reacción parcial de esta, sumada á las otras tampoco baste para equilibrar el aumento de reacción en  $A$ , en cuyo caso habrá que esperar á que entre la carga  $Q_4$  y así sucesivamente.

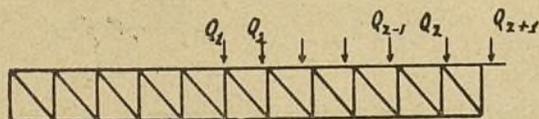


Fig. 5.

Cuando las cargas forman una serie indefinida, los máximos esfuerzos se determinarán del mismo modo, pero

deberá tenerse en cuenta que si á medida que avanza la carga  $Q_1$  dentro del recuadro que se considera entra en el puente una carga nueva  $Q_{z+1}$  (fig. 5) el valor de  $E_x$  sufrirá un aumento, pudiendo darse el caso de que su valor creciente á medida que  $x$  aumenta, se convierta después en creciente por la influencia de la nueva carga y alcance su máximo verdadero.

Según lo que acabamos de ver, para determinar el verdadero esfuerzo máximo que actúa sobre la diagonal es preciso en general hacer una serie de hipótesis que en muchos casos alargan el problema de un modo extraordinario. Para evitar esto puede emplearse un método gráfico que permite apreciar de una mirada cual es el máximo en los casos más complicados.

Para hacerlo más comprensible, haremos aplicación á una viga de puente metálico de 60 ms. de luz formado por 12 recuadros de 5 ms.

con celosía sistema Prat y sometida al tren de cargas que el Regla-

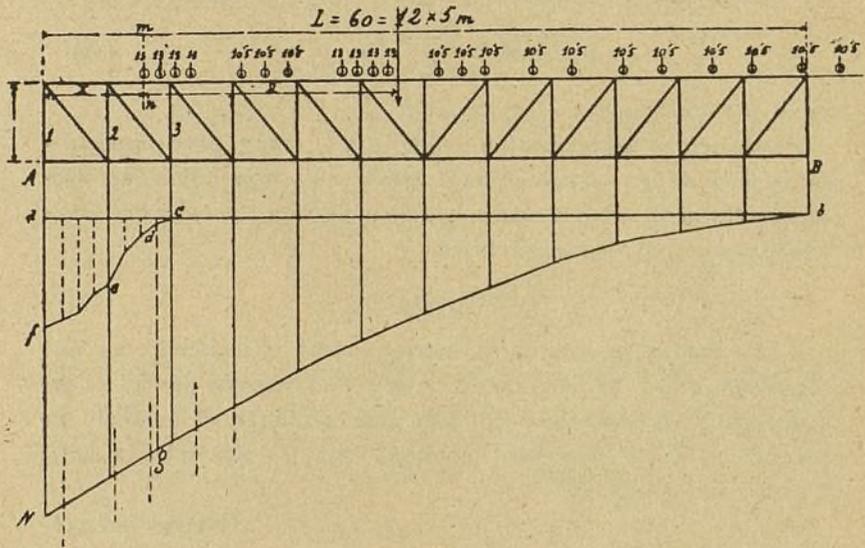


Fig. 6.

mento vigente prescribe para los ferrocarriles de vía normal (fig. 6). Prescindiendo de la existencia de los nudos y teniendo en cuenta que las cargas que van delante son las más importantes, el máximo esfuerzo cortante en una sección cualquiera; p. ej. la  $mn$  será la reacción existente en A cuando la carga primera de 13 ts insiste sobre dicha sección y el lugar geométrico de los puntos cuyas ordenadas representan estos esfuerzos máximos será una línea quebrada  $bN$  fácil de trazar teniendo en cuenta que para cada nueva fuerza que entre en el puente la línea sufre un cambio de dirección y que dentro de cada dirección la ordenada viene dada por la expresión:

$$E = R_A = \Sigma Q \frac{L - aX}{L},$$

siendo  $a$  la distancia de la primera carga  $Q_1$  al centro de gravedad de todo el sistema que carga sobre la viga.

Una vez trazada esta línea, para determinar el máximo esfuerzo que afecta á la diagonal de un recuadro cualquiera, por ejemplo, el segundo, trazaremos á partir del mismo eje de abscisas  $a b$  y á la misma escala de los esfuerzos cortantes una línea  $c d e f$  que represente los valores que deben restarse á la reacción  $R_A$  ya sea como componentes en el montante 2 de las cargas que están dentro del recuadro segundo, ya por haber pasado una ó varias cargas de dicho montante, suponiendo siempre que las ordenadas corresponden al paso de  $Q_1$  por la sección que se considere. La porción de ordenada comprendida entre la línea  $b N$  y la  $c d e f$  representará los verdaderos esfuerzos que sufre la diagonal y por lo tanto el máximo corresponderá á la ordenada mayor, fácil de hallar puesto que tratándose de dos

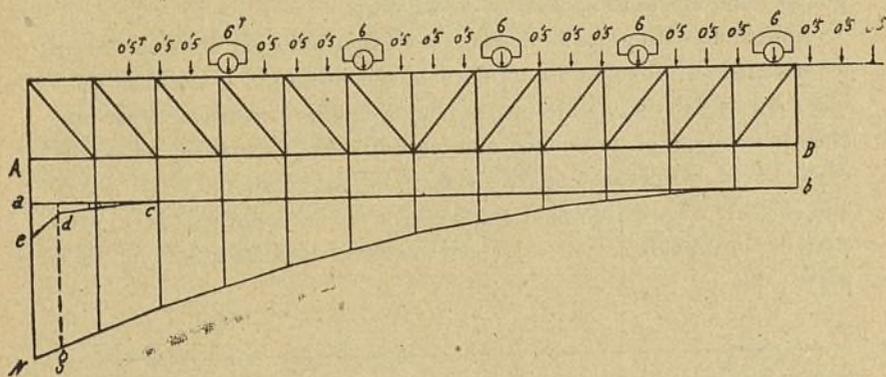


Fig. 7.

líneas quebradas, dicha ordenada corresponderá siempre á un cambio de dirección. En este caso se ve claramente que dicha ordenada es la  $d g$  correspondiente al instante en que entra en el recuadro la carga segunda.

En cambio en el caso de la fig. 7 correspondiente á un puente de igual luz pero de carretera y suponiendo que las cargas entren por el extremo B, la ordenada máxima para el recuadro segundo, es la  $d g$ ; de modo que la diagonal sufre un esfuerzo máximo cuando la primera carga ya ha pasado del recuadro que el considera, lo cual es de-

bido á la poca importancia de los pesos de las caballerías respecto de los carros. (1)

Conocida la marcha general para determinar los máximos esfuerzos que sufren las diagonales, veamos si puede simplificarse su aplicación á los trenes de cargas que prescribe el Reglamento oficial. Para ello partiremos de la propiedad que nos ha puesto de manifiesto la expresión (9) ó sea que el esfuerzo  $E_x$  es superior, igual ó inferior al esfuerzo  $E$  correspondiente al montante por donde entra la carga sin tener en cuenta los nudos, según que  $\Sigma Q$  sea mayor, igual ó menor que  $Q_1$  multiplicado por el número total de remachos  $n$  que tiene la viga. Apoyándose en este principio, fácil será determinar para un tren dado el número de cargas que ha de haber sobre la viga para que en un recuadro cualquiera, p. ej. el  $m, m + 1$  (fig. 4)  $E_x$  sea mayor que  $E$  y por lo tanto el valor mínimo de la distancia  $D$  debajo de la cual puede tomarse como máximo el valor de  $E$ .

