

DIRECTOR-DELEGADO —  
JAIME FONT MAS  
Plaza de Tetuán, 2, 4.º, 1.º  
Teléf. 1027 S. P. - BARCELONA



ÓRGANO OFICIAL  
DE LA  
ASOCIACIÓN DE  
INGENIEROS IN-  
DUSTRIALES DE  
BARCELONA

Año XLVII — Núm. 61

Enero 1924

## SUMARIO

Progresos de la Telegrafía sin hilos: Procedimiento de Armstrong para la recepción de oscilaciones electro-magnéticas. — Inauguración del block-system automático en la línea del Litoral de los ferrocarriles de M. Z. A. — Correspondencia de París: Notable disertación. — Informaciones industriales: Horno de gas Tranchant, y sus aplicaciones. — Crónica de la Agrupación. — Bibliografía. — Revista de Revistas. — Ofertas y demandas



ASOCIACIÓN NACIONAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
AGrupación DE BARCELONA

### Progresos de la Telegrafía sin hilos

## Procedimiento de Armstrong para la recepción de oscilaciones electro-magnéticas

Uno de los avances más notables que en estos últimos tiempos se han realizado para el progreso de la telegrafía y telefonía sin hilos es, sin duda, el método puesto en práctica por el ilustre profesor de la Universidad de Columbia (Estados Unidos), Edwin H. Armstrong, para la recepción de las ondas Hertzianas, ya que con él se logran recepciones de una sensibilidad tal, que se calcula pasa de 100,000 veces del valor de la sensibilidad obtenida por los procedimientos anteriores al del profesor citado, sobre todo para longitudes de onda, que no pasen del millar de metros.

El nuevo procedimiento ha sido bautizado con el nombre de «super-reacción», si bien algunos le llaman «super-regeneración», y el principio general en que se funda no puede ser más simple. «Si pasamos bruscamente de un régimen de estabilidad a uno de inestabilidad, obtendremos una oscilación de amplitud creciente de la que podemos obtener todo su beneficio si acertamos a impedir que obre de modo perjudicial sobre el fenómeno que debe ampliarse».

O dicho de un modo más general: «Todo sistema generador de oscilaciones puede, inmediatamente antes del encebado de sus propias oscilaciones, trabajar con una ampliación muy grande».

Antes de pasar al estudio de la super-reacción, recordemos brevemente los principios de la reacción para aquellos de nuestros lectores que por

no haber dedicado una atención continua a la T. S. H. pudieran haberlos olvidado o los recordaran de manera confusa.

### Detectores de lámpara.

Los detectores de lámpara nacieron del siguiente experimento realizado por el gran físico J. A. Fleming:

Si en el interior de una lámpara eléctrica se

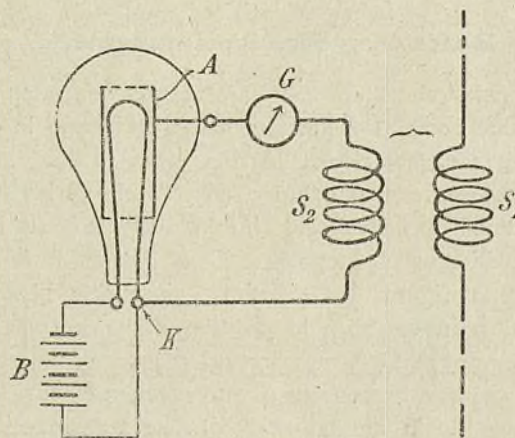


Fig. 1

halla soldado un electrodo que tenga, por ejemplo, la forma cilíndrica y llevamos por medio de una batería los filamentos de la lámpara a la incandescencia, se observarán los siguientes fenómenos, si



disponemos un montaje como el que muestra la figura 1, en el cual el galvanómetro G puede ser sustituido, naturalmente, por un teléfono.

Si enviamos a través de la espira S oscilaciones, las que inducen otras en el circuito A G S<sub>2</sub> K nos mostrará el galvanómetro una desviación, o bien, si en su lugar tenemos un teléfono, oiremos un zumbido. Notaremos que la aguja del galvanómetro vuelve a su posición de reposo tan pronto como cesan las oscilaciones. La disposición constituye, pues, por sí sola, un dispositivo-detector de ondas con auto-descohesión.

Hoy día son varios los sistemas de detectores de lámparas que se utilizan; pero uno de los más generalizados es el llamado «Audió», de Forest, el cual se halla constituido, como puede observarse en la fig. 2, por una lámpara de 3 electrodos,

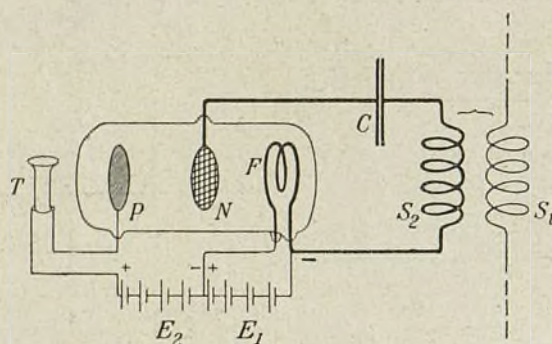


Fig. 2

que son: F el filamento metálico que se lleva a la incandescencia por medio de la batería E, N una red o parrilla de hilo y P un electrodo de placa. Los tres electrodos se hallan en el interior de un recipiente de cristal en el que se ha hecho el vacío.

### Reacción y resistencia negativa.

Consideremos una lámpara de 3 electrodos que funcione como detector de ondas utilizando la curva de la característica parrilla, para lo cual intercalaremos una capacidad  $c$  (fig. 3) de varios cientos de microfarad shuntada por una resistencia  $r$  de unos 4 megohms. Como puede observarse en la figura, los circuitos, parrilla y placa se hallan reunidos al polo positivo de la batería que está destinada a poner incandescente el filamento.

Como ya hemos visto anteriormente, las oscilaciones de la antena receptora se transmiten por inducción al circuito oscilante LC. Para las oscilaciones que tienen una pulsación  $\omega$  muy elevada, se tiene que la resistencia  $\frac{1}{c\omega}$  del condensador es inferior a la resistencia  $r$ , y que la capacidad  $c$  es mayor que la de la parrilla. De ello resulta

que las variaciones de diferencia de potencial entre los puntos A y B del circuito oscilante serán transmitidas a la parrilla por el condensador  $c$ , y la corriente de la parrilla presentará tales variaciones de intensidad, que debida a la curvatura de la característica de la parrilla, serán más intensas para las alternancias positivas.

Estas variaciones de intensidad obran sobre la membrana del teléfono intercalado en el circuito, produciendo el zumbido característico.

Ya expuesto de manera rápida el funcionamiento de la lámpara a 3 electrodos funcionando como

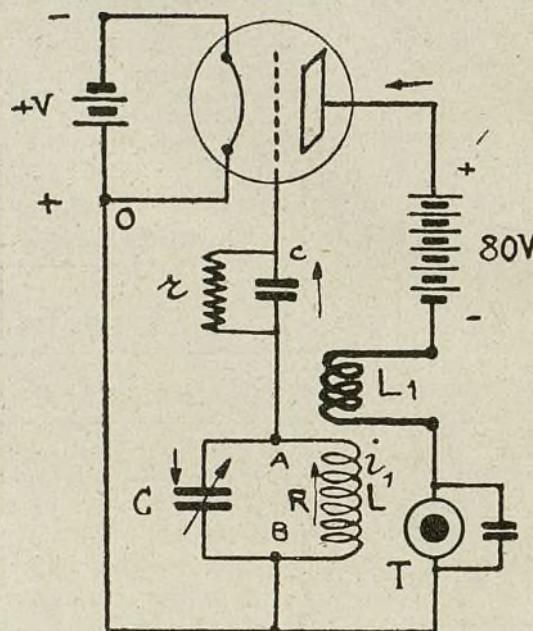


Fig. 3

detector de ondas, pasemos al estudio de la reacción y de la resistencia negativa.

Intercalamos ahora en el circuito filamento placa una inductancia  $L_1$  acoplada a  $L$  poseyendo un determinado coeficiente de mutua inducción  $M$ : así habremos formado un montaje típico de la lámpara funcionando como generador de oscilaciones entretenidas.

Recordemos que la ecuación que define la variación  $v$  de la placa es

$$v = -Ri - L \frac{di}{dt}$$

y la que nos da la variación del potencial  $u$  de la parrilla, será

$$u = -m \frac{di}{dt}$$

El coeficiente de inducción  $m$  debe ser negativo, y en estas condiciones la tensión de la parrilla  $u$  es constantemente en oposición con la tensión de la placa  $-L \frac{di}{dt}$  ya que el valor de la com-



ponente en fase  $Ri$  es muy pequeña para las frecuencias consideradas. De ello se deduce, pues, que siempre que la lámpara funcione como oscilador, aumenta la tensión de la parrilla durante el tiempo en que baja la tensión de la placa.

El número de electrones negativos que pasan a través de la parrilla aumenta al tiempo que crece la intensidad de la corriente en el filamento-placa. Debido al poder amplificador de la lámpara, este aumento de la intensidad no se halla compensado por la disminución que debería producir la variación de la tensión-placa.

Así, pues, como en todos los sistemas termiónicos, lo que se ha dado en llamar resistencia aparente interior de una lámpara obra como una resistencia compensatriz o negativa, y el acoplamiento que podemos variar a voluntad de las dos bobinas  $L_1$  y  $L$  ejerce una gran influencia sobre esta resistencia negativa.

