

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

# TÉCNICA



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

Año XLVII — Núm. 71

Noviembre 1924

## SUMARIO

Motores Diesel sin compresor. — Crónica de la Agrupación.  
Ofertas y demandas.

## MOTORES DIESEL SIN COMPRESOR

Las primeras noticias sobre el motor Diesel datan del año 1893. Fué en esta fecha que el ingeniero bávaro Rudolf Diesel publicó su primer tra-

ticamente el modo de trabajo propuesto, basándose en la patente alemana 67.207 que protegía el invento.

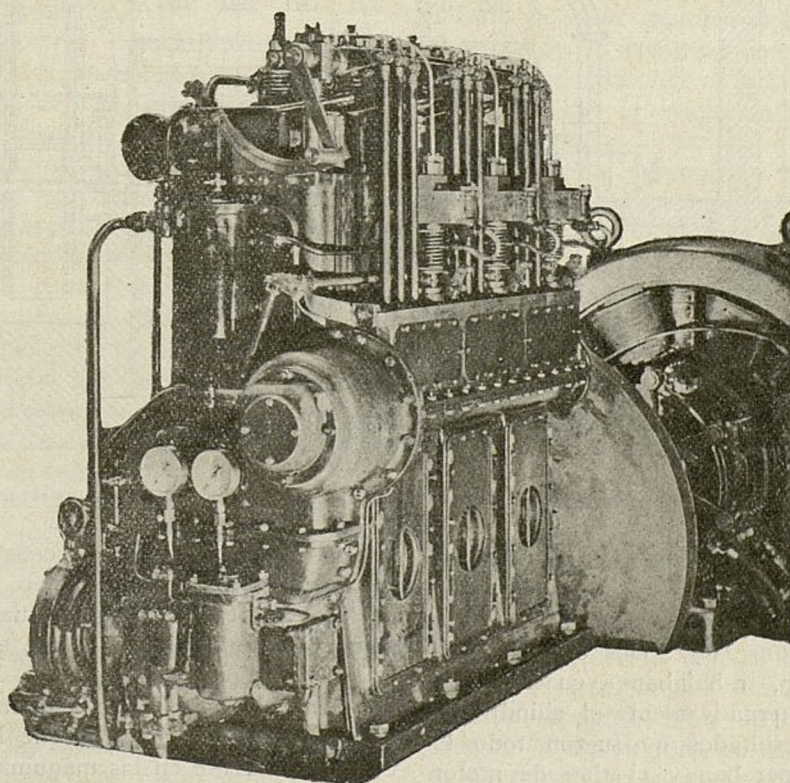


Fig. 18 — Motor Diesel sin compresor M. A. N., 180 HP., acoplado directamente a una generatriz eléctrica.

bajo. Las dificultades de construcción del motor tal como se había pensado, eran tan grandes que fué necesario modificar las primeras ideas del inventor. Fué la M. A. N. (1) importante firma conocida de Alemania, que se dedicó a realizar prác-

El estudio del proyecto, su ejecución y los ensayos duraron en el taller de Augsburg de 1893 a 1897. El modo de trabajo teniendo por base una compresión elevada, exigía la inyección del petróleo mediante aire comprimido a una presión de 45 atmósferas que es preciso aumentar a 75 at.

(1) Maschinenfabrik Augsburg Nurnberg, A. G.



para combustibles de mayor densidad. Ya en las primeras fases de los ensayos, se intentó la inyección del combustible sin ayuda de aire. Estos ensayos fracasaron por el hecho de que el proceso de la inyección estaba aún poco estudiado.

Fuera del sistema normal con expansión sencilla, Diesel había previsto la aplicación del sistema compound a su motor. Cuando el motor de un solo cilindro a cuatro tiempos pudo prestar un servicio eficaz, se empezaron en los talleres de Augsburg los estudios para la construcción

es sobre todo apreciable en los motores de potencias pequeñas. Esto era objeto desde hace mucho tiempo de investigaciones encaminadas a hacer innecesario el aire de pulverización a alta presión para el funcionamiento del motor. (Nos referimos a los motores muy rápidos y de potencias pequeñas. Las grandes máquinas lentas y semi-rápidas funcionan perfectamente con el compresor).

Recientemente se han generalizado los motores rápidos, especialmente para accionado de bombas, generatrices eléctricas, así como para la na-

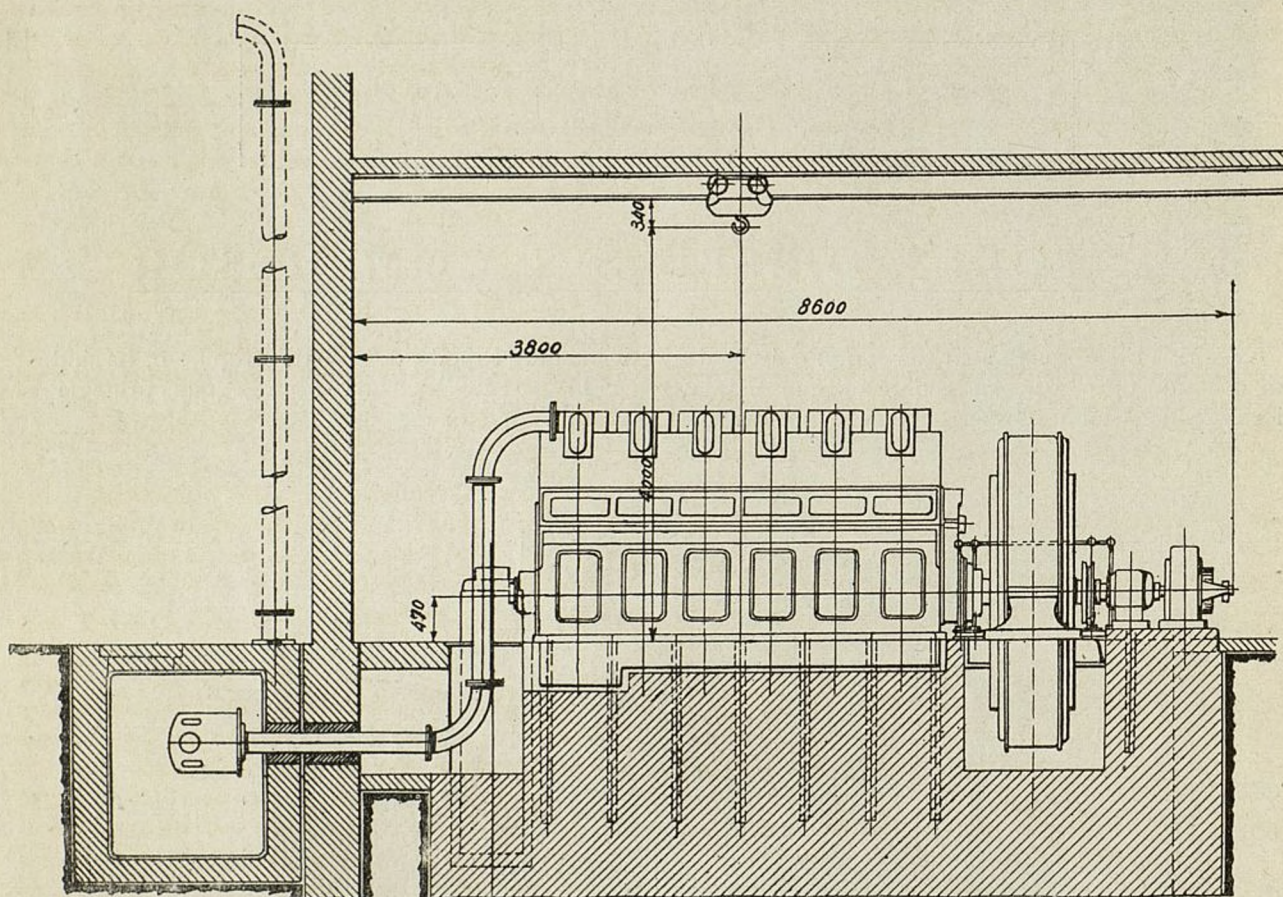


Fig. 20 — Instalación de un motor Diesel M. A. N., seis cilindros, sin compresor, 320/450 HP. a 215/300 revoluciones.

de un motor a tres cilindros que realizase el funcionamiento de expansión a dos caídas sucesivas. La máquina fué dada a conocer en un artículo del Z. D. V. en el año 1897. Dos cilindros pequeños de combustión, trabajaban a cuatro tiempos y alimentaban alternativamente el cilindro de baja presión. Los resultados no fueron todo lo optimistas que se esperaban y el tipo de motor compound fué abandonado.

Desde la fecha citada ninguna modificación esencial del sistema se había aplicado al motor Diesel. Se había considerado como necesaria la inyección del combustible mezclado con el aire comprimido y esta operación exigía una máquina auxiliar de construcción complicada y cara que absorbe para su funcionamiento de 5 a 7 % de la potencia del motor. La disminución de rendimiento

vegación. Los principales constructores producen ya máquinas rápidas de 1700 HP. y aún mayores<sup>(1)</sup>. Para las máquinas actuales se puede consignar que su precio de coste es aproximadamente 20 % más reducido que el del motor de marcha lenta de análoga potencia. Su peso es inferior a un 25 %, mientras que la conservación no es muy diferente en las máquinas lentas y rápidas, abstracción hecha del compresor.

En general se puede afirmar que en los motores rápidos el compresor de aire es uno de los aparatos auxiliares más susceptibles de deterioro.

En el presente artículo nos proponemos dar algunos detalles del motor Diesel, sin compresor, sirviéndonos de una conferencia dada por el Doc-

(1) Los [motores que la M. A. N. construyó para los submarinos alemanes, llegaron a rendir 3600 HP. a 395 revoluciones por minuto.



tor Ingeniero Naegel de la Escuela Técnica Superior de Dresde y de datos recogidos por nosotros en nuestra reciente visita a varios talleres de Alemania.

En el año 1911 el citado Profesor, publicó (1) algunos ensayos que se realizaban en Alemania pero que no se consideraron prácticamente utilizables. El primer motor 100 HP., sin compresor, fué construido por la M. A. N. y expuesto en la exposición de Turín. Este motor fué construido según la patente de Vogel y de este mismo tipo aunque en más modesta escala, se construyeron pequeños motores horizontales por la casa Bechstein de Altenburgo, en el año 1910.

De la primera serie de ensayos de motores sin compresor quedan únicamente de los motores Diesel contruidos hace unos 10 años el motor Brons y el motor de la Motorenfabrik Deutz. Toda desviación de los detalles aprobados y sancionados ya del procedimiento básico en el sentido de la simplicidad de los motores Diesel, amenazaban poner en peligro su bien cimentada fama. Las dificultades principales consistían en la elevada temperatura a que deben trabajar las válvulas de distribución y en que el aire comprimido en el cilindro del motor quede limpio de los residuos de la combustión precedente.