Aplicando este procedimiento al tren tipo para vía normal, se han determinado en función del número de recuadros  $n$  los mínimos de  $D$  que figuran en el siguiente cuadro, cuyo empleo permite ahorrar muchos tanteos en el problema que estudiamos. Cuando el valor del cuadro está comprendido para un recuadro dado entre  $D$  y  $D'$  habrá que recurrir á un tanteo para saber cual es el esfuerzo máximo; pero cuando  $D'$  sea superior al valor del cuadro, decididamente  $E_x$  será mayor que  $E$ .

Número total de recuadros de la viga, $n$	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Valor numérico de $D$ para que $E_x < E$ . mts.	9'40	1'20	15'50	16'70	17'90	19'10	23'10	24'90	30'40	33'40	37'40	40'40

Cuando se trata de puentes de gran longitud podrá ocurrir que para algunos recuadros se verifique la expresión (12) y en este caso habrá que buscar el máximo de  $E_x$  suponiendo que entran las dos primeras cargas en el recuadro que se considera. Esto sólo se verificará

(1) Presentamos este caso sólo como ejemplo de lo variado del problema; pero en realidad para hallar el máximo deberían suponerse los carros invertidos y por otra parte dada la luz del puente es más desfavorable que los carros la carga estática de 400 kgs. por metro cuadrado que prescribe el Reglamento.

según los valores de  $n$  para valores de  $D$  superiores á los  $D_1$  del cuadro siguiente:

Número total de recuadros de la viga $n$	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Valores de $D_1$ metros	19'10	24'90	33'40	40'40	51'40	58'40	68'40	75'40	86'49	93'10	103'40	110'40

Aplicando estos resultados al caso de la figura 6, vemos desde luego que para ningún recuadro deberá ser tenida en cuenta más que la primera carga y que en los recuadros 8 al 12 el esfuerzo máximo para el cálculo de sus diagonales (cuando la carga entra por el extremo derecho) será el que corresponde á la línea que se obtiene prescindiendo de los nudos para el montante derecho del recuadro. En el recuadro 7 habrá que hacer un tanteo para determinar la hipótesis más desfavorable.

Finalmente para los recuadros 1 al 6 inclusivos, puede decirse con toda seguridad que las diagonales respectivas sufrirán los esfuerzos máximos cuando la carga segunda caiga sobre el montante derecho del recuadro.

En cuanto á los montantes ocurrirá lo mismo que observamos en el caso de cargas aisladas ó uniformemente repartidas. Si la diagonal del recuadro está dirigida de arriba abajo hacia el apoyo por donde entran las cargas y el tablero es inferior al montante, sufrirá el esfuerzo máximo en las mismas condiciones que la diagonal contigua en la dirección de dicho apoyo; pero si el tablero es superior al montante estará sometido al esfuerzo que representa la ordenada de la línea de esfuerzos cortantes en la vertical del montante. Si la diagonal está dirigida en sentido contrario se invierten asimismo las condiciones desfavorables para el montante.

Del mismo modo que hemos obtenido los cuadros anteriores, se podrán calcular otros análogos, para el tren tipo para vía de metro y para las filas de carros en los puentes de carretera; pero la misma facilidad del cálculo hace ocioso entrar en él.

Mucho más interesante sería el extender estas consideraciones á los puentes continuos de varios tramos, pero el problema se complica enseguida de tal manera que renunciamos á estudiarlo, señalándolo únicamente como un caso muy interesante á los aficionados á esta clase de estudios.

JOSÉ SERRAT Y BONASTRE.

## AREÓMETROS



Fig. 3. Los primeros areómetros que se construyeron, entre ellos el de Homberg, que fué el primero que les dió la forma que presentan hoy, y el de Baumé, que es el más generalizado, tienen graduaciones completamente arbitrarias, señalando únicamente, si un líquido es más ó menos pesado, pero no in-

Se da el nombre de areómetros, á unos flotadores, generalmente de vidrio, fig. 3, formados por un cuerpo hueco cilíndrico con una pequeña bola en la parte inferior, llena de perdigones ó mercurio, que sirve para lastrarlos y se mantengan verticales, y un tubo estrecho ó regla plana en la parte superior, en la que va marcada la graduación. Estos aparatos son de peso constante, de modo que se hundirán más ó menos en un líquido, según sea la densidad de éste.

Generalmente los areómetros se construyen de dos clases, según hayan de servir para líquidos más ó menos pesados que el agua. Los primeros, se gradúan de manera que puesto el instrumento en agua destilada se hunde casi por completo, marcándose el cero en la parte superior del tubo ó regla vertical y en el punto de enrase con el agua, yendo la escala de arriba abajo, de modo que á medida que el líquido es más denso sobresale más y marca mayor extensión de escala. Y las segundas, para líquidos menos densos que el agua, se lastran con la escala de abajo arriba, de modo que puestos en el agua, el cero venga en la parte inferior de la regla vertical, la que se hunde y marca tantos más grados, cuanto más ligero es el líquido que se ensaya.

Los primeros areómetros que se construyeron, entre ellos el de Homberg, que fué el primero que les dió la

dican la relación entre su peso y el del agua y para deducirla, ha habido necesidad de calcular tablas de correspondencia, entre los grados del areómetro y las densidades. Como se comprende, lo natural y lógico está en graduar los areómetros de modo que con la simple lectura de los grados, se venga en conocimiento de la densidad y de ahí la construcción de los densímetros de Brix, Gay-Lussac, etc.; pero el areómetro de Baumé, apesar de que su graduación no tiene base ninguna científica y que para deducir la verdadera densidad de los líquidos, hay que emplear tablas especiales, es aun hoy de un uso general en varias industrias, cotizándose muchos productos en grados Baumé, como: el ácido sulfúrico concentrado del comercio de 66°; el ácido nítrico, 36; el ácido clorhídrico, 26; etc.

*Graduación del areómetro Baumé.*—Baumé graduó su areómetro para líquidos más pesados que el agua, lastrándolo de modo que puesto en agua destilada á 15° C. se sumergiese casi por completo, sobresaliendo solo una pequeña parte del tubo vertical, el que estaba abierto por la parte superior y en el que introdujo una tirilla de papel. En el punto de enrase del tubo con el agua marcó 0° en la tirilla de papel, tomó luego 15 gramos de sal común bien desecada los que disolvió en 85 gramos de agua é introdujo de nuevo el aparato en la disolución salina, también á 15° c de temperatura y en el punto de enrase marcó 15° en la tirilla de papel. Dividió luego la distancia entre el 0 y el 15 en quince partes iguales y tomando las mismas distancias, fué continuando la escala hacia abajo, hasta 68 divisiones ó grados. Pegó luego la tirilla de papel, por medio de unas gotitas de lacre en el tubo y la cerró á la lámpara. Aparte la graduación, este es poco más ó menos, el procedimiento que se emplea aun hoy para la construcción de los areómetros.

El areómetro para líquidos menos pesados que el agua, lo lastró de modo que sumergido en una disolución salina de 10 gramos de sal común y 90 gramos de agua destilada, á 15° C. sobresaliese casi por completo del agua la regla ó tubo vertical, y en el punto de enrase marcó 0°. Luego lo puso en agua destilada también á 10° C. y señaló 10° en el punto de enrase, dividiendo la distancia entre el cero y el 10 en diez partes iguales, marcando iguales dimensiones desde el 10 y hacia arriba, hasta la parte superior de la regla. Para los usos comerciales, basta con que la escala llegue á 48°.

