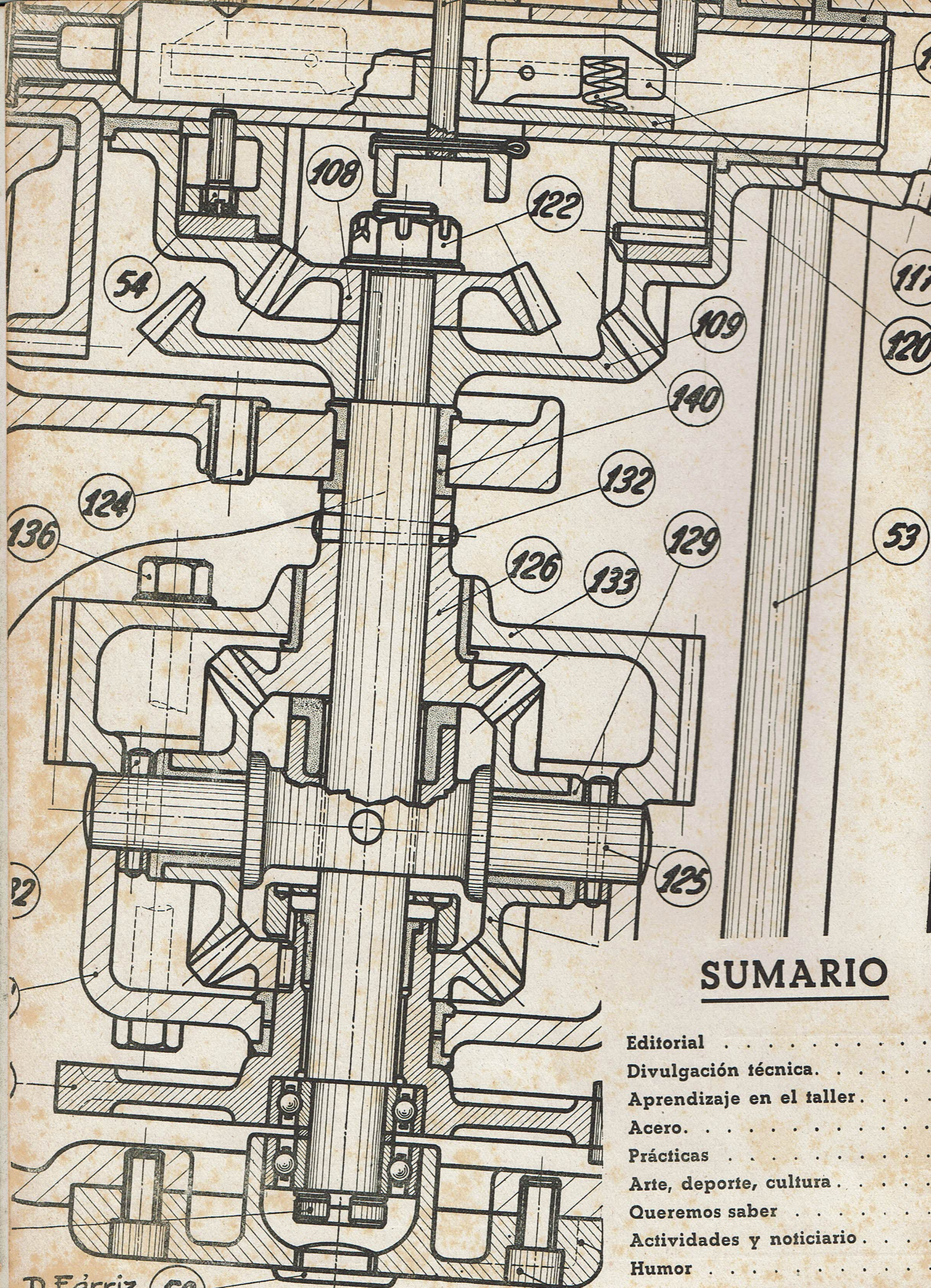


E. A. E.

Escuela de Aprendices Elizalde S. A.



SUMARIO

- Editorial
- Divulgación técnica.
- Aprendizaje en el taller.
- Acero.
- Prácticas
- Arte, deporte, cultura
- Queremos saber
- Actividades y noticiario
- Humor

Miró

Julio de 1943
Año III

E. A. E.

Barcelona
N.º 5

Escuela Aprendices Elizalde S. A.

A los Aprendices de **ELIZALDE S. A.**

Próxima la terminación de la E-22, ¡¡la Máquina de los Aprendices!!, que reseñáis en este número, me complace en dirigiros, a vosotros los aprendices, estas líneas de ánimo, para que sigáis aún con mayor brío, la labor que, para vuestra formación, tenéis que desarrollar.

Ayudad a la Empresa, cuyo espíritu vais conociendo, que hará cuanto humanamente sea posible para lograr en vosotros una perfecta formación en sus dos aspectos, intelectual y manual.

Estudad con FE, en la seguridad de que vuestros conocimientos teóricos os han de facilitar, como aun no podéis sospechar, vuestro desenvolvimiento, cualquiera que sea la orientación que sigáis.

Trabajad con la ESPERANZA de que vuestro trabajo será recompensado con creces en la Empresa, si seguís en ella, o fuera de la Casa, si los azares de la vida os obligasen a dejarla.

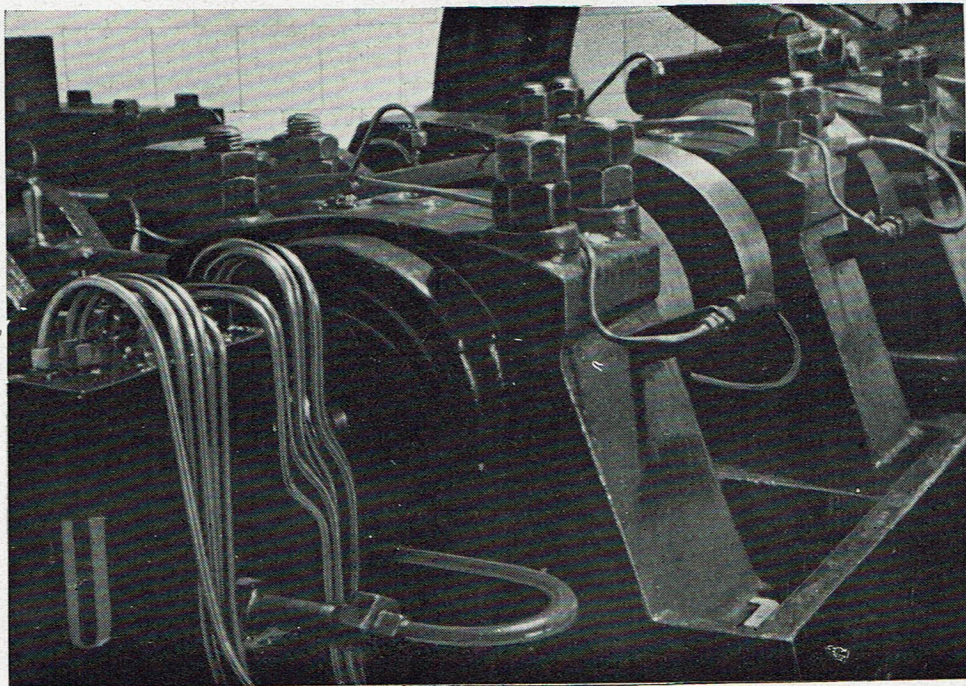
Sed disciplinados y disciplinados con CARIDAD, tanto hacia los profesores y encargados que se desvelan por vosotros, como hacia los compañeros que, menos dotados por la Divina Providencia, se desenvuelven con dificultad.

Seguid, pues, vuestro camino con la vista puesta en el lema de la Escuela «ESTUDIO, ACCIÓN, DISCIPLINA», que es el camino de las tres virtudes teologales:

¡¡ FE, ESPERANZA Y CARIDAD !!!

Vuestro Jefe de Servicios Técnicos y Labores,

Miquel Guinca

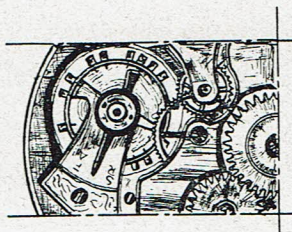


Lu

Cuando hacemos deslizar dos cuerpos entre sí, notamos que a este deslizamiento se opone una fuerza tanto mayor cuanto mayor es la presión que mantiene unidas las dos superficies.

Esta fuerza que se opone al resbalamiento de las dos superficies recibe el nombre de frotamiento. Se explica la existencia del mismo porque las superficies de los cuerpos, por más bien pulimentadas que estén, se encuentran erizadas de asperezas que se introducen de una superficie a otra, no lográndose el deslizamiento si no se doblan o se rompen, pudiendo ocasionar, si la presión es muy grande, la anulación de todo movimiento.

Como regla general, el rozamiento produce calor: por ejemplo, al bajar los muebles de una casa, los que tiran de la cuerda ponen un trapo para no quemarse la piel. Al deslizarse un esquiador se funde la nieve por el calor producido, a la vez que sirve aquélla como lubricante. ¿No sería posible



...como los rubíes empleados en los mecanismos de relojería

que los primeros pobladores se fijasen en esto y descubriesen el fuego?

Claro que esta elevación de temperatura es distinta según la constitución de cada cuerpo, pues no será el mismo rozamiento el de un ladrillo con otro que el de una pieza de acero con otra: dependerá también según el pulimentado de las superficies rozantes, por ejemplo el movimiento de un barco será más rápido si su quilla está limpia; igual diferencia existe entre dos trozos de hierro de fundición y el de otros dos rectificadas o pulimentadas.

Frotamiento

El principal sistema para suprimir el rozamiento es el engrase que consiste en interponer entre las dos superficies materias lubricantes origen del llamado rozamiento indirecto. La misma naturaleza nos enseña que para vencer los rozamientos es necesario el engrase. Tenemos en las rodillas, tobillos, etc., una substancia llamada sinovia, que evita el roce de los dos huesos.

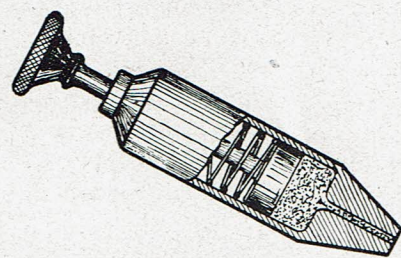
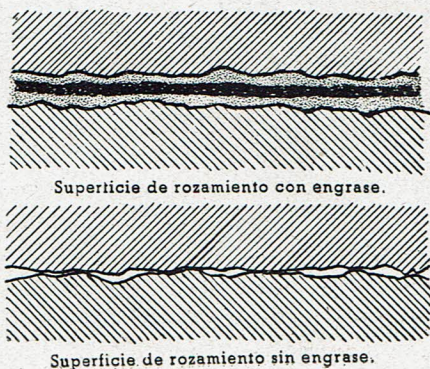
Pero el engrase no consiste sólo en la interposición entre las superficies

rozantes de un líquido, ya que éste, sujeto también a rozamientos intermoleculares, podrá ser útil mientras las condiciones de uso no sobrepasen las condiciones que le son admisibles sin producir su disgregación.

De ahí la necesidad de recurrir a lubricantes grasos y aun a lubricantes sólidos o cuerpos que podríamos llamar así por reunir las condiciones necesarias.

Entre los lubricantes sólidos tenemos, en primer lugar, el grafito o la plumbagina, y también, aunque muy relativamente, pues exigen ya en pequeña cantidad la ayuda de otros lubricantes, se consideran ciertos bronce y los metales de antifricción que se emplean para la construcción de cojinetes. También pueden considerarse dentro del segundo grupo de lubricantes sólidos los rubíes empleados en los mecanismos de relojería, los cuales representan la mínima expresión del engrase.

Se encuentran entre los lubricantes pastosos como son las grasas y los lubricantes líquidos (aceites minerales y vegetales). Se emplea también y aunque en raros casos como lubricantes el agua y el aire a presión.



Bomba inyectora de engrase.

Lubricación

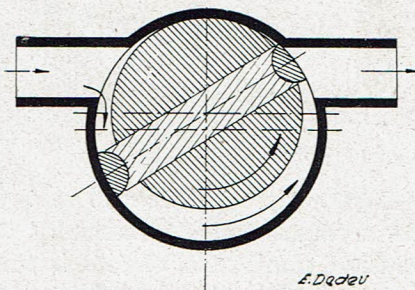
por A. PEDRET - J. ROMERO - *Cuarto curso* - J. REGÁS - *Exalumno*

Dibujos de L. IGUAL - *Cuarto curso*

frotamiento entre dos superficies al frotamiento intermolecular del lubricante experimentalmente mucho más pequeño.

Sistemas de engrase

Muchos son los sistemas empleados para el engrase de los elementos que rozan. Antes de estudiar diversos sistemas de engrase debe quedar bien sentado que el engrase no excluye la adopción de los materiales más con-



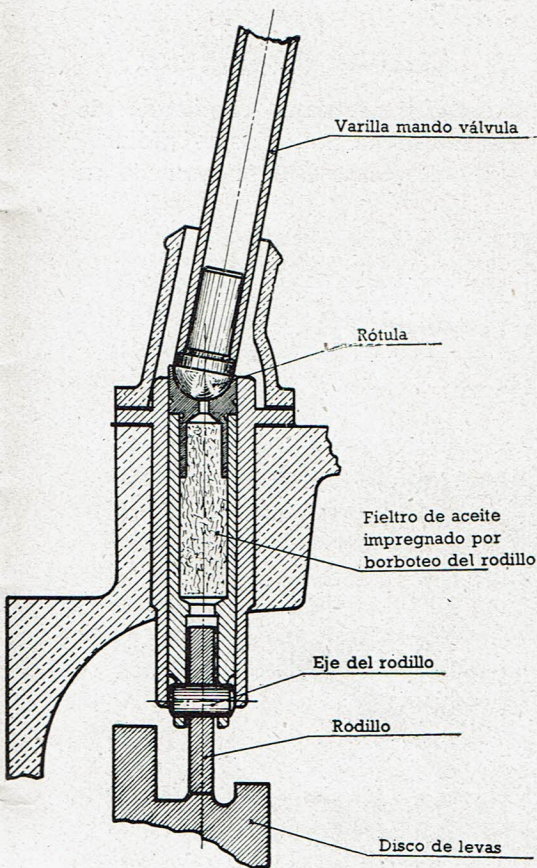
E. Dadev

Las bombas de aceite de paletas son empleadas para fuertes aspiraciones.

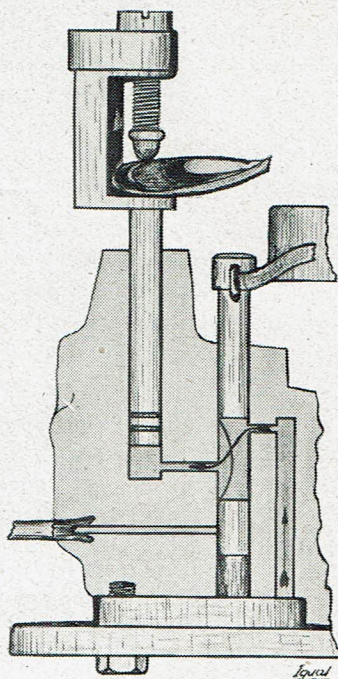
venientes al trabajo que deben sufrir. Es decir, el lubricante no es el cojinete; es sólo una mejora al funcionamiento del cojinete. Y éste deberá ser cuidadosamente elegido, tanto en su material como en su superficie de contacto y regatas que permitan el acceso del lubricante a todos los puntos necesarios. Éste, a su vez, deberá elegirse según sus características de viscosidad, untuosidad, temperatura de inflamabilidad, temperatura óptima de empleo, etc. Sólo nos limitaremos al estudio de los más comúnmente empleados en los motores de explosión. Puede ser:

Por barbotaje: Se utiliza el cárter como depósito de aceite al chocar el cigüeñal o la cabeza de biela, etc., con el aceite, éstos lo proyectan sobre los cilindros y demás partes del motor.

Por circulación: Consiste en un depósito de aceite colocado a mayor altura que los mecanismos a engrasar, desde el cual, y por una serie de conductos, el aceite llega a éstos. Como se comprende, el aceite circula a muy poca presión.

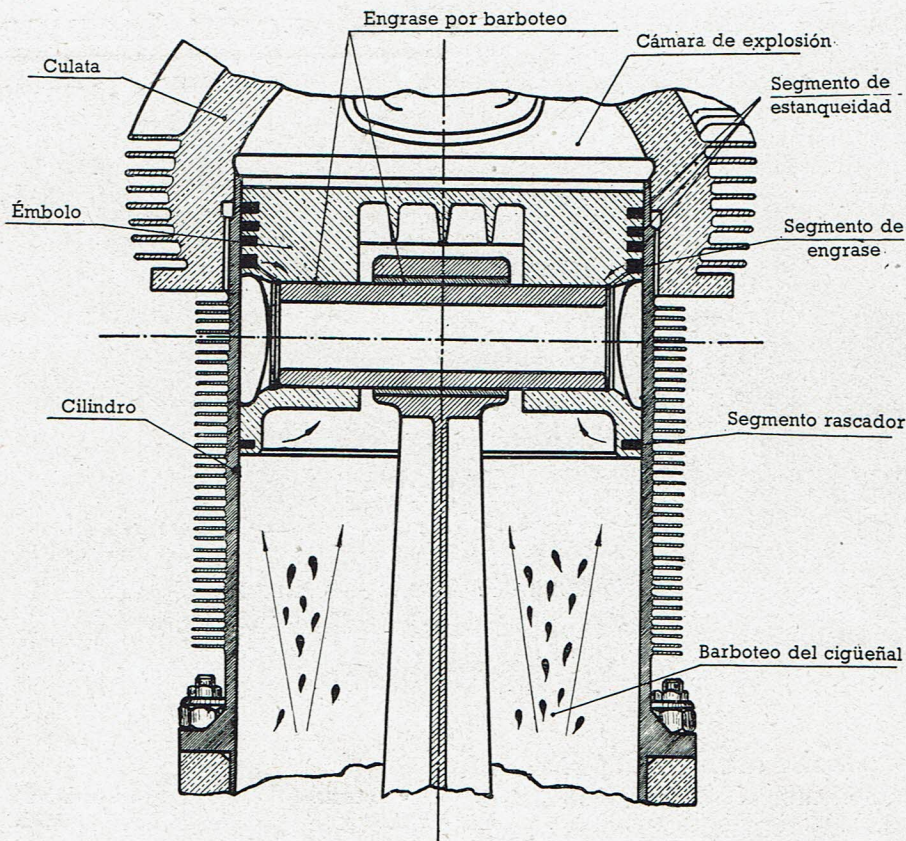


Bomba de engrase en posición de aspiración.