La ecuación fundamental de las oscilaciones entretenidas por una lámpara es:

$$L \frac{d^2 i}{dt^2} + \left( R + \frac{L + KM}{c\rho} \right) \frac{di}{dt} + i \left( 1 + \frac{R}{\rho} \right) = 0. \quad (1)$$

y la ecuación de las oscilaciones libres en un circuito excitado por chispas tiene la forma, como sabemos:

$$L \frac{d^2 i}{dt^2} + R \frac{di}{dt} + \frac{i}{c} = 0$$

Como puede apreciarse, se diferencian ambas ecuaciones por el coeficiente del término  $\frac{di}{dt}$  puesto que la resistencia  $p$  de la lámpara, siendo muy grande con relación a  $R$ , podemos despreciar el quinto término.

Todos los coeficientes de la ecuación (1), menos el de inducción mutua  $M$ , son positivos. Este puede ser negativo, y si su valor absoluto es lo suficientemente grande para que  $R + \frac{L + KM}{c\rho}$  sea negativo, el amortiguamiento del circuito será «compensado» por la lámpara, ya que ésta nos restituirá una potencia superior a la potencia perdida. El circuito se comporta, pues, como si en realidad existiera una resistencia total negativa, y en este caso las oscilaciones entretenidas sufren una descohesión espontánea.

En resumen, si utilizamos el montaje de la figura 3, las oscilaciones son transmitidas por la antena receptora al circuito filamento-parrilla y traduciéndose por oscilaciones en el circuito filamento-placa, obran sobre  $L$  y provocan un aumento de oscilaciones en el circuito filamento-parrilla, lo que hace que aumenten de amplitud aun las oscilaciones del circuito-placa, y así sucesivamente. Ten-

dremos, pues, un fuerte fenómeno de reacción, pero hay que tener en cuenta que un receptor a reacción muy fuerte dará una potente reproducción, pero mal articulada, de la palabra y de la música. No conviene, pues, pasar de ciertos límites. En Inglaterra, por ejemplo, los aparatos de recepción tienen un grado de límite de reacción que se halla severamente controlado por las autoridades de la Pest-Office.

### Super-reacción.

Con los procedimientos del doctor Armstrong, que vamos a estudiar, se logra que impidiendo el nacimiento de oscilaciones en el circuito receptor, se pase del límite asignado a la reacción por la teoría, y de este notable hecho proviene el nombre de super-reacción con que ha sido bautizado.

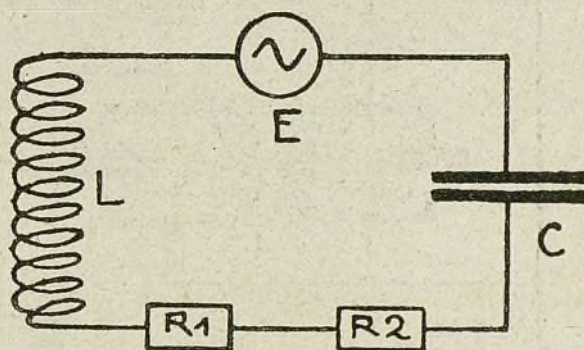


Fig. 4

Consideremos un circuito oscilante, fig. 4, constituido por una inductancia  $L$ , una capacidad  $C$ , una resistencia positiva  $R_1$ , una resistencia negativa  $R_2$ , que se hallará constituida con  $R_1$  por una lámpara de 3 electrodos, tal como hemos visto precedentemente. Los valores de  $L$  y  $C$  serán determinados por una cierta frecuencia  $f$ , que es la del propio circuito oscilante.

Si hacemos obrar sobre este circuito una  $f. e. m.$   $E$ , alternativa de frecuencia igual a  $f$ , producirá una oscilación libre y una oscilación forzada, cuya importancia relativa se hallará perfectamente determinada por uno de los tres casos siguientes:

$$1^a \quad R_1 > |R_2|$$

La amplitud máxima de las dos oscilaciones libre y forzada es igual a la  $f. e. m.$  imprimida sobre la resistencia efectiva  $(R_1 - R_2)$ .

La oscilación libre sufrirá un amortiguamiento tanto mayor cuanto más importante sea esta resistencia efectiva. La corriente que nace va creciendo, pero su valor será siempre limitado hasta el preciso momento en que es igual al cociente de la  $f. e. m.$  por la resistencia efectiva. Cuando se suprime la  $f. e. m.$  exterior, la corriente dis-



minuye y se suprime al fin en un espacio de tiempo muy corto. En este caso la amplitud máxima de la corriente es debida sólo a la oscilación forzada.

De este modo funcionan los aparatos empleados ordinariamente.

$$2^{\circ} R_1 = R_2$$

La resistencia efectiva es nula. Es un caso puramente teórico, ya que, como sabemos, para que se mantenga la oscilación libre es necesario tener

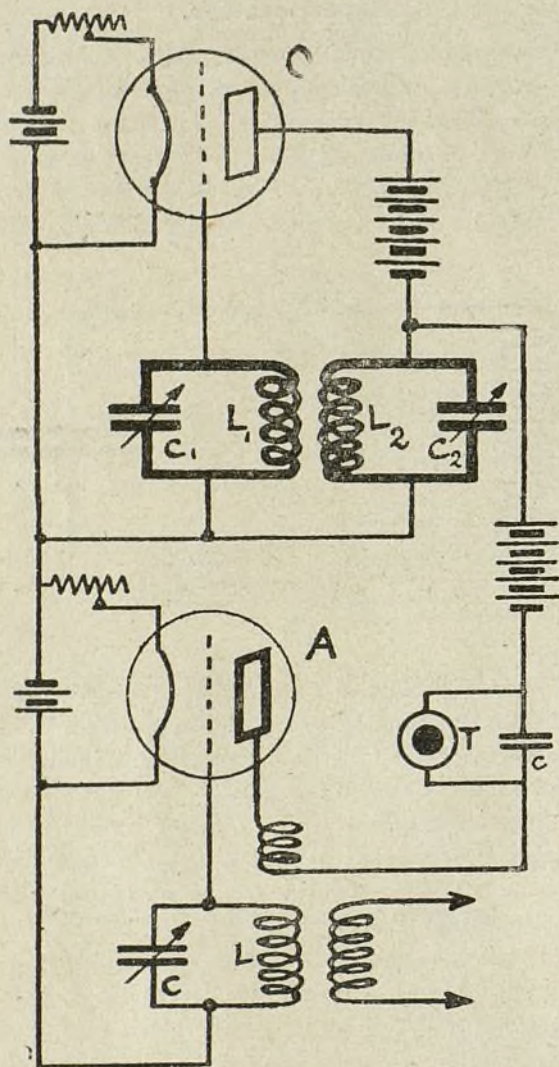


Fig. 5

una resistencia positiva ligeramente superior a la negativa, y que por otra parte, según se desprende, las propiedades de la lámpara de tres electrodos, el valor de la resistencia negativa disminuye cuando aumenta la amplitud de la corriente.

En este caso teórico, si estuviera la *f. e. m.* aplicada durante un tiempo infinito, la amplitud de la corriente llegaría a obtener también un valor infinito.

Si la *f. e. m.* obra durante un tiempo finito, la corriente aumentará hasta el instante en que esta *f. e. m.* cesará de obrar y conservará un va-

lor constante indefinidamente, ya que el amortiguamiento será nulo.

La amplitud de esta corriente crece en función del tiempo proporcionalmente a la *f. e. m.* aplicada y a la raíz cuadrada de la relación existente entre la capacidad y la inductancia del circuito.

$$3^{\circ} R_1 < |R_2|$$

La resistencia efectiva es negativa.

La amplitud de la oscilación forzada tiene por valor la *f. e. m.* aplicada dividida por la resistencia efectiva del circuito.

Es necesario observar que en este caso es necesario y suficiente aplicar al sistema una *f. e. m.* exterior infinitamente pequeña para que inmediatamente oscilaciones libres se combinen y aumenten con gran rapidez de amplitud.

Se comprende con facilidad que es imposible en la práctica realizar un tal sistema, puesto que las irregularidades de calefacción, las perturbaciones atmosféricas son suficientes para que se «despren-

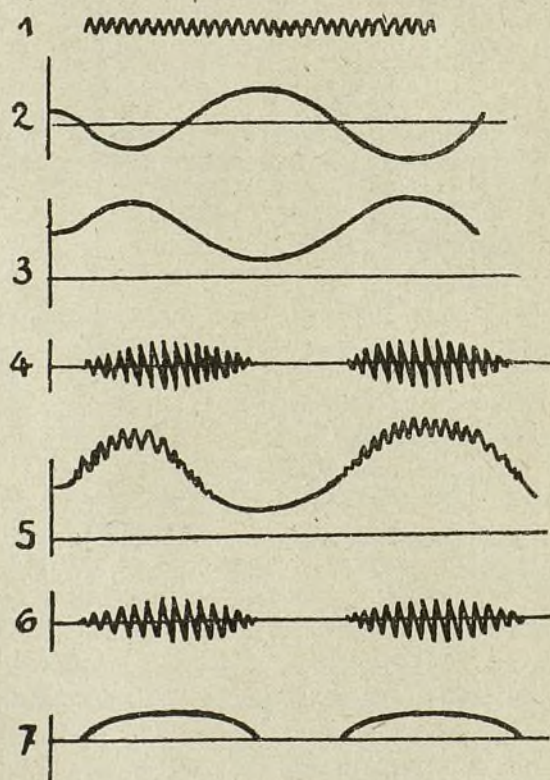


Fig. 6

Variación de la Resistencia Negativa.

1. Onda entretenida a la llegada.
2. Voltaje parrilla, lámpara O.
3. » placa » O.
4. » parrilla » A.
5. » placa » A.
6. Corriente a la salida.
7. » detectada.

dan» las oscilaciones libres en el sistema, aunque existen varios dispositivos para impedirlo.

Resumiendo, tenemos que:

1. Cuando la resistencia efectiva es positiva, la



amplitud máxima de la corriente es debida a la oscilación forzada, ya que la oscilación libre se amortigua y desaparece tan pronto como el régimen queda establecido.