Como se ve, estas graduaciones no pueden ser más arbitrarias, con la anomalía, de que el areómetro para líquidos más pesados que el agua, el 0° corresponde á la densidad de ésta y en el areómetro para líquidos más lijeros que el agua, la densidad de ésta corresponde al 10°. Además, la graduación por medio de una disolución de sal común, tiene el inconveniente de que, como la sal es un producto de composición muy variable, según la procedencia, es difícil el hacer siempre las soluciones de una concentración exactamente igual. Para salvar esta dificultad, Gay-Lussac, Vauquelin y otros físicos sustituyeron la solución salina por el ácido sulfúrico concentrado, que corresponde al 66° del areómetro Baumé.

Gay-Lussac graduó el areómetro Baumé poniendo, al igual que éste, el 0° en el agua destilada á 15° y sumergiendo luego el areómetro en ácido sulfúrico, puro, monohidrato á la temperatura de 15° C., marcó en la línea de enrase 66° dividiendo luego la distancia del 0° al 66° en sesenta y seis partes iguales. Como se ve, este areómetro al igual que el primitivo de Baumé, estando graduados á la temperatura de 15°, dan las densidades relativas.

La casa francesa de M. Salleron, construye los areómetros Baumé, marcando el 0° en agua destilada á la temperatura de su máximo de densidad, esto es, á 4° y el grado 66° lo marca en el punto de enrase del areómetro puesto en ácido sulfúrico de una densidad absoluta de 1.8427 á la temperatura de 0°. Las anotaciones de estos areómetros dan las densidades absolutas, ó sea que el cero representa la densidad de un líquido que pesa 1000 gramos el litro y el 66° corresponde á un líquido, cuyo peso es de 1842,7 gramos el litro, sea la que fuere la temperatura de la experiencia.

Los físicos Berthelot, Caulier y d'Almeida, corrigieron la graduación del areómetro Baumé, marcando el 15° en una solución tipo de sal común de una densidad absoluta de 1.11164 á 12,5°, señalando el 0° en agua destilada también á 12,5° grados, calculando luego unas tablas de correspondencia, entre los grados Baumé y las densidades, que difieren, aunque poco, de las calculadas por Gay-Lussac.

Ha habido pues y hay aun hoy, bastante confusión en la graduación de los areómetros Baumé y al hacer uso de ellos conviene saber la procedencia y si han sido graduados, tomando el 0° en agua destilada á + 4°, á + 15° ó á + 12,5°. Generalmente en la tirilla de pa-

pel y al lado de la graduación se lee "Temperatura á 4°, á 15° C et-cétera. Si dice la primera el areómetro dará las densidades absolutas y si la segunda, las relativas.

No hay duda, que la forma de graduación establecida por la casa Salleron, siguiendo el sistema métrico y dando las densidades absolutas, es el más racional y sería de desear que fuese seguida por todos los constructores, pero como hay ya tantos trabajos efectuados y tantas tablas de correspondencia y riqueza para los principales ácidos, soluciones salinas, alcoholes, etc., calculados con relación á la densidad del agua, á 12.5°, 15°, 17.5°, etc., es difícil y solo á fuerza de tiempo, llegarán á imponerse las densidades absolutas para toda clase de líquidos.

Como se ha dicho, el areómetro Baumé marca únicamente, en una determinada relación, si un líquido es más ó menos pesado, pero no da á conocer las verdaderas densidades y para deducirlas hay que hacer uso del cálculo. Gay-Lussac dió las siguientes fórmulas, que dan las densidades absolutas ó relativas, según las temperaturas á que están graduados los areómetros.

Para líquidos *más pesados* que el agua:

$$\text{Densidad} = \frac{144.3}{144.3 - \text{grados Baumé}}$$

Ejemplo.—¿Cual es la densidad de un líquido que marca 15 grados en el areómetro Baumé?

$$\text{Densidad} = \frac{144.3}{144.3 - 15} = \frac{144.3}{129.3} = 1.116.$$

Y para los líquidos *menos pesados* que el agua en los que la densidad de ésta corresponde al 10° del areómetro Baumé,

$$\text{Densidad} = \frac{144.3}{134.3 + \text{grados Baumé}}$$

Ejemplo. — ¿Cual es la densidad de un líquido que marque 20° en el areómetro Baumé?

$$\text{Densidad} = \frac{144.3}{134.3 + 20} = \frac{144.3}{154.3} = 0,935.$$

Es más práctico y menos sujeto á equivocaciones el hacer uso de tablas ya calculadas, que tienen la garantía de las personalidades que los han calculado y de que han sido revisadas multitud de veces, pero hemos de repetir lo mismo que hemos dicho de los areómetros, esto es, que es necesario fijarse bien, al emplear las tablas, á qué temperatura del agua están calculadas, y si corresponden á la del areómetro que se usa.

Las tablas que siguen y que en nuestro concepto, son las que pueden tener más aplicación, están calculadas por Gay-Lussac, partiendo de la base de que el 0° ó 1000 de la escala, corresponde á la densidad del agua á 15° C.

*Tabla de densidades á 15° C correspondientes á los grados de un areómetro Baumé para líquidos más pesados que el agua.*

Grad. Bau.	Densid. 15°										
0	1,0000	13	1,0990	26	1,2198	39	1,3703	52	1,5633	65	1,8195
1	1,0069	14	1,1074	27	1,2301	40	1,3834	53	1,5804	66	1,8428
2	1,0140	15	1,1160	28	1,2407	41	1,3968	54	1,5978	67	1,839
3	1,0212	16	1,1247	29	1,2515	42	1,4105	55	1,6158	68	1,864
4	1,0285	17	1,1335	30	1,2624	43	1,4244	56	1,6342	69	1,885
5	1,0358	18	1,1425	31	1,2736	44	1,4385	57	1,6529	70	1,909
6	1,0434	19	1,1516	32	1,2849	45	1,4531	58	1,6720	71	1,935
7	1,0509	20	1,1608	33	1,2965	46	1,4678	59	1,6916	72	1,960
8	1,0587	21	1,1702	34	1,3082	47	1,4828	60	1,7116		
9	1,0665	22	1,1798	35	1,3202	48	1,4984	61	1,7322		
10	1,0744	23	1,1896	36	1,3324	49	1,5141	62	1,7532		
11	1,0825	24	1,1994	37	1,3447	50	1,5301	63	1,7748		
12	1,0907	25	1,2095	38	1,3574	51	1,5466	64	1,7969		

Tabla de densidades á 15°, correspondientes á los grados del areómetro de Baumé, para líquidos menos pesados que el agua.

Grados Baumé	Densidad á 15°	Grados Baumé	Densidad á 15°	Grados Baumé	Densidad á 15°	Grados Baumé	Densidades
10	1,000	21	0,929	32	0,867	43	0,813
11	0,993	22	0,923	33	0,862	44	0,809
12	0,986	23	0,917	34	0,857	45	0,804
13	0,979	24	0,911	35	0,852	46	0,800
14	0,973	25	0,905	36	0,847	47	0,795
15	0,966	26	0,900	37	0,842	48	0,791
16	0,960	27	0,894	38	0,837		
17	0,953	28	0,889	39	0,832		
18	0,947	29	0,883	40	0,827		
19	0,941	30	0,878	41	0,823		
20	0,935	31	0,872	42	0,818		

*Volúmetros.* - Gay-Lussac para obtener la relación directa entre el peso de los líquidos y el del agua, construyó un aparato llamado *volúmetro* en el que cada grado representa una centésima parte del volumen del agua desalojada por el instrumento. En el punto de enrase en agua destilada, situado próximamente en la mitad de la altura de la varilla vertical, se marca el 100 y se divide la varilla en partes iguales de  $\frac{1}{100}$  hacia arriba, marcando 101, 102 etc., y hacia abajo se marcan 99, 98 etc.