L. Igual

Como hemos dicho, el engrase consiste en interponer entre las superficies rozantes una materia lubricante. Dicha materia se subdivide en tres películas: dos exteriores, que se adhieren a las superficies de fricción y adquieren la velocidad de éstas, y una intermedia, que actúa de camino de frotamiento análogamente a lo que ocurre en los cojinetes de bolas o de rodillos. De esta forma se pasa del



Engrase del émbolo y cilindro.

Engrase a presión: Cuando los órganos rozantes han de transmitir un esfuerzo transversal, si éste es muy grande puede ocurrir que la presión que se transmite entre las superficies sea capaz de dispersar el aceite y hacer que rocen los metales entre sí con el consiguiente desgaste y pérdida de rendimiento.

En los mecanismos a gran velocidad puede ocurrir, si éstos no trabajan en perfectas condiciones, que se eleve la temperatura del aceite a más de 150°. Siendo los cojinetes de anti-fricción metal que empieza a reblandecerse e 120°, se estropearían por completo. Es, por lo tanto, necesario una rápida circulación del aceite y una refrigeración del mismo.

El engrase a presión es, por lo tanto, un factor de gran importancia para la obtención de elevados rendimientos en los motores de explosión.

Engrase mixto: No es posible en la práctica valerse de uno solo de los sistemas indicados, sino que suelen emplearse combinaciones de los mismos que dan origen al engrase mixto.

Bombas de engrase

Veamos algunos de los tipos de bombas más empleadas para el engrase a presión. La bomba de paletas, ob-

servando el dibujo, se comprende fácilmente su funcionamiento.

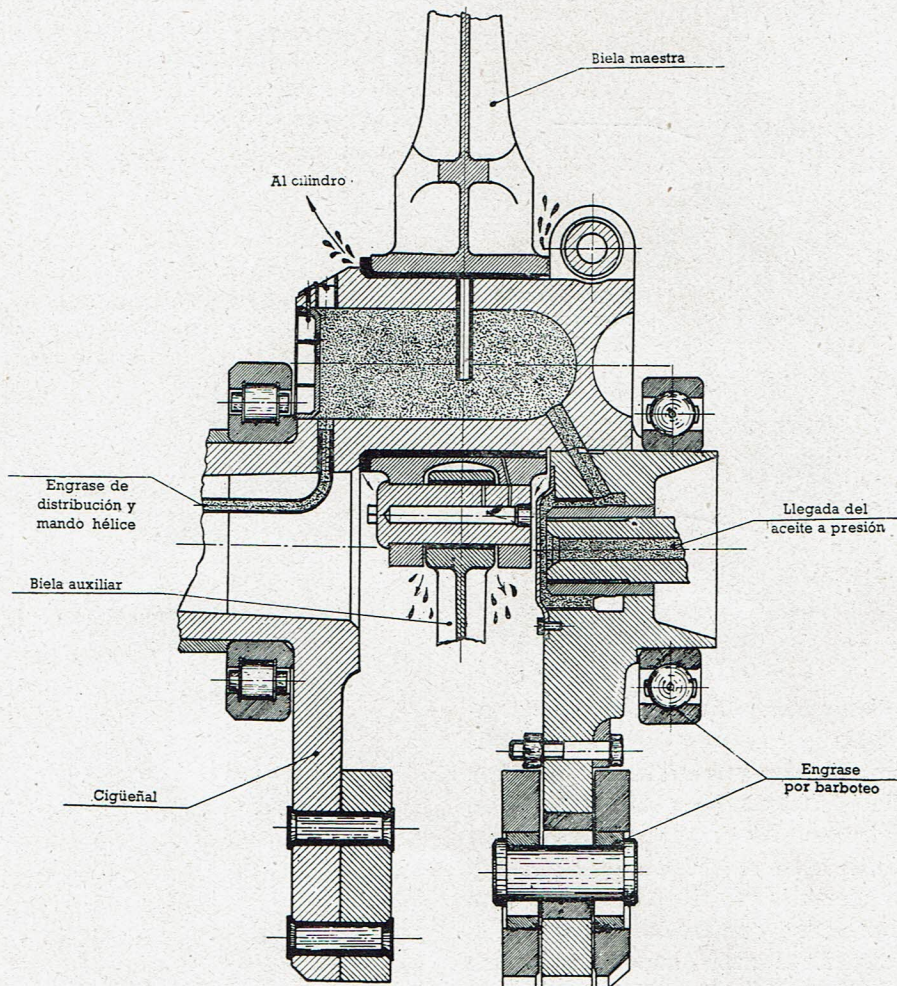
La bomba a cilindro fijo u oscilante, muy empleada en motores de automóviles y fijos, no es más que una bomba aspirante impelente accionada por un disco de levas que generalmente mueve a dos de estas bombas colocadas simétricamente dentro de un mismo cuerpo. En lugar de válvulas suele colocarse un émbolo distribuidor accionado por otro disco de levas colocado en el mismo eje que el anterior, como se indica en el dibujo.

La bomba de engrase es la más empleada en los motores de aviación; su constitución sencilla es la de dos piñones que engranan entre sí, uno de ellos accionado por el otro, haciendo circular el aceite por entre el hueco de sus dientes y las paredes del cuerpo de la bomba, siguiendo el camino indicado por las flechas en el dibujo.

Circuito de engrase

Estudiemos ahora el circuito de engrase de un motor de aviación.

El lubricante está almacenado en



Engrase de la muñequilla del cigüeñal.

un depósito que comunica con la bomba de presión del motor.

En el caso presente, la bomba de presión es del tipo llamado de engranes. Véase el croquis. Cada engrane arrastra, entre sus dientes y la pared de la caja en la que está montado (cuerpo de bomba), una cantidad de aceite. Éste está expulsado al introducirse entre sus dientes el engrane pareja y queda la hoquedad dispuesta para recibir nuevamente otra cantidad de aceite y trasladarlo para su expulsión. Este movimiento forzado del aceite produce la elevación de la presión del mismo en el circuito de engrase, hasta un límite regulado por una válvula llamada de sobrepresión, que devuelve a la bomba y del lado de aspiración el excedente suministrado por la bomba. Las válvulas de sobrepresión suelen regularse a una presión comprendida entre 3 y 6 kilogramos por centímetro cuadrado según el tipo de motor.

A la salida de la bomba el aceite es conducido a un filtro, llamado de laminillas, donde las impurezas quedan retenidas.

Filtros de aceite

El ingenioso montaje de este filtro permite la conservación de sus condiciones filtrantes sin tener que recurrir para su limpieza al desmontaje del mismo.

Este filtro está integrado por una serie de arandelas de dos clases montadas en un eje. Estas arandelas se diferencian por su diámetro y su forma (ver dibujo). Al montar sucesivamente una arandela de cada clase en el eje, es evidente que el aceite podrá filtrarse entre una y otra arandela de mayor diámetro, puesto que la una está separada de la otra por el espesor de la arandela de diámetro menor. El aceite queda laminado entre las arandelas grandes y deposita las impurezas.

Un peine compuesto de chapas de espesor idéntico al de las arandelas de diámetro menor, colocado en un lado del filtro de laminillas e introducido entre las arandelas mayores, limpia las caras de éstas al hacerlas girar alrededor de su eje.

Suelen estos filtros llevar un dispositivo de seguridad, de válvula o de bola, que permite, en el caso de que un exceso de impurezas obstruya el filtro, tenga el aceite un paso libre y no quede interrumpida su circula-

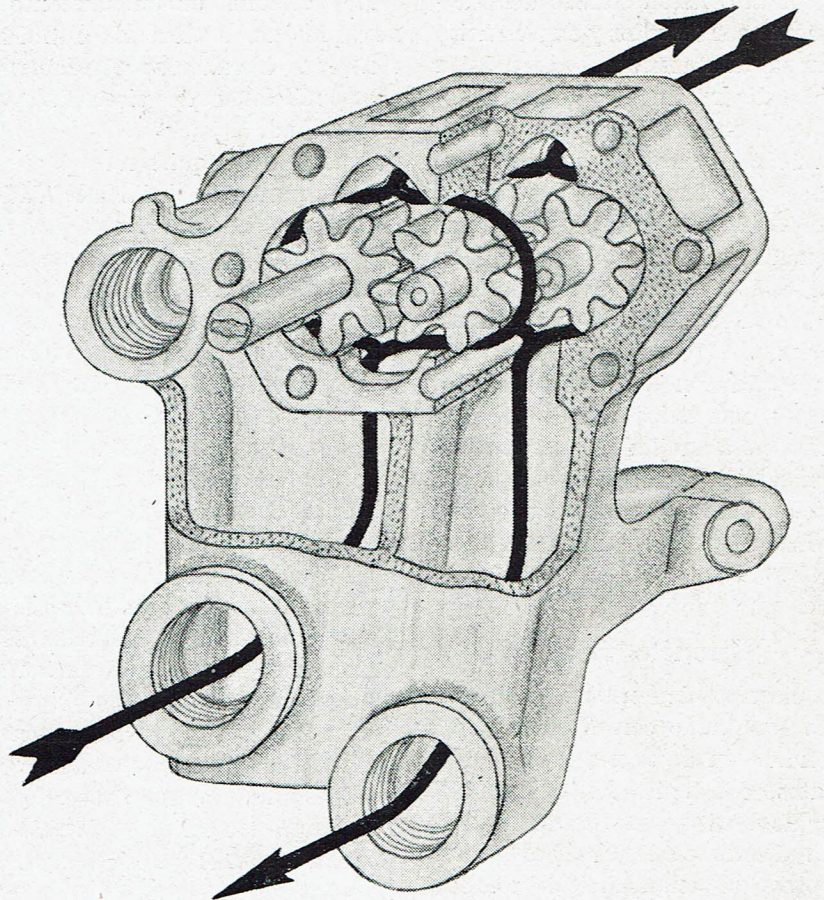
ción. Debe recordarse, según se explicó al principio, que serían peores las consecuencias que se derivarían para el motor en el caso de una falta de engrase que las consecuencias de un engrase con aceite sucio. El primero daría lugar a la parada con destrucción del motor; el segundo probablemente no produciría parada del motor pero sí un desgaste anormal.

El aceite filtrado es conducido por varios conductos a los cojinetes y a cuantos organismos de mandos auxiliares lo necesitan.

Engrase del mecanismo motor

El conducto principal introduce el aceite por el centro del cigüeñal a la muñequilla de la biela. Engrasa al cojinete de biela maestra y por canalizaciones existentes en la biela engrasa los cojinetes de cada una de las bieletas auxiliares.

Cumplida su misión en los cojinetes y proyectado por ellos, el aceite en gotas es recibido por los cilindros, émbolos, etc. Observaremos, de paso, que esta proyección es mayor o menor según sea mayor o menor la presión del aceite y el juego diametral existente entre el cigüeñal y el cojinete de la biela maestra. También interesa



Bomba de aceite de engranes

la proyección de aceite al juego lateral del cojinete en la muñequilla.

Muchos años de estudios y experiencias han sido precisos para determinar la mejor forma de engrase de los émbolos, cuya superficie de rozamiento con el cilindro debe estar engrasada convenientemente a pesar de estar sometidos en parte a la acción no sólo del trabajo realizado (presión lateral) sino también a la temperatura elevada y a la misma combustión existente en el cilindro.

Para ello los émbolos han sido convenientemente dotados de segmentos cuyas formas diversas obedecen a sus diferentes utilidades.

Los segmentos superiores llamados de estanqueidad protegen el cilindro y el émbolo contra el escape de los gases de explosión.

Los segmentos rascadores impiden el paso del aceite a la cámara de explosión evacuándolo por el émbolo.

Los segmentos de engrase, dejando pasar el aceite necesario a la falda del émbolo, quitan el sobrante y por taladros existentes en el émbolo lo dirigen para engrase de su eje.

Anteriormente nos referimos a la influencia sobre el engrase del juego diametral de los cojinetes sobre sus

ejes. Por una razón similar debe determinarse por estudios y experiencias los juegos diametrales convenientes entre las diversas partes de los émbolos y los cilindros. Las temperaturas distintas a que están sometidos los émbolos en su fondo y en sus lados o faldas producen dilataciones distintas que en ningún caso deben excluir la posibilidad de existencia de una capa de aceite entre el émbolo y el cilindro.

El cincado y estañado de los émbolos, la adición de grafito coloidal al aceite son otros tantos procedimientos para mejorar el engrase de esas superficies cuando debido a sus condiciones de trabajo el engrase con aceite sólo se observa escaso o insuficiente.

Circuito final

El circuito de engrase a presión queda terminado con el engrase por la conducción de aceite por el brazo delantero del cigüeñal al cojinete de disco de levas y engrane de mando de la distribución. Por proyección, barboteo, se engrasan los rodillos, tuchos, guías, etc.

El aceite proyectado en mandos auxiliares, en el cárter motor y en el cárter delantero se recoge en el colector de aceite situado entre los cilindros inferiores. De allí es aspirado por una bomba de engranes situada en el mismo cuerpo de la bomba de presión y llamada bomba de evacuación.

Ésta impele el aceite extrayéndolo del motor y devolviéndolo al depósito del avión.

No debemos olvidar que además de cumplir su misión de lubricante, el aceite sirve como recogedor de las calorías absorbidas por las piezas interiores del motor y permite la evacuación de las mismas en los radiadores dispuestos entre la bomba de evacuación y el depósito. Es normal una diferencia de temperatura de cerca de 40° entre la entrada y salida del aceite del motor a la utilización del aceite como refrigerante.

Nociones generales de aceites utilizados

La adopción de un tipo de aceite determinado a un motor de aviación se realiza después de estudios comparativos, escogiendo el aceite cuyas características se adapten mejor al motor señalado y a sus condiciones de empleo.

Los motores de enfriamiento por aire precisan aceites susceptibles de conservar a una mayor temperatura sus condiciones de viscosidad y de untuosidad.

Igualmente requieren estos motores que el punto de inflamabilidad del aceite empleado sea elevado, así como su resistencia a la carbonización. Un motor de enfriamiento por aire puede tener las culatas a temperaturas vecinas de 250° centígrados y en algunos momentos a 270°. Sus émbolos podrán alcanzar entonces temperaturas vecinas a los 300°.

Un aceite de gran viscosidad conviene en el caso de émbolos de grandes dimensiones y carreras, juegos importantes entre émbolos y cilindros y altas temperaturas atmosféricas. La resistencia a la carbonización se basa, entre otras consideraciones, en el agrupamiento de los segmentos producidos por las acumulaciones de carbonilla, los segmentos agarrotados producirán un limado o rascado en las paredes de los cilindros, favoreciendo de esta forma el paso del carburante no vaporizado.

De todos los aceites vegetales el único que puede emplearse en el engrase de motores de aviación, es el aceite de ricino. Este aceite se congela a baja temperatura y resiste sin descomponerse temperaturas de 200 a 300 grados.

En los aceites minerales, su viscosidad varía notablemente con las temperaturas y dejan poco residuo carbonoso.

La viscosidad de los aceites se mide en grados *Engler*, que indica el tiempo que tarda en rellenarse un recipiente a través de un orificio tomado con relación al agua.

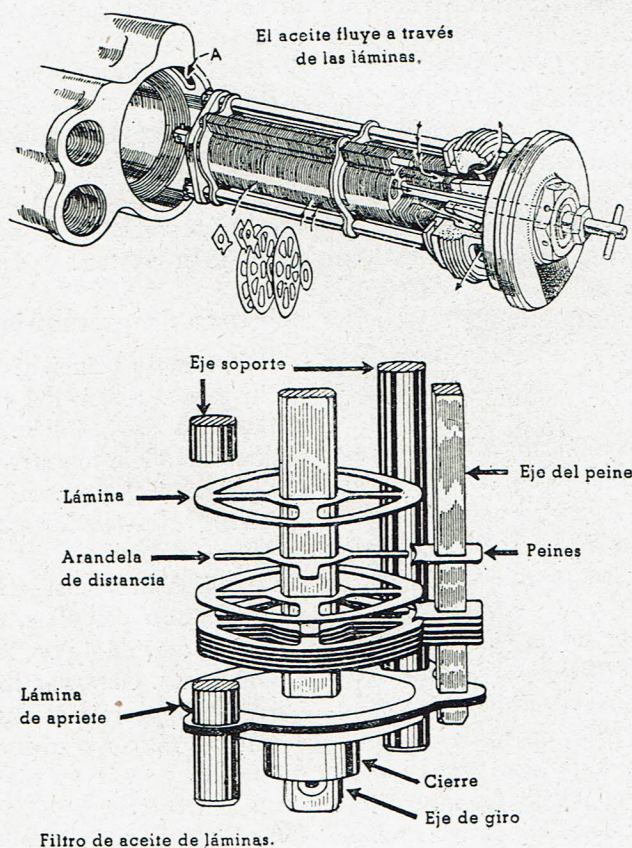
La humedad en los aceites perjudica extraordinariamente a los motores, pues la vaporización producida en su interior ataca los cojinetes y las piezas de aleaciones ligeras.