Los tipos de motores Diesel, sin compresor, con que contamos actualmente, son de dos sistemas en lo que se refiere a las operaciones de inyección y pulverización del combustible. Un procedimiento se distingue en que el combustible no se inyecta en el cilindro por medio del aire comprimido y allí se pulveriza, sino que se efectúa la inyección valiéndose de la presión que produce la combustión parcial de los gases en una recámara que se dispone en el fondo del cilindro. En oposición a estos motores que pueden denominarse motores Diesel con pulverización por antecámara o sencillamente «motores Diesel de antecámara», forman el segundo sistema aquellos motores Diesel en los cuales la inyección y la pulverización no se efectúa con auxilio de gases de alta presión, sino que se logra únicamente por medio del chorro de combustible que sale de una o más toberas adecuadas con la presión suficiente. Los clasificados en este grupo pueden denominarse motores Diesel con pulverización de chorro. En Inglaterra se les suele llamar motores de inyección seca.

En los motores de antecámara, existe una separación entre el espacio de compresión y la recámara producida por pequeños conductos de poca sección. La sobre presión que se produce en la recámara por el hecho de la combustión parcial no puede equilibrarse inmediatamente sino que al contrario, ha de aumentar hasta una elevación considerable de presión que se aprovecha para la inyección y pulverización del combustible previamente almacenado.

(1) Z. D. V. Núm. 32 - 12 agosto 1912.

La inyección del combustible en la antecámara puede ser total o bien parcial. En este último caso se introduce en la recámara únicamente una cantidad pequeña de combustible que arde allí completamente y los productos de la combustión a alta presión, pueden operar la inyección del combustible principal almacenado en la cantidad necesaria para un ciclo de trabajo. Este procedimiento es el del motor Steinbecker de cuya construcción se ha venido ocupando la firma Germania Werft de Kiel.

Los motores restantes Diesel de antecámara hacen penetrar la totalidad del combustible por medio de la antecámara en el espacio de compresión. En este caso existe la posibilidad de almacenar el combustible en la antecámara dejándolo descansar en el fondo como masa líquida con anterioridad al momento de combustión. Allí se vaporiza parcialmente por la calefacción del fondo, preparándose así para su encendido. Queda con esto explicada la idea de funcionamiento del motor Brons (2). Estos motores necesitan una tobera de pulverización por la cual llega a la antecámara el conjunto de combustible correspondiente a un ciclo.

El encendido y proceso de combustión se explican en estos motores del siguiente modo: La combustión se establece fuera de la cápsula o recámara, es decir, en el cilindro de trabajo. Debe aceptarse que la evaporación del combustible en la cápsula evita la entrada de aire en la recámara a pesar de la compresión que allí existe y que por el contrario el vapor del combustible empieza a entrar en el espacio de compresión al final de la carrera a fin de encenderse allí con el aire caliente y provocar una elevación de presión que obligue a entrar el aire en la recámara. En ésta se efectúa entonces la explosión que eleva la presión a 80 atmósferas y cumple con ello su cometido para la pulverización del combustible líquido que se halla, como hemos dicho, en el fondo de la cápsula.

En los motores Steinbecker la retorta destinada a antecámara se halla en estado de funcionamiento caliente al rojo oscuro y asegura por lo tanto junto con la compresión a 30 at. una temperatura tan elevada al aire de compresión que entra en la retorta, que la cantidad de combustible que arrastra el aire de compresión se enciende automáticamente dentro de la retorta y con ello procura en el cilindro de trabajo el procedimiento de pulverización para lo sucesivo con la cantidad de combustible conducida en los canales de combustión.

En los demás motores de antecámara, entre los cuales pueden citarse los contruidos por las casas Motorenfabrik Deutz y Geber. Sulzer, se queda libre en la elección de las temperaturas a que se dejan llegar las paredes de la recámara. Cuanto más baja se establece la temperatura, en la

(2) Z. D. V. 1911.



misma proporción debe elevarse la compresión previa del aire en el cilindro de trabajo. El desarrollo dado en los últimos años ha conducido al empleo de la recámara refrigerada en relación con la compresión del aire a 35 at. y a la antecámara no refrigerada que se calienta por el con-

ras 1 y 2) se pone en movimiento en frío mediante aire comprimido después de introducir previamente la clavija encendida en la antecámara para iniciar la combustión. Esta clavija ardiente consiste en un material combustible, como por ejemplo, papel embebido en salitre, que mantie-

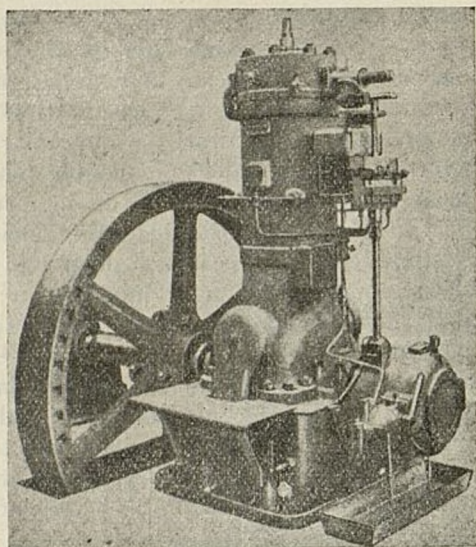


Fig. 1 — Motor Diesel sin compresor, a dos tiempos, con antecámara refrigerada Sulzer

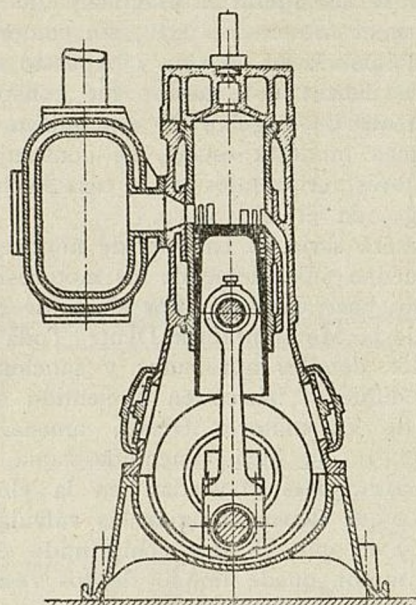


Fig. 2 — Corte vertical del motor

trario a la incandescencia a la compresión de 16 a 17 at.

Para el primer caso sirven de ejemplo los motores «R. V.» y «V. M.» que nuevamente han construido las casas Gerb. Sulzer y la Motorenfabrik Deutz. Mientras que en el motor a dos tiempos de la casa Sulzer (figs. 1 y 2), está dispuesta una cámara refrigerada total y se está obligado a una compresión previa de 32 a 35 atmósferas, en la antecámara del motor Deutz hay una refrigeración reducida introduciéndose una tenue capa de aire entre la pared de la antecámara y la tapa del cilindro. Basta una compresión máxima de 32 at. para esta máquina (fig. 3) que tiene una segunda tobera de inyección para el arranque que permite la entrada del combustible de arranque, directamente en el espacio de compresión del cilindro y después que el motor está en marcha por medio de aire comprimido, mantiene su temperatura normal de funcionamiento hasta la pared de la antecámara.

El motor representado en la fig. 3 de la casa Deutz, tiene su construcción parecida a la del motor Brons aunque le sea superior. La combustión se establece inmediatamente cuando se inyecta el combustible en la antecámara, mientras que en el Brons depende del curso de la compresión. Por ello se queda obligado a quemar combustibles de más fácil encendido.

También se han empleado los motores llamados de clavija. Estos motores no necesitan calentamiento previo de la antecámara por medio de la lámpara de soldar. El motor Sulzer (figu-

ne una combustión lenta. Cada vez que arranca en frío es pues necesario servirse de dicha clavija.

El motor Deutz, figura 3, lo mismo que el Steinbecker de la Germania Werft (figs. 4 y 5), necesitan para la inyección del combustible, ade-

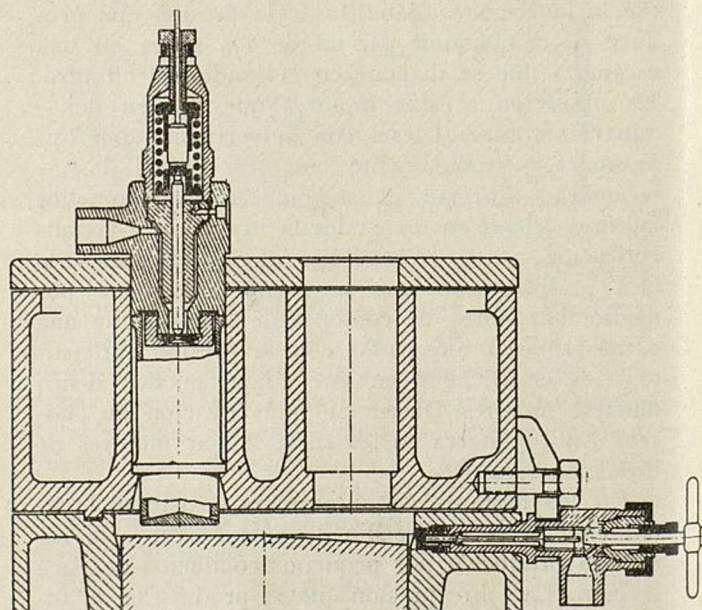


Fig. 3 — Culata del motor Diesel sin compresor, de la Motorenfabrik Deutz. Dos toberas de inyección. Antecámara enfriada por aire.

más de la inyección en la antecámara, una tobera auxiliar en el espacio de compresión. Para el motor Deutz basta esta doble inyección mientras dura el calentamiento, mientras que en el mo-



tor Steinbecker es precisa la doble inyección constante para el funcionamiento del motor. El chorro horizontal del combustible que se produce en estos motores para cada impulsión de la bomba

uno en la retorta y otro en el mismo cilindro, espacio de compresión. El consumo de combustible del motor Steinbecker importa según datos de la casa constructora, con carga normal,