Al introducir el aparato en un líquido cualquiera, se hundirá más ó menos, según su densidad, hasta un grado determinado x, por ejemplo. El volumen del líquido desalojado por el aparato hasta el punto de enrase x y el volumen desalojado en el agua hasta 100, tendrá el mismo peso, que es el del aparato, y como los volúmenes específicos están en razón inversa de las densidades la densidad del líquido que se ensaya será:

$$\text{Densidad} = \frac{100}{x \text{ grados}}$$

Supongamos que en un líquido A se hunde el aparato hasta el grado 114 y en otro líquido B hasta el 85. En el primer caso, tendremos que 115 divisiones ó volúmenes pesan igual que 100 volúmenes de agua, y en el segundo, que 85 divisiones tienen el mismo peso de los dichos 100 de agua, esto es, que la densidad del líquido A será:

$$\frac{100}{115} = 0,869 \text{ y la del B. } \frac{100}{85} = 1.176$$

J. D.

## NOTICIAS

CONGRESO ALGODONERO DE MANCHESTER.—En la memoria leída recientemente en el Fomento del Trabajo Nacional por don Eduardo Calvet, representante de la industria española en el Comité internacional de hiladores y tejedores de algodón, sobre el Congreso celebrado en Manchester durante los días 5 al 9 de Junio del presente año, después de ocuparse de la parte general del Congreso, pasó á tratar de las particularidades que ofreció.

En dicha memoria, redactada por los señores Calvet, Espona, Ribas, Bosch y Aguilera, trátase de la organización de las asociaciones locales para la defensa de los intereses de los fabricantes de hilados y tejidos, de la conveniencia de comprar una partida considerable de algodón y conservarla en «stock» para defenderse de las alzas injustificadas de aquel textil, de la humedad excesiva del algodón que viene de América y de los perjuicios que el exceso de humedad irroga á los fabricantes por la merma que el algodón sufre en el peso al cabo de algún tiempo de haber llegado al mercado europeo y de la conveniencia de la unificación del hilo bajo la base del sistema métrico.

Háblase también de la especulación que se hace en el mercado de América con los precios del algodón y de las ventajas que reportaría á la industria algodonera de Europa la extensión del cultivo de aquel textil á otras regiones, con objeto de que los fabricantes no hubiesen de estar á merced de la cosecha del Norte América, actualmente único mercado productor de aquella primera materia.

Las impresiones sacadas del Congreso de Manchester son, que si los fabricantes de hilados y tejidos de Inglaterra fueron los únicos que se dieron cuenta de que el consumo mundial de algodón corrió parejas el año pasado con la producción de aquel textil, debido sin duda á que durante años la población ha ido aumentando, ha aumentado en consecuencia la fabricación, y sin embargo, la extensión territorial destinada al cultivo del algodón ha permanecido la misma. De no haberse dado cuenta de esto los ingleses, las consecuencias que se hubiesen tocado dentro de algunos años hubieran sido fatales.

Estudiando el señor Calvet la industria algodonera de Inglaterra, no duda en afirmar que es la más avanzada del mundo y la que está en mejores condiciones de producción, tanto por lo que se refiere al precio como á la calidad de la manufactura.

Según las últimas estadísticas, Inglaterra tiene 719.389 telares, consume 3.969.000 balas, emplea 530.000 obreros y produce 5.000 millones de yardas. La mayoría de las fábricas están situadas al pie de la mina de carbón, lo cual hace que la fuerza, primer elemento de toda industria, se obtenga á exiguo precio (aproximadamente la tercera parte del coste del carbón puesto sobre el muelle de Barcelona.)

El señor Calvet trata luego en la memoria de la facilidad de transportes que hay en Inglaterra, haciendo constar que las cuatro estaciones centrales de Manchester tienen un movimiento diario de más de 3.000 trenes.

Sobre la concentración industrial dice que hace quince á veinte años que se consideraba excesivamente grande una fábrica que tuviera de 45 á 50.000 husos, y que en la actualidad las de menor importancia tienen por lo menos 80.000, siendo muchas las que pasan de 100.000.

Háblase también de la división del trabajo, en virtud de la cual es difícil encontrar en Inglaterra un establecimiento industrial en el que se teja y estampe ó blanquee. Cada operación de por sí tiene establecimiento distinto. Además hay la especialización del trabajo, que consiste en que cada hilador tiene su trabajo señalado y hace siempre el mismo. Esto, como es natural, contribuye á que el trabajo llegue á hacerse con una perfección suma.

A continuación expone la importancia de la escuela técnica de Manchester, la cual funciona desde principios del siglo XIX.

Ha sido reformada y engrandecida diferentes veces, y actualmente ocupa una extensión de 7,000 yardas cuadradas, y su construcción costó 300.000 libras esterlinas (7.500.000 francos). En 1895 el Gobierno de Inglaterra concedió una subvención de 800.000 libras esterlinas anuales para escuelas técnicas.

Por último, trátase en la memoria que nos ocupa de las asociaciones patronales y obreras y de la organización del trabajo en Inglaterra, de la necesidad que se siente en Cataluña de la exportación, lo mismo que de una escuela técnica, y de algunos otros asuntos relacionados con la industria de hilados y tejidos, terminando con unos estados comparativos del precio de coste de hilar un kilogramo de algodón en Inglaterra y en España.

Según dichos cuadros comparativos, el precio de coste por kilogramo de algodón hilado en una fábrica de 80.000 husos de selfactinas en Inglaterra es de 0'73 pesetas, mientras que en España resulta 1'26 pesetas, en una fábrica de 8.000 husos. En una fábrica inglesa de 60.000 husos de continuas el precio de coste es de 0'6 pesetas y en España resulta en una fábrica de 6.000 husos 1'19 pesetas.

---

EL GRAN FERROCARRIL PANAMERICANO.— En el mes de Febrero de 1891 se reunió en la Ciudad de Washington la delegación de las Repúblicas Americanas con el objeto de tratar el proyecto de unir las por medio de una vía férrea, que servirá para estrechar sus vínculos políticos, y desarrollar sus intereses materiales, según había sido resuelto por el Congreso Panamericano, reunido en la misma ciudad el año anterior.

Estuvieron representadas en aquel acto las repúblicas Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Guatemala, México, Paraguay, Sal-

vador, Estados Unidos, Uruguay y Venezuela, y en las conferencias que nombraron sus delegados, se resolvió nombrar tres comisiones ó cuerpos de ingenieros con el objeto de que estudiasen y trazaran una línea que uniera los principales centros de la población y de comercio, del Norte, Centro y Sur América, debiendo ser este estudio, no de carácter definitivo, sino preliminar ó de investigación, y ser acompañado de memorias descriptivas y presupuestos aproximativos del coste de la línea, debiendo, sin embargo, completarlo con más extensas exploraciones y estudios, cuando las condiciones del país lo exigieran y su probable desarrollo futuro indicase la necesidad.

Las comisiones se componían de un ingeniero jefe, tres ayudantes, un médico y demás personas administrativas necesarias para esta clase de campañas, habiendo sido nombrados oficiales del ejército de los Estados Unidos para desempeñar aquellas funciones.

Las instrucciones generales dadas á los ingenieros fueron las siguientes:

I. En las exploraciones el Ingeniero jefe procurará seguir en cuanto fuere posible y practicable, la ruta general indicada por la comisión de trazados, pudiendo, sin embargo, alterarla siempre que el estudio del terreno y los informes que obtuviera, le autoricen á creer que los intereses técnicos y económicos quedarían mejor servidos eligiendo otra.