El aceite de ricino tiene como principal y tal vez único defecto precisamente su elevado grado higroscópico que produce en él una acidez dañina a la buena conservación de los motores.

Como curiosidad, debe notarse que en ningún caso ni por ningún concepto pueden mezclarse aceites de origen vegetal con aceites de origen mineral.

Esta mezcla suele producir una polimerización que en forma esponjosa obstruye los depósitos y tuberías de aceite interceptando la circulación del mismo.

Siempre que precise cambiarse el aceite empleado en un motor debe procederse a la limpieza de los depósitos y tuberías con aceite limpio, nunca con petróleo ni carburante, dejando escurrir bien todo el aceite sucio, y solamente después podrá llenarse con el nuevo tipo de aceite que se desee emplear.



MEDIR BIEN Y TRABAJAR CON PRECISION

por A. GINEL, *III curso*. - P. ALGUERÓ, *IV curso*. - E. PAGÉS, *Ex alumno*
Dibujos de J. PÉREZ y J. DE LA CRUZ, *III curso*

Es necesario que todos los aprendices que forman parte de nuestra Escuela y aspiran a ser futuros operarios, se den perfecta cuenta de que esta frase es la clave de todos los trabajos que se efectúan en la industria aeronáutica.

PRECISIÓN: porque de ella depende la vida de muchos seres encargados del manejo de los delicados mecanismos que constituyen un motor de aviación.

Todos sabemos que no hay punto de comparación entre los peligros que ocasionaría una pieza defectuosa de un vehículo terrestre con el de una máquina aérea.

Claro es que para evitar estos peligros existe en los talleres una rigurosa *Verificación y Control* de piezas, la cual con sus múltiples herramientas de medir comprueba si las piezas han sido fabricadas en sus exactas medidas y tolerancias, algunas de las cuales son del orden de las milésimas de milímetro.

Verificación

Cada una de las piezas que se fabrican diariamente en nuestros talleres desempeña una cierta función en la máquina o motor del cual forma parte integrante; pero no todas ellas tienen la misma importancia. Hay piezas, por ejemplo, en que las tolerancias de mecanización son relativamente holgadas, y otras, en cambio, que requieren una gran precisión.

El conocimiento de la importancia de las diversas funciones de cada una de las distintas piezas de un motor constituye la base fundamental de toda sección de verificación.

Por eso en la fabricación en serie, la misión del verificador se acrecienta extraordinariamente, y más aun cuando se trata, como es nuestro caso, de motores de aviación, ya que con objeto de lograr una perfecta inter-

cambiabilidad de las distintas piezas de un mismo artículo, se les exige la exacta igualdad en todas sus dimensiones.

Todo esto hace que en las actuales fábricas modernas no baste para la verificación de las mismas el ya modesto «pie de rey», que, como su nombre indica, era el dueño y señor de los antiguos talleres mecánicos, sino que nos precisan máquinas ópticas de absoluta precisión que con sus grandes aumentos nos permitan ver las más pequeñas irregularidades; también es necesario tener en cuenta otros muchos factores, como los coeficientes de dilatación de los distintos metales, lo que nos obliga a verificar en un ambiente de temperatura constante. Como es lógico, no todos los operarios al mecanizar una pieza de precisión podrán disponer allí en su misma máquina de un aparato óptico de medida y, por otra parte, se hace dificultoso en las espaciosas naves mantener un grado de temperatura constante, por lo que tienen que valerse de su destreza y de su

experiencia, para lograr, con los aparatos de medir que a continuación detallamos, que sus piezas no sean rechazadas al pasar por la sección de Verificación.

Instrumentos de medida

Pie de rey. — El pie de rey es el utensilio de medida más conocido y cuyo uso es indispensable en el ramo metalúrgico.

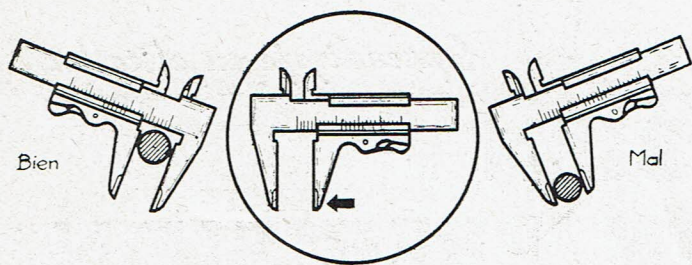
Este instrumento, muy sencillo en construcción y su uso, está compuesto de dos partes: la reglilla fija graduada en milímetros, y el nonius o parte móvil del mismo, el cual puede desplazarse a lo largo de la reglilla, pudiendo apreciarse las 0,02 mm.

Pálmer para diámetros exteriores. — Con este instrumento se logra una precisión de medida de 0,01 mm. Para utilizarlo se coloca la pieza que deseamos medir en la abertura del pálmer y se aprieta el tornillo micrométrico; por cada vuelta de la camisa gira el husillo de medida 0,5 milíme-



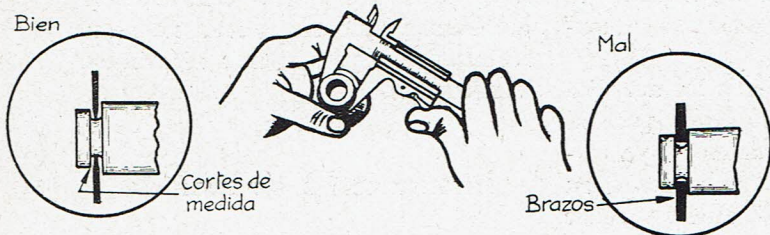
El contraatastare de la sección de Verificación de utensilios enseña a un aprendiz a medir con precisión.

Pie de rey



No medir, a ser posible, con los extremos del calibre, ya que esto representa un gran desgaste.

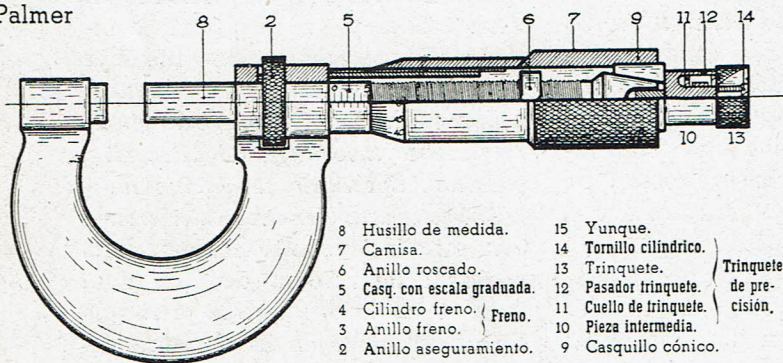
Pie de rey



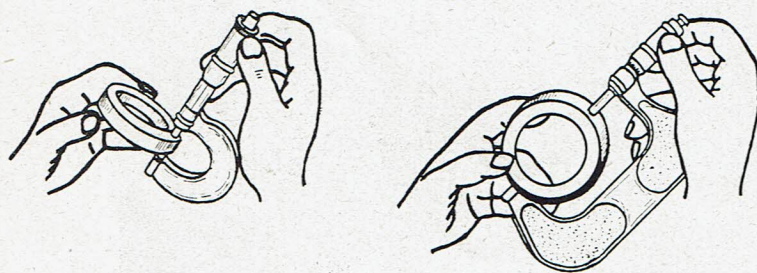
Tomar el diámetro exterior de la ranura.

Después de usar el calibre se engrasará extendiéndole una capa de vaselina.

Palmer



Palmer



Medir el espesor del anillo.

Apretar el tornillo de fijación.

Palmer



Utilizar el trinquete de precisión, apretar el tornillo de aseguramiento y retirar el tornillo micrométrico con suavidad.

tros, el perímetro de esta camisa está dividido en cincuenta partes iguales, y seguimos apretando el tornillo micrométrico, hasta que oímos el ruido especial que nos indica que la pieza queda aprisionada ligeramente entre las topes extremos de medida.

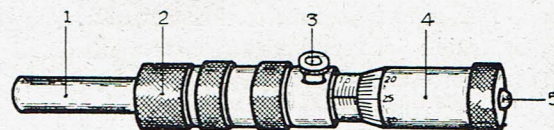
Leemos la medida exacta, aflojamos el tornillo de fijación y retiramos el pálmer con suavidad. Para conservar en buen estado dicho útil, es muy conveniente engrasarlo con una capa de vaselina.

Pálmer para diámetros interiores.—Su precisión es la misma que la del pálmer de exteriores. Con ayuda de unos suplementos, podemos verificar infinidad de orificios de diámetros diferentes. Introducimos el pálmer dentro del diámetro a verificar, habiendo colocado anteriormente el pálmer a una medida aproximada al diámetro de la pieza; sujetándolo con firmeza por la parte inferior y moviéndolo por la superior, hacemos girar el tornillo micrométrico hasta que se produce el ruido indicador de que la pieza ha quedado aprisionada. Una vez logrado este objeto, sacamos suavemente el pálmer del taladro y comprobamos la medida, que viene indicada en la reglilla y la camisa o nonius.

Mirafondos. — Instrumento de medida para profundidades. Como puede apreciarse en los esquemas, su fundamento es el mismo de los palmers y pies de rey, respectivamente, pero diferente en su forma. Puede lograrse con él una precisión de medida de 0,01 de milímetro. Para su empleo colocamos la pieza sobre una superficie plana e introducimos el husillo de medida en el orificio de la pieza; una vez llevada a cabo esta operación, y habiendo comprobado que el husillo mencionado haga tope con el fondo del orificio, cuidamos de que el puente descansa en toda su superficie sobre la pieza. Entonces hacemos accionar la palanca de fijación del puente y retiramos con suavidad el útil, comprobando la medida indicada en las graduaciones respectivas. Esta operación debe repetirse otra vez, girando la pieza unos 90° aproximadamente para así obtener una verificación completa.

Comparador. — Este útil se emplea para comprobar la ovalación o falta de redondez de un eje, apreciándose según la clase de instrumento la 0,01 ó 0,001 de milímetro.

Tornillo micrométrico



- 1 Espiga.
- 2 Tuerca tensora.
- 3 Tornillo de fijación.
- 4 Camisa.
- 5 Pulsador.

Tomemos como ejemplo el que he empleado en esta sección, que es el de $\frac{1}{100}$ de milímetro.

Debemos tener en cuenta, ante todo, que este utilaje no nos sirve para medir alturas, sino tan sólo para determinar los saltos o faltas de redondez en los ejes. Si tomamos un eje cualquiera y deseamos saber si está redondo, lo colocamos en unas piezas llamadas vulgarmente soportes en V, colocamos el comparador en su posición normal cuidando de que el pulsador roce durante todo el giro de la pieza, teniendo en cuenta que el pulsador debe quedar siempre vertical con respecto al eje central de la misma.

Durante la trayectoria en sentido circular del eje sobre sí mismo, por hacerlo girar suavemente vemos si existe ovalación en él, ya que la aguja indicadora de las centésimas, al encontrar esta ovalación inapreciable a simple vista, hace subir el pulsador en sentido vertical, ocurriendo entonces que la ruedecilla interior ponga en movimiento la aguja indicadora de las $\frac{1}{100}$ de milímetro; si el defecto es mayor de 1 milímetro se transmite a la esfera fija indicadora de los milímetros; esto ocurre siempre que la aguja mayor haya dado una vuelta completa a la esfera giratoria del reloj.

Este trabajo es uno de los más importantes que he aprendido a realizar en esta sección, pero que a su vez requiere mucha atención por parte del operador, ya que un descuido insignificante pudiera acarrear graves consecuencias en los motores de aviación.

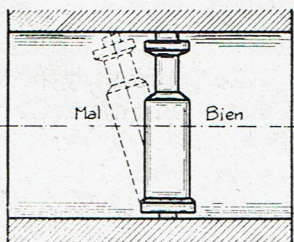
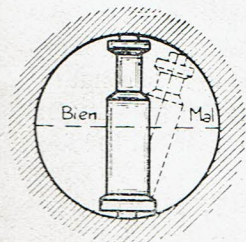
El comparador se emplea también para la verificación de máquinas, como por ejemplo para comprobar la perpendicularidad del eje de una fresadora vertical con la mesa de trabajo, ya que en nuestra industria se exige para la misma errores inferiores a unas centésimas de milímetro.

Trabajos de precisión

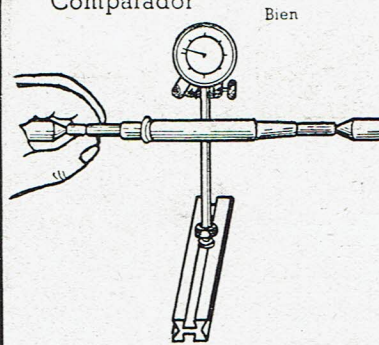
El que los motores sufran o no averías depende, aparte de un estudio perfecto de los diferentes mecanismos, de la precisión con que han sido trabajadas las piezas que los componen.

Innumerables son los ejemplos que podríamos citar de precisión, pero para tener una

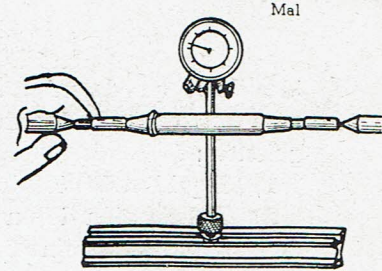
Tornillo micrométrico



Comparador

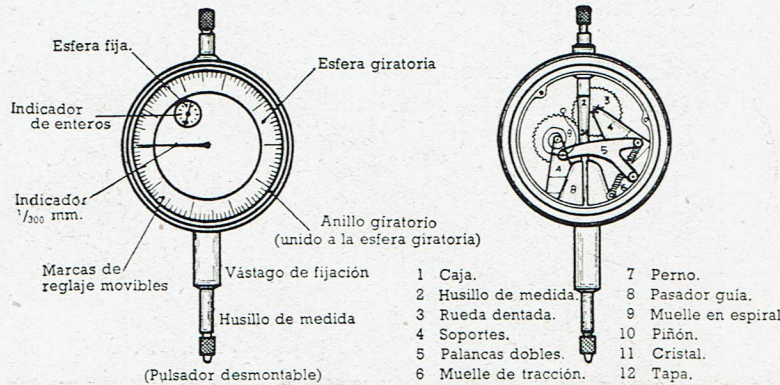


Fijar la pieza entre los puntos del torno y adaptar el reloj de medida

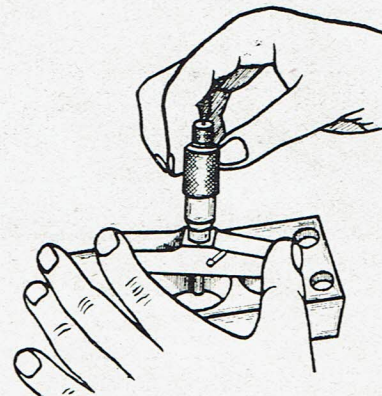


Posición equivocada del reloj de medida y del pie del mismo.

Comparador

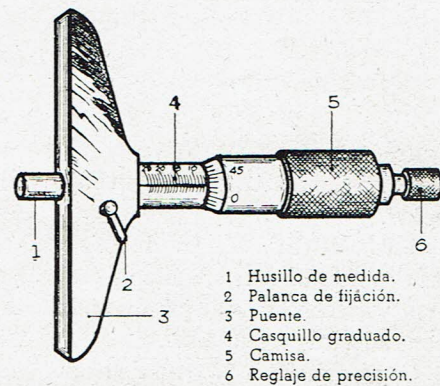


Mirafondos

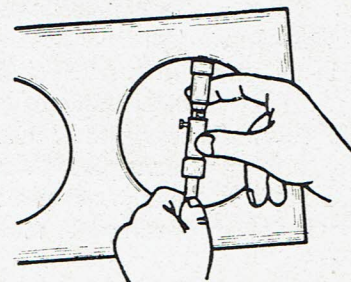


Cuidar que el puente descance en toda su superficie sobre la pieza.

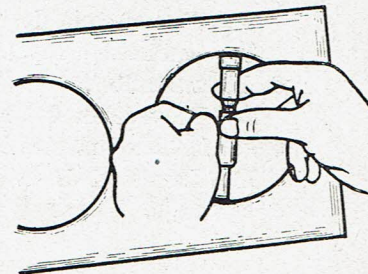
Mirafondos



Tornillo micrométrico



Sujetar con firmeza el tornillo micrométrico por la parte inferior y moviéndole por la superior medir el taladro.