2. Cuando la resistencia efectiva es negativa, la amplitud máxima de la corriente proviene de la oscilación libre, ya que la oscilación forzada alcanza un valor despreciable.

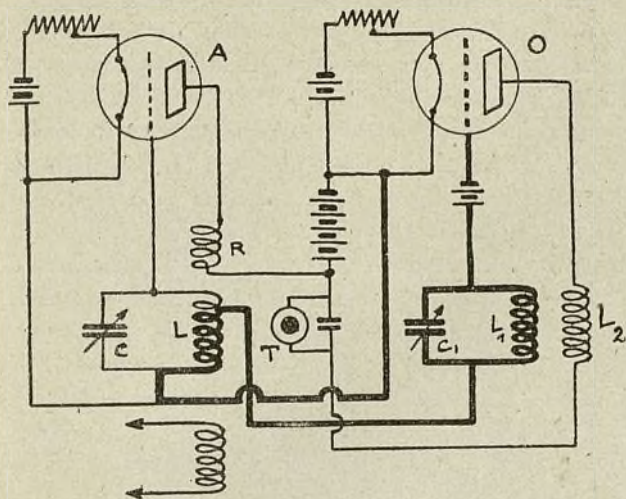


Fig. 7

Teniendo en cuenta estas condiciones, el profesor Armstrong tuvo la genial idea de hacer variar alternativamente la resistencia efectiva, de tal modo, que su valor medio en el tiempo sea positiva, en cuyo caso el circuito no oscilará por sí propio de una manera permanente, pero durante los intervalos en los cuales la resistencia negativa es superior a la positiva, toda *f. e. m.* que obre sobre el circuito será ampliada de un modo considerable.

En la alternancia siguiente a resistencia efectiva positiva las oscilaciones se hallarán detenidas, y así sucesivamente. Puede llegarse a este resultado por tres medios diversos:

1º Variación de la resistencia negativa por medio de la variación del potencial-placa de la lámpara amplificadora.

2º Variación de la resistencia por variación del potencial-parrilla de la lámpara oscilatriz.

3º Variación conjunta de las dos resistencias.

La frecuencia de estas variaciones de resistencia es diferente según se trate de una recepción radiotelefónica o de la de señales telegráficas. Para la radiotelefonía empléase una frecuencia superaudible, esto es, una frecuencia más elevada que la de la voz, 15,000 a 20,000 períodos-segundo aproximadamente. Para la radiotelegrafía por ondas amortiguadas o entretenidas, puede emplearse una frecuencia de modulación audible que permita la recepción directa. Si se deseara recibir automáticamente los signos, puede escogerse una fre-

cuencia muy baja, o sub-audible, la que permite el accionamiento de un relays.

La figura 5 nos muestra claramente cómo se obtienen las variaciones de la resistencia negativa de la lámpara A, sobreponiendo a la diferencia de potencial filamento-placa de una lámpara amplificadora A una diferencia de potencial alternativa aplicada a la parrilla de una lámpara auxiliar montada en oscilador. Durante las alternancias en las cuales aumenta la tensión de placa de la lámpara A, la resistencia negativa aumenta en valor absoluto y ella disminuye durante las alternancias en las cuales la tensión-placa de la lámpara A disminuye.

El señor Armstrong ha obtenido las oscilografías correspondientes a los diversos montajes de variación de resistencias, los cuales pueden observarse en la fig. 6. La descripción de los métodos empleados por el sabio profesor para ello, pueden encontrarse en la conocida revista «Proceedings of the Institut of Radio Engineers», Agosto, 1922.

En la figura 7 puede verse claramente el principio de la variación de la resistencia positiva, y la figura 8 nos da la variación simultánea de las resistencias negativa y positiva. El punto delicado de este último montaje estriba en asegurar la puesta en fase de los dos procedimientos de variación, lo que se logra añadiendo al sistema ordinario de reacción ( $L L'$ ) de una lámpara A dos circuitos de reacción  $L_1 C_1$  y  $L_2 C_2$  que se hallan dispuestos para oscilar a una frecuencia inferior

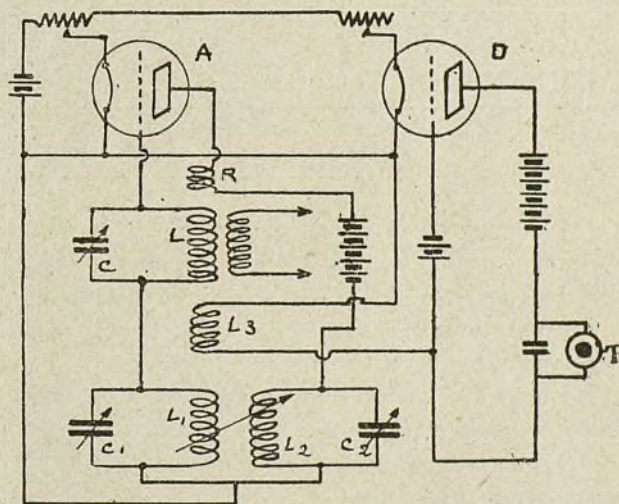


Fig. 8

a la de emisión recibida. La variación de la resistencia negativa se produce por medio de la variación de potencial de la placa de la lámpara A, y por el juego de estos dos circuitos  $L_1 C_1$  y  $L_2 C_2$ . La variación de la resistencia positiva es producida por la variación del potencial de la parrilla de la lámpara A.



## Particularidades y ventajas

### de la super-reacción.

El examen de las oscilografías tomadas por el señor Armstrong muestran que existe una pequeña oscilación libre en los circuitos cada vez que la resistencia es negativa. Estas pequeñas oscilaciones libres son debidas a pequeñas irregularidades de funcionamiento de las lámparas a tres electrodos y con oscilaciones de muy pequeño valor y su amplitud no puede compararse al valor que ella adquiere cuando aplicamos la *f. e. m.* alternativa de excitación que es debida a las señales radiotelegráficas.

Otra dificultad aparece cuando se pretende obtener un acuerdo de punta colocando entre el circuito receptor y el sistema amplificador un secundario muy poco amortiguado.

Las oscilaciones libres persisten en estos circuitos durante el intervalo en que la resistencia del circuito amplificador es positiva y estas oscilaciones obran de nuevo sobre este circuito amplificador desde el momento en que la resistencia se transforma en negativa; todo el sistema se mantiene, pues, en un estado permanente de oscilaciones.

Se evita esta dificultad por un método consistente en cambiar la frecuencia de las oscilaciones antes de ampliarlas por medio de la super-reacción.

Una de las grandes ventajas de la super-reacción—aparte de sus excelentes propiedades de amplificación—se encuentra en la protección que

ella asegura contra las perturbaciones debidas a ondas amortiguadas de estaciones a chispas, si se emplea una frecuencia de variación super-audible.

Antes de terminar, digamos que la construcción de aparatos a super-reacción es muy delicada y que deben tomarse gran número de precauciones en la maniobra de sus diversos órganos.

La super-reacción de Armstrong utiliza de un modo muy notable las propiedades de la lámpara a tres electrodos, lo que, como todo el mundo sabe, rinde en la actualidad grandes servicios a la Física, y muy especialmente a la Telegrafía y Telefonía sin hilos, como hemos tenido ocasión de ver, y en un próximo artículo indicaremos algunos montajes simples de la práctica de la super-reacción, estudiándolos e indicando el resultado de los ensayos que actualmente se hallan ejecutándose.

Siendo imposible tratar de un modo completo este asunto por carecer de espacio, nos hemos debido limitar a hacer de él un bosquejo, pero si a alguno de nuestros lectores le interesara conocerlo con mayor detalle, puede consultar la magnífica obra del Dr. J. Zenneck «Lehrbuch der Drahtlosen Telegraphie», la revista americana que hemos citado anteriormente y el Boletín de Anciens Elèves de L'Ecole Centrale Lyonnaise del mes de Octubre pasado, en el que el ingeniero Bied trata muy extensamente también el tema, que son las publicaciones que, entre otras, hemos tenido a la vista al estudiar y redactar el presente trabajo.

JAIME FONT MÁS.

## Inauguración del block-system automático en la línea del Litoral de los ferrocarriles de M. Z. A.

El 10 del corriente se dió a la explotación la magnífica instalación de block-system automático que la compañía de M. Z. A., ha montado en su línea del Litoral, desde la estación de Barcelona-Término a la de Mataró.

No hemos de añadir una sola palabra a lo consignado en el hermoso trabajo que nuestro compañero D. Julio Nogués publicó en el número de *TECNICA* correspondiente al mes de Agosto pasado, ya que en él se describe de modo magistral, no tan sólo la instalación que acaba de ser inaugurada, sino también los principios fundamentales del sistema y las innegables ventajas que el mismo ofrece, tanto a la seguridad del tráfico, como al mayor desenvolvimiento del mismo.

Con motivo de darse a la explotación el sistema y para demostrar la bondad y seguridad del mismo,

se dispuso la salida de tres trenes, que partiendo de Barcelona-Término debían ir directos hasta Mataró marchando siempre a gran velocidad, y volviendo desde dicha última ciudad a su procedencia también directos, existiendo entre ellos sólo un intervalo de tiempo de cuatro minutos.

A las 10,32 salió el primer tren de Barcelona, siguiéndole los demás a las 10,36 y a las 10,40, respectivamente, llegando, sin el menor contratiempo, a Mataró exactamente a la hora prevista, esto es a las 11,01 el primer tren y los otros dos a las 11,05 y 11,09, lo que supone una velocidad media de 60 km/hora.