II. Estos estudios se harán con toda la precisión que sea necesaria á fin de obtener los datos indispensables para levantar un mapa topográfico de la ruta, y designar en él la línea escogida y para hacer un perfil de ella. Se cambiarán también notas:

- a. De la topografía general de las comarcas atravesadas.
- b. De las diferentes formaciones geológicas.
- c. De la naturaleza del suelo, condiciones del clima, agricultura y otras industrias.
- d. De la población.
- e. De los materiales de construcción en ella existentes y que pueden ser aprovechados.

III. Para todas las medidas deberá emplearse el sistema métrico. Para los planos se adoptará la escala de 1: 24000, y para los perfiles correspondientes á la línea estudiada la de 1: 24000 en lo horizontal y 1: 24000 en lo vertical.

La primera comisión, teniendo por Jefe al Capitán Edgar Z Stever, tuvo encargo de estudiar la América Central, desde la frontera de México y Guatemala hasta la de Costa Rica, y el Ecuador, la cual provista de todos los elementos necesarios para observaciones astronómicas, pudo determinar las coordenadas geográficas de los principales puntos de la región á su cargo. Además verificó la triangulación de la faja de terreno entre la frontera mexicana y el volcán Motambo de Nicaragua, empleando para ello un teodolito de tránsito modelo de montaña, con limbo azimutal y círculo zenital 4' de diámetro y nonius de 1° de división. Las observaciones, repetidas por series, permitieron su verificación con bastante exactitud.

Los ázimuths de las líneas de triangulación determináronse ha-

ciéndose una serie de observaciones por el método de las alturas correspondientes del sol y del mismo modo se determinó la variación de la aguja magnética.

Una base astronómica se estableció, midiendo una distancia y empleando para ello el teodolito y la estadia. La base medida de 8,6 millas dió otra base astronómica de 111,76 millas que se adoptó como base trigonométrica de la triangulación. Las altitudes de los picos ocupados fueron deducidas de los ángulos de elevación medidos recíprocamente y de observaciones practicadas con el barómetro de mercurio y los aneróides, siendo casi iguales los resultados obtenidos por uno y otro método.

La línea principal fué levantada con el teodolito determinando las distancias horizontales por medio de la estadia, y deduciendo por el mismo método las altitudes de los puntos; observando los ángulos de elevación y depresión y comprobándolos después por medio del barómetro aneróide y en algunos casos con el de mercurio.

En algunas partes, donde la espesura de los bosques tropicales no permitía la aplicación de estos medios, se le sustituyó por el acústico para determinar la dirección y las distancias por el sonido. Otras líneas se trazaron por medio de la brújula y la estadia.

Partiendo del pueblo de Ayutla en la frontera de México y Guatemala la línea trazada sigue la dirección de la costa del mar elevándose á media altura antes de llegar á la antiplanicie de esa región; es decir, pasa por la zona destinada al cultivo del café y encuentra las ciudades de Retahulén, San José y Santa Lucía en Guatemala; Acajutla, Santa Ana y San Vicente, San Miguel y San Salvador, en la república de este nombre, y desciende hacia el mar en Corinto, León, Managua, y Granada Rivas, en Nicaragua, para llegar al río Golfito en Costa Rica.

La mayor elevación que alcanza la línea trazada de esta región es de 2122 pies en Santa Ana del Salvador.

La distancia total desde Ayutla hasta el río Golfito es de 1043 millas, ó sean 1678 kilómetros, de los cuales están construidos solamente 340 kilómetros, quedando, por consiguiente, para construirse 1338, con un costo aproximado de \$ 17,154,517 oro, por obras de albañilería, explanación y puentes.

La segunda comisión á cargo del Ingeniero Wiliam F. Shunk, tuvo encargo de estudiar la región comprendida entre la ciudad de Quito, en el Ecuador, y Colombia á lo largo del Istmo de Panamá para ligar su trazado con el de la primera comisión que terminó en el río Golfito en Costa Rica. La línea proyectada corre á lo largo del istmo, cercana á la costa, pasando por las poblaciones de Dávila, David, Santiago, Antan, Panamá y Cartagena, sin mayores diferencias de nivel para penetrar luego en la América del Sur, tocando las ciudades de Cáceres, Antioquia, Medellín, Cali, Popayán y Pasto, elevándose hasta las alturas de 10,000 pies sobre el nivel del mar hasta llegar al Carchi en la frontera de Ecuador.

La longitud total del trazo proyectado en esta sección, es decir, desde el río Golfito al río Carchi, es de 1354 millas, ó sean 2179 ki-

lómetros y su coste por obras de explanación, mampostería y desmontes, está calculado en \$ 33,738,424 ó sea \$ 24,917 por kilómetro; de allí la línea enlazará con el sistema ferroviario del Perú, Bolivia, Chile y la Argentina, que hacen ya fácil la obra de construcción de tan importante vía ferroviaria.

## BIBLIOGRAFÍA

TRAITÉ COMPLET DE LA FABRICATION DES BIÈRES, por *G. Morgau et Lucien Lévy*, Professeurs à l'École Nationale des Industries Agricoles de Douai.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur 15, Rue des Saints-Pères.—Un vol. in-8.º avec 173 figures dans le texte et 5 planches.—Prix relié: 25 francs.

La fabricación de la cerveza va cada día adquiriendo mayor incremento en todos los países, revistiendo una grandísima importancia y siendo objeto de importantes perfeccionamientos. Sin duda ateniéndose á esto, los autores han tenido el buen acierto de publicar el presente libro que ofrece verdadero interés para todos los que se ocupan en esta industria.

La obra está dividida en cuatro partes. Antes de entrar en la primera y á título de preliminares los autores hacen una pequeña introducción, historia y estadística general y legislativa que sobre esta fabricación rige en los diversos países. Pasan luego á la primera parte, que se ocupa del estudio de las primeras materias, como el agua, de la cual considera el papel que desempeña en esta industria y estudia su composición, su origen, su epuración y su refrigeración; el lúpulo del cual hace su historia, estudia su cultura en los diversos países, sus enfermedades, los cuidados que requiere, lo mismo en almacén que en la fábrica, indicando los medios para su conservación y haciendo su estudio físico y químico; la cebada que también estudia bajo el punto de vista comercial, de su cultura y de su conservación; trata de su elección para la fabricación de cerveza y de su análisis que expone con todo el detalle que requiere.

En la segunda parte se ocupa del maltage empezando por establecer su teoría y estudiando su técnica, describiendo detalladamente todas las operaciones que su trabajo requiere, así como los medios, sistemas y aparatos más comúnmente empleados; expone los métodos de análisis físico y químico; considera el rendimiento de los granos crudos; trata del modo como ha de llevarse á cabo la instalación de una maltería, así como de la fabricación, y, en fin, de los productos sucedáneos del malte, como el arroz, el maíz, las glucosas, melazas, etc.

La tercera parte se ocupa del papel importante que desempeña la levadura, hace un estudio de la fermentación y de las diferentes clases de levaduras, así como de las varias especies de bacterias que se encuentran en la fabricación de la cerveza y trata de las aplicaciones de los datos microbiológicos para la selección natural de la levadura, para la cultura de las levaduras puras y para el exámen microscópico de estas.

La parte cuarta se ocupa de la fabricación propiamente dicha de la cerveza exponiendo la teoría y la técnica de la misma, haciendo la

descripción de los procedimientos más en uso y de los diferentes aparatos que para ella se emplean. Trata especialmente de la cocción y del enfriamiento del mosto, indicando los medios para llevarlos á cabo y finalmente estudia con toda la extensión la fermentación de la cerveza, circunstancias que en ella concurren, cuidados á tener en cuenta para obtener un buen producto y en fin estudia su composición y la manera de llevar á cabo la fabricación, tanto bajo el punto de vista técnico como comercial. Complementan esta obra algunos anejos referentes á disposiciones legislativas sobre esta industria en Francia, al análisis de la cerveza y á las máquinas de hielo, todos en extremo importantes.