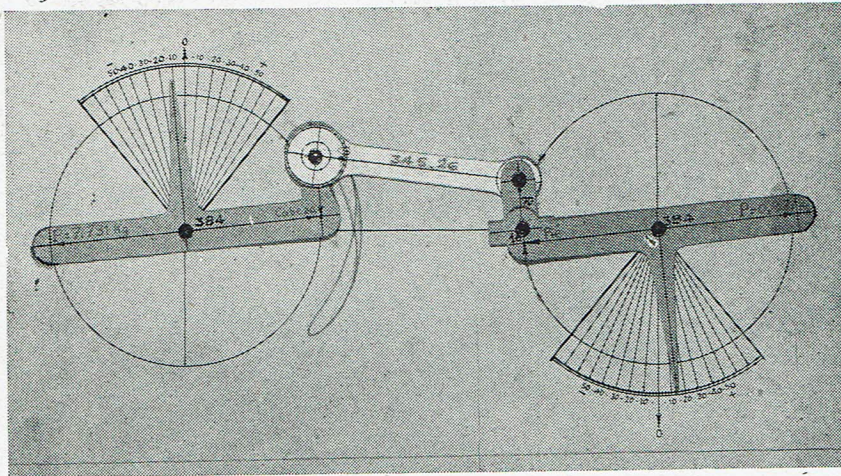


Apretar el tornillo de fijación.

idea de lo que la misma representa, vamos a exponer los dos casos siguientes:

- 1) Equilibrado de bielas;
- 2) Fabricación de un reproductor de levas en la máquina de puntear.

Para que el mecanismo motor — formado por cigüeñal, contrapesos, bielas y émbolos — funcione con regularidad, ha de estar éste perfectamente equilibrado, siendo necesario que el peso de cada uno de los elementos que lo forman estén dentro de las tolerancias de los planos, las cuales han sido calculadas previamente durante el estudio y proyecto de los mismos.



Dibujo esquemático de las balanzas

Para hacer el equilibrado de un motor en estrella es necesario en primer lugar disponer de todos los elementos que integran el mecanismo motor.

Con estos elementos y aplicando la fórmula

$$W = A + B + \frac{E + C + D}{2} + \frac{\Sigma(b \times h)}{2 \times L} + K$$

en la que

W = Peso del contrapeso de utilaje a calcular.

A = Peso de la cabeza de biela maestra montada con sus plaquetas, tornillos y frenos, y los ejes de biela auxiliar cada uno en su sitio.

B = Corresponde a la suma de los pesos de las cabezas de biela auxiliar.

E = Peso de todos los émbolos completos con sus ejes, frenos de retención y segmentos.

C = Peso del pie de biela maestra.

D = Suma de los pesos de los pies de biela auxiliar.

h = Proyección del radio sobre el eje de la biela maestra.

L = Longitud de la biela maestra de eje a eje.

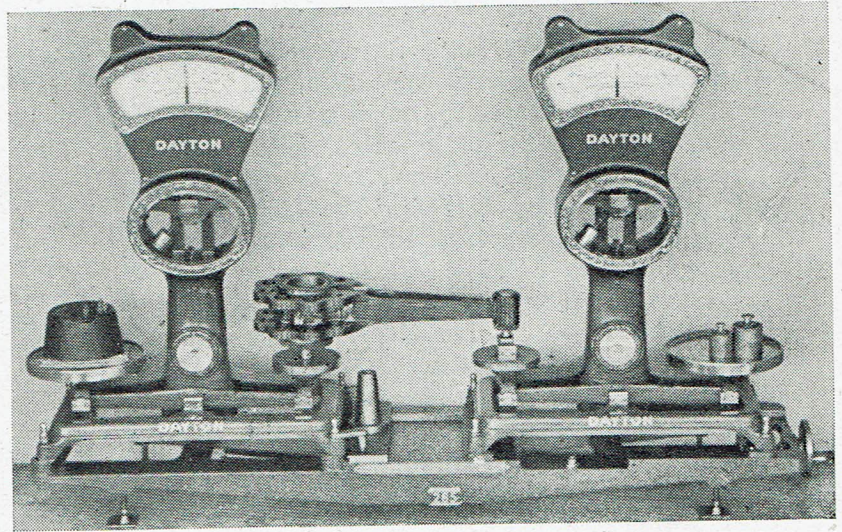
K = Peso del aceite contenido en la muñequilla del cigüeñal.

b = Peso de la cabeza de biela auxiliar.

Se entiende por *peso de la cabeza de biela auxiliar* el peso correspondiente a la parte de la cabeza a partir del centro de gravedad de la biela, siendo el peso del *pie de biela* el correspondiente al pie a partir del centro de gravedad.

Una vez conocido el valor de W se toma el contrapeso de utilaje tarándolo por medio de unas plaquetas adicionales de diferentes pesos hasta conseguir un peso exacto al valor de W calculado.

Se coloca este contrapeso tarado sobre la muñequilla del cigüeñal en sustitución del embielaaje, y se procede entonces a efectuar el equilibrado estático del cigüeñal, el cual consiste sencillamente en colocar el cigüeñal completo (delantero y trasero) sobre unas pasarelas y girándolo en diferentes posiciones se van eliminando los excesos de material en el contrapeso



La determinación de los pesos de cabeza y pie de bielas se efectúa por medio de un juego de balanzas especiales

efectivo del cigüeñal hasta obtener el perfecto equilibrio,

Como vemos, uno de los datos necesarios para este equilibrado es la determinación de los pesos de cabeza y pie de bielas, los cuales se determinan por medio de un juego de balanzas especiales y operando del modo que a continuación indicamos.

Equilibrado de bielas

1) Se taran los utilajes de asiento de bielas poniendo pesos en ambos platillos hasta que las dos balanzas marquen cero, no debiendo entonces preocuparnos más de los mismos.

2) La longitud entre centros de ambas balanzas ha de regularse con exactitud a la longitud de la biela que se desea equilibrar, existiendo para ello un tornillo sin fin.

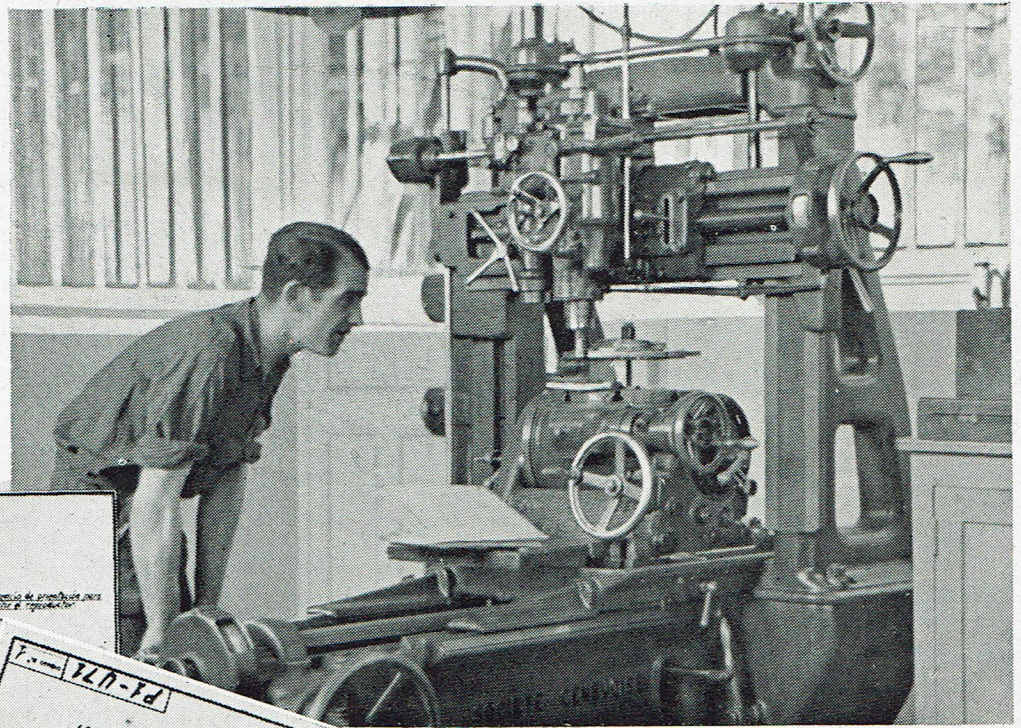
3) Una vez colocada la biela sobre las balanzas en sus respectivos cojinetes de pie y cabeza, ponemos pesos en el plato opuesto de cada una de ellas, hasta lograr el mayor equilibrio; como es lógico, las flechas pueden indicar el peso en menos o en más, pero debe tenerse en cuenta que las dos indiquen la misma variación de gramos, a fin de poder obtener el equilibrio deseado y evitar error de peso en la cabeza o el pie de biela.

Ejemplo: El peso existente en la báscula correspondiente a la *cabeza* de una biela maestra es de 7,731 kilogramos, y vemos que la flecha indica 10 gramos en menos; es evidente en tal caso que la cabeza habrá sufrido una disminución de peso de 10 gramos, o sea que pesará 7,721 kgs.

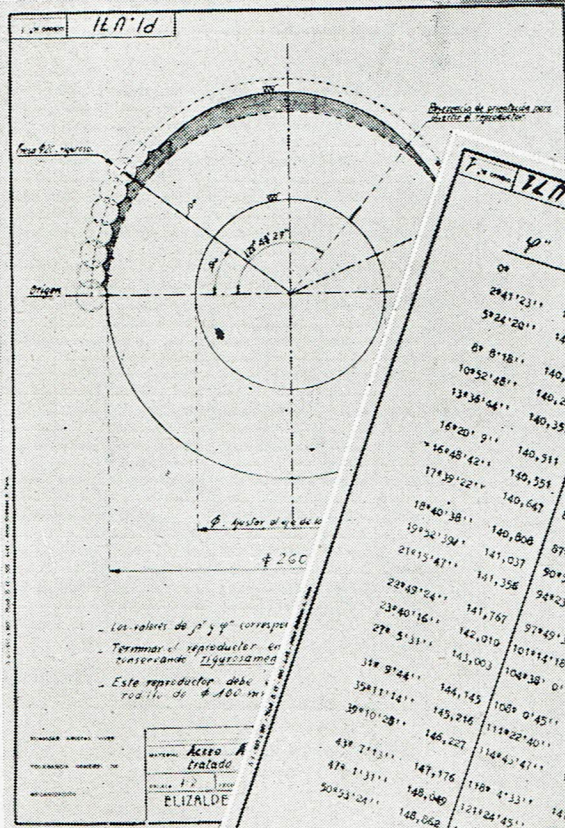
Pie.—El peso existente en la báscula donde pesamos el pie es de 0,987 kilogramos, y si la flecha vemos que está situada a 12 gramos en menos, el peso de pie de biela será por lo tanto de 0,975 kilogramos.

Peso total = 7,721 + 0,975 = 8,696 kilogramos.

Debemos advertir que si con estos mismos pesos en los platillos tuviéramos la flecha



Esta leva calculada a la milésima de milímetro se fabrica con la misma precisión en la máquina de puntear...



| φ'' | ρ'' | φ'' | ρ'' |
|-------------|----------|-------------|----------|
| 0 | 140,000 | 54°43'52'' | 149,575 |
| 2°41'23'' | 140,012 | 50°40'56'' | 150,221 |
| 5°24'20'' | 140,059 | 62°14'40'' | 150,707 |
| 8°18'' | 140,131 | 69°57'8'' | 151,074 |
| 10°52'48'' | 140,226 | 69°33'16'' | 151,073 |
| 13°36'44'' | 140,357 | 73°15'17'' | 151,590 |
| 16°20'0'' | 140,511 | 76°51'33'' | 152,217 |
| 18°48'42'' | 140,555 | 80°25'10'' | 152,384 |
| 21°39'22'' | 140,647 | 83°57'17'' | 152,400 |
| 24°40'38'' | 140,808 | 87°33'42'' | 152,303 |
| 27°52'39'' | 141,037 | 90°56'24'' | 152,216 |
| 31°15'47'' | 141,358 | 94°03'40'' | 151,983 |
| 34°49'24'' | 141,767 | 97°45'16'' | 151,649 |
| 38°40'16'' | 142,010 | 101°14'16'' | 151,225 |
| 42°5'31'' | 142,003 | 104°38'0'' | 150,705 |
| 46°57'46'' | 142,145 | 108°0'45'' | 150,097 |
| 51°11'24'' | 142,216 | 111°02'40'' | 149,381 |
| 55°10'28'' | 142,227 | 114°43'47'' | 148,595 |
| 59°2'31'' | 142,176 | 118°4'33'' | 147,732 |
| 63°1'31'' | 142,069 | 121°24'45'' | 146,745 |
| 66°53'24'' | 141,862 | 124°44'34'' | 145,696 |

pieza que con más exacta precisión se está fabricando actualmente en nuestros talleres.

3 factores esenciales

De todo lo expuesto deducimos — y queremos que quede bien grabado en la mente de nuestros compañeros de Escuela — que en todo trabajo de precisión intervienen tres factores esenciales que complementándose entre sí son los que dan origen al perfeccionamiento de la producción.

Fácilmente se comprende que sería inútil hacer un estudio detallado de una pieza, si en el momento de ponerla en práctica no se cuenta con máquinas apropiadas ni con operarios capacitados que sepan interpretar los planos y realizar sus medidas con exactitud. Y por el contrario, ¿de qué servirían un magnífico operario y una máquina perfecta, si el estudio y proyecto de los planos es erróneo o defectuoso?

Por esto la Industria Aeronáutica, basada exclusivamente en un trabajo delicado y de precisión, exige, aparte de unas máquinas perfectas, un personal técnico y manual competente.

...piezas de forma poco corrientes que no son más que el resultado de complejos estudios analíticos.

que corresponde a la cabeza 20 gramos en menos, entonces resultaría que el peso de la cabeza sería de 7,711 kilogramos, obteniendo en tal caso para el pie, en el supuesto de que la flecha estuviese en menos 2 gramos, 0,985 kilogramos.

El peso total no variaría, pero sí variarían los pesos correspondientes a cabeza y pie.

Peso total = 7,711 + 0,985 = 8,696 kilogramos.

Reproductor de levas

En los modernos motores de aviación existen piezas de formas poco corrientes que aparentemente parecen caprichosas, pero que no son más que el resultado de complejos estudios analíticos que tienden hacia un perfecto y máximo rendimiento.

Éste es el caso del perfil reproductor de levas P1-U71, leva que, calculada a la milésima de milímetro, es la

REPRODUCIDOR DE LEVAS

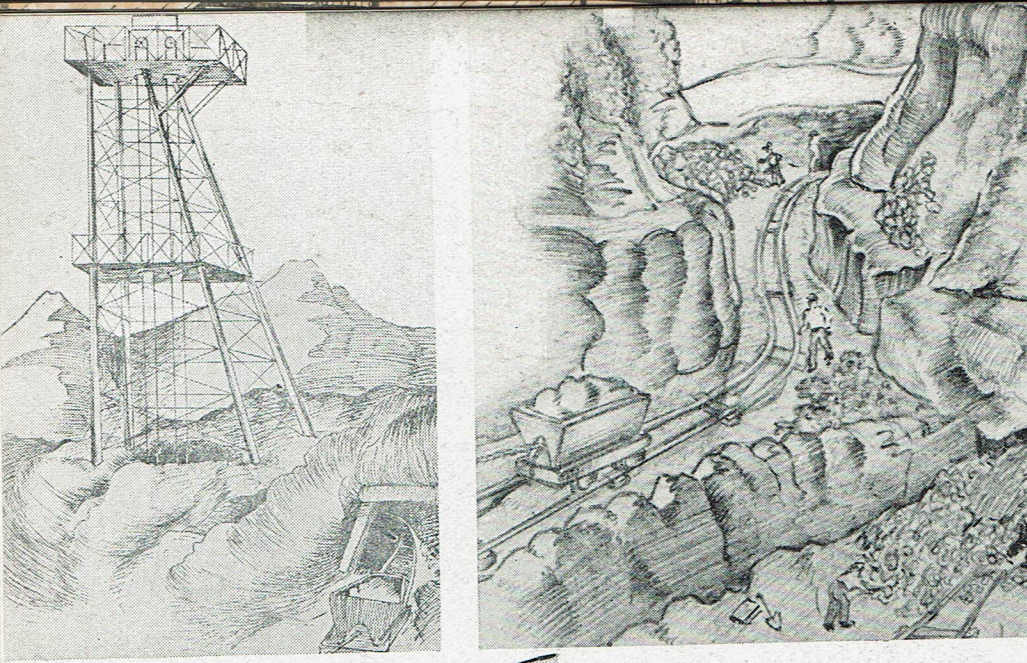
Modelo: 22-43

ELIZALDE, S. A.

PI-U71

A C

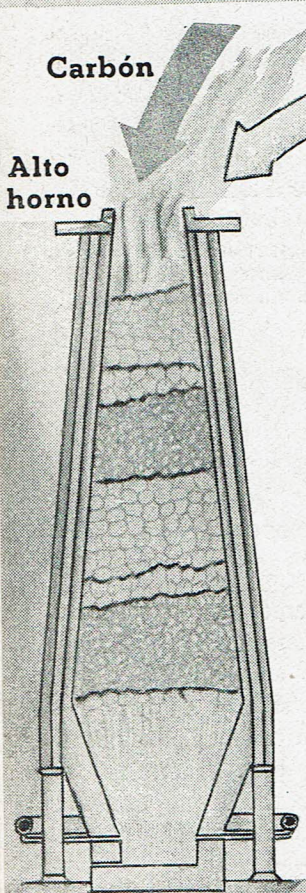
por JOAQUÍN LLOP - IV Cu



Siendo cada día más floreciente el progreso mecánico, representa el hierro la materia prima más indispensable y la mayor fuente de riqueza de una nación.

La obtención del hierro, hecha primeramente con los antiguos hornos catalanes en los que quedaba compensado el poco rendimiento con la buena calidad del producto obtenido, se hizo más tarde por el proceso de los altos hornos que todavía impera.