En el último de los tres trenes, y en el break de la Compañía, iban varios de los altos empleados de la Empresa, y de su personal técnico, presididos por el Sub-Director de la misma D. Basilio Bea-



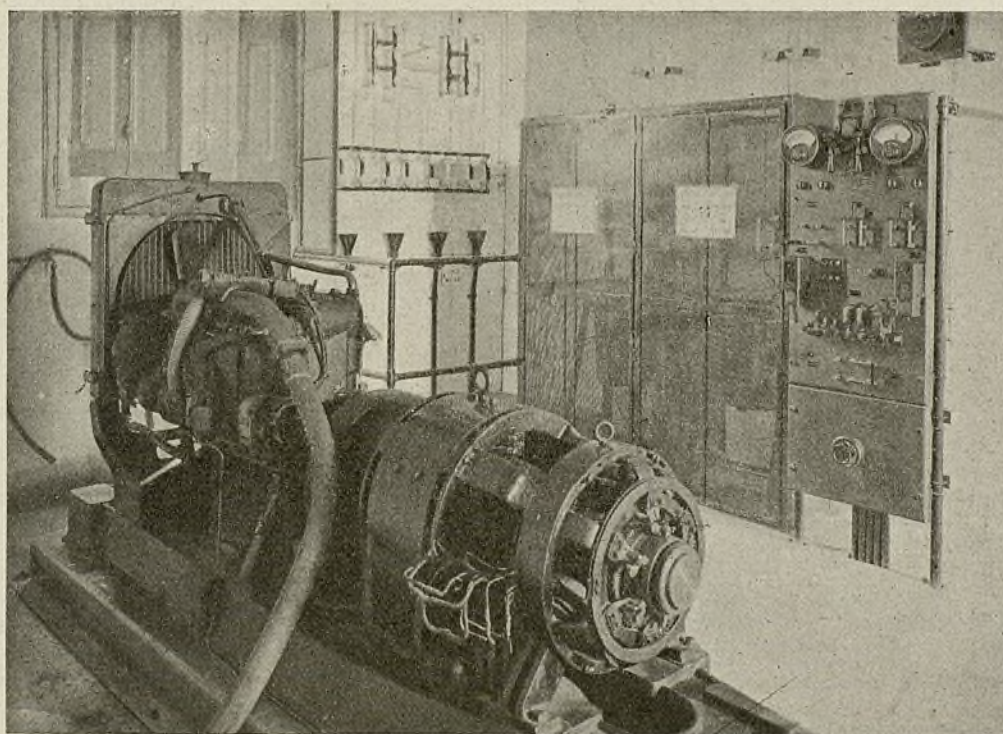
monte al que acompañaban D. Enrique de Heriz, Ingeniero Jefe del Movimiento; D. Antonio Gibert, Ingeniero Jefe del Servicio Eléctrico; D. Eduardo Pertxés, Ingeniero Jefe del Servicio de Vía y Obras y nuestros compañeros Srs. Nogués, Ingeniero Jefe de la División Técnica del Movimiento; Menco, Sub-inspector del Servicio Eléctrico; Puig y Gimeno, y otros.

En Mataró, y mientras cambiaban de vía los trenes, fué visitada la central de auxilio dispuesta, como ya se enteraron nuestros lectores por el artículo del Sr. Nogués, para ponerse automáticamente en marcha caso de faltar la corriente de la red

el tren delantero paró en Premiá unos cuatro minutos, y con exactitud cronométrica fueron parando los otros dos frente al correspondiente semáforo al hallarlo cerrado, poniéndose en marcha tan pronto el tren delantero hubo traspasado el semáforo situado inmediatamente después de la estación de Premiá.

A pesar del tiempo perdido, se llegó a Barcelona a la hora fijada de antemano, esto es a las 12,08 para el tercer tren, ya que los dos primeros, a la vuelta quedaron en Pueblo Nuevo.

A las muchas felicitaciones que recibió el personal dirigente de la soberbia instalación, la más



Central eléctrica de reserva de Mataró.

que surte al sistema. Por el grabado que insertamos en esta página podrá el lector formarse una idea de la disposición de dicha central.

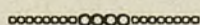
También fueron presenciadas las pruebas de una vagoneta de vigilancia movida por un motor de gasolina, la que en 20 segundos un solo hombre coloca sobre la vía, y en otros tantos pone en marcha, con la que se logran velocidades muy elevadas.

Preparados de nuevo los trenes salió el primero a las 11,28, siguiéndole los demás con cuatro minutos de intervalo. Con el fin de hacer una prueba completa y aunque no constaba en el programa, y sin que tuvieran de ello noticia los maquinistas,

moderna y perfeccionada del mundo en su clase, unimos la nuestra, especialmente para aquellos de nuestros compañeros que han intervenido en la misma, y para la compañía de M. Z. A., gracias a la cual podemos contar con instalaciones que, como la que se inauguró, nos ponen al nivel de los pueblos más adelantados del orbe en materia tan importante como es el ferrocarril.

Amablemente invitado asistió a la inauguración nuestro Director, el que se complace en hacer pública manifestación de agradecimiento, desde estas columnas, por las atenciones recibidas.

R.





# CORRESPONDENCIA DE PARÍS

## NOTABLE DISERTACIÓN

En la reunión solemne del Instituto of British Foundrymen, presidido por Mr. V. C. Faulkner, ha dado una conferencia considerada como muy interesante por el ingeniero británico A. S. Beech, M. I. British, F.

Dicha conferencia merece, a nuestro juicio, ser traducida, porque a pesar de tratarse de una cuestión práctica que parécenos interesar más que los fundidores metalúrgicos, bien se ve desde el principio la importancia que el autor ha dado a la política económica, y el hecho de que el Institut of British Foundrymen ha aceptado su lectura, justifica y subraya la tendencia general de los industriales del Imperio británico al abandono del libre cambio, a la adición de tarifas de producción y a armarse de una manera enérgica para luchar con ventaja en la concurrencia mundial, tendencias que emergen de todos los sectores de la producción británica.

Es, por lo tanto, interesante que el público español y sobre todo los productores españoles, se den cuenta de este cambio de orientación y lo integren en sus cálculos.

### II CONFERENCIA

En el comercio de Gran Bretaña existen hoy dos divisiones permanentes de hombres, los que figuran en la primera línea, y desgraciadamente un cierto número que se oponen al progreso.

El objeto de esta comunicación es auxiliar a los primeros, detallando los progresos obtenidos en muchas fundiciones continentales, relativamente a las máquinas de moldear por presión; también de ensayar de ofrecer muy serias razones a los segundos, para que cambien de actitud.

Debe entenderse que esta comunicación no tiene por objeto abrir una controversia, sino más bien hacer un corto resumen de las posibilidades y de las últimas mejoras y varias adaptaciones del moldeado por presión.

Basta consultar la estadística del «Board of Trade Returns» para el período de antes y después de la guerra para ver las grandes cantidades de piezas fundidas en todos los metales que han sido y son importadas del Continente de Europa en nuestro país; dicho dato sólo debe hacer pensar a cada fundidor británico seriamente y hacerle preguntarse si sus métodos son siempre los mejores.

Se hallará, según dicha estadística, que en el año 1913, fueron importadas 19,711 toneladas de piezas fundidas de hierro y acero (sin bronce ni aluminio), y se produjeron en el país un número naturalmente mayor. Hemos elegido el año 1913, porque elimina toda cuestión de «cambios».

### Concurrencia extranjera.

Otro rayo de luz sobre este problema fué proyectado por Mr. Lloyd George en la «House of Commons», el 16 de Julio de 1923, cuando dijo: «Por el momento, la paz está restablecida en Europa, y los cambios están estabilizados, poco importa en qué relación; los marcos están a 1,000,000 y los francos a 100 por £. Las ventajas de que hemos disfrutado, resultado de las dificultades de nuestros concurrentes, desaparecerán, y nos encontraremos cara a cara con la rivalidad y la competencia. Francia no sólo ha edificado la superficie devastada, sino que *las ha reconstruido*; tiene factorías del último modelo, nuevos docks; sus canales ensanchados y su marina mercante aumentada en 1,000,000 de toneladas.

»Una nueva Francia ha surgido: Francia ha aumentado de una manera enorme su capacidad de producción de mercancías, que nosotros vendemos en los mercados extranjeros.

»En Alemania ha ocurrido lo mismo; Alemania ha construido ferrocarriles y nuevas fábricas y ha mejorado las antiguas. Están listos para un gran desarrollo industrial y comercial, en cuanto *el arreglo* sea un hecho: el arreglo de cuestiones económicas y políticas todavía está en discusión».

Estas son las palabras de un político, y a pesar de que no queremos inmiscuir a los políticos en nuestra asociación, no podemos negar que dirigen las condiciones económicas del comercio, en el cual los fundidores están interesados. Los fundidores deben considerar cuidadosamente los métodos adaptados en el Continente de Europa; y si no reposan sobre las mismas bases, determinar si son mejores o peores.

El autor es de opinión que el obrero británico cuando está en su estado normal, y con tal de que esté secundado por sus patronos con instalaciones y organizaciones correctas, es el primero del mundo, y parece conveniente señalar, aun cuando sea rápidamente, lo que las otras naciones están haciendo, y determinar en lo posible si los británicos se hallan en el buen camino para afrontar la competencia extranjera, que nos ha tratado de tan mala manera en lo pasado, y que evidentemente será más peligrosa que nunca en lo futuro.

Ningún fundidor negará que la manera más rápida y generalmente más barata de producir moldes es con el auxilio de máquinas de moldear, especialmente para los trabajos de repetición.

En el Continente se halla la máquina de presión casi exclusivamente en uso, y es también notable que las máquinas moldeando por sacudidas o por otro sistema cualquiera se hallan rara vez en operación.

Se puede estimar con seguridad que el 90 por



100 de las fundiciones del Continente emplean máquinas de moldear a presión, hasta para los moldes muy profundos o muy grandes; pero en la Gran Bretaña ocurre que mientras que desde la guerra se ha ido progresando siguiendo las ideas continentales, antes de la guerra generalmente la máquina moldeando por sacudidas y la máquina de moldear a mano se adoptaban y empleaban.

Es interesante notar, sin embargo, que muchas casas importantes de Gran Bretaña, en los últimos doce o quince años han empleado máquinas de moldear por presión de diferentes tipos, algunas accionadas por aire comprimido, pero generalmente accionadas hidráulicamente en razón de la economía de este agente, de su funcionamiento adaptado a las necesidades del moldeo y a la gran potencia que se puede obtener.

Durante muchos años, los constructores de máquinas textiles del Norte de Inglaterra han empleado máquinas de moldear hidráulicas a presión, uno de ellos emplea de 40 a 50 máquinas, por lo que se ve que algunas de nuestras fundiciones han empleado este método de hacer moldes con éxito, pero generalmente no ha habido gran progreso en el moldeado mecánico por presión en Gran Bretaña hasta después de la guerra, y no es realmente sorprendente ahora el hallar tantas casas adoptando la práctica del moldeado mecánico continental.

#### **Práctica americana.**

En América, el agente usual empleado para accionar las máquinas de moldear es el aire comprimido; esto parece ser debido al hecho de que el aire comprimido está proclamado como invención americana, y también a la falta completa del espíritu de economía en el pueblo americano. De ahí que en América se crea imposible moldear mecánicamente por presión los moldes profundos o grandes, porque la presión del aire comprimido, generalmente 100 lbs (7 kg. cm<sup>2</sup>) no es suficiente, de no dar a los pistones un diámetro considerable, lo que haría las máquinas muy costosas y muy voluminosas.

Por eso es sorprendente leer en una comunicación de Mr. Wilfred Lewis (1) al Franklin Institut de Philadelphia, el 18 de Mayo de 1911, que «La máquina de moldear por sacudidas no puede hacer moldes tan rápidamente como la máquina a presión, o que las máquinas trabajando con cajas desmontables, y por eso una máquina moldeando por sacudidas para medios moldes que pesen menos de 1,000 lbs no se recomienda con frecuencia».

Además, las máquinas de presión pueden emplearse para moldes de grandes espesores si el agente empleado para accionarlas se elige correctamente, y para esta elección se ve fácilmente que la potencia obtenida con el aire comprimido es insuficiente.

Con la fuerza hidráulica, la presión se puede

obtener en 50 kilos por cm<sup>2</sup> en el acumulador y hasta 100 kilos o más si es necesario.

De aquí que cuando Mr. Wilfred Lewis dice que el moldeado mecánico por presión es mejor y más rápido para los moldes de dimensiones pequeñas, el autor insiste diciendo que si Mr. Lewis pudiese disponer de mayor presión, sería capaz fácilmente de moldear por presión los moldes grandes más rápidamente y mejor que moldeándolos por sacudidas, y ese es exactamente el punto demostrado con tanta fuerza y tan prácticamente por los fundidores continentales cuando emplean casi exclusivamente las máquinas de moldear hidráulicas moldeando por presión.

#### **Moldeado hidráulico por presión.**

Además de todo esto, la energía consumida cuando se trabaja con máquinas hidráulicas es casi insignificante, porque unas 20 máquinas pueden accionarse por medio de una bomba hidráulica de 5 HP. Desde este punto de vista no puede establecerse la comparación necesaria con las máquinas de moldear utilizando el aire comprimido, porque todo el mundo sabe que emplean mucho más de 5 HP cada una. Para la extracción del modelo, las máquinas hidráulicas obran suavemente y con un movimiento regularmente acompasado, y es interesante notar que en muchos tipos de máquinas moldeando por sacudidas se efectúa la extracción del modelo con una contrapresión de aceite; es decir, empleando métodos hidráulicos.

#### **Aprieto ideal de la arena.**

Los entusiastas del moldeado por sacudidas pretenden con frecuencia que es el moldeado ideal, porque está la arena más apretada en la junta y contra el modelo, y muy poco apretada en la parte opuesta, a lo que se puede contestar que quizá su opinión sufre la influencia de los hechos.

Podría decirse que el aprieto ideal produce una compresión mayor en el fondo de la caja o molde completo y menor arriba para permitir que la presión del metal obligue a los gases a escaparse hacia afuera.

Otro aspecto es que el moldeado ideal es aquel que produce un buen molde fuera parte de las pretensiones doctrinales.

De hecho, las condiciones de tal modo cambian constantemente con relación a la pieza, la calidad de la arena, el método de trabajo, etc. Cuando la arena está rodeada por una parte elevada del modelo, debe comprimirse poco, no sólo porque la extracción del modelo es más fácil, sino también porque la arena en ese lugar debe ser más permeable a los gases cuando no hay metal más que de un lado. Se verá después que el moldeado por presión permite tener diferentes compresiones en el mismo molde, según su deseo. Este se obtiene con un método de trabajo generalizado hasta cierto punto en el Continente y especialmente en la fundición de la Casa a que pertenece el conferenciante,

(1) W. Lewis de la Casa Osborn, Constructor americano de máquinas por aire comprimido.



bien conocida por muchos fundidores británicos. Esto será probablemente una revelación para muchos fundidores.

Tomando como ejemplo una pieza plana que ofrece un caso simple y conveniente para el moldeado por presión, produce moldes más duros al exterior que en la junta, pero fácilmente se puede probar lo contrario. Aceptando que se ha colocado un espesor de arena igual sobre todas las partes del modelo, la presión será exactamente la misma en cada parte de la superficie del molde, excepto en las partes inmediatas a los bordes de la caja de moldear.

Esto no puede discutirse, porque ha sido probado hasta la evidencia con el uso de un pequeño aparato inventado por Mr. Ronceray, basado en el principio de la bola de «Brinoll» para comprobar la dureza superficial de los moldes. En los lados la fricción de la arena contra la caja de moldear impide que la compresión sea la misma. Lo mismo ocurre en los costados del modelo, pero esta diferencia no es suficientemente importante para impedir la obtención de una buena pieza, especialmente empleando un método correcto de trabajo.

«En un método conveniente» se comprende el empleo de arena bien «seca», eventualmente una ligera presión manual en los ángulos, y si fuese necesario, un plato de aprieto de forma conveniente, como por ejemplo, es habitual en América, donde el plato de aprieto tiene una proyección en su borde para comprimir algo más el molde cerca de la pared de la caja igualando la compresión. Si el modelo presenta una proyección, nada más sencillo que retirar un poco de arena en dicho lugar, de manera que se obtenga un aprieto menor en este punto.

Este método, considerado por mucha gente como ideal, porque la compresión es mayor en la junta y facilita el escape de los gases hacia arriba; pero, ¿es esa la compresión ideal de un molde hecho de esa manera?

Parece así; pero examinándolo a la luz de la práctica actual, se halla que esa afirmación es enteramente errónea, porque si un molde en determinada posición es correcto, empleado como *parte inferior* del molde, cuando se coloca para ponerlo en otra posición, es exactamente lo contrario.

Cuando el modelo posee partes verticales altas, la compresión puede hacerse en dos veces o en más, por el empleo de un bloque de compresión adecuado, que tiene el contorno aproximado del modelo.

En este caso, la caja de moldear se llena hasta cubrir la parte superior del modelo; el bloque de compresión se coloca encima, se comprime, se retira de nuevo el pistón de moldeado y el bloque de compresión, se rellena la caja y el suplemento de arena y se comprime de nuevo. Por esto es sólo necesario para moldes con proyecciones muy altas.

Otras veces es necesario obtener un macho moldeado en verde, más blando que la junta del molde, lo que puede fácilmente obtenerse excavando la arena, como queda dicho anteriormente.

### Suplemento de arena inferior elástico.

Es el nombre de una innovación muy poco conocida en Gran Bretaña, siendo empleada con éxito en este país sólo por una importante Compañía, cuya aplicación es llamada en francés «Rehausse inférieure», y en inglés «Down-Sand Frame».

La máquina hidráulica a presión, equipada con dicho suplemento, está soportada por dos cilindros hidráulicos, y por su parte superior está más alta que la línea de junta o superficie de la placa; dicha diferencia se modifica según la cantidad de arena necesaria para obtener el aprieto deseado; cuando éste se ha hecho, el suplemento inferior se fija en su posición definitiva y los moldes se obtienen normalmente.

Con esta disposición es posible obtener que la arena esté tan dura en la parte exterior como en la junta, pudiéndose obtener mayor compresión en la junta, si así se desea, porque en los costados de la caja pueden inclinarse de manera que en su movimiento de descenso produzcan una presión lateral sobre los costados del modelo. El moldeado con cajas provistas de barras produce con frecuencia partes blandas en el molde; pero con este sistema la caja y las barras se imprimen en la arena y las barras se utilizan como elementos de compresión, pudiéndose, en ciertos casos, emplear barras de forma adecuada para comprimir una parte del molde, si se juzga necesario. La dificultad de moldear mecánicamente con cajas con barras no existe, pues, en este caso.

Es de notar que los pernos de fijación no están en la placa modelo, sino en el suplemento elástico de arena; que el plato de presión, en vez de inscribirse en la caja de moldear, como es costumbre en las máquinas a presión, lo recubre.

La caja se llena de arena, se aplica la presión, el plato de compresión desciende, comprime la caja y hace descender el suplemento inferior de arena hasta la superficie de la junta, venciendo naturalmente el esfuerzo de los dos pequeños pistones hidráulicos o resortes que soportan el suplemento elástico de arena.

Es conveniente hacer resaltar que los lados de la caja están inclinados de manera que comprimiendo la parte superior se comprimen también los costados. Dicho método se aplica, sin embargo, lo mismo con cajas de paredes verticales.

### Fabricación de cacerolas.

La velocidad de producción de dichos moldes es muy interesante. Dos hombres con dos máquinas producen un molde completo, lo juntan y transportan listo para colarlo *cada minuto y medio*. Es necesario explicar que el suplemento elástico de arena no debe emplearse en todos los casos.

La compresión de los moldes en la forma usual produce piezas perfectas, y debe utilizarse en la mayoría de los casos en los que se cambia de trabajo regularmente, como es costumbre usual en Europa, donde las grandes series de piezas no son la regla; pero de otra parte el suplemento elástico



de arena debe recomendarse cuando se necesita gran cantidad de piezas fundidas de la misma clase.

El coste del equipo del suplemento elástico de arena se justifica sólo en dichos casos, mientras que en trabajo ordinario los métodos corrientes son más ventajosos.

Continúa el conferenciante describiendo instalaciones auxiliares, tales como las preconizadas por Mr. H. M. Lane de Detroit (Michigan), bajo el título de «Transporte y preparación mecánicos de arenas de fundición», presentado en el Congreso Internacional de Fundición de París en 1923, la aplicación de dichos principios por la Casa Pease y Partness Limited de Middlesbrough, la fabricación de machos y de placas modelos, la preparación de las arenas de moldear, para terminar con la descripción de una máquina de moldear especial empleada para la rápida producción de piezas de poco relieve, capaz de producir 400 moldes por jornada de ocho horas.

### Conclusiones.

1º Para todos los moldes pequeños o medianos, relativamente bajos, debe preferirse el moldeado por presión.

2º Para todos los moldes, pequeños o grandes, bajos o altos, en los que la extracción del modelo es lo más importante, y cuando se utilizan proyecciones o piezas desmontables, el moldeado por presión es recomendable, aun cuando necesite más de una compresión.

3º Para moldes grandes, pero de poca altura, el moldeado por sacudidas presenta muchas dificultades; pero es sin embargo conveniente cuando un gran número de bolsas de arena de poca sección, como es el caso de los tubos con aletas para calefacción.

4º Para moldes grandes de piezas sencillas y altas, cuando la extracción del molde es cosa secundaria o cuando sólo se necesitan pocos moldes, se recomienda la máquina de moldear por sa-

cudidas. La terminación de los moldes deberá hacerse a mano.

5º La presión hidráulica es preferible en todos los casos para las máquinas de moldear a presión, por las razones antes indicadas, porque es la única que permite la compresión de moldes grandes.

Así se ve que en la opinión del conferenciante, cuando se utiliza la fuerza hidráulica, presenta la máquina de moldear una superioridad característica, y es de desear que este punto de vista, presentando ante ustedes lo que se hace en el Continente, en esta dirección será útil al comercio de la fundición de este país.

Resumiendo lo traducido de la conferencia de Mr. A. S. Beech, podemos ver, como dijimos al principio, y a la manera de cómo sus palabras fueron acogidas, la prueba que los fundidores británicos se preocupan hondamente de la concurrencia germano-francesa, que piensan sinceramente en la necesidad de derechos protectores y en equipararse técnica y prácticamente, copiando lo mejor que ven en el Continente para competir útilmente con sus adversarios.

La joven industria española, pequeñísima en comparación a la de los tres países industriales a que el conferenciante se refiere, necesitará con toda evidencia hacer un esfuerzo mayor y mucha mejor organización, no ya para crecer y extenderse, sino *sólo para no dejar de existir*, absorbida o destruida por unos u otros de esos tres adversarios, cuya proximidad hace que sus esfuerzos sean más temibles que los muy tangibles de los Estados Unidos de América.

El resultado de las últimas elecciones inglesas no cambian nada a lo dicho: han expresado la opinión del país, pero no han podido cambiar la de los industriales; mientras que la acción lenta y continua de éstos bien pudiera cambiar un día la opinión electoral del país.

Por la traducción,

J. M. ESPAÑA.

## Fábrica Española de Automóviles "ELIZALDE"

Turismo: 6/8—15/20—18/30 HP. (4 cilindros)  
20/30 y 50/60 HP. (8 cilindros)

Industria: 6/8 HP. para 500 kilogramos.  
15/20 HP. para 1,000 y 1,500 kilogramos,

Talleres y Despacho: Paseo S. Juan, 149 - BARCELONA





### Hornos de gas Tranchant, y sus aplicaciones

Entre todos los combustibles que emplearse pueden para el tratamiento térmico de los metales, es sin disputa el gas de hulla, conocido vulgarmente por gas de alumbrado, el más práctico y económico. Es, al mismo tiempo, el que da mejores resultados desde el punto de vista técnico y ello es debido a que la construcción de hornos de gas ha sido objeto de estudios serios y profundos basados siempre en leyes científicas, en las exigencias industriales, y en los resultados de una gran experiencia.

Bajos estos tres puntos de vista los Hornos *Tranchant* son entre los más modernos los que en mayor escala han beneficiado de los más grandes progresos. Se construyen en gran número de modelos en razón de las múltiples operaciones industriales a las que es adecuada la calefacción por gas, ya que aparte de la metalurgia, de la que vamos a ocuparnos especialmente en este trabajo, emplean con éxito creciente los hornos de gas, otras industrias, tales como la del vidrio, cerámica, alimentación, tejidos, hilaturas, blanqueo etc.

Pero bajo esta diversidad de aplicaciones subsisten las ventajas esenciales, y en cierto modo características, de la calefacción por gas que son: limpieza, higiene, rapidez y precisión en el trabajo, resultante de la simplicidad de reglaje de estos hornos y de la facilidad con que pueden obtenerse las más altas temperaturas, y, para fin de cuentas, una economía muy pronunciada si se compara con otros sistemas de calefacción. Esta economía subsiste cualquiera que sea la fluctuación del precio del gas de alumbrado, ya que existe una forzosa solidaridad entre esta fluctuación y la que experimentan los otros combustibles, hulla o cok.

En los Hornos *Tranchant* el factor economía ha sido llevado, de un modo especial, a su más alto grado por los cuidados particulares aportados a la construcción y al funcionamiento de los mecheros, a su disposición en los hornos según las formas y dimensiones de estos últimos, teniendo en cuenta el espacio que ocupan las piezas a calentar; y según la naturaleza de las operaciones que en ellos deban efectuarse.

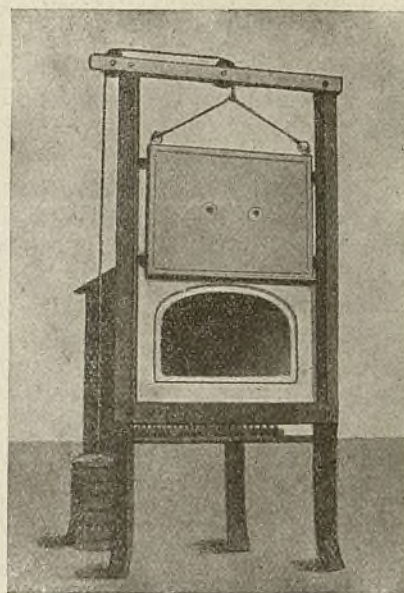
Así pues, si existe como hemos indicado ya una gran cantidad de modelos de hornos de gas, si su número es prácticamente ilimitado ya que cada día una nueva aplicación entraña en sí la creación de un modelo nuevo, todos proceden a pesar de todo, de una concepción única que es, simplemente, la utilización racional e integral de la totalidad de calorías desprendidas de la mezcla gaseosa que que produce la flama del mechero.

La mejor manera de pasar en revista los principales tipos de hornos de gas, estriba en examinar las aplicaciones diversas a las cuales ellos se prestan.

Solo para el temple de los aceros ordinarios, para el cual se emplean un buen número de pro-

cedimientos, todos igualmente buenos, ha sido necesario establecer una serie de hornos que se adaptaran exactamente a cada uno de estos procedimientos. La calefacción anterior al temple de los aceros ordinarios se hace, en general, en hornos de mufla, de uno o dos pisos según el caso, calentando hasta 1,000 sin soplar, esto es, funcionando con gas de alumbrado a la presión ordinaria. Algunos industriales prefieren calentar sin crisol, a la misma llama del gas.

Para el temple de aceros rápidos como son necesarias elevadas temperaturas, se emplean hornos que funcionan con soplete de aire. Entre los de esta categoría señalemos el horno *Tranchant* para



Horno para temple.

templar aceros rápidos a llama directa, que emplea el gas de alumbrado a su presión ordinaria y el aire inyectado a baja presión por un ventilador o un compresor; este horno se recomienda muy especialmente por su rapidez de calefacción. Partiendo del horno frío se llegan a los 1000° en dos o tres minutos, y en cinco o seis alcanza la temperatura de 1300°.

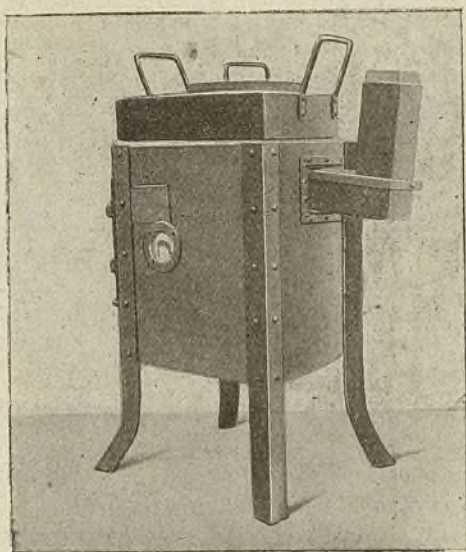
Señalemos también los hornos de mufla circular a llama espiral, que pueden utilizarse para el temple de útiles de tornos y piezas diversas de acero rápido.

Para los trabajos de forja, estampado y embutido etc., el recocido de las piezas que deben ser tratadas se hace en hornos de forjar de solera de base, de uno o dos pisos de diversas formas y que permiten calentar muy rápidamente hasta temperaturas muy elevadas.

Para el recocido, coloreado en amarillo o azul, se han establecido hornos en los cuales se pue-



de, según la clase de trabajo a realizar, llegar a la temperatura necesaria. Empléase el agua hasta 100°, de 100° a 400° los nitratos, y, en fin, de 400° a 700°, mezclas de sales especiales. Esta



Horno para fusión de metales.

categoría incluye también modelos de hornos para el recocido al baño de aceite hasta 300° aproximadamente. Todos estos hornos pueden hallarse provistos de una campana-chimenea de quita y pon que sirve para la evacuación de vahos y vapores.

Los hornos de gas se emplean muy corrientemente para la fusión de los metales. El estaño, el plomo, las aleaciones que funden a baja temperatura son tratadas en aparatos muy sencillos en los cuales los mecheros se hallan dispuestos, ya bajo la pila ya en corona alrededor de la misma. Hallándose el horno convenientemente aislado se obtienen resultados excelentes. En fin, los hornos utilizados para la fusión de metales tales que el bronce, níquel, acero, los ensayos de fusibilidad de las cenizas y de las tierras refractarias, la fabricación de ferrocerium funcionan con gas y con inyección de aire, y pueden llegar a temperaturas hasta de 1600° y 1700°.

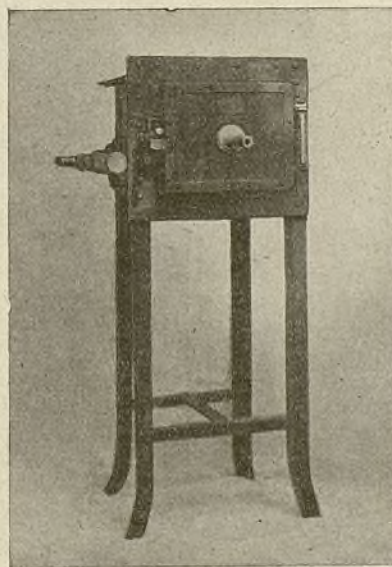
Podríamos aun indicar buen número de modelos especiales, como también para diversas operaciones metalúrgicas especiales; recocido de barras y de tubos de latón o de acero hasta 10 metros de longitud, fabricación de muelles, estampado de piezas de latón y de acero, calentado de remaches y de tornillos etc., y para otras aplicaciones industriales muy variadas, como bombeado y moldeado del vidrio, cocido de esmaltes sobre vidrio, sobre placas metálicas, sobre porcelana, cocido de cerámica, ca-

lentado de piezas de cuchillería, estampado en caliente de hojas de cuchillo, etc.

Aunque forzosamente muy incompleta, esta rápida enumeración permite darse cuenta perfecta de la gran variedad de aplicaciones de los Hornos Tranchant, de gas. En cuanto a las ventajas derivadas de su empleo, hemos ya señalado las principales, y aparte de las imputables a las cualidades del propio combustible, el gas, queremos insistir de modo especial en el estudio profundo que, bajo el punto de vista técnico, se ha llevado la construcción de los hornos Tranchant, en la perfección de los mecheros de que están provistos y en la selección de los materiales refractarios en su construcción empleados.

En fin, en las localidades en las cuales no se dispone de gas de alumbrado, los hornos Tranchant pueden ser alimentados ya por un gasógeno de gas pobre, ya por un aparato autoprodutor de gas carburado.

Y para terminar, hagamos notar que en presencia de muy reales ventajas que ofrece en determinados casos la utilización de aceites pesados de alquitrán de hulla, de petróleo, de esquistos, se han creado al lado de los hornos de gas una serie de hornos Tranchant de combustibles líquidos, caracterizados por el empleo de mecheros es-



Horno para el temple del acero rápido.

peciales patentados, que permiten obtener por su perfecto acabado, con los aceites pesados ventajas sensiblemente análogas a las que se contienen con el gas de alumbrado.

J. MARTY.





## CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

### Gustavo Eiffel

Hace unos días el telégrafo nos anunció la muerte de uno de los más grandes ingenieros que ha conocido la humanidad, el ilustre constructor de la torre que lleva su nombre, don Gustavo Eiffel, del que nuestra sociedad se honra contándolo a la cabeza de sus listas, como Socio de Honor.

Gustavo Eiffel nació en Dijón, en 1832, y cursó sus estudios de ingeniería en la Escuela Central de Artes y Manufacturas de París, debutando al terminar su carrera en la Compañía de ferrocarriles de l'Ouest, con un sueldo de 1125 francos al mes!!

Pero su gran talento y su incansable actividad habíale de abrir muy pronto camino. Cuando contaba sólo veintiséis años, le fué ya confiada la dirección de un trabajo importantísimo: el gran puente metálico de Burdeos.

Sería tarea interminable mencionar las obras proyectadas y dirigidas por Eiffel, especialmente cons-

trucciones de puentes. Sólo indicaremos una: el famoso viaducto de Garabit, que atraviesa el valle de la Truyère, a una altura de 122 metros, por un arco de 165 metros de luz.

Otra obra célebre, debida al cerebro del inmortal genio que acaba de desaparecer, fué la construcción de la cúpula del gran ecuatorial del Observatorio de Niza, que puede ser movida por un niño, a pesar de sus 100,000 kilos de peso.

Aparte de las construcciones metálicas, dedicó Eiffel su talento, durante estos últimos lustros, al estudio de la aerodinámica, habiendo contribuido en gran manera al sorprendente desarrollo de la aviación en nuestra vecina república.

¡Descanse en paz el gran ingeniero!

• • •

Nuestro compañero don Patricio Palomar nos participa haber sido nombrado Director de la fábrica de cemento que la Compañía Asland posee en Clot del Moro (Pobla de Lillet).

Nuestra cordial enhorabuena.

## BIBLIOGRAFÍA

*Elogios de la inquietud*, por D. ERNESTO WINTER BLANCO.—Un tomo en 8º de 238 páginas, con un prólogo de don Fernando de los Ríos.—Imprenta «La Neotipia».—Barcelona.—Precio: 4 ptas.

El autor de este libro, cuyo sugestivo título ya anuncia por sí mismo el interés que ha de despertar su lectura, no es, con independencia del justo renombre que le han dado sus altas dotes, un desconocido para los lectores de esta Revista. En la «Revista Tecnológico Industrial», precursora de *TECNICA*, tuvimos el gusto de ocuparnos, hace algunos años, de una memorable conferencia del mismo, dada en el «Ateneo Enciclopédico Popular» de esta ciudad, sobre la cuestión del aprendizaje, y además, en distintas ocasiones publicamos varios artículos, traducidos del francés y publicados en este idioma en la Revista de la Junta de Pensiones al extranjero, en los cuales, así como en toda su larga obra social, demostraba el autor, no sólo su gran conocimiento de las materias tratadas, sino además algo que a nuestro juicio vale mucho más que el conocimiento y el estudio, un sentimiento de amor al prójimo que por lo mismo que escasea en nuestro país, es más digno de aprecio; ese sentimiento que no se traduce solamente en actos de caridad hacia el pobre y el desvalido, sino en actos de emulación al hombre fuerte y sano para que labre honradamente su porvenir por impulso propio, marchando en la vanguardia del progreso moral y material de la humanidad, en vez de buscar una cómoda postura en que dejarse llevar arrastrado por el esfuerzo de los demás.

Este sentimiento que se percibe en todos los trabajos del autor, artículos, conferencias, libros y particularmente en la admirable labor llevada a cabo por él cuando fué director de las Expediciones de Obreros Pensionados al extranjero, es el que ha inspirado el libro que hoy nos ocupa dedicado al «Elogio de la inquietud», ese fermento espiritual de las grandes ideas y de las grandes acciones, gracias al cual la humanidad marcha continuamente hacia adelante, tropezando a veces quizás, pero consiguiendo, sobre todo para los humildes, cada nuevo día, un bienestar mayor.

Por lo que acabamos de decir, no vayan a creer nuestros lectores que se trata de uno de esos recetarios del éxito, tan en boga hoy entre los americanos y que muchas veces vienen a ser una especie de manual del perfecto empleado, destinado más tarde, si la suerte así lo dispone, a convertirse en Director o Presidente de alguna Empresa industrial o financiera. Nada más lejos de ello la idea del autor, que precisamente dedica uno de los primeros capítulos a criticar esta clase de obras, preconizando en cambio el *esfuerzo* como manera de llegar al *éxito*, pero considerando siempre el primero como verdadera finalidad. Según él, lo que importa es ser esforzado; el *éxito* ha de venir como consecuencia necesaria, y si no viniese, *el esfuerzo sólo ha de ser nuestra recompensa y nuestra mejor preparación para mejores obras de éxito más firme*.

Una gran parte del libro está destinada al desarrollo y educación de la inquietud, orientadora del



esfuerzo, particularmente en el niño y en el adolescente, períodos de la vida que ejercen una influencia muchas veces decisiva sobre el porvenir de cada individuo y en los cuales es muy fácil desviarse por falsos senderos. Aunque esta parte es quizá la más interesante desde el punto de vista general, no nos entretendremos en ella, porque la mayoría de cuestiones que allí se tratan se salen del carácter de esta Revista. Únicamente hemos de mencionar las reflexiones que hace el autor sobre la vocación y las carreras. A propósito de la primera, se ocupa de los centros de orientación profesional que hoy se han puesto de moda, haciendo consideraciones muy atinadas sobre el valor relativo de muchos ensayos cuyo resultado depende en gran manera del estado psicológico del sujeto en el momento de la observación. Y en cuanto a las carreras, hace notar muy justamente que en lugar de despertar inquietudes en los alumnos, suelen ahogarlas, porque se estudian deprisa y mal, por la rigidez de los centros de enseñanza, y lo que es peor, por la funesta influencia del título, que dando a los que lo poseen ciertas prerrogativas sobre los demás ciudadanos, permite muchas veces a los *ineptos diplomados* buscar un fácil acomodo con qué pasar la vida, presa de una *quietud* aplastante y perjudicial, más que para ellos, para el país que lo ha de mantener.

La educación del esfuerzo, la memoria como factor de esfuerzo (cuya importancia tan injustamente rebajada reivindica el autor), el sentido común, la educación física, la educación de la voluntad y de la sensualidad (en el buen sentido de la palabra) son los títulos de sendos capítulos en los cuales todos los hombres que sepan leer a fondo, cualquiera que sea su profesión, encontrarán útiles enseñanzas, al mismo tiempo que vivas sugerencias de sanas inquietudes. Pero donde la obra adquiere un interés directo para el ingeniero y el industrial, es en los seis capítulos siguientes, que empiezan tratando del «Éxito de los negocios» y siguen estudiando los deberes del industrial y del técnico de industria.

En ellos, en medio de una crítica a veces severa sobre los procedimientos industriales que se siguen en nuestro país (y en muchos otros), se analizan las obligaciones de los patronos y directores de la industria, así como los medios que deben emplear para conseguir buenos resultados o sortear los tiempos difíciles. Del modo como lo hace el autor, es buena muestra este párrafo, que copiamos del primero de dichos capítulos:

«El industrial es, por definición, un hombre de esfuerzo y de voluntad. Proyectar una fábrica supone previo estudio del negocio, análisis de todos los factores de producción, investigación de la posibilidad de lograr un producto comercial capaz de competir en calidad y precio con los similares del mercado».

También son dignos de mención varios aforismos del mismo capítulo. Así, por ejemplo, tratando de la decisión con que deben llevarse los negocios, se lee: *Todos los negocios tienen como condición*

*precisa la oportunidad, y ésta, industrialmente, apenas dura*. Y más abajo, hablando de que la voluntad no debe cesar de trabajar aun después de estar la fábrica en marcha, dice: *Pongan (los industriales) sólo para conservar y perfeccionar, el celo que pusieron en crear. Entren cada día en la fábrica con el ardor e inquietud que en los primeros días hubieron*.

Otra cuestión muy interesante que se trata en el mismo capítulo es la elección de lugar para emplazar la fábrica, asunto que se estudia de un modo muy completo, analizando las circunstancias que conviene tener en cuenta, tales como la proximidad o distancia de las primeras materias, la facilidad de salida de los productos y especialmente el modo de tener personal apto.

«El industrial ante las crisis» y «El industrial ante los conflictos sociales», son dos capítulos que debieran leer y meditar todos los industriales, porque aun estando escritos con un criterio muy avanzado en materia social, exponen consideraciones de esas que hablan a la vez a la razón y al sentimiento, del cual cada día se va demostrando más que ni aun en materia económica se puede prescindir.

Y qué diremos de los dos capítulos titulados «El técnico inquieto y esforzado» y «El técnico ante los productos y derechos», el primero de los cuales debiera ser de lectura obligada para todos los ingenieros que terminan su carrera, antes de entrar de lleno en la práctica de la industria. Las dificultades que se presentan al joven recién salido de la escuela en presencia de las necesidades de la práctica, los desmayos y renunciamentos a que está expuesto y el modo cómo puede salir airoso de todo ello, el hombre inquieto y capaz de esfuerzo, están descritos de mano maestra, constituyendo una serie de enseñanzas que por desgracia muchos ingenieros sólo llegan a adquirir a fuerza de años, y, lo que es peor, de sinsabores.

A continuación siguen algunos capítulos dedicados al éxito en el comercio y otros de carácter general, escritos a veces en tono festivo, a través del cual se describe la idea fundamental del libro y la personalidad del autor. Pero donde esto aparece con mayor relieve, es en el epílogo que corona la obra, y que viene a ser como una recapitulación de las ideas y sentimientos esparcidos a lo largo de la misma. Cuantas personas sientan la inquietud o tengan el espíritu preparado para sentirla, apreciarán el valor de estas palabras finales:

«Temán los de la vida blanda. Conferencias, teatros, conciertos, son adormecedores. Recrean más que educan, distraen el espíritu, ya por costumbre, sin producir emoción; que es la emoción, fugaz, enemiga del hábito y sólo al espíritu vibrante acude y al corazón que ansía».

«¿Quién sabe! Quizá el secreto esté en aquellas palabras de Santa Teresa: «Cruz llevemos, trabajemos abracemos, y el día que nos faltaren, ¡ay de nosotros!»

Ante tan hermosa evocación, huelgan nuestros pobres comentarios. Permítasenos únicamente que ahora que ya sentimos acercarse la vejez, recomendamos



con efusión este libro a nuestros jóvenes compañeros, diciendo como dice en el prólogo el eminente catedrático y sociólogo don Fernando de los Ríos: «He aquí un libro que habríamos tenido por compañero inseparable en nuestra juventud, si en aquellos días de anhelos oscuros y apetencias indefinidas la fortuna lo hubiese puesto a nuestro alcance».

JOSÉ SERRAT Y BONASTRE.

• • •

*Producción y distribución de la energía eléctrica en la provincia de Tarragona*, por don JOSÉ M.<sup>a</sup> PAGÉS y don JUAN PASQUAL DEL POBIL, Ingenieros Industriales. — Volúmen 42. — Año 1923. Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria.

Publica este volumen una ligera reseña histórica y una serie de datos estadísticos, referentes a la producción y consumo de la energía eléctrica en la provincia. Complementa este estudio un plano general de las redes de distribución, estaciones secundarias, etc., y gráficos relativos al caudal del Ebro.

Felicitemos muy sinceramente a nuestros compañeros por tan interesante labor.

L. DE M.

*Handbuch der Fräserer* (Manual del fresador), por E. JURTHE y O. MIETZSCHKE. (6ª edición). — Berlín, 1923.—Julius Springer; 334 páginas, 351 figuras, 42 tablas y un apéndice.

Este manual, que ha tenido una gran aceptación, es indispensable al técnico, al contraamaestre y al constructor de máquinas. En el primer capítulo trata de las fresas y su modo de trabajar, de su forma, velocidad de corte y avance, construcción y manejo.

En el segundo trata del desarrollo de la técnica de la fresa, estableciendo las normas para la construcción de máquinas de fresar, describiendo las disposiciones para la fijación de las fresas, las máquinas de fresar para trabajos corrientes y otra para las especiales, explicándose el cálculo para el trabajo de dividir y para el trabajo de espiral.

El capítulo sobre el trabajo con plantilla y las fresas para roscas de tuercas y ruedas dentadas, está copiosamente ilustrado.

El apéndice contiene numerosos datos para la determinación de las medidas para el fresado de ruedas rectas, helicoidales, tornillo sin fin, perfiles de dientes y conversión del pitch en módulo, etc.

T. G.

## Revista de Revistas

*Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure.*

11 Agosto 1925

*Notas sobre la construcción en serie de los motores de aceite mineral de media y pequeña potencia*, por F. SCHULTZ.

Explica el autor las ventajas de la construcción en serie: Disminuir el precio de coste de taller y de administración y mayor adiestramiento del obrero. Estudia las condiciones para la construcción en serie. Tipificación y descomposición en cuerpo del motor y partes sueltas. Sienta las normas para la construcción de los diferentes órganos, haciendo notar que la sencillez sirve para perfeccionar el motor y disminuir su peso, y trata, por fin, del desmontaje de los motores para su almacenaje en series.

*El motor Diesel en la actualidad*, por el Ingeniero doctor NAGEL. (Continuación).

Estúdiate el compresor, la inyección y pulverización del combustible.

*Ensayos con los nuevos motores Hesselman*, por el profesor E. HUBENDICK.

En las experiencias efectuadas con estos motores, se ha hallado un rendimiento térmico de

35,7 por 100, y una combustión completa. Su máxima presión útil alcanzó 7,24 atmósferas y el consumo de combustible con carga normal fué de 175,2 gr. por caballo hora efectivo. Ilustran el artículo varios diagramas y ábacos obtenidos en las experiencias, y se resumen los resultados en un cuadro.

*Sobre la enseñanza del Ingeniero*, por el Ingeniero G. M. STROBL.

Recomendamos la lectura de este artículo a nuestros compañeros que se dedican a la enseñanza en España, y también a los directores de grandes empresas y talleres industriales, por las atinadas consideraciones que contiene sobre la necesidad de dar al estudiante los conocimientos prácticos que tan necesarios son, muy especialmente en nuestro país, en donde ya se empieza a recargar excesivamente los conocimientos teóricos en las Escuelas de Peritos Industriales, quedando el alumno absorbido por la imagen, sin llegar palpablemente a la materia, ni a la materialidad, con la estupefacción consiguiente que puede observarse en el Ingeniero novel al pisar por primera vez el duro suelo de los establecimientos industriales.

T. C.

## OFERTAS Y DEMANDAS

*Topógrafo*, con muchos años de práctica, se ofrece para toda clase de trabajos de gabinete, o para trabajos de campo a realizar en esta ciudad o en sus inmediaciones.

Diríjanse los interesados a la Administración de TÉCNICA, que facilitará nombre y domicilio.

*Diccionario Espasa*, nuevo, cedería en muy buenas condiciones, por ausentarse, compañero, cuya dirección facilitarán en la Administración de TÉCNICA, Plaza Tetuán, 2, 4º, 1ª, (Teléfono número 1027, S. P.)