Tal es en resúmen este interesante libro que se recomienda á todos los que se ocupan en esta importante fabricación, quienes con seguridad encontrarán en él un valiosísimo auxiliar.

---

RECUEIL DE TYPES DE PONTS POUR ROUTES, por *Maurice Koechlin* Administrateur-Directeur de la Société de Levallois-Perret. - Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, 15 Rue des Saints-Pères.—Un vol. in-8.º de 306 pages, avec figures dans le texte et un atlas de planches.—Prix broché: 25 francs.

Al publicar el autor este interesante libro ha procurado presentar aquéllos tipos de puentes que mejor pueden responder á las necesidades más corrientes del servicio de las carreteras y caminos, exponiendo su estudio en forma tal, que cada tipo constituye un conjunto acabado, pudiéndole estudiar independientemente, sin consultar las demás partes y llevando la nota de los cálculos, la cubicación y los dibujos en la misma forma que cuando se trata de proyectos de ejecución. Este método es verdaderamente cómodo por ahorrar muchísimo tiempo cuando se trata de hacer rápidamente y con exactitud el estudio de un tipo de puente carretero dado.

El libro está dividido en once capítulos. En los tres primeros hace algunas consideraciones generales y da algunos consejos sobre la elección de un tipo de puente, con el objeto de servir de guía en el estudio de los proyectos de puentes, diferentes de los tratados. En ellos vienen además desarrolladas algunas de las fórmulas menos usuales como son principalmente las que se refieren á la contadura y al roblonado.

En los demás capítulos presenta proyectos de cálculo de diferentes tipos de puente carretero, empezando por uno de 4 metros de luz con una y con dos vías, luego uno de 8 metros, otro de 15 y otro de 25 metros para dos vías y en fin uno de 10, otro de 20 y uno de 30 metros para una sola vía. De todos determina las cargas y su distribución y calcula las vigas y elementos principales, trabajo que el autor expone con suma concisión y claridad.

En la obra vienen reproducidas un cierto número de tablas publicadas por la Compañía de Caminos de hierro del Este, tablas que pueden prestar un excelente servicio, como es el permitir la simplifica-

ción de los cálculos de los momentos de inercia, de las superficies y de los pesos.

Completa el valor de este libro el atlas de láminas en el cual vienen detallados los distintos proyectos estudiados de que arriba se ha hecho mención, constituyendo el conjunto una excelente obra de un carácter eminentemente práctico que interesa á todos los que se ocupan en este ramo de la construcción, pues en él encontrarán un valiosísimo auxiliar que con seguridad consultarán con mucha frecuencia.

---

CALCUL ET CONSTRUCTION DES MACHINE DYNAMO-ÉLECTRIQUES, par *Silvanus P. Thompson*, Traduction et adaptation del anglais, par E. Boistel.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, 15 Rue de Saints-Pères.—Un vol. en-8<sup>o</sup>, con figuras en el texto.— Precio encuadernado: 15 francos.

En el terreno técnico cuando se tiene el conocimiento del funcionamiento de un aparato ó máquina, la tendencia es estudiar su construcción para que satisfagan los fines que nos hemos propuesto. El autor haciéndose eco de esta necesidad ha creído un deber publicar el presente libro que viene á ser el complemento de su excelente obra *Traité théorique et pratique des machines dynamo-électriques*.

Dada la forma como el autor la presenta, el interés que ofrece, alcanza no ya solo á los constructores, quienes por otra parte sacarán de ella datos preciosos y metódicos, como tampoco á los ingenieros ó prácticos á quienes está confiada la instalación, conducción y aplicaciones de las máquinas dinamo-eléctricas, sinó que su objetivo ha sido más extenso, comprendiendo además los industriales, artesanos y con sumidores á quienes bajo un respecto cualquiera les puede interesar.

En forma clara, metódica y sencilla expone los procedimientos de cálculo y de construcción de las máquinas-eléctricas de corriente continua, completados con gran número de datos prácticos de la mayor importancia, estudio que distribuye en ocho capítulos. En el cap. I. considera como un arte la construcción de las dinamos; en el cap. II trata de las constantes y cálculos magnéticos necesarios para la construcción de las dinamos; en el cap. III se ocupa de los cálculos relativos al cobre y de los arrollamientos, describiendo las máquinas y aparatos á propósito para hacerlos; el estudio de las materias aislantes y de sus propiedades es el objeto del cap. IV. En el cap. siguiente vienen expuestas las esquemas de las diferentes clases de arrollamiento de inducidos; en el cap. VI se estudia la determinación de las pérdidas, calentamiento y caídas de tensión; el cálculo propiamente dicho de las dinamos de corriente continua está expuesto en el cap. VII y finalmente, en el último cap. presenta una serie de ejemplos de estudios de dinamos, incluyendo los más notables, tanto de las casas constructoras europeas como americanas.

Atendido el gran interés que este notable libro ofrece, se recomienda principalmente á todos aquellos que más ó menos directamente han de intervenir con las máquinas dinamo-eléctricas, ya sea para su cons-

trucción, instalación, conducción, venta, etc., pues á todos puede prestarles excelentes servicios.

---

GUIDE DE L'AJUSTEUR.—Manuel de l'Ouvrier mécanicien, par *Jules Merlot*, Ingénieur mécanicien.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, 19, Rue de Saints-Pères. — Un vol. in-8.<sup>o</sup>, contenant 409 figures dans le texte. — Prix relié: 9 francs.

Al publicar este libro el autor se ha propuesto especialmente reunir condensando en lo posible, la mayor parte de los datos indispensables para el ejercicio de la profesión del ajustador.— En lo que más especialmente se ha fijado ha sido en la exposición lo más técnica posible, del modo de practicar racionalmente las operaciones corrientes de ajuste y en indicar los instrumentos á que el obrero debe recurrir según los casos.

En este estudio razonado de las operaciones de ajuste el autor examina la marcha á seguir, los útiles á emplear y las condiciones que estos deben reunir para estar apropiados al trabajo á que están destinados. Ha descartado completamente las fórmulas y presenta gran número de datos y procedimientos especiales que ha podido recoger durante su larga práctica en los establecimientos de construcciones mecánicas.

En otros tantos capítulos se ocupa: del trazado é instrumentos para practicarlo; del desbastado con el buril y el cincel; de los instrumentos de medida de todas clases y sus accesorios empleados en los talleres de construcción; de las limas y del trabajo á la lima; del rascado y del pulido; de los diferentes modos de ajuste; del taladrado y útiles para el mismo; del alisado y medios para ejecutarlo; del fileteado y en fin del enderezado y aplanado de las piezas.

Esta obra la presenta el autor al alcance de la gente del oficio, jefes de servicio y aprendices. La parte que trata de los instrumentos de medida va además dirigida á los ingenieros que tienen en sus atribuciones la elección y el manejo de estos instrumentos. La lectura de este libro á los aprendices les ahorrará gran número de tanteos y á los contra maestros les desvanecerá algunas rutinas arraigadas aún en los talleres.

Las figuras en el texto facilitan en gran manera la comprensión de las explicaciones que contiene este libro, al paso que interesante, eminentemente práctico, de un uso indicadísimo para los mecánicos, los alumnos de las escuelas de industriales y de aprendices, contra maestro y jefes de taller.