La utilización del hierro ha ido progresando a medida que se han descubiert



① Los minerales de hierro, principalmente los óxidos, llamados oligisto y magnetita, se introducen en el alto horno en capas alternadas con carbón y fundente, generalmente de carácter calcáreo como queda indicado en la figura que representa la sección longitudinal de un alto horno. El oxígeno del aire, que es inyectado al interior, actúa sobre el carbono formando anhídrido carbónico y óxido de carbono; el primero se transforma a su vez al pasar por las capas de carbón en óxido de carbono y éste es el compuesto reductor que actúa sobre el óxido de hierro para transformarlo en metal. Éste se recoge en el crisol no puro, sino mezclado con otros elementos, principalmente carbono, azufre, fósforo, silicio y manganeso. Todo este compuesto constituye la fundición y puede ser blanca o gris, según que el carbono se encuentre o no combinado con el hierro.

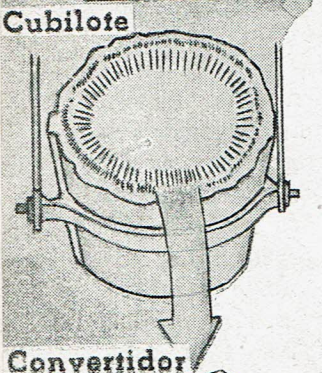


Micro fundición gris

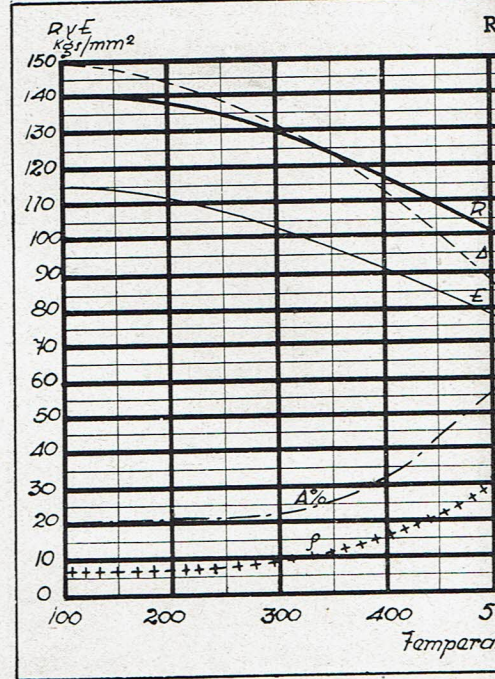
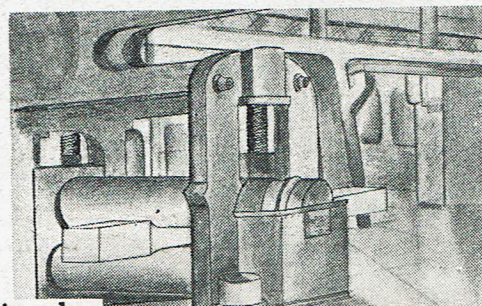


Micro fundición blanca

② Ninguna de las dos fundiciones son forjables, ya que los elementos que acompañan al hierro la convierte en frágil, lo mismo en frío que en caliente. La única que se puede mejorar o afinar es la fundición blanca y para lograr transformarla en producto que se pueda forjar, hay que someterla a un proceso de afinado que se realiza en el llamado convertidor, por el cual se logra hacer desaparecer de la fundición los elementos perjudiciales o aquellos que tiene en exceso. El oxígeno del aire, que se inyecta, así como el revestimiento ácido o básico del convertidor, actúa químicamente sobre la fundición purificándola. El calor producido por la oxidación del carbono, fósforo y azufre principalmente, es suficiente para mantener la temperatura adecuada.



Micro de un acero al 0,5% de C



R = Carga de rotura, E = Limite elástico. A

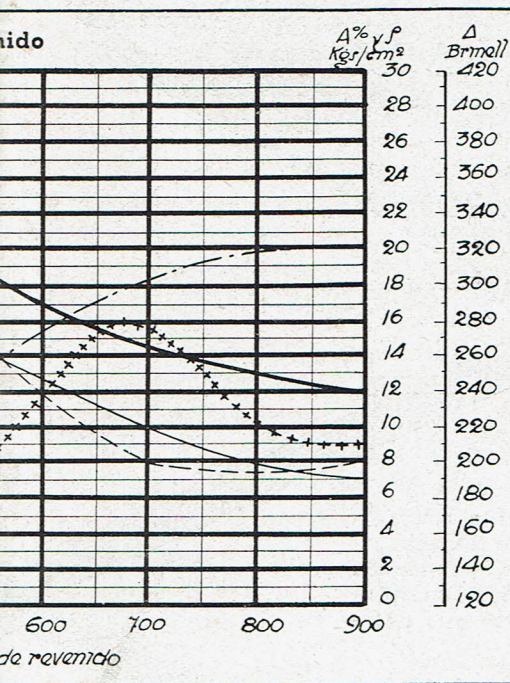
③ Los lingotes de hierro dulce o de aceros obtenidos por el procedimiento del convertidor u otros procedimientos de afinado se caldean hasta el rojo claro y se hacen pasar por los laminadores, consistente esencialmente en dos cilindros que giran en sentido opuesto. Los lingotes son cogidos por los cilindros y al pasar entre ellos experimentan una enérgica compresión que determina su alargamiento y modificación, siquiera sea parcialmente, la cristalización primaria propia de la solidificación

E R O

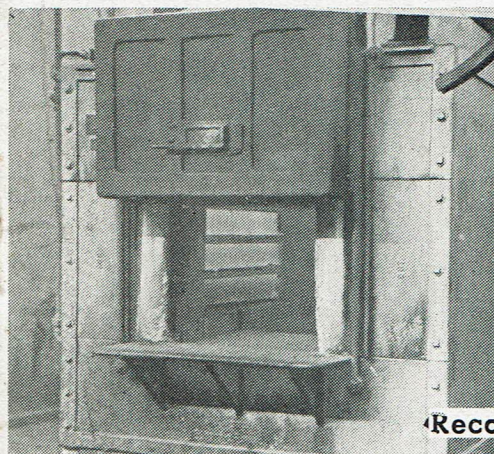
y AGUSTÍN BER - III Curso

nuevas fuentes de energía, se han perfeccionado los procedimientos de afino y se ha logrado mejorar extraordinariamente sus características mecánicas, por la adición de elementos especiales.

Dada la amplitud y complejidad del tema, no hemos de hacer un estudio detallado del mismo, limitándonos a dar unas ideas generales de las transformaciones que sufre el mineral de hierro hasta el momento de su utilización, indicando por microfotografías las estructuras características de cada fase del proceso.



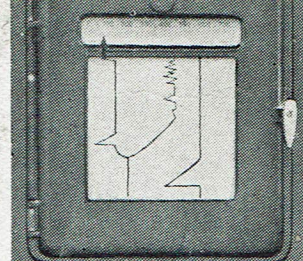
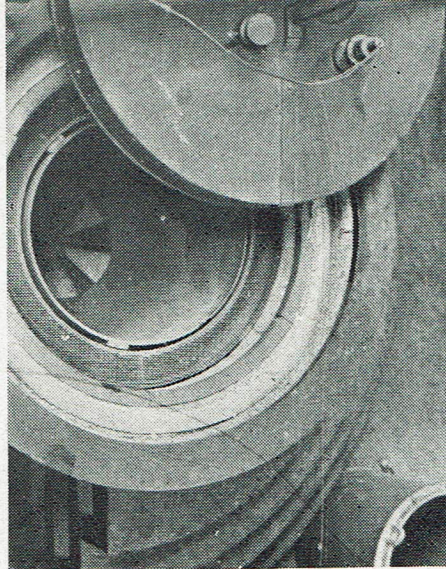
largamiento. Δ = Cifras Brinell. δ = Resistencia,



Recocido



Micro acero recocido

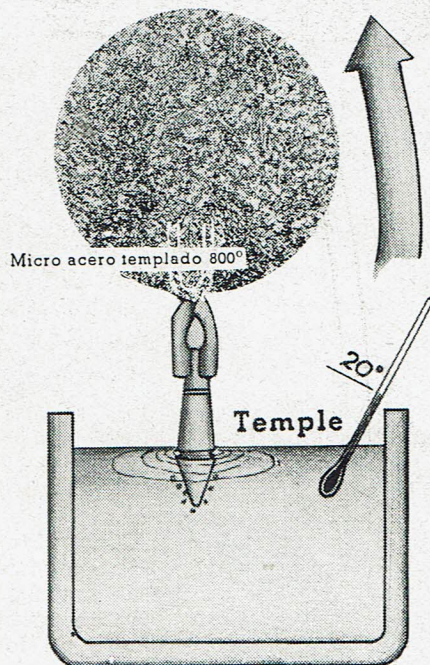


Micro acero revenido
Heyn Bauer, micro-foto-20
0,95 % C

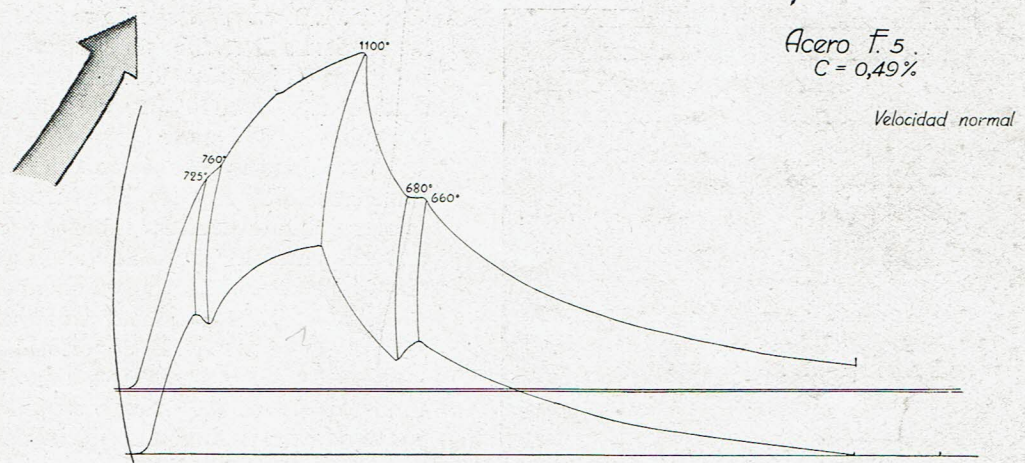
Revenido Horno y potenciómetro

Las estructuras obtenidas en los aceros por la operación de temple, dejan en éstos unas características tecnológicas poco interesantes porque prácticamente tienen más dureza que la exigida y además poseen una fragilidad que les inutiliza

para determinados empleos. Todos estos inconvenientes se hacen desaparecer con el revenido, que consiste en calentar el acero por debajo de su punto de transformación, durante un tiempo y a una temperatura determinada, y con una velocidad de enfriamiento más o menos rápida, que viene dada por la composición química del acero y las características mecánicas que se quieran exigir al material. El revenido, que es una operación complementaria del temple, suprime además las tensiones internas que éste produce.

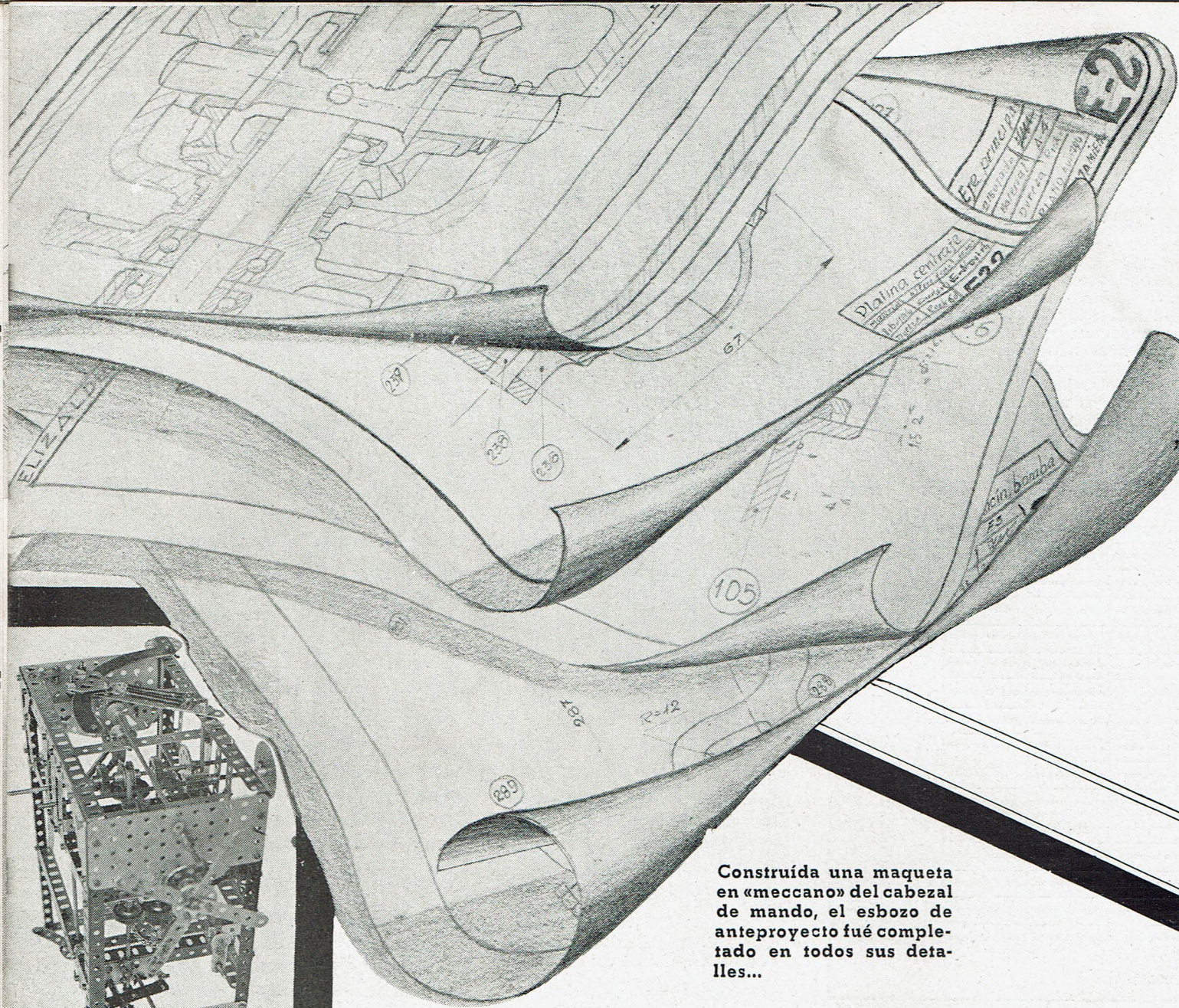


El endurecimiento de los aceros se logra mediante el temple, que consiste en calentar el acero por encima del punto superior de transformación y enfriarlo más o menos bruscamente. De este modo se consigue fijar en frío una estructura que se forma en caliente y que es la que comunica al acero determinadas características.



Para lograr las mejores características mecánicas en los aceros, una vez laminados hay que someterlos a una serie de tratamientos térmicos, de acuerdo con las exigencias tecnológicas, teniendo en cuenta la composición del material. Esta serie de tratamientos térmicos se inicia siempre con el recocido.

El recocido consiste en calentar un acero por encima de su punto superior de transformación y dejarlo enfriar lentamente en el horno. Tiene el recocido tres objetos principales: a) Regenerar la estructura cristalina de los aceros, que en las operaciones de laminado, forja, estampado, etc., sufren un sobrecalentamiento. b) Suprimir las tensiones que los aceros toman al mecanizarse, por la deformación de los cristales al roce con la herramienta. c) Quitar dureza a los aceros, por transformación de sus componentes estructurales, para hacer posible una mecanización.



Construída una maqueta en «meccano» del cabezal de mando, el esbozo de anteproyecto fué completado en todos sus detalles...

La E.A.E. va esparciendo regularmente sus representantes por casi todas las secciones de la fábrica y ahora hemos tenido la oportunidad de que las prácticas o ejercicios han sido substituídos por piezas capaces de dar un rendimiento, con lo que va incrementándose la responsabilidad de los aprendices y de los exalumnos.

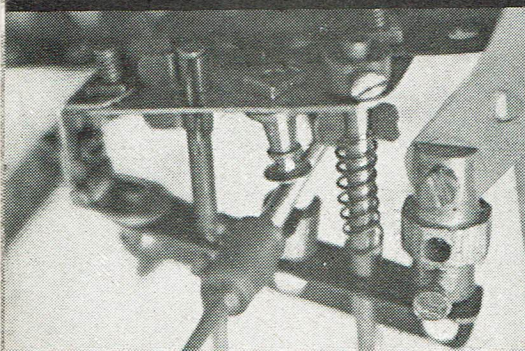
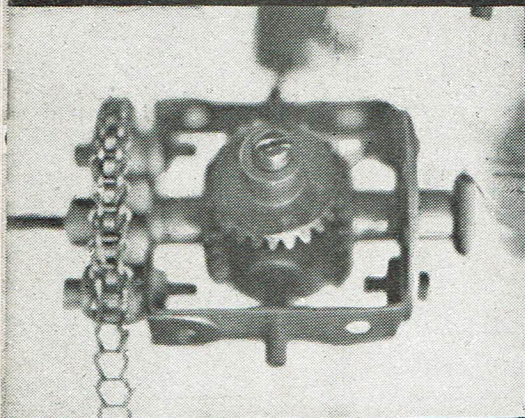
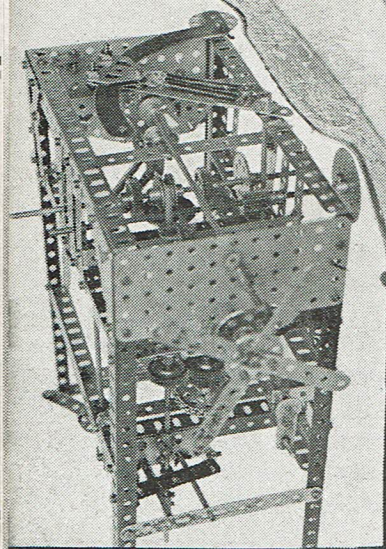
Surgió la idea de la construcción de una máquina para poder roscar con seguridad y rapidez, comenzado el proyecto de la misma y después de conseguir unos primeros esbozos o croquis del mecanismo, fué construída una maqueta en «meccano» en la que se comprobó el funcionamiento normal de los elementos que en el cabezal de mando intervienen.

Con el fin de no causar trastornos en la fabricación general, tanto de serie como de utillaje, la Superioridad decidió que fuera construída en su gran mayoría por aprendices o exalumnos salidos de la escuela, limitándose el empleo de los operarios a aquellos casos en que la índole especial del trabajo requiera la utilización de máquinas especiales no utilizadas naturalmente por los aprendices.

El esbozo de anteproyecto fué completado en todos sus detalles y en los talleres fueron transformándose los planos en piezas más o menos complicadas en las que como hemos dicho la mano de los aprendices jugó un importante papel.

Por las explicaciones que nos han dado podremos indicar unos detalles sobre el funcionamiento y utilidades de la máquina actualmente en construcción.

Como en toda roscadora con machos, el fundamente de la máquina se encuentra en el sistema con que imprimimos al eje principal un movimiento de rotación y avance igual al que sigue el macho cuando obedece perfectamente a su paso sin estirar ninguno de los filetes.



LOS APRENDICES DE LA E.A.E. DES-ARROLLAN SUS APTITUDES EN EL PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE LA MÁQUINA

por L. AZANZA y L. AGUILAR

Cuarto Curso

E-22

Esto puede lograrse por medio de engranajes o por un patrón reproductor del mismo paso del macho y que actúe sobre el eje en los momentos de entrada y salida del macho.

El primer sistema se expone a errores, por juego, mucho más que el segundo. En la máquina E-22 se ha adaptado el segundo.

En resumen, el funcionamiento exterior del cabezal es el siguiente:

1.º Posición de las levas por mando exterior según convenga roscar o montar espárragos.

2.º Graduación del par conforme a las dimensiones y calidad del macho y material a trabajar, valor que encontramos en la *tabla adjunta* a la máquina. La palanca exterior se dispone según se desee roscar o montar espárragos.

3.º Regulación de las carreras.

Al embragar el macho, avanzará éste introduciéndose hacia la profundidad deseada, empezando luego a girar al revés y retrocediendo a más velocidad. Después de haber *salido del taladro* se paran automáticamente los dos movimientos.

...y en los talleres fueron transformándose los planos en piezas...

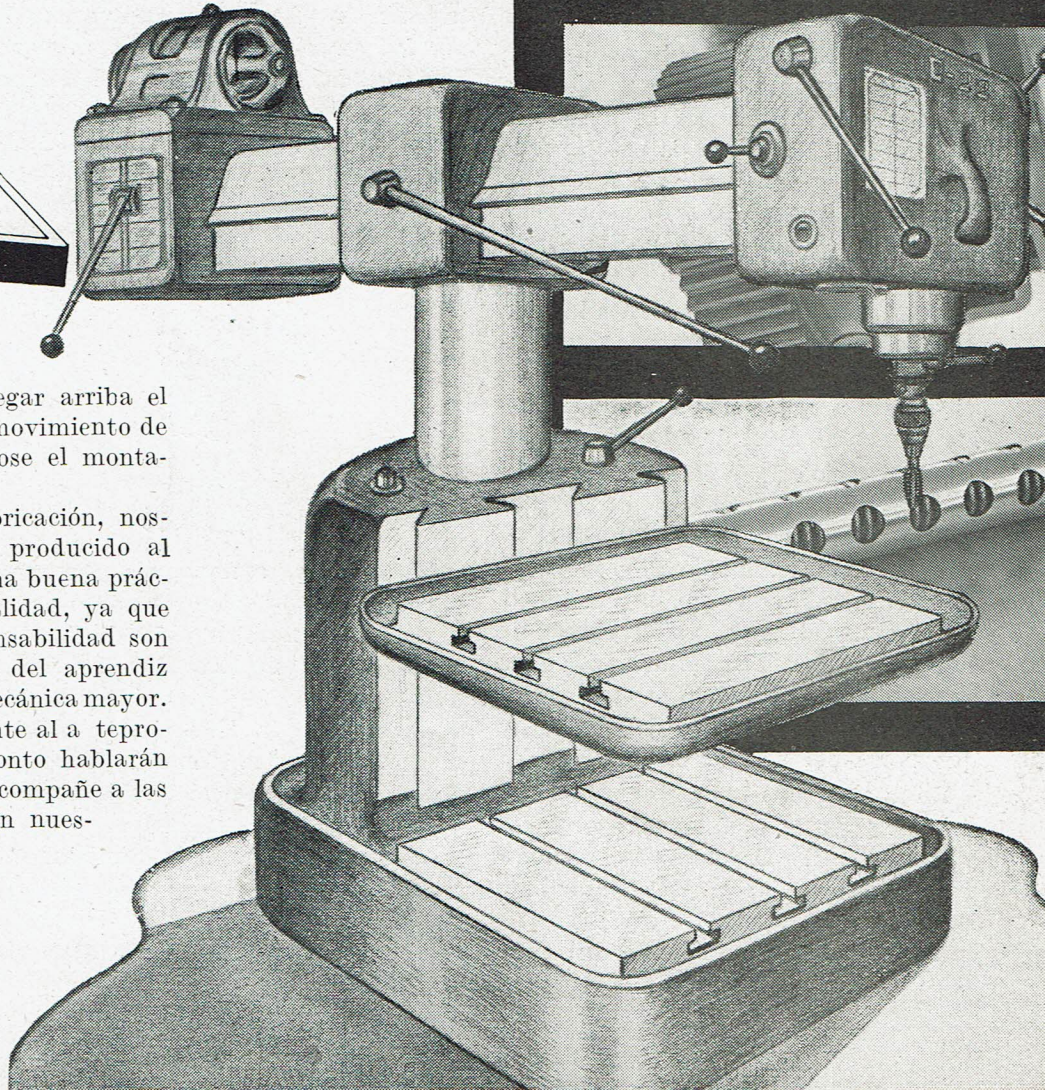
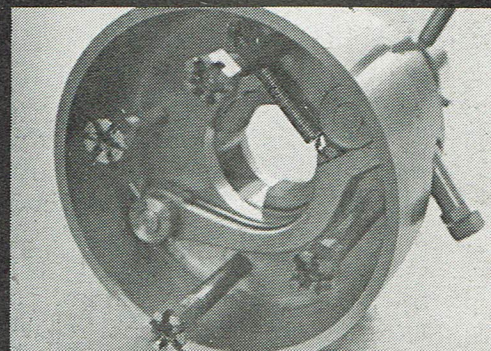
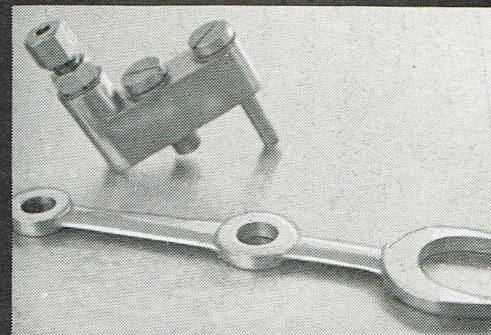
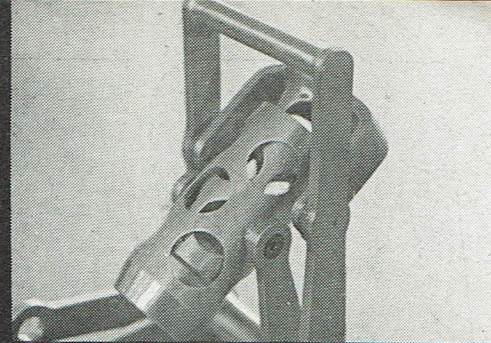
Si se tratase de montar espárragos, primero gira el eje pero no avanza, o sea que se introduce solo, y al llegar arriba el eje durante el retroceso, no para su movimiento de giro, sino que lo invierte, encontrándose el montamachos en condiciones de carga.

Como podemos ver con esta fabricación, nosotros estamos satisfechos de haber producido al mismo tiempo que un trabajo útil, una buena práctica por nuestra parte de cada especialidad, ya que como sabemos, los trabajos de responsabilidad son los que más desarrollan la aptitud del aprendiz para que vaya introduciéndose en la mecánica mayor.

No queda más que decir referente al proyecto que aquí podemos observar; pronto hablarán los hechos y esperamos que el éxito acompañe a las pruebas que en breve se efectuarán en nuestra nave III.

Dibujos de F. DEDEU - Tercer Curso

D. AUDÍ - Exalumno



ARTE *Deporte* *Cultura*

por E. ARSEQUELL - II. Curso

Dibujos del natural de P. BRUNA - I. Curso y

P. SANAHUJA - II. Curso

Aunque las cuestiones técnicas y prácticas nos las enseñan durante nuestro aprendizaje con mayor atención debido a su importancia profesional, no por esto dejamos de apreciar el valor del arte, el deporte y la cultura, ya que estos tres factores no están reñidos con la técnica, sino que, por el contrario, se encuentran en perfecta armonía.

La influencia que la cultura ejerce en el hombre, es factor tan apreciado que es la piedra angular de la formación humana, ya que el que la posee puede desenvolverse con facilidad y eficacia en todos los problemas de la vida, siempre y cuando éstos no profundicen en una especialidad.

La E.A.E. tiende a hacernos la vida más agradable y más amena, y nos enseña a ver las cosas desde un punto de vista más amplio, aumentando al mismo tiempo el nivel de nuestra cultura.

La Dirección de la Revista, con el fin de organizar un concurso de dibujos tomados del natural, planeó una excursión que fué realizada al castillo de Montsoliu, situado en la provincia de Gerona, el cual, ya en estado de ruinas, se encuentra asentado en la cima de una montaña de 640 metros, proveniente de una estribación del Montseny que parte del pico de las Agudas.

En la excursión tomamos parte unos veintiséis entre profesores, exalumnos y aprendices. Después de caminar durante unas dos a tres horas bajo los rayos de sol, entre los espesos matorrales, y siguiendo el ritmo constante

de ascensión que es normal en este deporte, llegamos a la cima, desde la que pudimos contemplar los magníficos panoramas que desde allí se divisaban. El sentido artístico, que en mayor o menor escala existe en toda persona, hizo que nosotros no pudiésemos resistir la tentación de ponerlo también en eficacia, al contemplar lo que fué un esbelto castillo, cuyas murallas cortadas por la acción del tiempo, ofrecían adecuadas vistas para traspasarlas al papel, y con ese fin nos fuimos diseminando por la montaña para escoger aquellos puntos de vista que cada uno consideraba como más apropiado para empezar su dibujo.

Siglo XII



Siglo XX

Elevémonos, aunque sea por unos momentos, sobre las cosas prosaicas y reales de nuestra vida diaria. Dejemos correr nuestra imaginación a través de los espacios infinitos del Tiempo y de la Historia, y marchemos con nuestra fantasía hasta las remotas épocas legendarias de ensueño y de leyenda.

Y hoy nosotros, al ir dibujando las piedras milenarias origen de historias viejas, nos da la sensación de que el reloj ha recorrido ocho siglos atrás sin-

tiéndonos como testigos de su magnífica leyenda

«Una ilustre princesa llamada Guillerma, tan hermosa como pecadora, vivía condenada dentro de aquellas ruinas a perpetuo encantamiento. Ningún viviente podía llegar a la cima del monte, porque los espíritus infernales defendían a la encantada. Durante el curso de la noche salían del castillo cantos de gallos, relinches de caballos y mugidos de bueyes, entre la gritería confusa de otros animales, y el aterrador chirrido de los duendes y de las brujas, veíanse cruzar por las





...y surgió la leyenda de aquel castillo de ensueño.

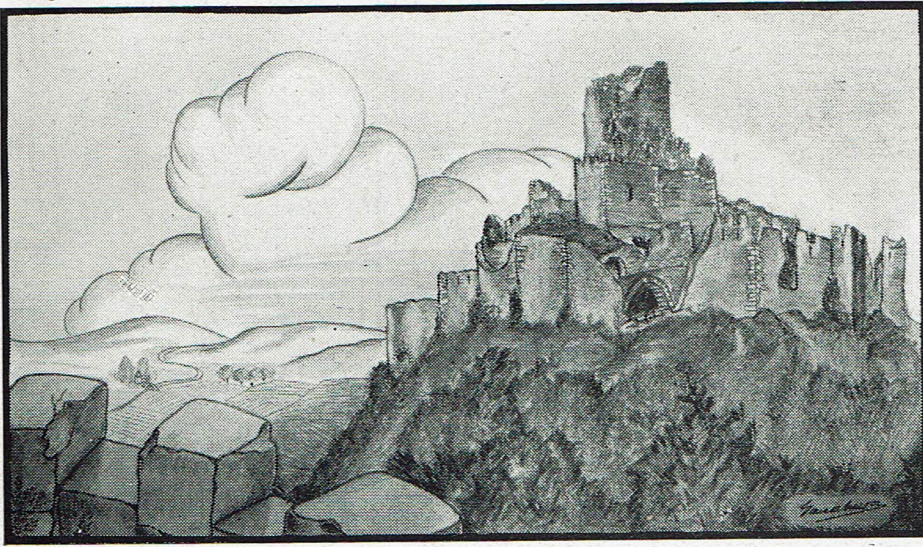
vertientes del monte informes espectros que celebraban, en revuelto torbellino, sus danzas infernales. Las nieblas de los valles y de las hondonadas subían en todas direcciones hacia el castillo misterioso, exhalando un resplandor siniestro, y como si allí se congelara el granizo y se forjara el rayo, se desencadenaban tempestades que assolaban los campos y destruían las humildes viviendas de los campesinos. Contra los estragos de aquel encantamiento impetraron los moradores el auxilio de Dios, y aquella misma noche se oyó en dirección del castillo una gritería extraña y estrepitosa como nunca se había

oído y negras nubes se agitaron en la cumbre del Montsoliu, saliendo del castillo la dama encantada con un acompañamiento de duendes, yendo de un salto a posarse sobre un peñasco conocido con el nombre de roca Guillerma, y de otro salto y horrisono estruendo fueron a sumergirse en el «Gorch negre» (torrente negro) de Gualba, y se dice que desde entonces los habitantes de aquella comarca recogieron abundantes cosechas.»

Y como si fuésemos despertados por los gritos de alegría de los campesinos, volvimos a la realidad de este viaje a que nuestra imaginación nos

llevó. Mudo aún por el espíritu moral de la leyenda, nos sentimos influenciados por la manera de ser de aquellos tiempos de la Edad medieval en la que la caballeridad, entre lo más honorífico, era defendida por el diestro manejo de la espada.

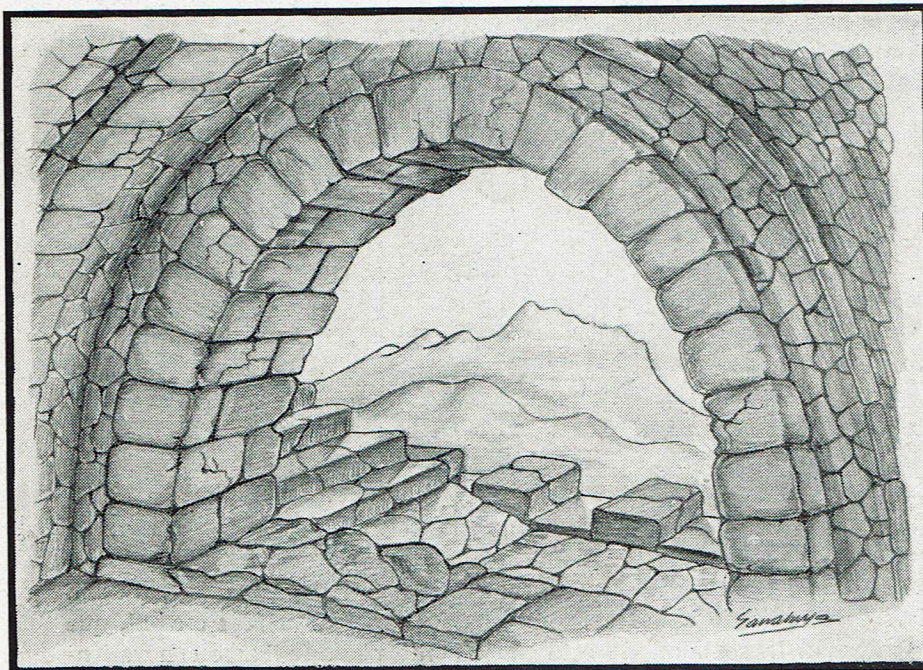
No nos podemos imaginar lo que significaba un hombre cuyo honor había sido ofendido, pues no había otro medio de vengar su ofensa que vencer o matar al hombre que se había puesto en su camino. Mas la dignidad de los hombres era tal, que solamente podía lucharse con valientes, mas nunca con los temerosos,



...y comenzamos a dibujar sus piedras milenarias



La torre del homenaje, testigo mudo de jornadas gloriosas



...en actitud vigilante contemplaba Guillerma las elevadas cumbres de «Las Agudas»

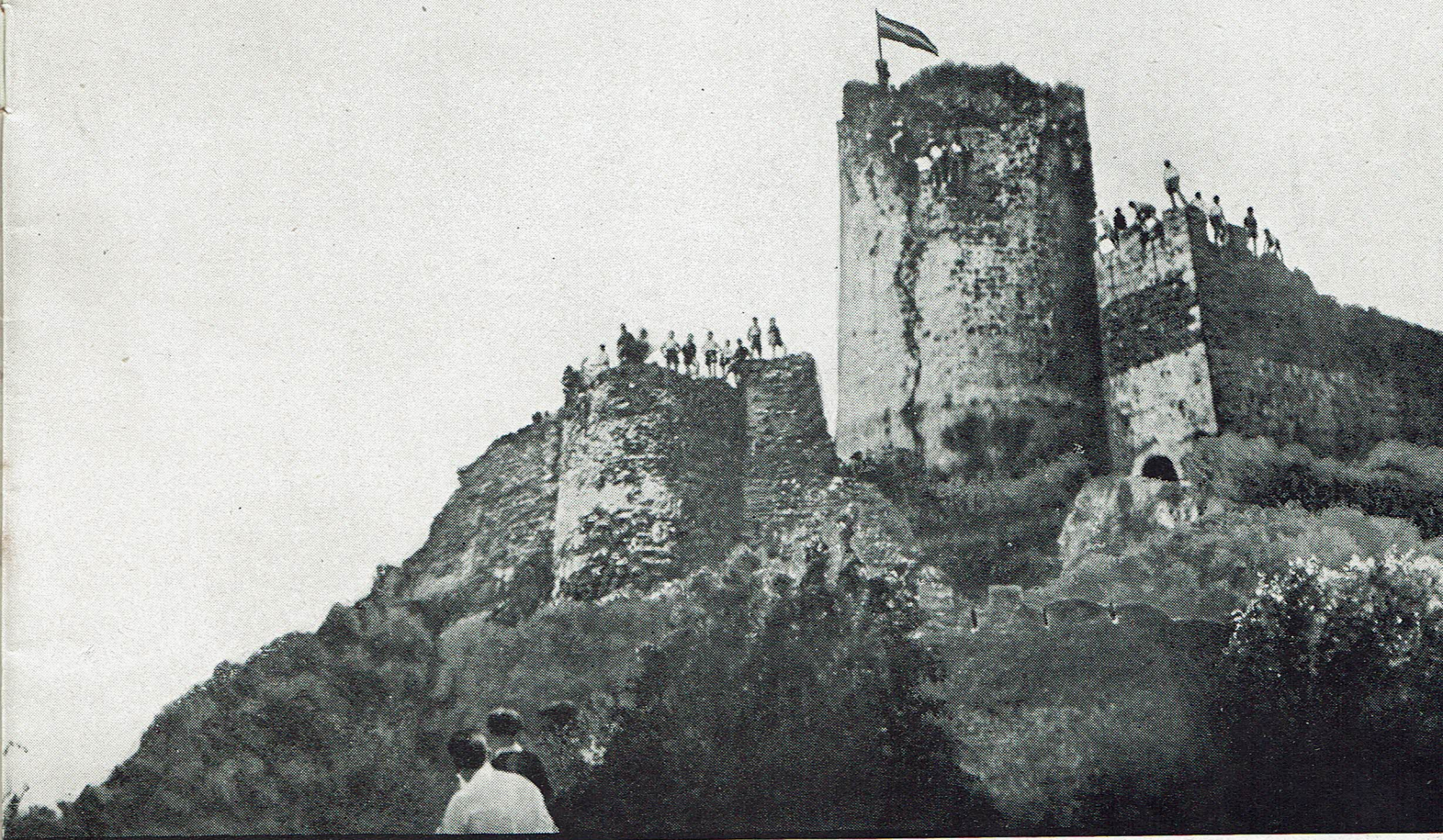


...sosteniendo firmemente nuestra bandera con el fin de que el viento no se lleve los valores morales y culturales...

pues los despreciaban tanto, que no se dignaban manchar su espada con la sangre de los aludidos.

Para tener un perfecto juicio del espíritu caballeresco que animaba a los hombres de aquella época, que la hace distinguir de todas las demás, sólo basta fijarse en las proezas por todos conocidas de nuestro Rodrigo Díaz de Vivar, «El Cid Campeador», en que su vida solamente se desarrolla en constantes actos de nobleza.

Tenemos que reconocer que no ha habido otra edad en la historia como aquella; entonces se despreciaba el materialismo burdo y grosero de la vida egoísta que considera al dinero como el rey absoluto del Universo



y el símbolo de la máxima felicidad, en lugar de fundar ésta en el honor, la caballerosidad y el heroísmo.

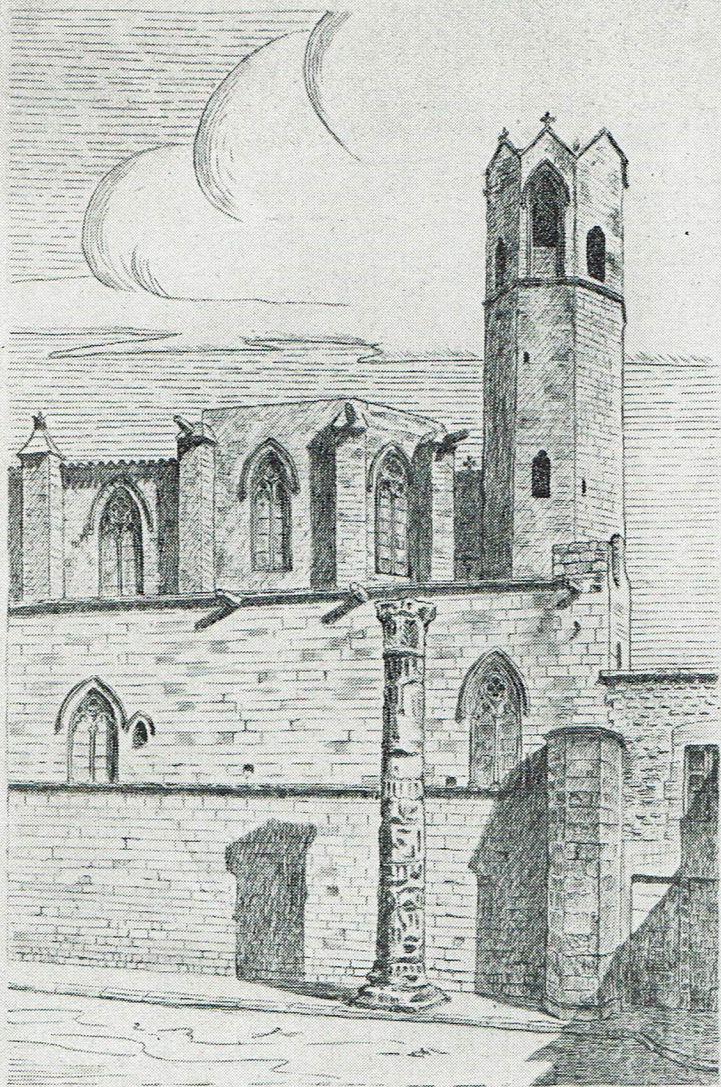
Y como si realmente nos encontrásemos en plena Edad Media, invadimos el castillo y, arrastrados por la irresistible fuerza de aquellos tiempos, no pudimos menos que hincar en lo más alto nuestra bandera, símbolo de las armas de paz, de trabajo y de cultura, nacida entre el ruido de las máquinas y de cantos de nuestra juventud, con el recuerdo de otras banderas engendradas en el fragor y la sangre de las batallas. Y al clavarla en su torre y sentirla azotada por el fuerte viento de las montañas, no pudimos menos que refrenar su irresistible impulso con nuestros músculos formados por el deporte y la gimnasia, ya que sosteniendo el mástil con nuestras fuerzas, harán que el viento — ese viento huracanado que arrastra el mundo — no se lleve estos valores morales y culturales que han

sido y son actualmente el más fuerte baluarte del espíritu de nuestra Nación y de nuestra Raza.

Barcelona, 1.º de junio de 1943.

...y como si realmente nos encontrásemos en plena Edad Media, invadimos el castillo y...



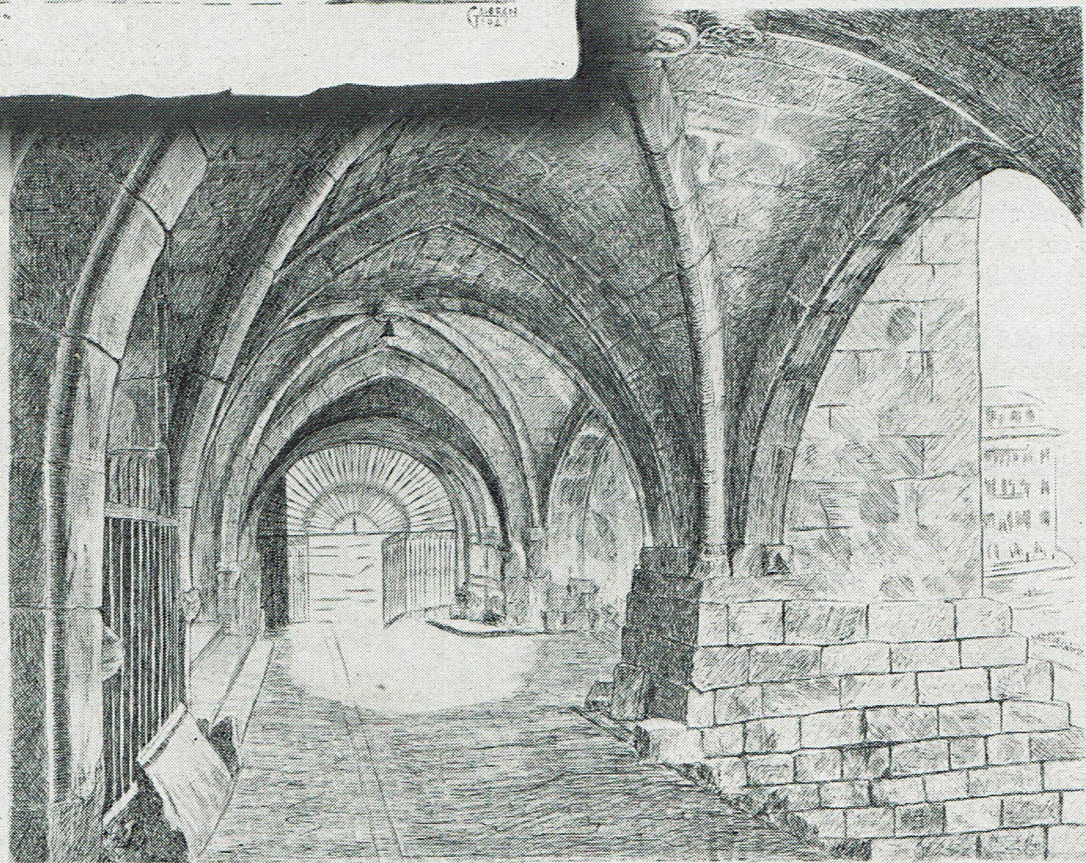


Plaza del Rey - Barcelona

GARDIA
1924

Como complemento a nuestro artículo, hemos querido terminarlo con algunos de los dibujos a plumilla que fueron expuestos recientemente en una sala de Arte de nuestra Ciudad por el Sub-Director de nuestra Empresa Don Antonio Guerediain. Este hecho nos viene a corroborar que el arte no está, en modo alguno, reñido con la técnica, pudiendo llegar en muchas ocasiones a resultados de perceptible aplicación.

Esto es precisamente lo que hemos podido apreciar nosotros; que ese temperamento artístico demostrado ahora públicamente en una sala de dibujos ya habíamos tenido ocasión de comprobarlo anteriormente al ir observando cada día como se va transformando la vieja fisonomía de nuestra fábrica, levantándose nuevas naves y edificios, formando todos ellos un conjunto agradable y armónico.



Santander. Entrada a la Catedral

GARDIA

QUEREMOS SABER

por JOSÉ ARAUJO y JOSÉ ROS - *Exalumnos*

Son tantas las preguntas de toda índole, tanto técnicas como culturales, humorísticas o deportivas que nos han llegado de diferentes alumnos de la Escuela, que nos vemos en la imposibilidad de poder contestarlas todas.

LOS SIGUIENTES ALUMNOS PREGUNTAN:

E. DEDEU — *III Curso:*

¿Dónde se formó el primer equipo de fútbol?

Cuenta la tradición que

Hacia el siglo IX y siguientes, en que los piratas normandos arrasaban las costas de Europa y Bretaña, en Inglaterra se pusieron guardias de vista en las playas y acantilados para denunciar las incursiones tan temidas y organizar por los hombres jóvenes de la localidad la defensa de la villa o zona. Cuando la defensa triunfaba cortaban las cabezas de los vencidos y, dándoles patadas, entraban hasta la plaza del pueblo, donde eran recibidos con gran júbilo por el pueblo reunido, no dejando las cabezas hasta que, destrozadas, quedaban en un rincón de la playa para pasto de perros.

Esta moda fué evolucionando hasta convertirse en una fiesta tradicional donde las cabezas fueron substituídas por pelotas de trapo y cuero, y de ahí a nuestro balompié la distancia es mínima.

El balompié, más o menos organizado, se jugaba en Castilla en el siglo XII.

F. GUSILS — *I Curso:*

¿Porqué se inflama el electrón?

Este material se inflama debido al tanto por ciento de magnesio que contiene la aleación, siendo el magnesio un metal inflamable empleado también por los fotógrafos al hacer sus instantáneas.

A. MUNICH — *III Curso:*

¿Cuál es el motivo de que a los soldados les llamen «quintos»?

Antiguamente de cada cinco mozos se libraban cuatro y servía el «quinto». Lo que se llamaba el «quinto» del rey. Ahora todos sirven, es decir todos son «quintos».

A. MARZO — *II Curso:*

¿Cuál es la misión del colector de aceite?

El colector de aceite es un depósito colocado en la parte inferior del motor en el cual se recoge todo el aceite en circulación en el motor. Se compone de dos departamentos: el primero recoge el aceite que cae mezclado con aire; en el segundo, el aceite en reposo y sin aire puede ser aspirado por la bomba de recuperación a través de un filtro situado en el interior y dirigido al depósito del avión.

J. ALARTE — *II Curso:*

¿Para qué sirve el reductor en el motor de aviación?

Para obtener un mejor rendimiento de las hélices. La hélice, rápida, resbala en el aire, sin producir la tracción necesaria. Para aviones de transporte son más necesarios los motores de reductor.

BER — *III Curso:*

¿Qué célebre frase dijo el biznieto de la hija de la hermana de Enrique IV de Castilla?

La hermana de Enrique IV fué Isabel la Católica; Juana la Loca, su hija; Carlos V, su nieto, y su biznieto fué Felipe II, que dijo: «No se pone el Sol en mis dominios».

¿En quién se inspiró Dante para escribir su «Divina Comedia»?

La musa del Dante fué Beatriz, una novia que él tuvo a los nueve años; en su comedia simboliza la Teología.

P. BRUNA — *I Curso:*

¿Qué es el material «widia»?

Los componentes principales son carburos metálicos, tales como los de tungsteno, titanio, molibdeno y otros semejantes. Estos materiales se trituran juntos, quedan pulverizados y después se prensan dándole la forma necesaria en plaquitas. Estas plaquitas se someten a un proceso de calentamiento que comprende dos partes: el primero se hace de 1000 a 1400°; el segundo, de 1800 a 1900°; en el último las plaquitas se contraen de 20 a 30 %.

R. GUAJARDO — *III Curso:*

¿Dónde está la ciudad más alta del mundo?

La ciudad más alta del mundo es Cuzco (Perú); tiene 3.920 metros sobre el nivel del mar. De ella partió Almagro para la conquista de Chile.

D. FERRIZ — *IV Curso:*

¿Qué historiador del mundo fué más famoso?

Herodoto (el padre de la historia), griego de Halicarnaso, viajó por todo el mundo entonces conocido (484-424 antes de Jesucristo).

C. AIGUADÉ — *I Curso:*

¿Si la bomba de gasolina u otro organismo o cárter cualquiera es de aluminio, por qué se mezcla un 8 % de cobre?

El aluminio por sí solo no es muy duro, y el cobre en cierta proporción mejora las características mecánicas de la aleación.

F. ALAY:

¿Cómo se obtiene el metal del siglo XX, el radio?

En pequeñas cantidades se obtiene de la uranita y carnotita. De la pechblenda de Joachimstahl, por métodos de cristalización fraccionada fundados en diferencias de solubilidad, se sacan el radio y el actinio.

Productos químicos: 800 agua, 400 mineral, 100 carbón, 100 líquidos y 90 sólidos = 1 gramo de bromuro de radio.

R. GUAJARDO — *III Curso:*

¿Quiénes fueron los primeros que fabricaron el vidrio?

Los fenicios fueron los primeros en fabricar el vidrio. Tuvo en aquel tiempo más valor que los metales. Dícese que Nerón pagó 6.000 sextercios por dos vasos de vidrio.

¿Para qué sirve y cómo funciona el disco de levas?

El disco de levas sirve para mandar el movimiento de las válvulas, su apertura, recorrido y cierre en el momento preciso. Va montado sobre el cigüeñal, y su movimiento de giro es transmitido por engranajes. Sobre sus levas van apoyados rodillos montados en los tuchos, y transmiten el movimiento por medio de varillas con rótulas en sus dos extremos, a los balancines y éstos a sus válvulas correspondientes.

J. ORUGO — *I Curso:*

¿Para qué sirve y cómo funciona el plato magnético?

El plato magnético sirve para la fijación rápida, mediante un electroimán, de las piezas a trabajar. Su fuerza de atracción depende de la intensidad del electroimán.

J. DE LA CRUZ — *III Curso:*

¿Cuál fué el primer libro que se imprimió?

La Biblia de cuarenta y dos líneas, impresa por Gutenberg en 1454-55.

M. ALFONSO — *I Curso:*

¿Por qué la válvula de escape contiene sodio para refrigeración y la de admisión no?

A causa de la diferencia de temperatura entre los gases de admisión y escape que enfrían la primera y calientan la segunda. Se pone sodio en la válvula de escape como regulador de temperatura entre caña y tulipa.

J. PÉREZ — *III Curso:*

¿Qué diferencia existe entre una macrografía y una micrografía?

La macrografía sirve para hacer resaltar a simple vista los cristales formados en el proceso de solidificación y las modificaciones que hayan podido sufrir por forja, laminado, etc. La micrografía nos revela, con la ayuda del microscopio, los constituyentes estructurales que en los aceros se forman durante el curso del enfriamiento.

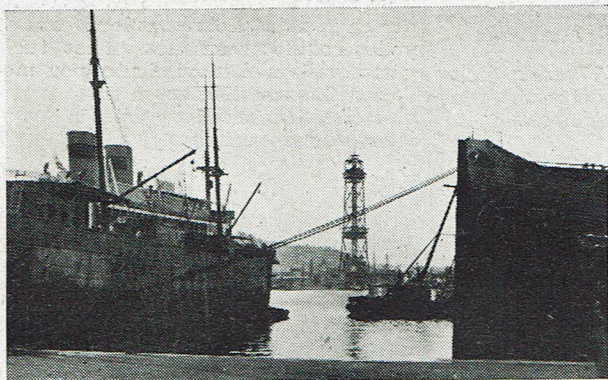
Actividades y noticiario.



por J. Lancuentra
III Curso

Visitas

La E.A.E. obtuvo permiso para efectuar una visita a los «Talleres Vulcano» de reparaciones marítimas. A ella asistimos alumnos de tercer y cuarto curso, exalumnos y profesores, quedando muy bien impresionados tanto por el buen recibimiento que nos dispensó don Arturo Derqui, Jefe de talleres



de la misma, como por lo interesantes y amenas que nos resultaron las distintas secciones de la fábrica.

Una vez recorridas las naves de la fábrica, entre las que destaca su importante sección de modelistas, subimos a bordo



Subimos a la motonave «Ciudad de Sevilla»

de la motonave *Ciudad de Sevilla* que estaba en reparación y en cuya sala de máquinas nos llamaron especialmente la atención las dimensiones de las principales piezas que componen la maquinaria del navío. Terminamos con una visita al dique seco, en el que se encontraba el vapor *Mar Negro* limpiando fondos antes de su partida a América del Sur.

Actividad deportiva

La actividad desarrollada este curso ha sido bastante mayor que en los precedentes, debido principalmente a las nuevas



Equipo del I Curso

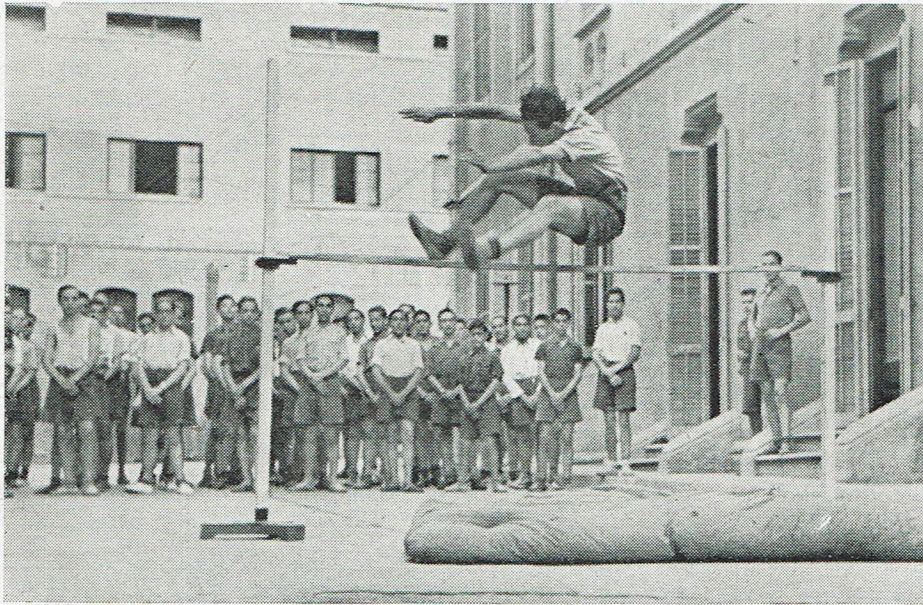


Equipo del III Curso



Los alumnos de I Curso consiguieron la victoria por 2 a 1

pruebas atléticas que se han añadido a las que ya veníamos practicando, las cuales han dado los siguientes resultados:



Saltos de altura



Trepando a pulso



Carreras de entrenamiento



Tracción por cuerda

Carreras de velocidad (300 metros lisos); 1.º, Velázquez (segundo curso); 35 segundos; 2.º, Pagés (exalumno), 35 segundos $\frac{1}{5}$; 3.º, Lancuentra (tercer curso), 40 segundos.

Carreras de relevos: 1.º, Tercer curso; 2.º, Segundo curso.

Salto de altura: 1.º, Gracia (exalumno), 1,42 metros; 2.º, Romaguera (tercer curso), 1,39 metros; 3.º, Sanahuja (segundo curso), 1,38 metros.

Tracción por cuerda: 1.º, Tercer curso; 2.º, Cuarto curso.

Trepar por cuerda: 1.º, Velázquez (segundo curso); 2.º, Guijarro (tercer curso).

Lanzamiento de disco: 1.º, Lancuentra (tercer curso); 2.º, Murillo (cuarto curso).

Lanzamiento de jabalina: 1.º, Murillo (cuarto curso); 2.º, Velázquez (segundo curso).

Campeonato de balompié

Ha revestido este curso especial importancia por lo reñido que ha resultado; durante el mismo lograron clasificarse finalistas los equipos de primero y tercer curso. El partido final, jugado entre estos dos equipos, fué el más reñido y emocionante de todos los realizados: por ambas partes se puso el máximo entusiasmo en el juego para lograr la victoria, siendo fiel testimonio de la igualdad de equipos la victoria de 2 a 1 lograda por el primer curso al final del segundo tiempo.

El primer equipo de la E.A.E., formado por una selección de todos los cursos, ha efectuado algunos encuentros con los equipos de otras empresas industriales. Los resultados son los siguientes: Banco de Vizcaya, 3; E.A.E., 10; C. D. San Ramón, 4, E. A. E., 1; Compañía Barcelonesa de Electricidad 3, E. A. E., 3.

Festivales

El día 6 de enero, festividad de Reyes, se efectuó, como en años anteriores, el reparto de juguetes a los hijos del personal de la Casa. El acto fué presidido por doña Carmen Biada Vda. de Elizalde y la Dirección. En la presidencia se encontraba nuestro condiscípulo Asser Giral, combatiente de la División Azul, que, una vez restablecido de sus heridas, ha vuelto a emprender su trabajo en la plaza a él reservada.

— Con motivo de cumplirse el quincuagésimo aniversario de nuestro Director, don Julio de Rentería, se efectuó una fiesta homenaje en su honor, en la cual el cuadro escénico de la Casa representó muy acertadamente *El verdugo de Sevilla*. Figuraba en el reparto el alumno de cuarto curso J. Llop. Al empezar la función, el señor Corví, en nombre de todo el personal de la fábrica, dirigió a nuestro Director unas palabras de cariñoso afecto. Después de finalizar ésta se hizo un pequeño fin de fiesta en el cual tomaron parte algunos operarios que



Viliella, en el borde norte del valle de «La Cerdaña»

interpretaron varias canciones. Y, para terminar, el alumno de segundo curso Velázquez nos deleitó con la jota de *La Dolores*, que muy hábilmente tocó en el laúd.

Al día siguiente, correspondiendo a nuestro homenaje, don Julio nos obsequió a todo el personal de la Casa con un aperitivo servido en los nuevos comedores de la fábrica.



En la «Portella Blanca de Andorra», camino del «Pic Negro»

La segunda promoción de ex-alumnos celebra su fin de curso

La segunda promoción de exalumnos celebró con un desayuno el buen resultado de sus exámenes y pruebas finales para pasar a operarios, al cual, además de todos ellos, asistieron

sus profesores. Se desarrolló la fiesta dentro del ambiente de paternal camaradería que existe entre profesores y alumnos y terminó con un brindis por la amistad de todos los presentes y por el éxito de las aspiraciones de cada uno de ellos.

Conferencias

Durante este semestre las conferencias dadas por los jefes y contra maestros de sección han sido las siguientes:

«Tratamientos térmicos y grietas de rectificado», señor Alvaro.

«Maneras de trabajar en el torno», señor Alonso.

«Fundición», señor Alsina.

«Centrales eléctricas y transformadores», señor Lleó.

«Importancia y funcionamiento del disco de levas y del carburador», señor Gaillarde.

«Manejo de los aparatos de verificación», señor Ezquerda.

«Tornos cilíndricos», señor Nomen.



En la cima del «Pic Negro», a unos 2.900 m., se pisan tres fronteras: España, Francia y Andorra

Sufragios

El alumno de nuestra Escuela, Pedro Regás, representante del segundo curso, ha dejado de existir a los quince años de edad, confortado con los santos sacramentos. La bondad, la inteligencia, la leal amistad y general simpatía que entre nosotros ha dejado este primer alumno de la E.A.E. desaparecido para siempre de nuestras filas, ha sido correspondida por nuestra parte con unos píos sufragios por el eterno descanso de su alma.

Pláticas

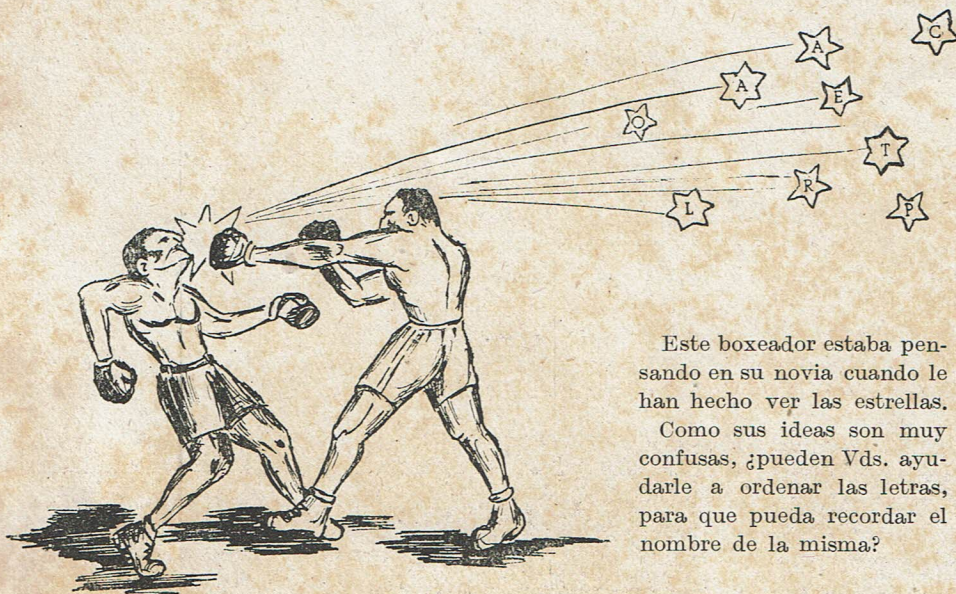
Durante el período de cuaresma tuvo lugar en nuestros talleres un ciclo de conferencias religiosas a cargo del reverendo padre Grifull, S. J., las cuales terminaron con una misa de comunión seguida de un desayuno servido a todo el personal de la Casa.

Excursiones

Durante este curso la Escuela organizó una excursión al castillo de Arampruná, en la que tomaron parte sesenta alumnos, y otra al castillo de Montsolíu, con el fin de organizar el concurso de dibujos que reseñamos en el artículo titulado «Arte, Deporte y Cultura».

Aparte de estas excursiones, el primer curso realizó una de carácter particular a San Lloréns de Munt, y otro grupo de exalumnos, con su profesor señor Romeu, hicieron otra al Pirineo, con lo que se ve el espíritu de compañerismo y amistad que existe entre todos los componentes de la E.A.E.

HUMOR



Este boxeador estaba pensando en su novia cuando le han hecho ver las estrellas.

Como sus ideas son muy confusas, ¿pueden Vds. ayudarle a ordenar las letras, para que pueda recordar el nombre de la misma?



— Julián, por amor de Dios. ¿A dónde vas con esta lluvia?

— ¿Y qué quieres que le haga si no tengo otra?

EN EL TRANVÍA

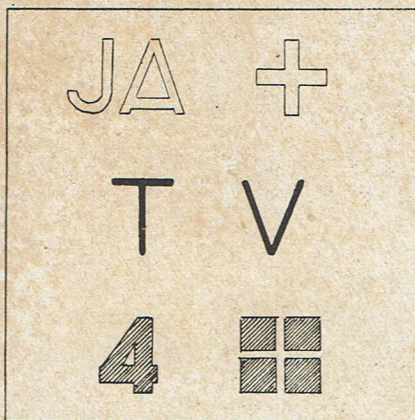


— Dos de veinte.

— ¿Cuál es el otro señor?

— ¡Ese que está leyendo el periódico!

¿LLEGASTE A SER RICO?



— «Pues en efecto, dos mas una, tres, que es lo que se quería demostrar» ¿Lo comprendéis bien?

— ¡Yo no la veo! — dice Pedro.

— Pues yo sí — exclama Juan, y cogiendo rápidamente las dos naranjas, de encima de la mesa, exclamó:

— ¡Cómete una Pedro! — yo me como la otra y... ¡ja! ¡ja! —... él, que se coma la de las matemáticas.

BUENA RESPUESTA



Un anciano detiene un tranvía y sube a él con gran trabajo. Un jovencito que está en la plataforma molesto por su tardanza dice:

— ¡Oh, que malo es ser viejo!

El anciano con gran calma le replica, sonriente:

— Tiene razón hijo mío. Le deseo que no llegue a mi edad.

ENTRE AMIGOS



— Deberías amonestar severamente a tu hijo.

— Es inútil. No escucha más que a los bribones.

— Pues bueno, ya le hablaré yo.

Los milagros de las matemáticas

Escuchad! — le decía un alumno de tercero a dos novatos que acababan de ingresar. ¿A que no sabéis ninguno de los dos resolverme este problema? Encima de esta mesa pongo estas dos naranjas, peladas y todo. Os voy a demostrar cómo por medio de las matemáticas pueden convertirse en tres naranjas enteras.

— «Es evidente que donde hay dos, hay una» ¿No es cierto?

— ¡¡Sí!! ¡¡Sí!!

Libros recibidos para nuestra escuela

Hemos recibido de D. José Roldán Robert unos libros titulados «Engranajes y fileteados» y «Rectificado» en los cuales se exponen con gran claridad los temas prácticos y fórmulas de taller que son de mayor utilidad dentro de las citadas especialidades. Son libros para el taller, de gran utilidad práctica, y los cuales han merecido una general aceptación por diferentes contramaestres y operarios de nuestra Empresa.

Agradecemos al señor Roldán la atención que ha tenido

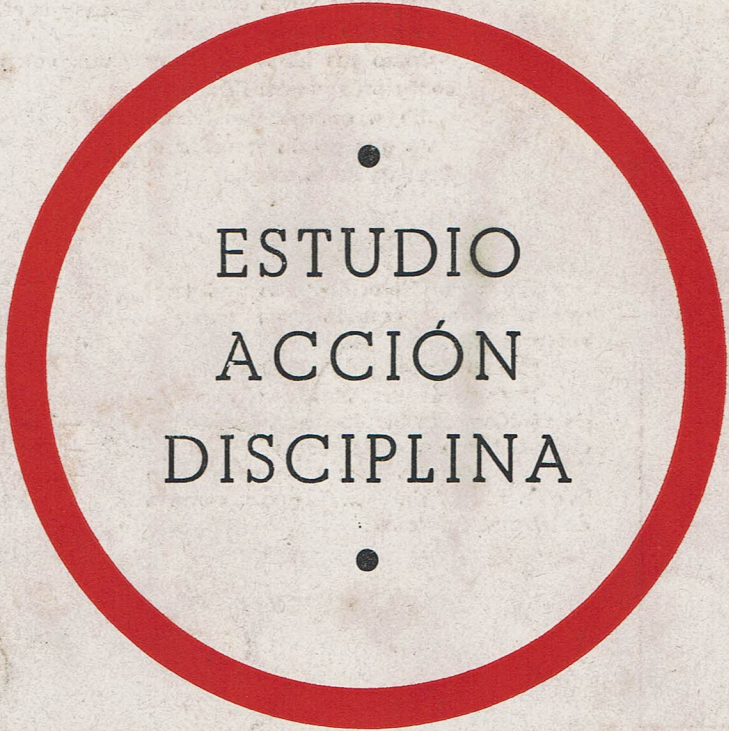
para con nosotros, no dudando que su trabajo nos será de utilidad y provecho.

Ingreso de nuevos aprendices

En el mes de enero de 1943 ingresaron veintiocho nuevos aprendices seleccionados entre cien aspirantes, que pasaron a formar parte del primer curso de nuestra Escuela.

Actualmente han acabado de celebrarse nuevas eliminatorias e ingresos de aprendices, quedando admitidos veinte entre ciento cincuenta presentados.

A ambas promociones nuestra enhorabuena.



•
ESTUDIO
ACCIÓN
DISCIPLINA
•