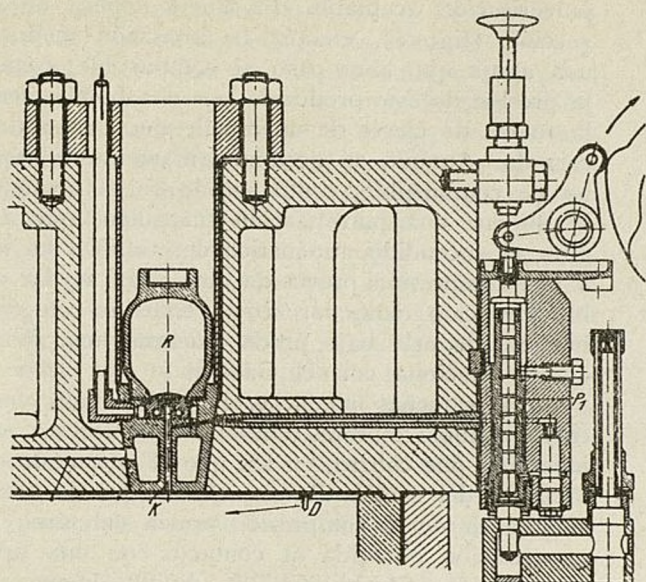


Fig. 4

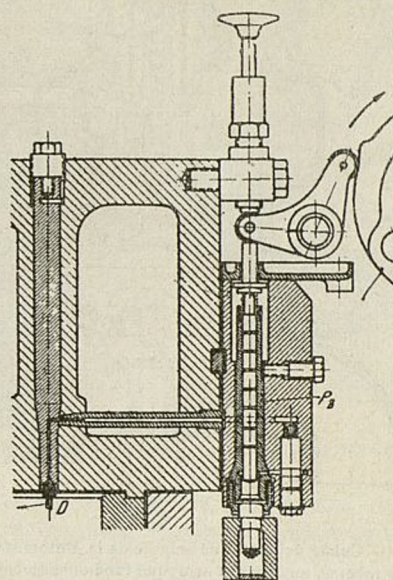
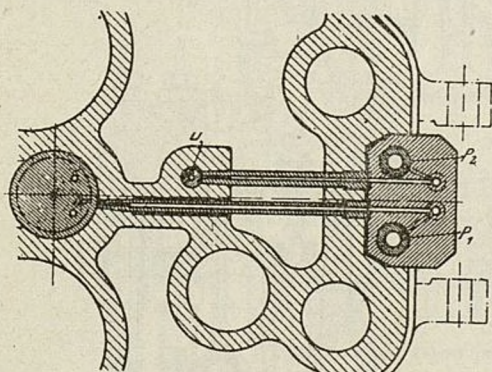


Fig. 5



Motor Diesel sin compresor Steinbecker, de la Germania Werf Ne.=130 HP.

$P_2$  y que sale por una tobera D, formada como un mechero de acetileno con dos agujeros, tiene por objeto el encendido parcial del combusti-

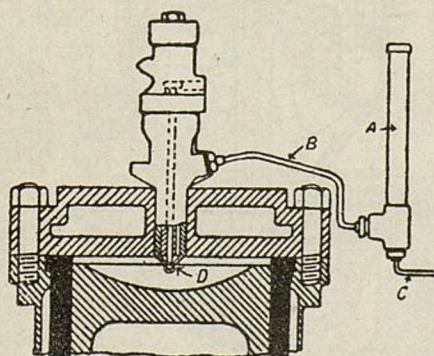


Fig. 6

ble principal que desde la antecámara R, se pulveriza hacia el espacio de compresión.

En esta clase de motores debemos pues distinguir dos encendidos automáticos que se efectúan

unos 190 gramos por caballo-hora. El arranque se consigue con aire comprimido que se recoge del cilindro de trabajo antes del paro y se almacena en un recipiente de acero.

En todos los motores de antecámara se presenta el inconveniente de que la temperatura de las paredes de la antecámara tiene durante la marcha relación con la carga. Durante la marcha en vacío se producen temperaturas demasiado bajas y a plena carga resultarían demasiado elevadas. Generalmente se dá a la antecámara unas dimensiones para que puedan quemar el combustible indispensable para la marcha en vacío. Entonces se desarrolla en esta antecámara siempre la misma cantidad de calor y se puede así conseguir una temperatura más uniforme para todas las cargas.

Frente a este tipo de máquinas, tenemos la pulverización directa del combustible por chorro. La primera aplicación fué en los motores de cabeza ardiente o semi-Diesels, habiéndose aplica-

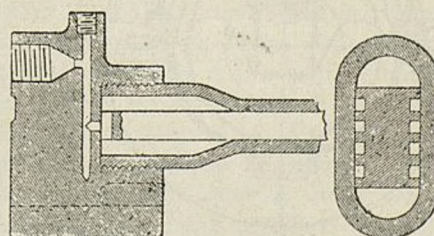


Fig. 7 — Esquema de la inyección sistema Vickers

do por primera vez en el motor Diesel por Vickers (figs. 6 y 7). La idea fundamental es que el aceite es impulsado por una bomba en el interior de un tubo de paredes elásticas que se dilatan ba-



jo la influencia del aumento de presión del aceite. En el momento de la abertura de la válvula de admisión de combustible, las paredes se contraen

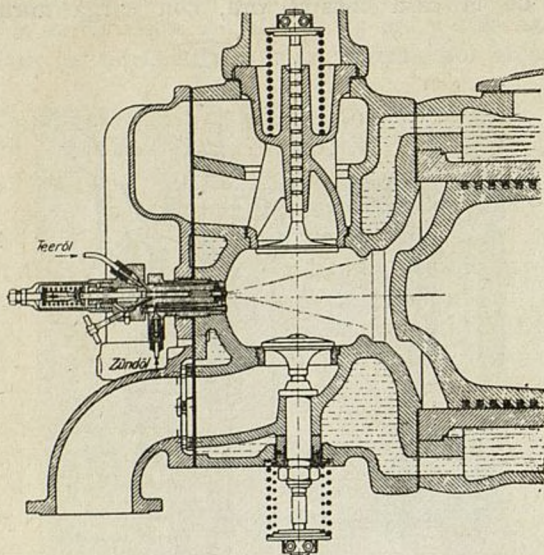


Fig. 8 — Culata del motor de empuje de la Motorenfabrik Deutz. Dos toberas, una para el arranque funcionando con Gas-Oil

y el aceite penetra en la cámara de compresión. En la figura 6, C representa el tubo de llegada de aceite, mientras que A es el tubo a presión. B es el tubo que conduce el aceite a la aguja de inyección D.

En Alemania, la casa Gasmotorenfabrik Deutz,

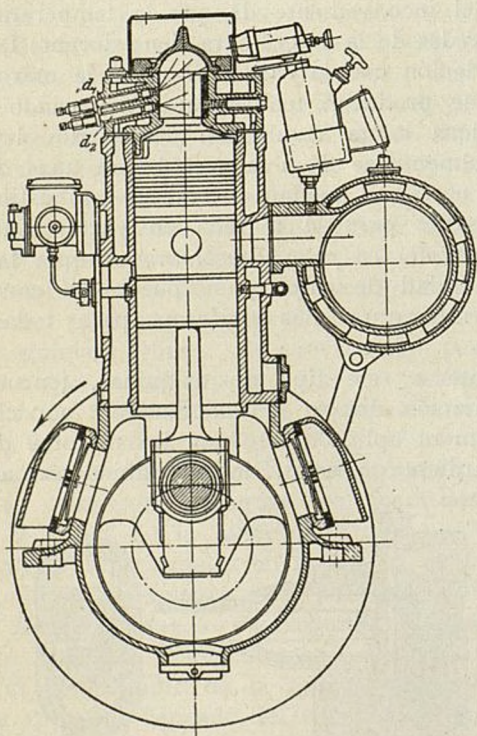


Fig. 9  
Motor de cabeza ardiente Motorenfabrik Deutz, potencia 12 a 20 HP. a dos tiempos y con doble tobera.  
Bomba de combustible y regulación del motor Deutz.

empezó en 1908 la construcción de un motor de empuje (Verdrängermaschine), en el que se emplea la inyección por chorro. Se dió al émbolo y

culata una forma especial (fig. 11) para que removiera el aire de la cámara de compresión. Las toberas, en número de dos, dirigen el chorro contra el reborde de la culata y se obtiene así una pulverización aceptable. La nueva tobera de inyección (fig. 8), efectúa la inyección mediante una aguja que abre paso al combustible, cuando la presión de éste producida por una bomba vence la fuerza de cierre de un muelle que la mantiene cerrada. Aunque se accione lentamente la bomba de combustible, como sucede en el arranque, se obtiene una pulverización sin goteos que asegura el encendido automático del Gas-Oil en frío a una compresión previa de aire a 25 at. La doble inyección tiene por objeto trabajar con combustible de más bajo precio mientras una de las agujas funciona con el Gas-Oil.

Para pequeñas potencias la misma casa construye también motores Diesel sin compresor, con inyección por chorro, en los que el encendido automático del combustible se efectúa por la acción simultánea de la compresión previa del aire y la vaporización obtenida al contacto con una cabeza ardiente (Gluehkopf). Es difícil obtener una temperatura constante para este órgano vapori-

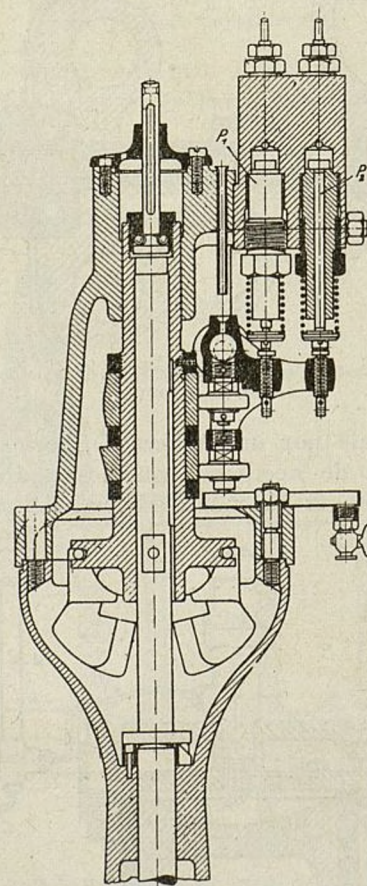


Fig. 10

zador, independientemente de la carga (figuras 9 y 10).

La característica esencial del motor consiste en



el empleo de la doble tobera  $d_1 d_2$  que están alimentadas cada una por una bomba especial. La tobera superior  $d_1$  está en relación con la bomba  $P_1$  y dirige el chorro de combustible hacia arriba contra las paredes del vaporizador. La tobera inferior  $d_2$  está alimentada por la bomba  $P_2$  y proyecta el chorro de combustible contra una placa de la caja refrigerada del espacio de compresión. Esta se encuentra bajo la influencia de la refrigeración a una temperatura que oscila entre la de la cabeza ardiente y la de la pared refrigerada. Cada una de las bombas es accionada por un rodillo y una palanca angular que se apoya sobre levas movibles por el movimiento del manguito del regulador. En la marcha en vacío tiene acción preferente la tobera  $d_1$  que tiene la misión de evitar que la temperatura de la cabeza ardiente no descienda a pesar de la marcha al vacío, mas de la que es indispensable para el encendido automático. Cuando más cargado está el motor más se abre la tobera  $d_1$  y entra en acción la  $d_2$ . La puesta en marcha exige el calentamiento pre-

ción horizontal, cuatro tiempos y evita mediante un encendido auxiliar eléctrico que se acciona

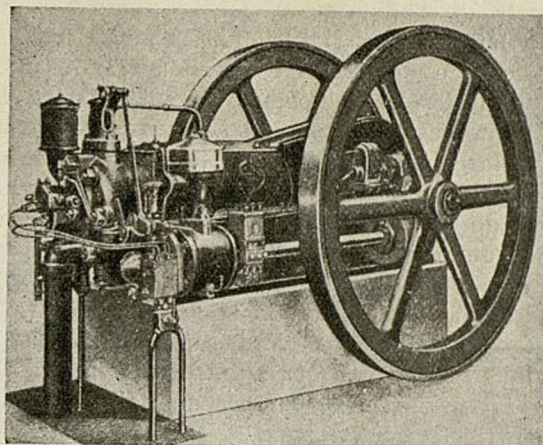


Fig. 13 — Motor Diesel sin compresor Deutz horizontal

automáticamente cuando se sobrepasa cierto número de revoluciones, el previo calentamiento del

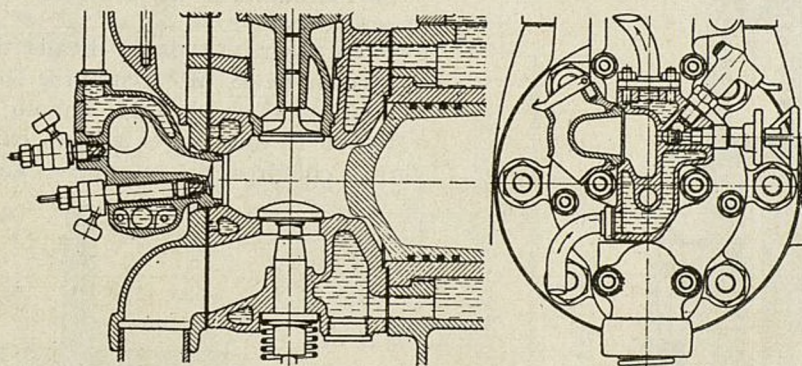


Fig. 11 — Motor Diesel horizontal Deutz, con encendido auxiliar eléctrico

vio de la cabeza ardiente mediante la lámpara de soldar.

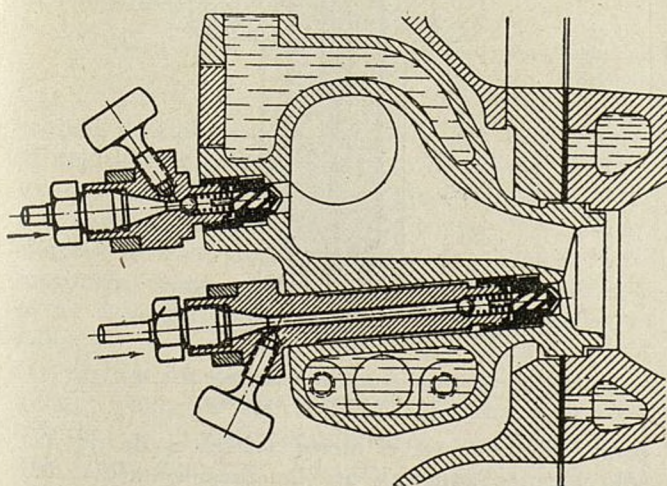


Fig. 12 — Disposición de las toberas de inyección

Otro motor de este grupo es el de la Motorenfabrik Deutz (figs. 11, 12 y 13). Es de construc-

Gluehkopf por medio de la lámpara de caldeo. El motor trabaja como pequeña máquina de 8 a 10 HP. y compresiones de 12 at. con idea de que se pueda accionar a mano, renunciándose por lo tanto al máximo aprovechamiento del combustible.

Para la inyección del aceite están previstas las toberas de inyección (fig. 12). La cantidad principal se inyecta en dirección del eje del cilindro por la tobera inferior, mientras que la superior que sirve para el calentamiento de la cabeza, introduce en un espacio de forma especial la parte de combustible destinado a producir el encendido automático. Este espacio limita a la izquierda una pequeña cabeza (fig. 11). Para el arranque se inyecta benzol teniendo la cámara de la bujía abierta. Tan pronto como el motor ha alcanzado la velocidad, la cabeza ardiente se halla a suficiente temperatura para provocar la inflamación automática del aceite pesado. Se cierra entonces la cámara de bujía por medio de una válvula de mano (fig. 11) para que no se ensucie y con el fin de poderse quitar aún en marcha y ser examinada.



En un ensayo del profesor Naegel, se obtuvo 18 HP. a 400 revoluciones, con un consumo de 261 gr/HP. h. de aceite bruto (Motor de 200 m/m. diámetro y 320 m/m. carrera).

La pulverización por chorro se inició como capaz de gran desarrollo y seguridad en los motores verticales de 4 tiempos, que hace poco creó la Motorenfabrik Deutz y la Maschinenfabrik Augsburg Nuremberg. En el éxito tuvo gran influencia el conocimiento de que el chorro de combustible inyectado en el espacio de compresión bajo cientos de atmósferas, necesita para una perfecta pulverización un espacio de longitud suficiente en la dirección del chorro. Si la vena choca enseguida con el émbolo se pierde una parte del combustible y las partes que se dispersan han perdido su energía cinética y se escapan por lo tanto de una perfecta pulverización <sup>(1)</sup>.

En cambio parece pulverizarse suficientemente, según experiencias efectuadas, bajo la influencia

fondo del émbolo de forma semi-esférica. En esta especie de media bola se pulveriza el chorro de aceite que arde bien a pequeñas presiones de compresión pues la vena no es enfriada por la expansión del aire comprimido de insuflación co-

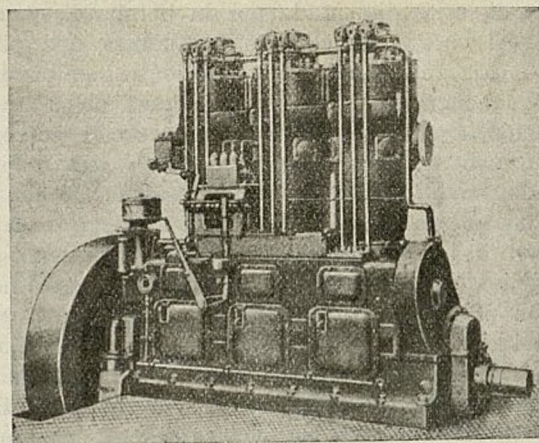


Fig. 15 — Motor Diesel sin compresor de la Motorenfabrik Deutz, dos a seis cilindros, 40 a 100 HP.

mo sucede con los motores Diesel con compresor.

La figura 14 da el detalle de la aguja de inyección de la Motorenfabrik Deutz y la distancia relativa al fondo del émbolo semi-esférico. La figura 15 muestra el aspecto exterior de un motor tres cilindros de este tipo. La presión final de

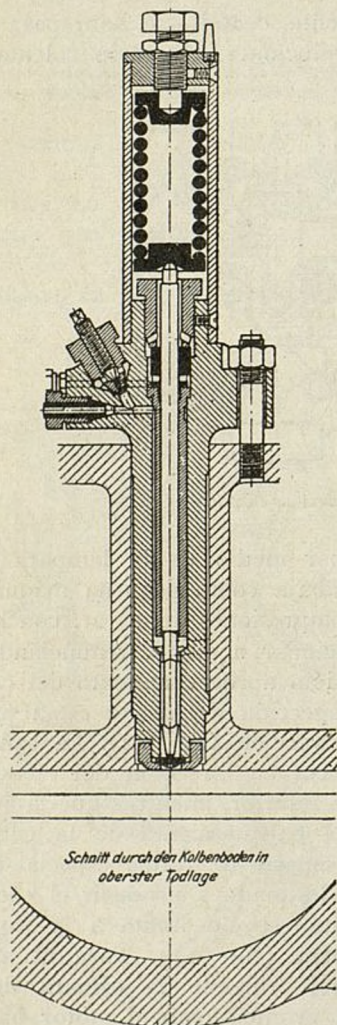


Fig. 14 — Tobera de pulverización por chorro de la Motorenfabrik Deutz.

del rozamiento con el aire comprimido una vena de poco diámetro saliendo a gran presión. Esto ha conducido a las casas citadas a construir el

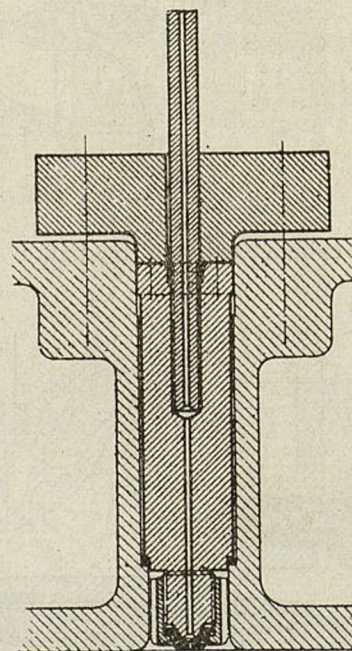


Fig. 17 — Tobera abierta del motor Diesel M. A. N. sin compresor (taller de Augsburg)

compresión que en el motor Diesel es de 35 at. sólo alcanza aquí 25 at. La presión media del émbolo es de 6,06 en algunos diagramas y se obtiene un consumo reducido de combustible que da un aprovechamiento de calor de 0,37.

Estas toberas funcionan, como hemos dicho an-

(1) Ver estudio Dr. Riehm.—Z. V. D. Núm. 25.—21 junio 1924.



tes, de modo que el muelle mantiene cerrada la aguja que únicamente se abre cuando la presión del aceite vence la acción del muelle.

Esta aguja de inyección tiene los siguientes inconvenientes: en primer lugar es cara y complicada de construcción, pues se asemeja a la aguja de los Diesels con compresor. Además la presión sobre la tobera inferior es muy grande (a aguja cerrada es ya de 287 kgs., mientras que la

La figura 16, muestra los detalles del motor Diesel sin compresor de la M. A. N. La figura 17 representa la tobera de inyección permanentemente abierta, que está en comunicación con la bomba de combustible por medio de un tubo de pocos milímetros de diámetro, de paredes resistentes.

Por medio de este sistema se ha logrado la marcha tranquila del motor sin compresor. El

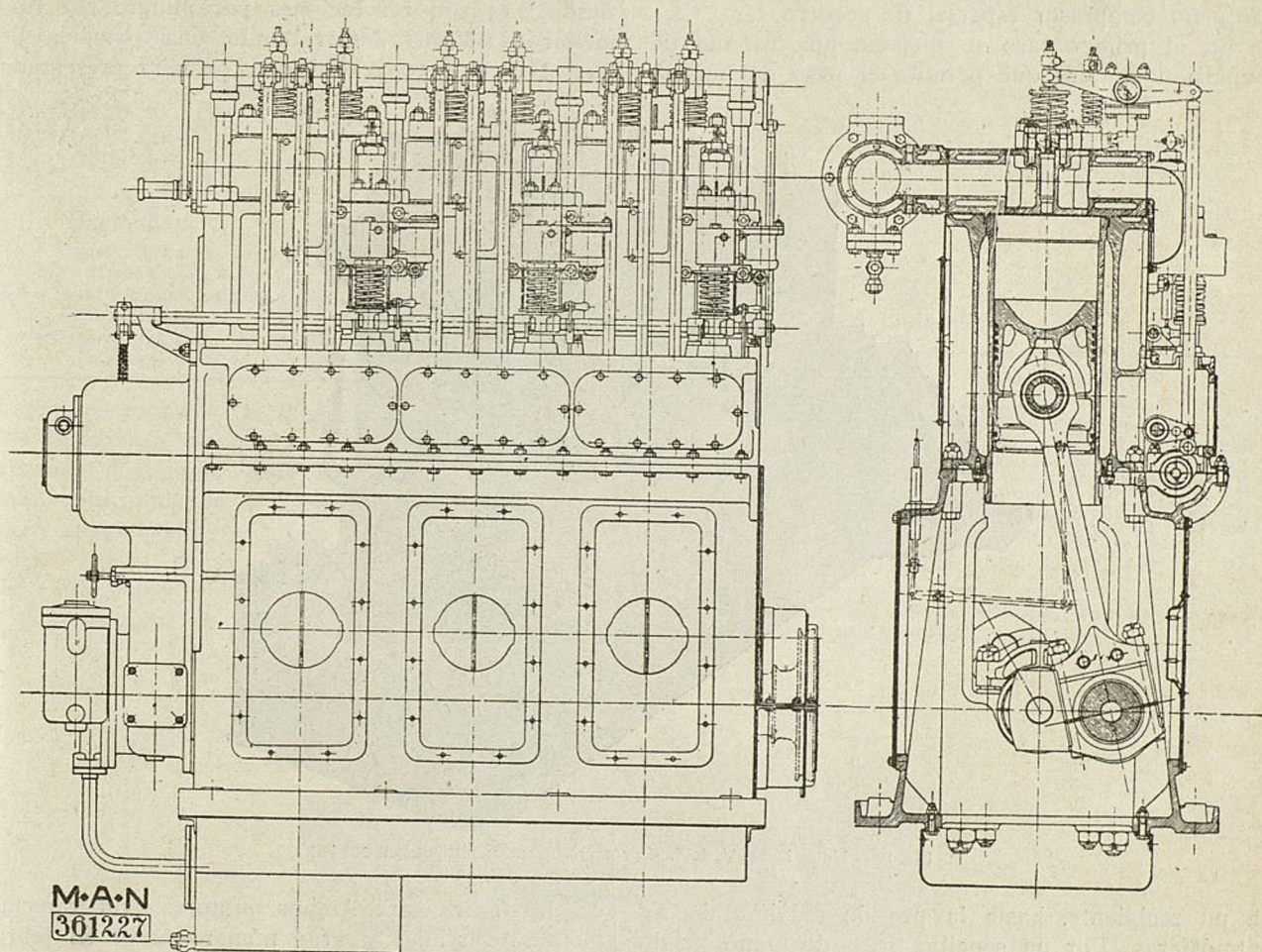


Fig. 16 — Motor Diesel M. A. N. sin compresor, tres cilindros, cuatro tiempos  $D=845$  m/m.  $s=490$  m/m.  $n=215$  r. p. m.  $N_e=180$  HP (Taller de Augsburg).

presión de abertura es superior). De aquí resulta que aun empleando los mejores aceros de útiles con fuerte proporción de níquel, la placa y la aguja deben reemplazarse a menudo. En varios motores de este tipo o análogos que hemos visto funcionar, hemos comprobado un choque violento de la aguja contra su asiento, que produce el ruido de un verdadero martillazo. Para máquinas rápidas de varios cilindros, los choques repetidos y violentos que se perciben, dan la sensación de que aquel mecanismo no puede alcanzar una larga duración. Además, el combustible se introduce tan rápidamente, que la combustión es casi instantánea. Se percibe un golpe de sonido metálico que viene a sumarse al que produce la aguja.

funcionamiento es perfecto a todas las velocidades, lo que es una gran ventaja para las manobras en instalaciones de motores marinos. Además la tobera es sencilla y duradera pues no hay ningún órgano en movimiento ni tiene lugar en ella el menor choque. Otra ventaja de la tobera abierta consiste en que es imposible la acumulación de aire en el conducto, contrariamente a lo que sucede en otros sistemas impidiendo la elevación de la aguja, y finalmente puede desmontarse la tobera estando el motor en marcha y limpiarla, lo que es imposible con los demás sistemas de inyección.

La figura 18 muestra el aspecto exterior de un motor M. A. N 180 HP. tres cilindros, acoplado directamente a una generatriz eléctrica. Son



necesarias tres válvulas por cilindro accionadas por varillas y levas desde el eje de distribución situado a la mitad de la altura y accionado por medio de engranajes. Una es la válvula de admisión. Otra de escape y otra para la puesta en marcha. El arranque del motor tiene lugar mediante aire comprimido de 12 a 18 atmósferas que se toma durante la marcha de uno de los cilindros de trabajo o que puede producirse por un pequeño compresor especial de socorro.

En el primer caso se dispone una válvula de expulsión de aire que permite el paso del mismo

cia de un regulador centrífugo de alta sensibilidad. El motor posee de esta manera la propiedad de poder resistir los golpes de carga. Un pequeño tornillo colocado en las cajas de las bombas y accionado a mano, permite a voluntad anular las inyecciones y dejar sin efecto a cualquiera de los cilindros. La figura 20 da la disposición general de instalación de un motor M. A. N. 6 cilindros, 320/450 HP. Las velocidades pueden tomarse desde 215/300 revoluciones por minuto. El tipo menor G 6 V<sub>u</sub> 36 desarrollando una potencia de 210 HP. a 350 revoluciones, está representado

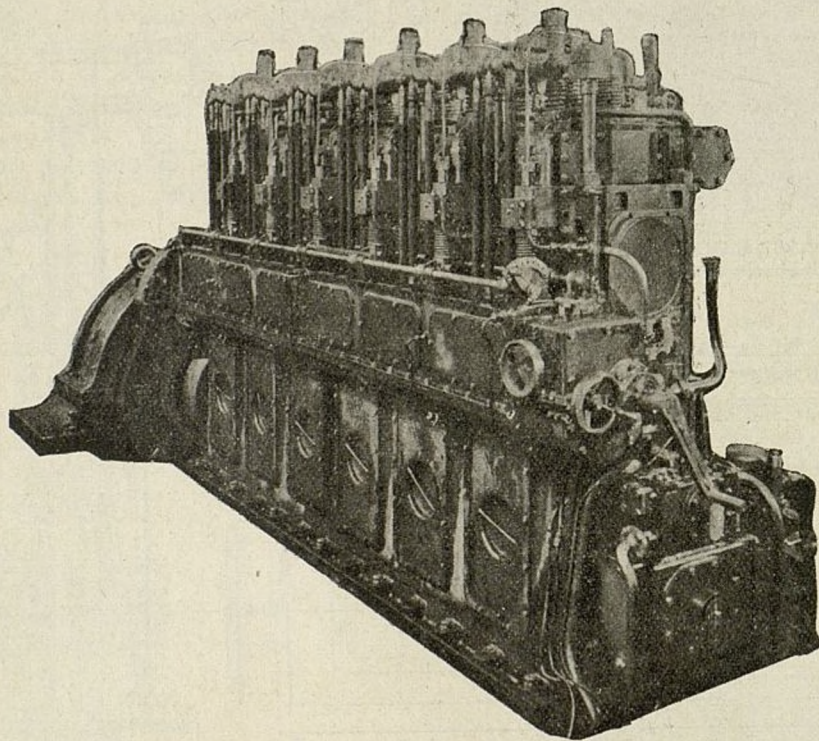


Fig. 19 — Motor Diesel M. A. N., sin compresor, reversible; potencia 300 HP.

a un recipiente, hasta la presión máxima de 25 atmósferas. Por un sencillo grifo de mano puede ponerse la válvula fuera de servicio. Una disposición especial acaba de ser patentada por la M. A. N. para facilidad del arranque: Consiste en un émbolo de aire que pone fuera de servicio automáticamente la válvula de arranque cuando la presión en el cilindro es mayor que en la tubería, es decir, cuando tiene lugar el encendido. Por este procedimiento se logra una gran economía de aire comprimido en las maniobras.

La figura 19 muestra un motor M. A. N. de 6 cilindros y 300 HP. Estas máquinas se construyen también para embarcaciones y en este caso van provistas de una distribución reversible que se maniobra de una manera muy sencilla. Esta maniobra se efectúa siempre a mano.

La regulación del motor es automática. Las bombas de combustible se regulan por abertura temporal de las válvulas de impulsión, lo que interrumpe repentinamente la corriente de combustible. Esta operación está bajo la dependen-

en la figura 21. Ambos motores son directamente reversibles y gran número están en fabricación. Un importante pedido de motores G 6 V<sub>u</sub> 43 será suministrado para buques mercantes del Rhein, trabajando a 270 revoluciones y 250 HP. El tipo G 6 V<sub>u</sub> 36 está destinado al Bayer Lloyd, Regensburg, dando 200 HP. a 325 revoluciones. La misma compañía tiene ya en servicio tres buques en el Danubio con 6 motores Diesel M. A. N., sin compresor tipo G 6 V<sub>u</sub> 30 dando 100 HP. a 325 revoluciones. Estos motores son reversibles y han dado los mejores resultados. La rapidez de maniobra resulta de la tabla de ensayo que reproducimos.

## ENSAYOS DE MANIOBRA

(Sacado de las pruebas de recepción)

Motor Diesel M. A. N. sin compresor, 6 cilindros, 100 HP, a 325 Revs., tipo G 6 V<sub>n</sub> 30, número de fabricación D. 23760.



### El motor en plena marcha adelante 15/3/24

N.º de las maniobras	Tiempo	MANIOBRAS	a	b	c
1	10 <sup>h</sup> 20 00	Plena marcha atrás . . .	2	4	9
2	10 <sup>h</sup> 20 50	Media marcha adelante . .	2	4	7,5
3	10 <sup>h</sup> 21 00	» » atrás . . .	2	4	9
4	10 <sup>h</sup> 21 30	Plena marcha adelante . .	2	4	12
5	10 <sup>h</sup> 22 00	Atrás con 150 Revs. . .	2	4	9
6	10 <sup>h</sup> 22 30	Media marcha adelante . .	2	4	9
7	10 <sup>h</sup> 22 50	Plena marcha atrás . . .	2	3	9
8	10 <sup>h</sup> 23 00	Adelante con 150 Revs. . .	2	3	7
9	10 <sup>h</sup> 23 30	Plena marcha atrás . . .	2	3	8
10	10 <sup>h</sup> 24 00	» » adelante . . .	3	4	9
11	10 <sup>h</sup> 24 30	» » atrás . . .	2	4	9

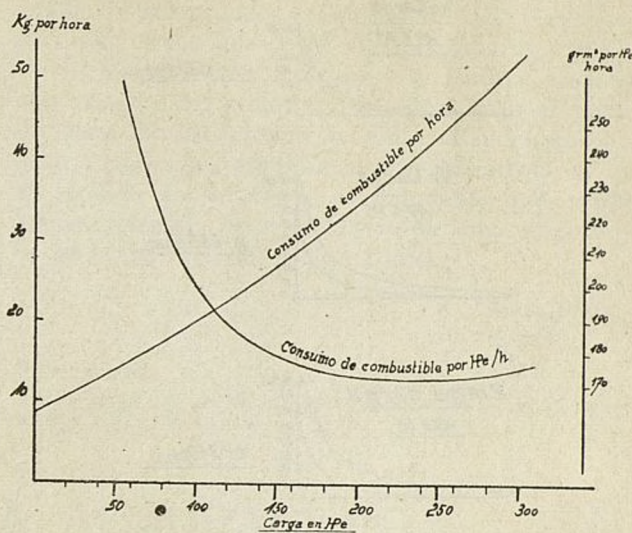
#### Significan:

- a — Tiempo en segundos desde el momento de dar la orden hasta la parada del motor.
- b — Tiempo en segundos desde el momento de dar la orden hasta el primer encendido en el nuevo sentido de rotación.
- c — Tiempo en segundos desde el momento de dar la orden hasta terminada la maniobra.

En los motores de 6 cilindros el equilibrio de las fuerzas de inercia es tan completo que desaparece el menor peligro de vibraciones; además, multiplicando los cilindros se obtiene una gran regularidad, de modo que basta un pequeño volante para conseguir el acoplado en paralelo de generatrices eléctricas trifásicas.

Los ensayos de los motores Diesel sin com-

El hecho se comprende porque la supresión del compresor favorece evidentemente el rendimien-



CARGA		20 % sobre carga	Carga	3/4	1/2	1/4
Potencia efectiva .	HP.	300	250	188	125	63
Presión med. efect	at.	6,33	5,27	3,96	2,64	1,32
Consumo hora .	K-h.	52,6	43,2	32,8	23,4	15,4
» efectivo.	g/HP-h.	175,5	172,5	174,5	187	245

Fig. 23 — Ensayo de un motor Diesel M. A. N., sin compresor, tipo G 6 Vu 43, combustible Gas-Oil, peso específico 0,859 Kg./dm.<sup>3</sup>

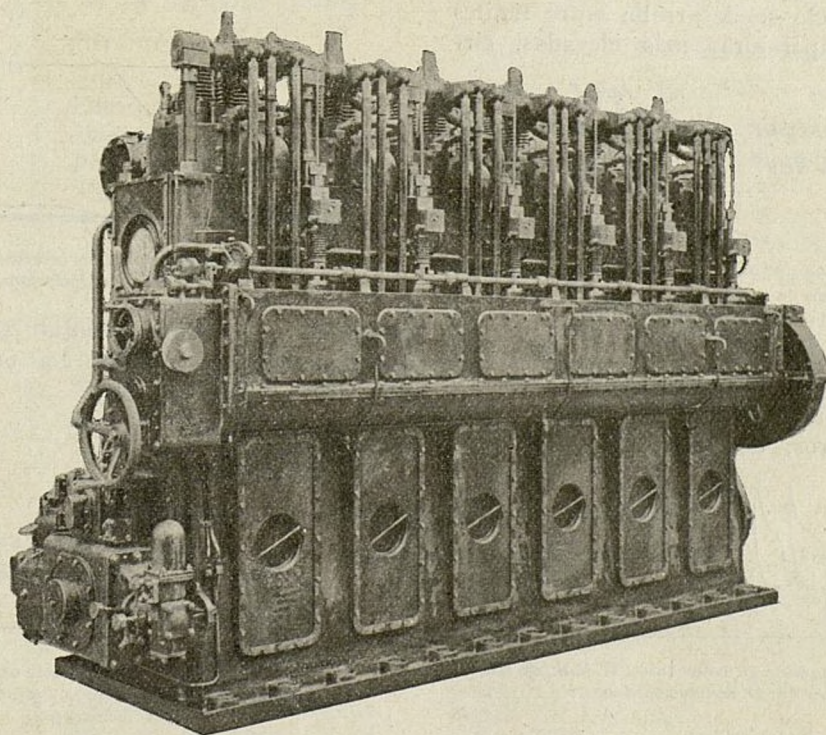


Fig. 21 — Motor Diesel M. A. N. sin compresor, tipo G. 6 Vu. 36.—Potencia 210 HP. a 350 revoluciones.

presor, dan una reducción en el consumo del combustible, en comparación con el de los motores Diesel de insuflación de aire.

to orgánico y además por razones teóricas. En efecto, los diagramas de indicador de estos motores (fig. 22) muestran una comunicación de ca-



lor, parte a volumen constante (trazo vertical) y parte a temperatura <sup>(1)</sup> constante. El rendimiento

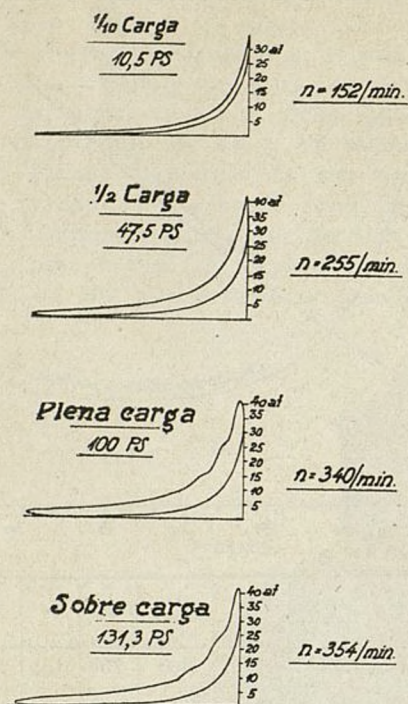


Fig. 22 — Diagramas de un motor Diesel M. A. N. sin compresor. tipo G. 6 Vu. 30.—Potencia normal 100 HP. a 340 revoluciones. (Taller de Augsburg).

termodinámico de su ciclo de trabajo ha de ser pues superior al de las máquinas de presión constante. Además el ciclo se desarrolla entre límites de presiones y temperaturas más elevadas, cir-

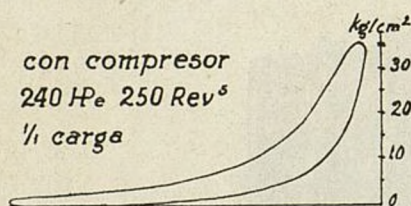


Fig. 25 — Diagrama de un motor Diesel M. A. N., con compresor, tipo E. 4 V. 49. Potencia 240 caballos a 250 revoluciones. (Taller de Augsburg).

cunstancia también favorable al rendimiento.

La figura 23 resume un ensayo completo presenciado por nosotros, de un motor M. A. N.

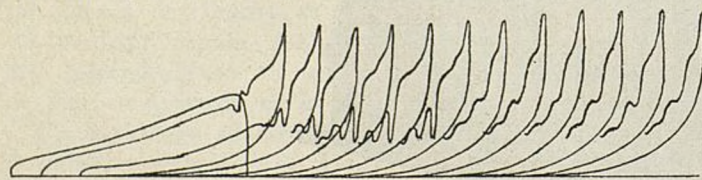


Fig. 27 — Diagrama de arranque de un motor Diesel M. A. N., sin compresor, tipo G. 3 Vu. 22. Revoluciones 600.

6 cilindros, sin compresor, cuatro tiempos, de 250 HP. tipo G. 6 Vu. 43 a 250 revoluciones por minuto. El consumo a 3/4 carga es de 174'5 gra-

(1) La curva que expresa la temperatura constante de los gases es la hipérbola equilátera.

mos de Gas-Oil por caballo efectivo hora. El de plena carga es de 172'5 gramos. El rendimiento mecánico fué de 80 %. La temperatura de los gases de escape a plena carga no pasó de los 400°.

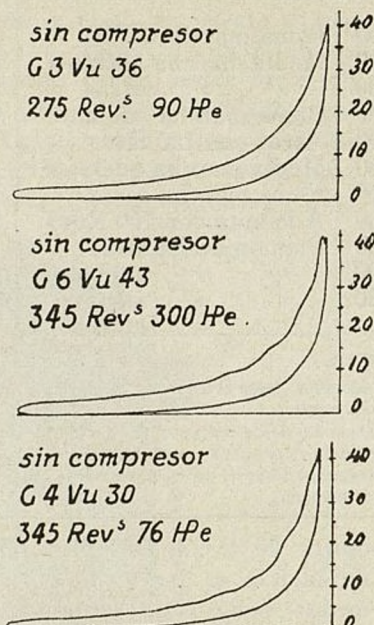


Fig. 24 — Diagramas de plena carga de varios motores Diesel M. A. N., sin compresor. (Taller de Augsburg).

La fig. 24 muestra varios diagramas de motores que se ensayaban para su entrega. Las pre-

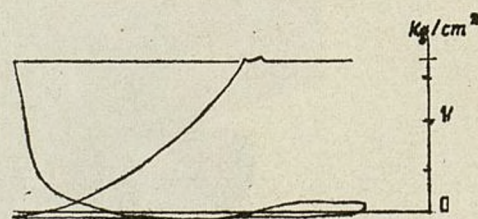


Fig. 26 — Diagrama de las resistencias de un motor M. A. N., sin compresor.

siones de compresión alcanzan 25 at. Las de explosión de 40 a 42 at. La ondulación de las

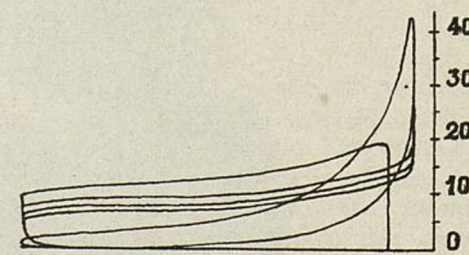


Fig. 28 — Diagrama de arranque de un motor Diesel M. A. N., sin compresor, tipo G. 3 Vu. 30. Presión de arranque 20 Kgs. Revoluciones 275.

curvas de expansión procede de las oscilaciones del tambor del indicador debidas a la velocidad.

En la figura 26 damos un diagrama de las resistencias.

Las figuras 27 y 28 muestran otros diagrama-



mas de arranque obtenidos uno sobre una máquina lenta y otro sobre una rápida. La presión del aire de arranque es de 20 kgs. y demuestran además la facilidad de puesta en marcha de estos motores. Uno necesitó ocho vueltas para la explosión, otro dió ya explosión a la tercera vuelta. En este diagrama se observa además el exceso de admisión durante las primeras 12 revoluciones, que se invierten en la aceleración. Se trata de una máquina rápida (1).

De los datos expuestos se desprende que el motor Diesel con pulverización por chorro y tobera abierta, representa la solución más sencilla y perfecta que puede hallar de momento el motor sin compresor.

(1) Debemos a la amabilidad del ingeniero jefe de la M. A. N., Dr. Paul von Schuh, el permiso de publicación de estos diagramas.

Hasta ahora no se han construído motores Diesel sin compresor, de potencia superior a 500 HP. Es posible que se emprendan nuevos ensayos para combinar las grandes máquinas de dos tiempos y de doble efecto que la M. A. N. acaba de crear (1) con el sistema sin compresor y se tendría entonces una imagen del motor Diesel ideal bajo el punto de vista de la extrema sencillez. Esperamos que pronto podremos admirar nuevas iniciativas en este sentido. De momento es indudable que cuanto hemos indicado, marca una etapa muy importante en la historia del motor Diesel.

R. MARQUÉS.  
Ing. Prof.

(1) Ver artículo del Dr. ingeniero W. Riehm, en la revista *Werft, Reederei, Hafen*, Heft 12, 22-6-24.

## CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

### Organización de las Secciones

Dando cumplimiento a lo que prescribe nuestro nuevo Reglamento, se reunieron durante el mes de Octubre, previamente convocados por la Junta Directiva, los plenos de tales organismos, procediendo a su constitución y a la elección de sus Comisiones Permanentes, las cuales elegidas todas por aclamación, quedan constituidas para el ejercicio 1924-1925 en la siguiente forma:

#### I. Mecánica

Presidente: D. José Serrat Bonastre.  
Secretario: D. Pedro Prat Pons.  
Vocales: D. Ildefonso Bosch Ferrán.  
D. Porvenir Ayerbe Lloberas.  
D. Miguel Negre Castellá.

Delegado en la Comisión de Publicaciones: D. José Serrat Bonastre.

#### II. Química y Metalurgia

Presidente: D. José Bartomeu Granell.  
Secretario: D. Ramón Montaña de Roca.  
Vocales: D. Alberto Vilanova Cuyás.  
D. José Gifreda Morros.  
D. José Carner Galofre.  
Delego en la C. P. D. José Bartomeu Granell.

#### III. Electricidad

Presidente: D. Francisco Planell Riera.  
Secretario: D. Juan de Lasarte Karr.  
Vocales: D. Luis López de María Castells.  
D. Avelino Bassols Iglesias.  
D. Ricardo Margarit Calvet.  
Delego en la C. P. D. Francisco Planell Riera.

#### IV. Construcciones y Ferrocarriles

Presidente: D. José Durán Ventosa.  
Secretario: D. Francisco Brell Mestres.

Vocales: D. Alberto Hebrard de Castellví.  
D. Pedro Vallcorba Sánchez.  
D. José Puig Batet.  
Delego en la C. P. D. José Durán y Ventosa.

#### V. Enseñanza, Economía e Higiene Industrial

Presidente: D. Carlos Pi Suñer.  
Secretario: D. Enrique Doménech Roura.  
Vocales: D. Antonio Ferrán Degrie.  
D. Rafael Campalans Puig.  
D. Juan Rosich Rubiera.  
Delego en la C. P. D. Carlos Pi Suñer.

#### VI. Acción social

Presidente: D. Pelayo Vidal de Llobatera.  
Secretario: D. Alejandro Homdedeu Debauz.  
Vocales: D. Carlos Jordá Fages.  
D. Manuel Vidal Folquet.  
D. José M. Gánzer Miralles.  
Delego de la C. P. D. Pelayo Vidal de Llobatera.

### Junta general ordinaria de elecciones

Tuvo lugar el día 30 del pasado mes de Octubre, siendo leída y aprobada sin discusión la Memoria de Secretaría correspondiente al ejercicio 1923-1924 que siguiendo la costumbre establecida reproducimos a continuación:

#### Memoria de Secretaría de 1924

Por precepto estatutario acudo a reseñar los hechos y las líneas esenciales de la vida de nuestra Agrupación, en el ejercicio que mañana acaba.

Al terminar el anterior, en ocasión gemela de la presente anunciaba la aparición del Anuario y la aprobación del Reglamento.

Desde 1912 no se había publicado nuestro Anuario. En 1923 apareció el que en su día fué repartido a todos: es mi deber hacer constar el buen gusto y esplendor que presidió su edición, y manifestar nuestro agradecimiento al buen compañero D. Leonardo Herreter Ferrán por el servicio prestado a nuestra casa, animándole a que en las sucesivas ediciones mejore



aun si cabe las condiciones del texto de referencia. Nuestro Reglamento interior quedó aprobado el día 11 de julio último. En él la Directiva quiso dar la merecida importancia a las «Secciones», estimando que su funcionamiento puede contribuir grandemente a intensificar nuestra vida de asociación que, dicho sea de pasada entre nosotros, a semejanza de lo que acontece en otras colectividades de índole parecida a la nuestra, no se manifiesta con aquel grado de esplendor que muchos deseamos.

Del 13 al 24 del presente mes han quedado constituidos tales organismos. Su tarea ha de ser provechosa.

Desde 1º de año, en virtud de concesión otorgada por la Directiva, los socios de la Asociación de Alumnos de la Escuela de Ingenieros Industriales tienen acceso a nuestro local y pueden utilizar nuestra biblioteca. Con ello hemos de lograr —y lo logramos ya— que el futuro ingeniero desde su primer paso por las aulas de la Escuela sienta la conveniencia y aun la necesidad de estar en contacto con nuestra organización. La concesión otorgada con fines puramente morales, proporciona además pequeño aumento de recaudación.

Durante el año pasó fugazmente por la subsecretaría del Ministerio de Trabajo el Presidente de nuestra Asociación Nacional D. Juan Flórez Posada, refrendando una disposición creando las «Inspecciones Industriales». Parecía que se iniciaba en las esferas del Estado una corriente favorable a nuestra carrera. Otras disposiciones —de las llamadas aclaratorias— han venido a desvirtuar un tanto los efectos de la primera.

Por iniciativa de nuestro compañero L. Vallcorba nos dirigimos al gobierno solicitando poder actuar como peritos en los expedientes de expropiación forzosa de fincas rústicas. El Consejo de Obras Públicas informó de conformidad con nuestras pretensiones y se dictó una Real Orden accediendo a nuestra solicitud, pero la R. O. no ha aparecido en la Gaceta y según recientes noticias oficiales no es probable aparezca. La Junta Superior ha tomado sobre sí la resolución del asunto.

Intervino la Directiva para que en la reorganización del Cuerpo de Bomberos de Barcelona fueran concedidos a los ingenieros industriales las prerrogativas que les competen. El entonces Alcalde de la ciudad Sr. Alvarez de la Campa se mostró por completo de acuerdo con nuestro criterio y prometió resolver de conformidad.

También nos dirigimos al Ayuntamiento pidiendo el cumplimiento de la ley que nos permite trazar y dirigir la construcción de edificios destinados a la industria particular. Nuestra instancia no ha sido contestada, pese a nuestras reiteradas gestiones y a las de nuestro compañero D. Fernando Tallada que ha intervenido en el Gobierno de la Corporación municipal. Recientes acontecimientos que afectan la misma habrán impedido ocuparse de nuestra instancia. Insistiremos, sin embargo.

La Exposición de Barcelona organizó un Concurso de proyectos de edificios. Nuestro Presidente formó parte del jurado que ha hecho ya público su fallo. Aun cuando en definitiva no prosperaron, se opusieron dificultades a que concursaran los ingenieros industriales, que apartaron del Concurso a estimados consocios. En el fallo fué premiado algún ingeniero, sin embargo.

Recordaré que la Directiva hizo llegar a la Mancomunidad de Cataluña su protesta por la desfiguración de numerosos compañeros que ocupaban cátedras y cargos dependientes de la misma, y cuya tramitación mereció la aprobación de la Junta general.

Nuestra Revista ha continuado con perfecta regularidad su publicación luchando los entusiastas compañeros que forman su Comisión directiva con entusiasmo que no era compartido por la masa general de asociados que no colaboraban en la medida y número que era de desear y luchando también con la falta de medios económicos. Últimamente convocó un Concurso de artículos, cuyo fallo se ha dado a conocer en el nú-

mero correspondiente a este mes. Conste, sin embargo, que durante el ejercicio ha publicado varios interesantes trabajos. Los que hemos podido comprobar las dificultades que se presentan para obtenerlos, no podemos por menos que felicitar a los bravos compañeros que la han dirigido.

Nuestra biblioteca ha sido aumentada con 96 obras cuya lista apareció en el número de TÉCNICA del presente octubre, y continuará en el de noviembre, de las cuales 55 son donativos a TÉCNICA. Las peticiones de libros hechas por socios han sido casi en su totalidad atendidas y nuestro bibliotecario se dirigió a los compañeros especializados en las diversas ramas de la técnica solicitando una lista de las obras que a su juicio era más conveniente adquirir. Sus indicaciones han sido en parte ya atendidas y acabarán de serlo en el próximo ejercicio según lo permita el presupuesto.

Han utilizado el servicio de préstamo de libros numerosos asociados, muchos de ellos escolares, ascendiendo a 597 el número de préstamos realizados.

Se reciben actualmente 114 revistas. El número de TÉCNICA de septiembre publicó su enumeración.

Ha continuado el servicio de préstamo de aparatos habiéndose realizado en número de 36.

Contamos hoy con:

	422	socios titulares residentes
	60	» » ausente, o
sean con	482	» ingenieros industriales y
con	57	» miembros asociados, en

total 539 asociados, con una aumento de 18 con relación al final del ejercicio anterior. El mayor número conseguido, desde la fundación de la Sociedad.

Los alumnos socios de la Asociación de Alumnos acogidos al acuerdo antes mencionado ascendieron a 206, contra 34, en el ejercicio anterior.

Las bajas que hemos de lamentar son escasísimas: debidas en su totalidad a cambios de domicilio; o a defunción.

Cúmpleme tributar un recuerdo a la buena memoria de los compañeros fallecidos durante el ejercicio, Don Pedro Calopa Pera, D. José Puigbert Puigbert, Don Alfonso de Chopitea Castelló, D. Jerónimo Bolívar Galup, el hombre bueno, el hombre justo, enamorado de su carrera, siempre dispuesto a defender prerrogativas, y a acudir donde la Asociación le llamase; Don José Playá Suñé, por tantos años celosísimo e infatigable bibliotecario, y durante tanto tiempo director de nuestra revista; nuestro Presidente D. Alfredo Ramoneda Holder por tantos conceptos acreedor a nuestro más vivo agradecimiento, que sintió siempre como motivo de legítimo orgullo ostentar su condición de ingeniero industrial, cuya muerte fué sentida hondamente no sólo dentro de la esfera de sus compañeros de profesión, sino que trascendió a la ciudad, que patentizó su pesar formando sin distinciones en el cortejo que acompañó sus mortales despojos.

De nuestro D. Alfredo Ramoneda quedará vivo siempre en nosotros el amable recuerdo, por sus campañas, por sus bondades, por sus empresas y por el legado que nos ha transmitido y que ha de ser para nosotros estímulo que fuerce nuestra voluntad: Quiero referirme a la construcción de nuestro propio edificio social. En estos momentos ha quedado ya cubierto a todas aguas. Anteayer nuestro presidente quedó autorizado para firmar el contrato de arriendo del tercer piso. En 1º de diciembre el arrendatario pasará a instalarse en él. Muy en breve trasladaremos allí nuestra Agrupación.

Una operación con el Banco Vitalicio de España ha permitido terminarlo. La construcción bajo el punto de vista económico exige el entusiasmo de los socios: sin él algunos peligros nos amenazarían para plazo no lejano. Esperamos confiadamente que el cariño de todos a nuestra asociación sabrá vencerlos.

La Junta Autónoma continúa cuidando de lo que a la construcción se refiere. En nuestra revista aparecen a menudo notas explicando sus actuaciones, incluí-



dos detalles sobre la situación económica de la empresa que se halla a su cargo.

Hemos de agradecer el interés, traducido en aciertos, demostrado por la mencionada Junta Autónoma.

Terminada la lectura del anterior escrito, procedióse a designar los compañeros que debían ocupar los cargos de la Directiva, que correspondía renovar, resultando elegidos sin oposición y por un número de votos superior al que de ordinario figura en las votaciones, los Sres. Oliva, Monrós, Prat, Ordeig, Masó, Canals, Layret y Rahola.

La nueva Directiva tomó posesión el día 6 del presente noviembre, quedando constituida tal como sigue:

Presidente:	D. Andrés Oliva Lacoma.
Vicepresidente 1º:	D. Estanislao Ruiz Ponsetí.
Vicepresidente 2º:	D. Francisco Ordeig Valls.
Tesorero:	D. Enrique Monrós Nacente.
Contador:	D. José Prat Feliu.
Bibliotecario:	D. Carlos Cardenal Pujals.
Secretario:	D. Manuel Escudé Molist.
Vicesecretario 1º:	D. Juan Masó Bulbena.
Vicesecretario 2º:	D. José I. Mirabet Matheu.
Vocales:	D. Ramón Casanovas Degollada
	D. Emilio Echevarría Masanet.
	D. José Ferrer-Vidal Llauredó.
	D. Salvador Filella Bragós.
	D. Miguel Canals Pont.
	D. Antonio Layret Foix.
	D. Ramón Rahola Pou.
	D. José Serrat Bonastre.
	D. José Bartomeu Granell.
	D. Francisco Planell Riera.
	D. José Durán Ventosa.
	D. Carlos Pi Suñer.
	D. Pelayo Vidal de Llobatera.

## Rectificación

En el número de TÉCNICA del pasado octubre, deben hacerse las siguientes correcciones: En la página 157, línea 8.<sup>a</sup> y 14.<sup>a</sup> de la primera columna, debe decir respectivamente: *Kgm.* *Kg.* El título del cuadro debe decir: «Baremo que da los *Kilogrametros* necesarios para remolcar una *T<sub>n</sub>* entre Reus y Mora».

## Visita del Sr. Subsecretario del Ministerio del Trabajo

Con ocasión de hallarse en esta ciudad don Eduardo Aunós, Subsecretario del Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria del cual dependen las enseñanzas industriales, y habiendo demostrado deseos de visitar nuestra Asociación, nuestro Presidente dirigió un B. L. M. circular a todos los asociados, rogando se hallaran presentes en el acto de la visita, siendo en buen número los que atendieron la invitación. El Sr. Aunós visitó también nuestro edificio de la Vía Layetana.

El señor Oliva aprovechó la ocasión para poner de manifiesto la intensa labor que han realizado

y realizan los ingenieros industriales, en beneficio de todos los ramos de la economía nacional, haciendo resaltar como muestra de la alta idealidad que informa sus actividades, el hecho de construirse un edificio propio, con más entusiasmos que medios económicos. El señor Oliva solicitó del señor Subsecretario que fueran dictadas disposiciones que favorecieran y dignificaran la clase, tal como es de justicia, y con respecto a la construcción del edificio, solicitó el auxilio directo o indirecto del Estado, más merecido cuanto aquella tiene un cierto interés general, ya que tiende a la expresión gráfica de la cultura de un pueblo. El señor Aunós prometió a nuestro Presidente atender ambas indicaciones.

## Biblioteca

### Libros ingresados después del 1.º de Noviembre de 1923.

*Continuación de la lista publicada en el número de TÉCNICA de octubre*

- Ignacio M.<sup>a</sup> Echaide: *Medidas eléctricas y mecánicas*.—Burgos, 1924.—Un volumen de 126 pág. y 66 figs.
- E. Novoa: *Suministro y reconocimiento de maderas industriales, postes y traviesas*.—Calpe—Madrid (sin fecha).—Un folleto en 8.º de 38 pág.
- César Serrano y Giménez: *Fabricación de artillería y municiones*.—Calpe.—Un volumen de 366 pág. y 136 figs.
- F. Bicheroux: *Principes de siderurgie*.—Paris et Liège.—Ch. Beranger—1924.—Un volumen de 506 pág. y 61 figs.
- Tullio Levi-Civita: *Questioni di meccanica classica e relativista*.—Bologna, Nicola Zanchelli, 1924.—Un volumen de 186 págs. y 10 figs.
- Association Nationale d'Expansion economique*.—Indicador de la producción francesa 1924.—Un volumen de 560 pág.
- Oscarre Giudici: *Tessuti di lana e di cotone, 2.ª edizione*.—Milano, Hoepli 1925.—Un volumen de 708 pág. y 1024 figs.
- Gaudenzio Beltrami: *La filature di cotone, 2.ª edizione*.—Milano; Hoepli, 1925.—Un volumen de 438 pág. y 126 figs.
- A. F. Jorini: *Teoría y práctica de la Construcción de Puentes*; trad. de H. F. Fazzini.—Madrid. Bailly Bailliere, 1924.—Un volumen de 598 pág. y 265 figs.
- Cesare Saldini.—*Le fibre tessili*.—Bologna.—Nicola Zanichelli, 1924.—Un volumen de 578 pág. y 469 figs.
- Comisión Mixta del Trabajo en el Comercio de Barcelona*. Anales.—Volumen II, n.º 3.—1923.
- Idem. idem*. Volumen III n.º 1 y 2. 1924.
- Idem. idem*. Anales: Volumen III, n.º 3, 1924.



*Junta del Puerto de Barcelona.*—Memoria correspondiente a los años económicos 1922-1923 y 1923-1924.

*Comisión Mixta del Trabajo en el Comercio de Barcelona.*—Memoria sobre «Régimen de pensiones para la dependencia mercantil que, a base de mutualidad, prevea los casos de vejez, imposibilidad para el trabajo y muerte», por Don Juan P. Seiler.

*Idem. idem.* por D. Federico Blanco.

*Idem. idem.* por D. Felipe Pons y D. Antonio Rato.

*Cámara Oficial de Industria de Barcelona.*—Memoria reglamentaria del ejercicio 1922-1923.

*dem.* «Sigue la ofensiva a las industrias nacionales» Un folleto en 4.º de 68 pág.

*Ministerio de Trabajo Comercio e Industria:* «Producción y distribución de la energía eléctrica», con breve reseña descriptiva de la provincia de Gerona.—Madrid 1922.—Un folleto de 44 págs. y mapas.

Manuel Marín: *Coexistencia de líneas de alta tensión.*—Calpe, 1922.—Un volumen en 8.º de 152 págs. y 67 figs.

Adolfo Thömalen: *Electrotecnia.*—Traducción de la novena edición alemana por D. Francisco Planell y D. Eduardo Barrau.—Barcelona: Editorial Labor, 1924.—Un volumen en 4.º mayor de 608 págs. y 555 figs.

H. Dubbel: *Manual del constructor de máquinas.*—Traducción de la 3.ª edición alemana y

publicado bajo la dirección de D. José Serrat Bonastre.—Barcelona, Editorial Labor, 1924.—Un volumen (tomo I) de 955 págs. y 566 figuras.

Antonio Rius Miró: *Introducción a la Electroquímica.*—Calpe, 1922.—Un volumen de 372 págs. y 76 figs.

H. Dubbel: *Máquinas y turbinas de vapor.*—Traducción de la 5.ª edición alemana por el Dr. D. Julio Palacios.—Calpe, 1922.—Un volumen de 568 págs. en 4.º, con 554 figs.

Eugen Nesper: *Tratado de radiotelefonía.* (Broadcasting). Traducción de la 2.ª edición alemana por E. M. Martínez.—Barcelona, Gustavo Gili, 1925. Un volumen de 438 págs. y 377 figuras.

Pablo Heermann: *Tecnología química de los textiles.*—Traducción del alemán de Juan Mercadal.—Barcelona, Gustavo Gili, 1925.—Un volumen de 704 págs. y 212 figuras.

Aimé Witz: *Thermodynamique à l'usage des ingénieurs.*—IV edition.—Paris, Gauthier Villars et C.ª, (sin fecha).—Un volumen en 4.º menor de 334 págs. y 32 figs.

F. Rinne: *Introducción al estudio de los cristales y la estructura íntima de la materia.*—Traducción del alemán por el Dr. Francisco Pardillo.—Calpe 1923.—Un volumen en 8.º de 162 págs. y 105 figs.

Salvador Filella: *Sota l'Esguard del Cadí.*—Barcelona, 1924.—Un folleto de 32 páginas, 18 láminas y un mapa.

## OFERTAS Y DEMANDAS

A VENDER. — Un alternador trifásico, construcción Siemens Schuckert, con excitatriz directamente acoplada, para accionamiento directo, de 400 kVA, 50 periodos. 6.000 voltios y 750 revoluciones por minuto.

Estado completamente nuevo, (sin desembalar) y disponible para entrega inmediata.

Dirigirse a «Talleres Electrotécnicos RIBAS». — San Jacinto, 3. — Valencia.

### 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