---

MANUALE DELL' AUTOMOBILISTA e Guida pei meccanici conduttori d' automobili del *Dott. G. Pedretti*, Seconda edizione. — Un vol. de 746 pag. con 837 figure nel testo.—Ulrico Hoepli, Editore, Milano, 1900.—Prezzo: L. 8,50.

El automóvil está á la orden del día ó mejor dicho está á la pasión del día aún por los que no son automovilistas, pasión que se adquiere por los aficionados, por los automovilistas de elección y profesión, por todos aquellos que hacen de él un goce inseparable de su vida orgullosa de energía, de fuerza, de entusiasmo, ávida de sensaciones impetuosas siempre nuevas.

Por esto en poco tiempo ha crecido extraordinariamente la legión de automovilistas y de estudiosos de esta la más atractiva y genial novedad industrial. De ahí el vertiginoso progreso en la construcción de los automóviles y la necesidad de una ciencia genial para la práctica de los mecanismos y para el conocimiento fácil y pronto de la teoría que la gobierna. He aquí como el presente *Manual* del Ing. Pedretti aparecido hace pocos años, difundido con una rapidez increíble, agotada su copiosa edición y el autor preparando otra para ponerse á la altura de todas las innovaciones que se señalan en el campo técnico, seguro de la experiencia. Esta nueva edición que ha sido en gran parte refundida, notablemente aumentada, con un claro y útil curso de instrucciones para los maquinistas (*chauffeurs*), se ofrece en realidad como un excelente guía para los mecánicos conductores de automóviles, como un tratado sucinto y completo del nuevo vehículo para los automovilistas, para los inventores y aficionados de mecánica ciclística y también para los compradores. Las numerosas figuras en el texto, aparte de la elegancia con que el editor ha presentado este libro, aumentan en gran manera su valor, no dudando será bien recibido, lo mismo por los automovilistas, que por los aficionados á este nuevo sistema de locomoción y por todos los que más ó menos directamente tienen relación con estos vehículos.

---

LE CHAUFFAGE DES HABITATIONS PAR CALORIFÉRES, par *Raymond Périssé*, Ingénieur-agronome (*Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire*).—Paris, Librairie Gauthier—Villars, Quai des Grands-Augustins, 55.—Un vol. petit in-8.º avec figures.—Prix broché 2 fr. 50; cartonné 3 francs.

El papel importante que el calorífero desempeña en la casa moderna hace que el ingeniero sea con frecuencia el colaborador del arquitecto, por lo cual la publicación de este libro ofrece un verdadero interés. Los perfeccionamientos aportados desde hace algunos años á los sistemas de calefacción de las habitaciones son numerosos é importantes, correspondiendo á cada uno de ellos ventajas prácticas que interesa hacer conocer.

Después de la exposición teórica de las principales condiciones de establecimiento, el autor trata sucesivamente de los caloríferos de aire caliente, de los aparatos de calefacción por medio del agua caliente á baja y alta presión, luego de la calefacción por el vapor á baja presión. Examina los principales sistemas actualmente explotados en Francia, así como los aparatos más empleados en grandes establecimientos y en habitaciones particulares. Las figuras sacadas de dibu-

jos de ejecución sirven para aclarar el texto, completando útilmente las indicaciones.

El autor no ha olvidado de hacer conocer las ventajas é inconvenientes propios de cada sistema para permitir á los propietarios y á los arquitectos fijar su elección con conocimiento de causa.

Este interesante libro será pues de gran utilidad á los técnicos, así como á los que haciendo uso de los caloríficos no conocen las dificultades con que los constructores han de luchar para su establecimiento y para responder á todas las exigencias de la comodidad moderna.

---

MOTORES FIJOS DE GAS Y PETRÓLEO, por *G. Franche*, tomo VII del *Manual del Mecánico*.—Madrid, P. Orrier, editor. Plaza de la Lealtad, 2.—Un tomo de 175 páginas.—Precio: Pts. 1,50 en rústica y Pts. 2 en tela.

En este libro el autor estudia, con la claridad que hacen tan prácticas sus obras, la teoría y la práctica de los motores de gas y petróleo, desde los pequeños á los más potentes recientemente ideados, y creemos que esta exposición permita prever el próximo porvenir que les está reservado.

Hasta ahora en España eran contadas las personas que conocían el manejo de estos motores, así como los principios en que se basa su funcionamiento, y esta obra ha de prestar grandes servicios.

Comprende la parte teórica, la descripción de los motores más conocidos, así como de los distintos combustibles que se emplean, y más de 100 figuras, la mayor parte cortes de máquinas, facilitan la comprensión del texto.

---

LAS MÁQUINAS DE VAPOR, por *Georges Franche*.—Madrid, P. Orrier, editor, Plaza de la Lealtad, 2.—Precio en todas las librerías: Pts. 1,50 en rústica y Pts. 2 en tela.

Las *Máquinas de vapor*, de Georges Franche, contienen un estudio detallado de los distintos sistemas de máquinas de vapor empleadas hoy en la industria, como máquinas verticales y horizontales, locomóviles y máquinas semifijas, turbinas de vapor de todos sistemas, con nociones generales sobre el funcionamiento, conducción y entretenimiento, engrasaje y precauciones generales concernientes á cada sistema.

El autor insiste mucho sobre el empleo de las turbinas de vapor, teniendo en cuenta los múltiples servicios que están llamadas á prestar, sobre todo en electricidad y en la navegación.

# LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARÍTIMA BARCELONA



Talleres de Construcción:

**Barceloneta.**

---

Máquinas de vapor fijas, semifijas y portátiles.—Máquinas para extracción y desagüe de minas.—Máquinas para la marina.—Generadores de vapor.—Diques flotantes. Trabajos de calderería.—Hierro forjado de todas dimensiones.—Locomotoras y material fijo para ferrocarriles. Construcciones metálicas.—Puentes y armaduras.—Mercados públicos.—Gruas de mano, de vapor é hidráulicas.—Motores hidráulicos.—Motores de gas de todas potencias.—Transmisiones de movimiento.—Fundición de hierro y bronce.—Proyectos industriales.

---

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á os anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

# PLANAS, FLAQUER Y COMP.<sup>A</sup>

## CONSTRUCTORES DE MAQUINAS

Casa fundada en 1857.—Dirección general: Ronda Universidad, 22.—Barcelona.

### CONSTRUCCIONES MECÁNICAS

Especialidad en **Turbinas** y toda clase de **Motores hidráulicos**. (Construidos más de 900, con una fuerza total de de 55.000 caballos).

**TURBINAS** á libre desviación á reacción, para funcionar inmersas y con aspiración.

**TURBINAS** de eje vertical, de eje horizontal, con cámara abierta y con cámara cerrada.

**TURBINAS** dobles, de coronas múltiples y de admisión parcial.

**TURBINAS** especiales para instalaciones eléctricas.

**REGULADORES** de gran sensibilidad para turbinas.

**Transmisiones** de movimiento de todas clases.—**Prensas hidráulicas** con cilindros de acero fundido.—**Bombas** de todas clases para riegos y grandes elevaciones de agua.

### CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS

**Máquinas y Motores eléctricos** de todas clases. (Fuerza total de las construidas, superior á 25.000 caballos).

**GRANDES DINAMOS** á pequeña velocidad para estaciones centrales.

**MAQUINAS** de corriente alternativa para utilización de energía eléctrica á gran distancia.—Concesionarios de la casa **GANZ Y COMPANIA**, de Budapest.

**ALTERNADORES** de corriente polifase.

**TRANSFORMADORES** sistema Zipernowski, Dery y Blathy.

**MOTORES** de corriente continua, alternativa y trifase, de arranque automático.

**Reguladores** automáticos y á mano.—

**Aparatos de medida**.—**Accesorios** para estaciones centrales y para toda clase de instalaciones. **Lámparas** de arco, de incandescencia y de material vario.—**Cables**, **Conductores** aéreos y subterráneos, **Aisladores**, etc., etc.

### INSTALACIÓN COMPLETA DE ESTACIONES CENTRALES

Alumbrado eléctrico de poblaciones.

Transporte y distribución de energía eléctrica á grandes y pequeñas distancias.—Importantes aplicaciones efectuadas.—*Pidanse proyectos y presupuestos.*

## Patentes de Invención

Y

### MARCAS DE FÁBRICA Y DE COMERCIO

### OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

## D. GERÓNIMO BOLIVAR

INGENIERO INDUSTRIAL

Ronda de la Universidad, 19.—BARCELONA

Redacción de Memorias y solicitudes — Planos. Pago de anualidades. Expedientes de puestas en práctica.—Consultas y dictámenes sobre nulidad de patentes y cuanto se relaciona con la obtención y venta de patentes en España y en el extranjero.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

# COMPañÍA DEL FRENO DE VACIO

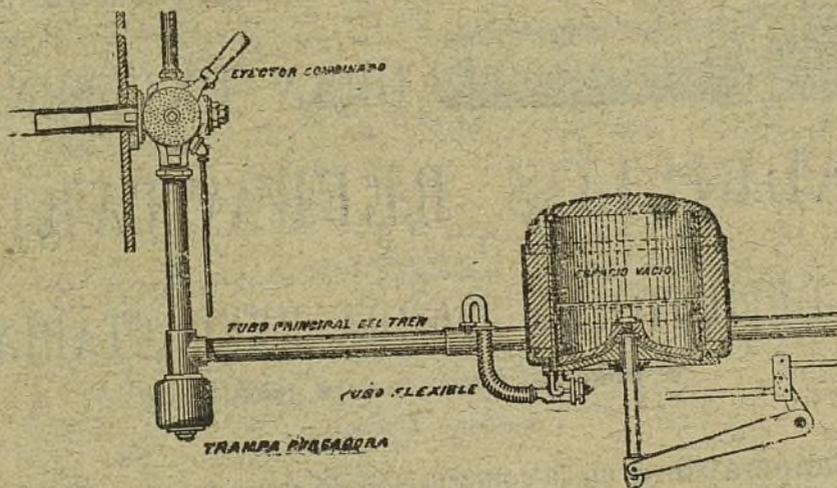
Dirección para España, Portugal, Francia y Bélgica: 15, RUE PORTALIS, PARÍS

MEDALLAS DE ORO. { Exposición Universal, París, 1878.  
— — — — — Internacional, Londres, 1885  
— — — — — Universal, París, 1889.

FRENOS CONTINUOS AUTOMÁTICOS Y NO AUTOMÁTICOS

PARA FERROCARRILES Y TRANVIAS Á VAPOR

FRENOS DE ACCIÓN RÁPIDA para trenes largos militares y mercancías.



## SEÑALES DE ALARMA

combinadas con el freno por comunicación entre el maquinista, conductores y viajeros

CONSTRUCCIÓN SENCILLA, ACCIÓN MUY ENÉRGICA, ENTRETENIMIENTO CASI NULO

## 50.000 APLICACIONES A FIN DE 1897

en Inglaterra, en el Continente, en las Indias, América del Sur, Colonias, etc

AGENCIAS. { Viena, 2/5 Marchfeldstrasse, 2.  
— — — — — Berlin, 71, Alt. Moabit.  
— — — — — Amsterdam, O. Z. Woorburgwall, 217.  
— — — — — Florencia, 21, Via Cavour.

San Petersburgo, Admirallatats Canal 19,  
— — — — — Sidney, 71, Clarence Street.  
— — — — — Calcuta, 30, Strand.

Dirección general — LONDRES: 32, Queen Victoria Street.

Agradecemos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.  
Ayuntamiento de Madrid

# GRAN FABRICA DE PRODUCTOS REFRACTARIOS Y DE GRÉ



DE

## M. CUCURNY

BARCELONA



Única en España.—Fundada en 1840



GRAN EXISTENCIA  
DE  
LADRILLOS REFRACTARIOS

### DEPÓSITO DE TIERRA REFRACTARIA

à precios sumamente reducidos

**Especialidad** en la construcción de retortas en grandes dimensiones para fábricas de gas, sulfuro de carbono, blanco de zinc, refinación de azufres y otras industrias.

**Hornos y crisoles** para la fundición de toda clase de metales.

**Hornos** para la calefacción de retortas, para la fabricación de cemento, cal, yeso, vidrio, cristal, negro animal y su revivificación, para ladrillerías, dulcerías y pan cocer.

**Hornillos económicos** para coladas, planchar y guisar.

**Muflas** para decorar cristal y porcelana; crisoles.

**Escorificadores**, copelas y muflas para ensayos y fundición de metales.

**Vasos porosos** de todas formas y dimensiones para pilas eléctricas y galvanoplastia.

**Torrillas de gré**, bombonas, tubos, evaporaderas, cubos, jarrros, barreños y otros objetos para la fabricación, conducción y transporte de ácidos.

**Válvulas y espitas** para algibes, tinas de tintorerías y blanqueos, y para toda clase de ácidos y licores.

---

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

# EXPLOSIONES DE GENERADORES DE VAPOR

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

**A. G. J. DE GUILLÉN-GARCIA**

---

Esta obra premiada con primer premio en el Concurso de 1893 de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona y publicada por esta Asociación á propuesta de un jurado calificador, véndese en esta Administración al precio de 7 pesetas y en las librerías de Puig, Plaza Nueva, 5; Verdaguer, Rambla del Centro, 5; Mayol, calle Fernando VII, 13; Bastinos, calle Pelayo, 52; Casals, Pino, 5; Parera, Cortes, 228 y Subirana, Puertaferri, 14.

---

## Colección Legislativa

REFERENTE Á LOS

# INGENIEROS INDUSTRIALES

---

Comprende todo lo legislado respecto á los Ingenieros Industriales desde la creación de la carrera; forma un tomo de 260 páginas encuadernado en rústica y se vende en esta Administración al precio de 3 pesetas ejemplar.

---

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la **Revista Tecnológico Industrial**.

Ayuntamiento de Madrid



# LA CONSTRUCTORA DE MAQUINAS — DE — ANDRES OLIVA

Carretera de Mataró, 342, San Martín de Provencals (BARCELONA)

## APLICACIÓN DEL FRENO SISTEMA RAMONEDA

Especialidad en MAQUINARIA COMPLETA para BLANQUEOS,  
TINTORERIAS, ESTAMPADOS y APRESTOS

Hidro extractores simples y con motor anexo.—Prensas hidráulicas para todas aplicaciones.—Prensas de tornillo y engranajes para la agricultura.—Elevación de aguas para riego é industria.—Instalación de fábricas para la elaboración de harinas y aserrar maderas.—Máquinas secadoras de café, privilegiadas.—Ascensores hidráulicos y mecánicos.—Máquinas y calderas de vapor.—Motores á gas.—Turbinas.—Transmisiones de movimiento y reparación de máquinas.—

Proyectos y Presupuestos.

## BREVETS D' INVENTION

(France Etranger)

*Marques de Fabrique, Procès de contrefaçon, etc.*

# CASALONGA

Ingénieur-Consell (depuis 1867)

PARIS

15, RUE DES HALLES, 15

Chronique Industrielle

DESS INS & GRAVURES sur BOIS. CLICHES

Guides de l' Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide).

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid