

E. A. E.

Escuela de Aprendices Elizalde S. A.

BASES:

Los premios consistirán en libros u objetos útiles a elegir por los concursantes premiados y de un valor aproximado a los que a continuación se indican:

1.^{er} premio 75 ptas. } Tendrán opción a estos tres premios los
2.^o premio 60 ptas. } Ex alumnos y Aprendices de III y IV
3.^{er} premio 40 ptas. } Curso que nos envíen un mínimo de 12
respuestas exactas.

1.^{er} premio 50 ptas. } Tendrán opción a estos dos premios los
2.^o premio 25 ptas. } Aprendices de I y II Curso que nos envíen un mínimo de 9 respuestas exactas.

En el caso de que varios concursantes se encuentren en igualdad de condiciones se procederá al sorteo de los premios respectivos.

CUESTIONARIO

Los profesores y contra maestres de las diferentes secciones que se ocupan de la formación profesional, moral y cultural de los aprendices han enviado a nuestra redacción las siguientes preguntas para nuestro concurso:

1 Sr. M. Seguí, Contra maestre de la sección de Tornos. — ¿Cómo se puede hacer un exágono macho en un torno de cilindrar?

2 Sr. P. Alguero, Contra maestre de la sección de Ajuste. — ¿Cómo se puede hacer un mármol de 500 x 800, disponiendo de una buena regla y sin otro mármol graduado?

3 Sr. J. Alsina, Contra maestre de la sección de Modelistas. — ¿Qué objeto tiene la caja de machos en los modelos?

4 Sr. J. Lleó, Contra maestre de la sección de Electricistas. — ¿Qué diferencia aproximada de estrías hay entre el primario y el secundario de una magneto?

5 Sr. D. Díaz, Contra maestre de la sección de Tornillería. — ¿Qué importancia tiene el colocar una herramienta con brazo, cortando por encima?

6 Sr. L. Gaillarde, Contra maestre de la sección de Verificación. — ¿Qué diferencia existe entre un motor de dos tiempos y uno de cuatro?

7 Sr. S. Orcajo, Contra maestre de la Sección de Planchistas. — ¿Qué condiciones son necesarias para construir una máquina de coser que dé un buen rendimiento?

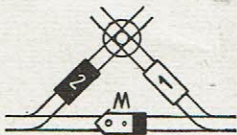
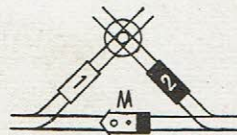
8 Sr. R. Pletx, Contra maestre de la sección de Fresas. — ¿Por qué se rompe una herramienta de vidia al pararse una máquina en pasada?

9 Sr. J. Urpi, Contra maestre de la sección de Rectificado. — ¿Por qué motivo al rectificar una pieza entre puntos sale ovalada?

10 Sr. J. Vera, Contra maestre de la sección de Montaje y pruebas. — ¿Có-

mo se clasifican los motores de combustión interna?

11 Sr. P. Cayetano, Profesor de Motores y órganos de máquinas. — Indicar por medio de gráficos las manobras que debe efectuar la máquina M para trasladar los vagones 1 y 2 a los lugares indicados en la figura 2.



12 Sr. J. Romeu, Profesor de Tecnología mecánica. — ¿Cómo se dibuja el perfil de un reproductor?

13 Sr. M. Álvaro, Profesor de Metalografía. — ¿De qué orden es la energía acumulada por un miligramo de materia?

14 Sr. A. Isla, Profesor de Matemáticas. — Si se cuentan las hojas de un libro de 7 en 7, sobran 6; de 8 en 8, sobran 7, y de 11 en 11, sobran 10. Calcúlese el número de páginas, sabiendo que está comprendido entre 1,000 y 1,500.

15 Sr. E. Gallego, Profesor de Gimnasia. — ¿En qué año y en qué población de España estableció el rey don Juan I la costumbre de llamar príncipe de Asturias al heredero del trono de España?

16 Sr. J. Nomen, Profesor de Dibujo. — Tengo dos relojes. Uno de ellos atrasa un minuto cada día, y el otro se ha parado. ¿Cuál de ellos es el más exacto? ¿Y por qué?

17 Sr. J. Lahosa, Profesor de Matemáticas. — ¿Qué velocidad mínima ha de tener el aire para que un autogiro La Cierva C-30 pueda mantenerse parado?

18 Sr. J. Araujo, Profesor de Física. — El croquis indica la disposición de las sillas en torno de una mesa. Con los datos que vamos a dar, averigüese dónde se sienta Alberto, Eugenio, Enrique, Luis, Nicolás y Roberto.

Enrique es padre de Alberto.
Roberto tiene una larga barba.
Luis no se sienta en el n.º 3.
Eugenio está casado con la hermana de Nicolás.

Alberto conversa animadamente con su único vecino.

Alberto, Eugenio, Enrique y Nicolás no tienen barba.

El brazo izquierdo de Roberto queda junto al derecho del cuñado de Nicolás.

Luis guarda silencio absoluto.

La persona situada frente a Roberto no es ya ningún mocito.

Los padres de ambos vecinos de Enrique viven aún.

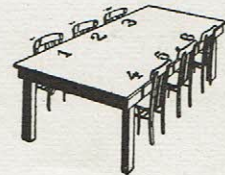
Alberto se sienta justamente frente a Nicolás.

Luis gasta barba larga.

Nicolás habla con su padre.

Eugenio no tiene enfrente nadie que tenga barba.

Enrique no está sentado al lado de Alberto.



Roberto es huérfano.

Luis ocupa un sitio de esquina y es casado.

Nicolás no está sentado junto a ningún pariente suyo.

Las respuestas exactas, así como los concursantes premiados se indican en las últimas páginas del presente número.

SUMARIO: El progreso de las ciencias y sus aplicaciones en la industria. — Hacia la velocidad supersónica. — Arquímedes encontró un camino... — La industria moderna al ritmo del progreso. — Los operarios de mañana aprenden en las máquinas de hoy. — **TECNOLOGIA:** Herramientas de corte negativo. — Fresado con reproductor. — Equilibrado dinámico. — **METALURGIA:** Protección de motores contra la oxidación. — Determinación de grietas por medio del «Magna-Flux». — **HOMOLOGACION:** Ensayo de prototipos. — **NOTICIARIO,** actividades y Concurso.

El progreso de las ciencias y sus aplicaciones en la industria



Desde la más remota antigüedad brotan ideas que nos muestran la tenaz lucha que la humanidad viene desarrollando continuamente, con el fin de ir descubriendo los secretos y los tan celosamente son guardados por la Naturaleza.

Fueron los griegos los que con más ahinco velaron por el progreso de la ciencia; hombres que, dedicados a las artes de la paz, no reparaban en sacrificios con tal de obtener cuantos ideales pudieron imaginar; los sabios de aquella época dejaron marcada huella de una exuberante civilización, constituyendo la inmortal cultura helénica. Todos los conocimientos propios de los griegos fueron heredados por los romanos, árabes y persas, los cuales, y con ayuda de sus conquistas, los extendieron por todo el mundo entonces civilizado.



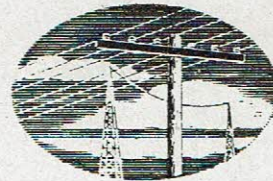
Fué en el siglo xv cuando el alemán Gutenberg, al inventar la imprenta, ideó un portentoso medio de divulgación y con ello la ciencia continuó avanzando —ahora a pasos agigantados— por el nunca abandonado camino de la prosperidad.

Galileo descubrió a los diecinueve años el llamado isocronismo de las oscilaciones pendulares, o sea, el hecho de que la duración de oscilación de un péndulo no depende de la amplitud de la misma. Tuvo la osadía de contradecir a los que explicaban que la aceleración de los cuerpos en su caída era debida al impulso del aire que les seguía detrás, diciendo que *la aceleración es efecto de una atracción continua que la Tierra ejerce sobre los cuerpos*. Sostuvo la teoría de que la Tierra era redonda, teoría que más tarde fué confirmada prácticamente por Juan Sebastián Elcano al dar la vuelta al mundo.

Después de transcurrido el siglo xvii, la Física

había experimentado dos sucesivos ascensos: primero la Física experimental y después la Física matemática.

Newton descubrió las leyes de la gravitación universal, encontrando la fuerza con que se atraen los cuerpos situados en el espacio, siendo de todos conocido que dedujo su fórmula al observar con atención el vulgar hecho de la caída de una manzana.



En el siglo xviii, el vasto campo de la ciencia se vió incrementado por numerosos inventos. La electricidad era cuestión de magia cuando fué presentada en círculos y reuniones de sociedad. Como aplicaciones de la misma, Morse transmitía sus puntos y rayas a través de los hilos del telégrafo, Franklin ideaba el pararrayos, Edison sacaba de su ingenio la lámpara de incandescencia con filamento de carbono, logrando también la impresión y transmisión del sonido por medio del gramófono. Pronto las palabras se transmitieron directamente a través del teléfono, y fué Marconi quien, lanzando sus ondas, descubrió la telegrafía sin hilos y la radio.

La Óptica y la Química lograban, a su vez, representar las imágenes por medio de la fotografía, a las que más tarde Lumière logró darles movimiento inventando el cinematógrafo. El cine ha ido adquiriendo sonido y color, al mismo tiempo que la radio se ha ido transformando en televisión.

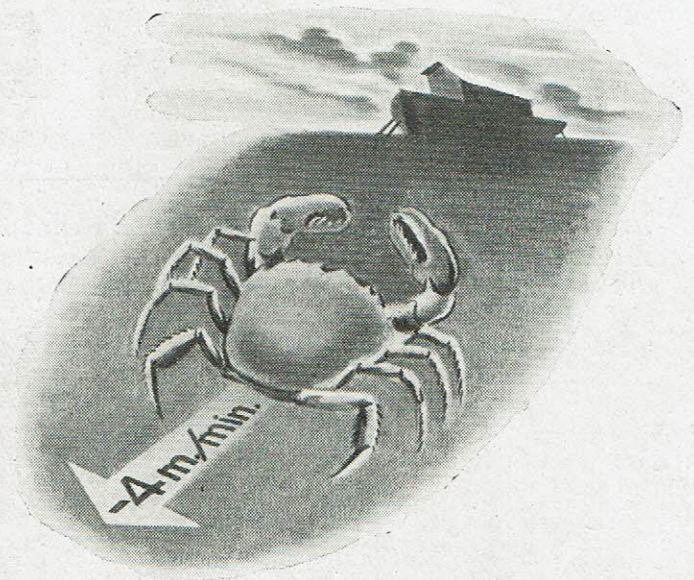


Pero una de las mayores preocupaciones de la ciencia ha sido, en todo momento, la lucha por la velocidad, que, como veremos en las páginas siguientes, ha sido causa principal del progreso de la ciencia y sus aplicaciones en la industria.

JORGE ANTICH

Alumno de III Curso

Hacia la Velocidad SUPERSONICA



Si hubiesen existido periódicos aquel día en que Noé hacía entrar en su arca los dos animales de cada especie, hubiéramos leído, con letras muy grandes, que tuvo que retrasar su salida en espera de los cangrejos; pues, como todo el mundo sabe, marchando hacia atrás —con velocidad negativa— es muy difícil llegar a su destino.

Efectuadas durante este verano algunas experiencias en el rompeolas, pudimos calcular y verificar prácticamente que la velocidad del cangrejo no excede de los 5 m./min.



En una reciente carrera de tortugas, en Puerto Rico, la máxima velocidad alcanzada por las mismas ha sido de 2,5 m./min. y la mínima de 1,2 m./min.

Por ello, no es aconsejable utilizar estos animales cuando se tiene mucha prisa.



Algo parecido debió pensar Marathón en el año III después de J. C., cuando, corriendo día y noche con su antorcha en la mano, llegó del campo de batalla a un promedio de 30 km./hora para comunicar al pueblo griego que habían logrado la victoria.



Cuando las gentes decían «Quo-Vadis?» y tanto «Ben-Hur» como «los muchachos de Siracusa» demostraban su pericia en las cuadrigas, alcanzaron con ellas velocidades de 50 km./hora.



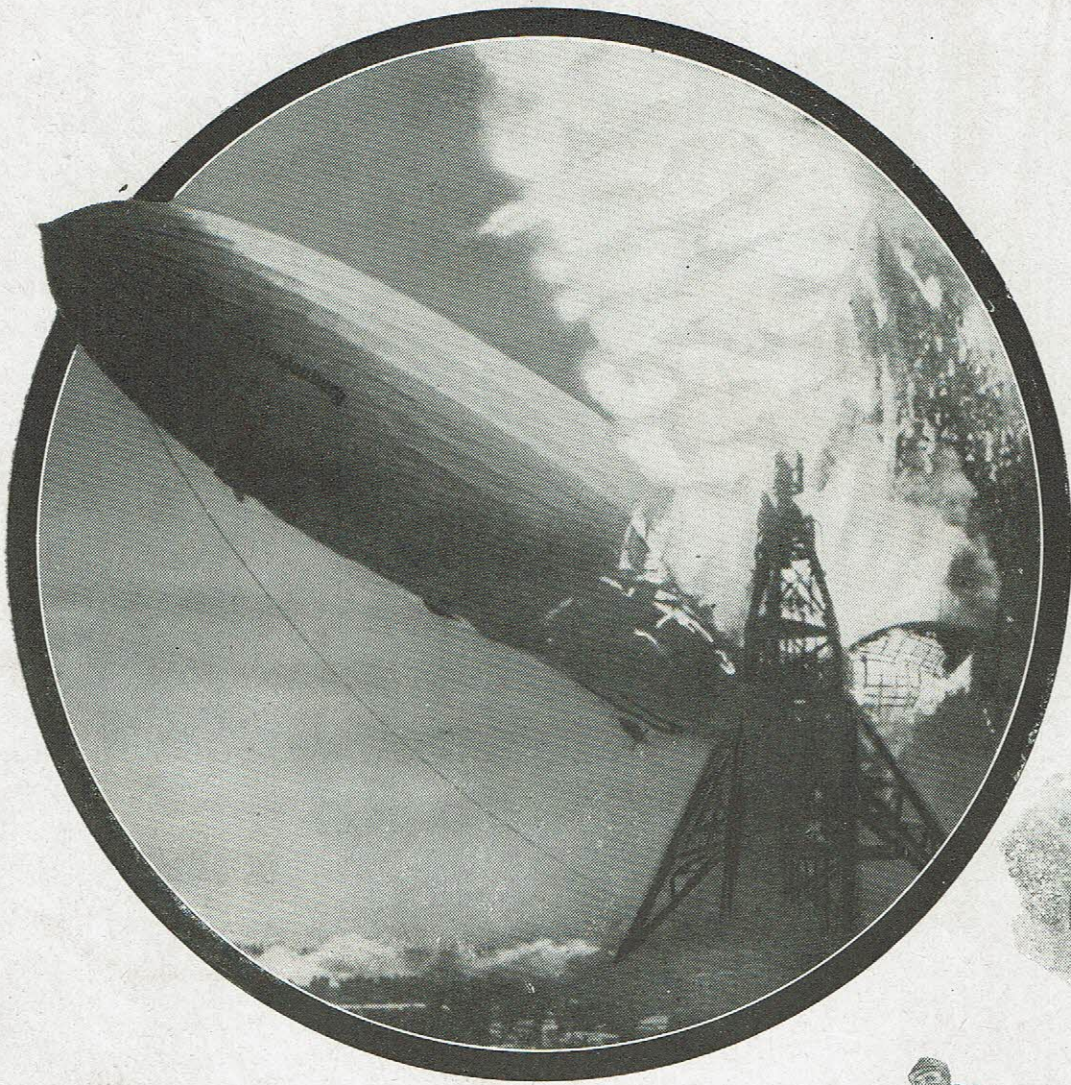
En 1847 todavía era la diligencia el principal medio de locomoción.

En 1847 todavía era la diligencia el principal medio de locomoción; pero ésta y los anteriores procedimientos sufrieron un brusco cambio debido al invento de la máquina de vapor por Watt, la cual funciona, como se sabe, aprovechando la fuerza expansiva del vapor de agua. Stephenson aplicó la máquina de vapor a los ferrocarriles, y Fulton construyó el primer barco de vapor utilizado permanentemente, basándose en las ideas fundamentales de su antagonista Watt, y dando con ello una aceleración rítmica y constante al desarrollo de la ciencia.

Al mismo tiempo que se daba a conocer a la humanidad el invento de Watt, Lenoir construyó el primer motor industrial: en éste se efectuaba la distribución por medio de una corredera. Otto estableció el ciclo de cuatro tiempos y así se fué progresando de una forma constante y rápida, constituyendo ello los grandes adelantos del momento.

El globo de Montgolfier, el avión de los hermanos Wright y el submarino de Peral fueron los primeros iniciadores de las rutas aéreas y submarinas.





En 1911, el conde de Zeppelin lanzaba su primer dirigible y en 1926 ya existía manifiesta competencia con los grandes trasatlánticos. En 1937 ocurría la catástrofe del "Hindenburg", cuando acababa de realizar su veintiún viaje a América. El dirigible había sido cargado con hidrógeno, ya que no había podido procurarse el gas helio suficiente. Uno más de los muchos accidentes producidos en la lucha por el progreso.

Desde entonces es tal la evolución constante que se ha ido impulsando a la mecánica, que de los estudios de las ciencias han surgido nuevas aplicaciones, consiguiendo La Cierva elevarse verticalmente en su autogiro y el conde de Zeppelin lanzar sus dirigibles, en competencia con los grandes trasatlánticos.

Pronto fueron apareciendo infinidad de marcas, que hicieron estremecer a la humanidad por las velocidades que se lograban alcanzar.

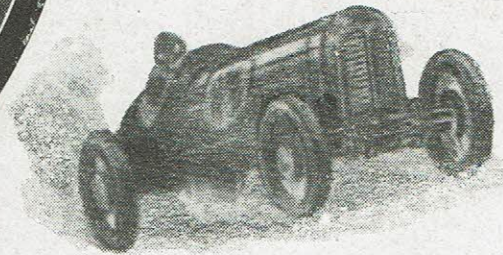
Así vemos cómo en 1935, Nuvolari con su bólido lograba los 140 km./hora, y en el aire, antes de la segunda guerra mundial y después de una serie ininterrumpida de «records», se lograron conseguir velocidades superiores a los 450 km./hora.

Si las guerras son desastrosas para aquellos pueblos sobre los que cabalgan los «Cuatro jinetes del Apocalipsis», es

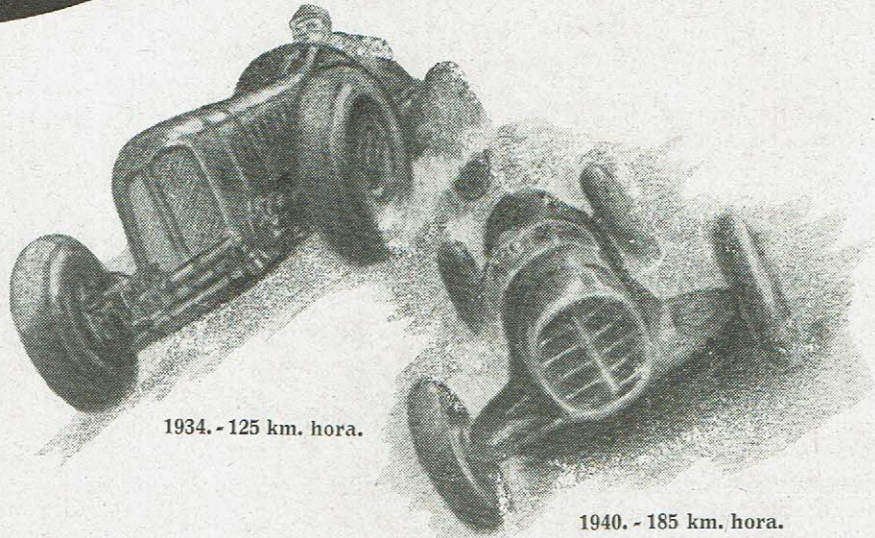
...y en 1946, los autos de carreras logran alcanzar los 300 km. hora.



1898. - 14 km./hora.

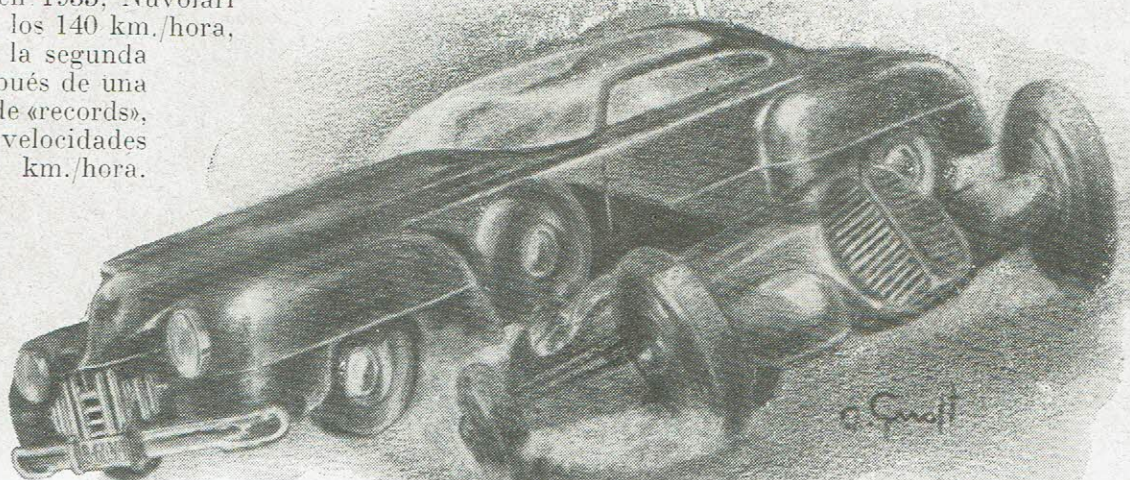


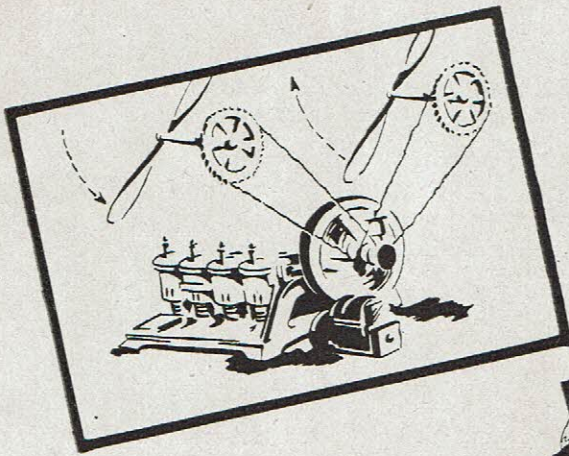
1923. - 116 km. hora.



1934. - 125 km. hora.

1940. - 185 km. hora.

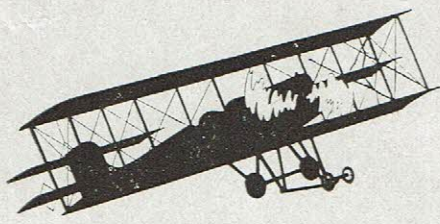




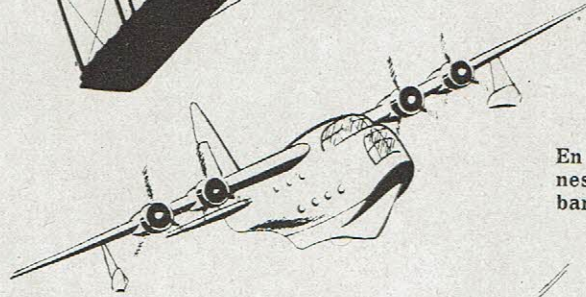
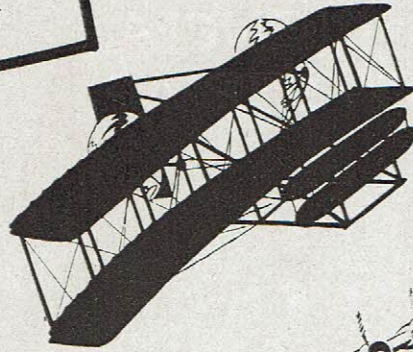
En 1903, el avión de los hermanos Wright, con el mecanismo propulsor indicado en el diseño, hizo posible el primer vuelo mecánico, recorriendo 37 metros en 12 segundos.



Los estudios realizados por La Cierva proporcionaron el medio de elevarse verticalmente, surgiendo el autogiro.



En 1914, ya se lograba en los frentes una velocidad de 212 km. hora.



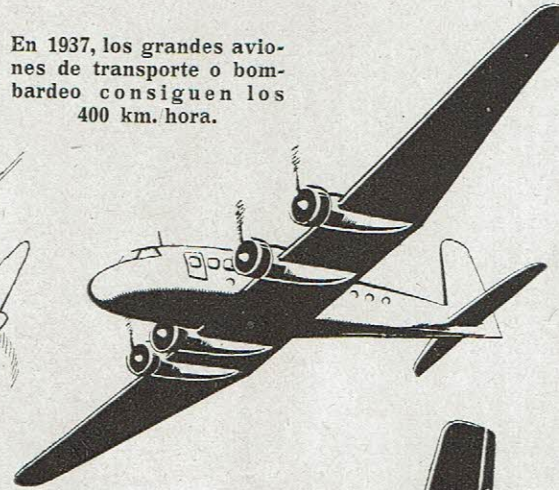
En 1937, los grandes aviones de transporte o bombardeo consiguen los 400 km. hora.

únicamente la ciencia la que ha salido beneficiada de las mismas, cuando a su término van surgiendo los adelantos que durante aquéllas han tenido en tensión a las inteligencias de los pueblos en lucha.

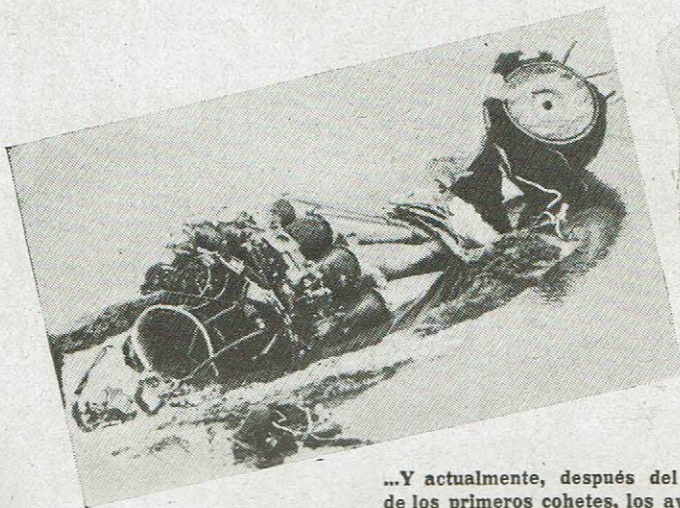
En el momento presente ya no puede decirse que son individualidades las que consiguen estos descubrimientos, sino que conjuntos de cerebros e investigadores de todo el mundo, ayudados por miles de operarios especializados, son los que nos han dado a conocer los últimos adelantos; se nos presenta el *radar*, que con sus ondas magnéticas logra localizar todo objetivo.

Y al mismo tiempo que se logra descubrir el secreto de la desintegración de la materia, son lanzados a través del espacio los primeros cohetes y aviones impulsados por reacción, que al grito de: ¡¡Hacia la velocidad supersónica!! intentan sobrepasar los 1000 km./hora.

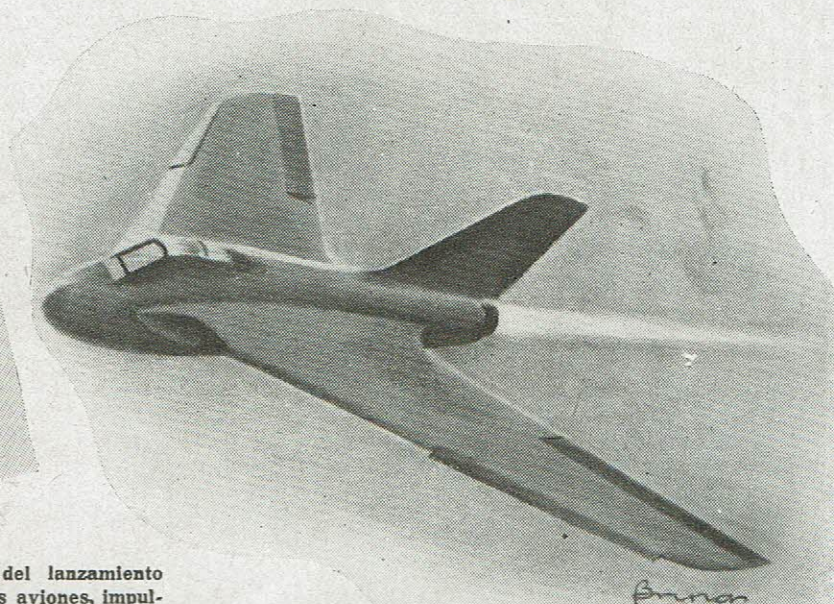
J. INSA. - Alumno de III Curso



...Y en 1940, se alcanzaron velocidades máximas de 764 km. hora.



...Y actualmente, después del lanzamiento de los primeros cohetes, los aviones, impulsados por reacción, luchan incansablemente al grito de: ¡¡Hacia la velocidad supersónica!!



panna

¿CUAL ES EL EFECTO QUE
EL PESO DE LA CIENCIA
EJERCE EN LA INDUSTRIA?

EUREKA!

ARQUÍMEDES

SU BAÑO LE DIÓ LA CLAVE

Arquímedes fué consultado, ante la supuesta sospecha de la existencia de plata en la corona de oro del rey. La solución de su problema se le ocurrió cuando, al introducirse en el baño, vió que éste rebosaba.

Entonces tuvo la idea de tomar un peso de oro puro igual al de la corona y sumergirlo en un recipiente lleno de agua hasta el borde.

Quitaria a continuación el oro del recipiente, colocandó en su lugar la corona del rey. En caso de que hubiese aleación de plata, por ser ésta más ligera, sería mayor el volumen de la corona que el del oro puro, y a causa de ello el recipiente rebosaria, siendo el peso de la cantidad de agua desparramada, el de la plata contenida en la corona.

Tan contento se puso Arquímedes con la solución de su problema, que se levantó de su baño y corrió a través de las calles de Siracusa gritando: ¡Eureka! ¡Eureka! ¡Ya lo encontré!



ENCONTRÓ VN CAMINO

PARA RESOLVER SU PROBLEMA.

EL ÚNICO CAMINO DE LA INDUSTRIA MODERNA ES PROGRESAR CONSTANTEMENTE AL RITMO DE LOS TIEMPOS Y POSEER UN PERSONAL ESPECIALIZADO, DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES DE LA ÉPOCA

UNA industria que se considere moderna ha de poseer todos aquellos adelantos que la técnica requiere para una mayor producción, calidad y rendimiento, y al mismo tiempo ha de ir evolucionando a medida que los adelantos de la ciencia van aumentando las exigencias en las diferentes ramas de la industria.

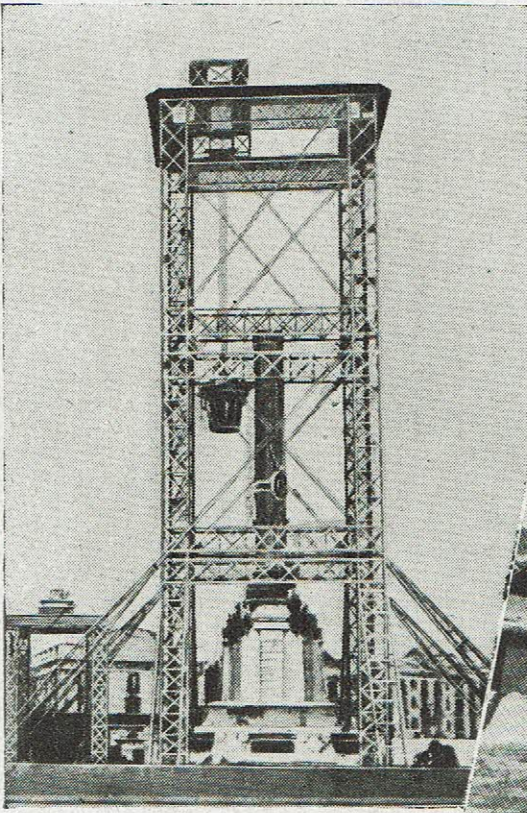
Para poder soportar los esfuerzos y las grandes velocidades con que actualmente se cruzan los espacios es necesario poseer nuevas máquinas y elementos de producción e investigación que, poco a poco, vayan reemplazando a aquellos otros que por sus deficiencias o poco rendimiento van quedando anticuados.

Pero hemos de tener en cuenta que *progresar no es destruir*, como muchos suponen, todo lo que nuestros predecesores nos legaron, sino que, por el contrario, es aprovechar todo aquello que una mente inteligente pueda transformar en algo de utilidad en la marcha constante del PROGRESO.

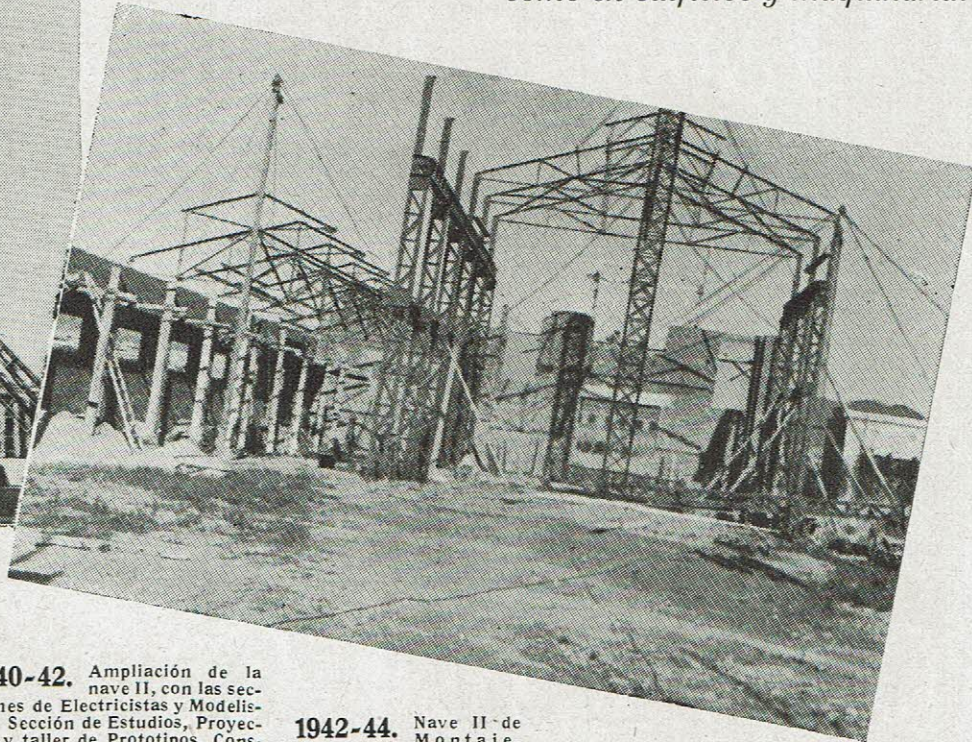
El sentido de modernización que preside en esta Empresa donde efectuamos nuestro aprendizaje, ha hecho que nuestra Fábrica vaya modificando su aspecto, y nuevos edificios y maquinaria han ido surgiendo con ritmo acelerado durante los últimos años, reemplazando y completando aquellas instalaciones anticuadas o incapaces de alojar la maquinaria que se ha ido adquiriendo.

en esta página...

...es imposible dar a conocer la evolución experimentada por nuestros talleres en los últimos años, tanto en instalaciones como en edificios y maquinaria.



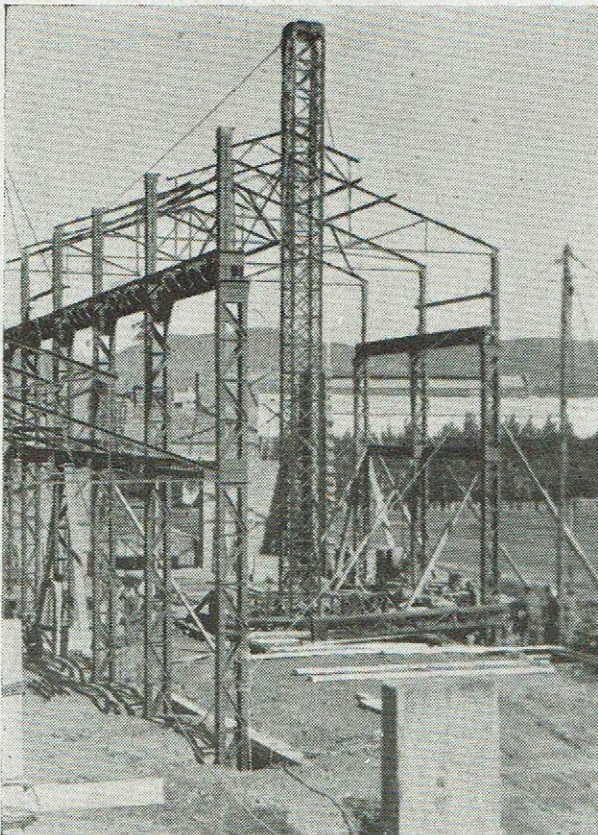
Una de las torres que en 1887 se utilizaron para la construcción del monumento a Colón, se emplea hoy, sesenta años más tarde, convenientemente transformada, en la edificación de las nuevas naves de forja.



1940-42. Ampliación de la nave II, con las secciones de Electricistas y Modelistas. Sección de Estudios, Proyectos y taller de Prototipos. Construcción de la nave III para Taladros, Tornos automáticos, Verificación final y Control. Secciones de Pintura y Galvanostegia. Inauguración, en San Andrés, de la nave I de Montaje de motores. Ampliación de los bancos de prueba y sección de Carpintería.

1942-44. Nave II de Montaje. Edificio para almacén de motores terminados y piezas de recambio. Laboratorios Químico y Metalúrgico. Comedores y Cocina. Sección de pulidos. Escuela de aprendices. Campo de deportes.

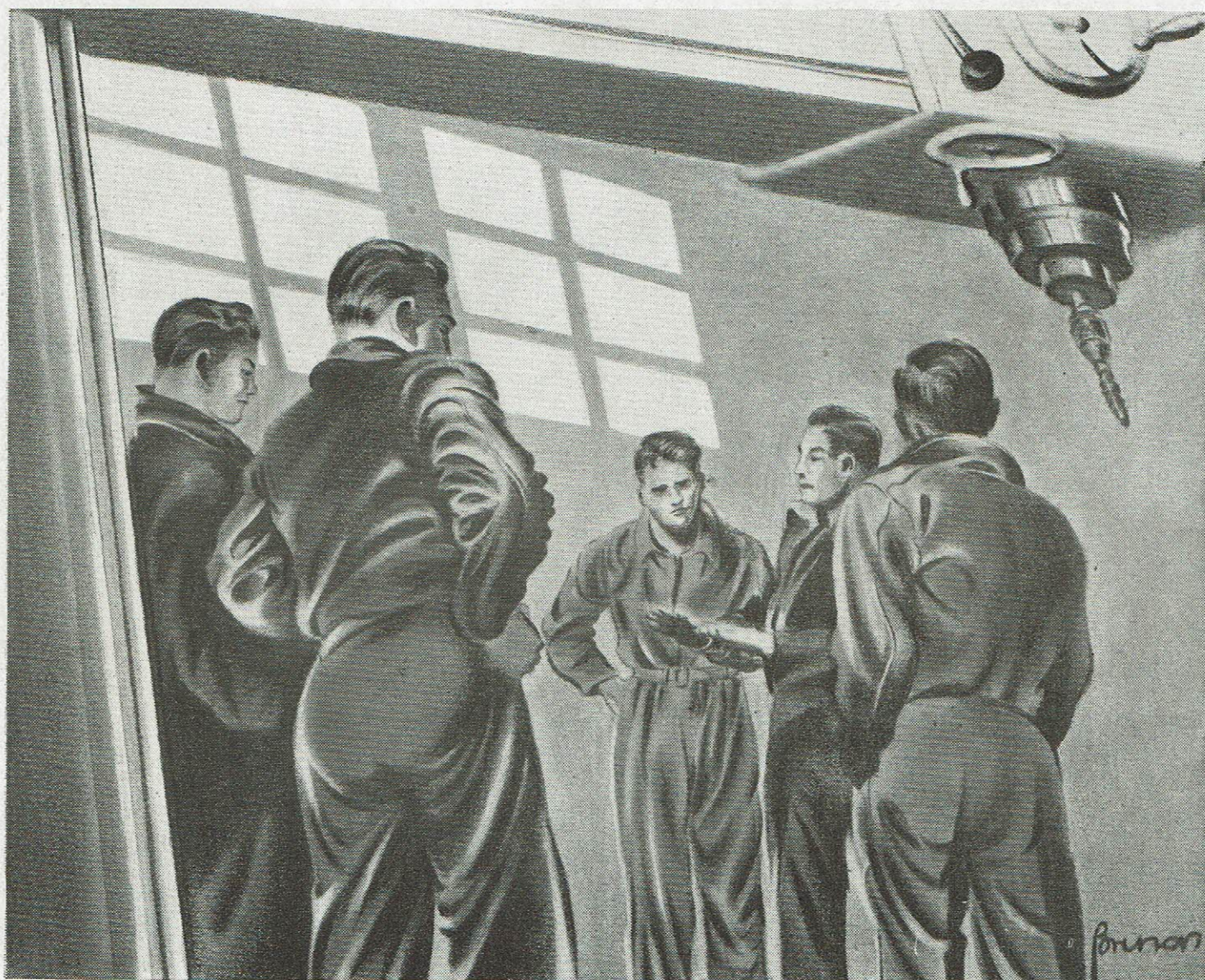
1944-46. Instalaciones especiales para máquina de puntear, «Magna-Flux». Ampliación cuarto de utilajes. Coordinación de talleres y servicio de tiempos de trabajo.



La continua transformación para el mejoramiento de una industria es signo evidente de la importancia y solidez de la misma.

Últimamente, y en vista de que diferentes instalaciones **1947** eran insuficientes para las necesidades actuales, se están levantando en la factoría de San Andrés nuevos edificios para forja, prensas y planchistería. Un detalle curioso en esta construcción es el que nos han hecho observar los obreros de la casa constructora «Fundiciones Torra», y es que una de las torres que sirvieron en 1887 para la edificación del monumento a Colón, sirve hoy, sesenta años más tarde, para la elevación y colocación de nuestras nuevas naves de forja. Esto es una lección que corrobora lo que decimos anteriormente, para aquellos que confunden el progreso con la destrucción, pues, pasado medio siglo, esta herramienta, convenientemente transformada, continúa prestando sus servicios en la evolución de la industria.





OPERARIOS DE MAÑANA APRENDEN EN LAS MÁQUINAS DE HOY

EL progreso de la industria ha activado la formación del personal especializado que trabaja en ella, no bastando ya que el operario tenga alguna formación, sino que es necesario que posea una formación completa.

Además, los obreros de hoy día desean, a su vez, elevar su nivel cultural y moral, y nuestra Empresa pone en sus manos todos los medios necesarios para conseguirlo, por lo que puede decirse que en nuestras factorías hace tiempo que ha pasado a la historia el tipo de obrero ignorante, sin educación y sin cultura.

El hecho de que hace siete años se fundara nuestra Escuela de Aprendices ha sido también un gran avance en la resolución de estos problemas sociales, cuya solución es una garantía de que Elizalde, S. A., podrá continuar siendo, como hasta ahora, una industria moderna en la cual siempre exista un personal capacitado y competente.

En ella, los operarios de mañana aprenden en las máquinas de hoy, obteniendo los conocimientos prácticos que, junto con los teóricos que se les enseña en las aulas, les serán necesarios para que más tarde, operarios, puedan colaborar en la resolución de aquellos problemas que el progreso de la ciencia y la técnica va presentando en nuestra industria.

La observación diaria que los alumnos de los últimos cursos han recogido en sus respectivas secciones ha hecho posible que veamos en las páginas siguientes cómo van asimilándose en nuestros talleres los últimos adelantos de la ciencia y la técnica en relación con algunos de los problemas que se presentan a diario y que, en lucha constante, se va logrando resolver.

Los alumnos de 3.º y 4.º Curso nos indican en las páginas siguientes el resultado de sus observaciones en relación con algunos de los problemas que se presentan a diario y que, en lucha constante, se va logrando resolver.

- 1** La utilización de herramientas con ángulo de desprendimiento negativo requiere un aumento de potencia del 25 al 50 %, pero el ahorro de tiempo es algo superior al 70 %.
- 2** El fresado con reproductor logra un ahorro notable en la fabricación en serie.
- 3** El silice gel evita la oxidación de los motores después de su embalaje.
- 4** La eliminación de las vibraciones perjudiciales se logra con el equilibrado dinámico.
- 5** El empleo del «Magna-Flux» para la determinación de grietas es imprescindible en los talleres metalúrgicos de alguna importancia.
- 6** La homologación es el conjunto de pruebas y determinación de características que tienen lugar en el ensayo de los prototipos.

HERRAMIENTAS DE CORTE

CON ÁNGULO DE DESPRENDIMIENTO NEGATIVO

Lo que siempre se ha intentado en la mecanización de las piezas — para aumentar la velocidad de corte, empleándose, sucesivamente, para conseguirlo herramientas de metales cada vez más duros, tales como acero, acero rápido y widia (carburo de tungsteno).

En este último caso, las herramientas de metal duro y ángulo de desprendimiento positivo fracasaron al quererse aumentar las velocidades sobre las recomendadas.

Esto es debido a que en las herramientas con ángulo de desprendimiento positivo, el ángulo de la cuña es de 50° a 75° , y la viruta empuja en una dirección que tiende a romper la punta de la herramienta, y al emplearse pastillas más duras, ésta se rompe por fragilidad.

Se pensó entonces en una mayor resistencia del cuerpo de la herramienta modificando la forma de la misma, y al construirla más robusta se llegó a los ángulos de desprendimiento negativo, que al cambiar la dirección del empuje sobre la herramienta ha hecho

de la viruta proporcionan la ventaja — junto con la dirección del esfuerzo — que el dorso de la herramienta no penetre en la masa del material, como sucede con la herramienta de corte positivo, y el filo solamente roza la superficie terminada de la anterior. Esto explica, en parte, la mejor calidad de acabado de superficie que se obtiene con ángulo negativo.

Un buen acabado se obtiene con profundidades de 1 a 1,5 mm., avances de 0,15 a 0,25, y velocidades de 250 m./min. para aceros de 75 a 100 kg./mm.² de carga de rotura.

En aceros de 80 a 90 kg./mm.², profundidad de 2 a 3 mm., y velocidad de 200 m./min., un avance de 0,4 da un grado de acabado suficiente para piezas que luego han de rectificarse.

El mismo material con un avance de 0,7 da un acabado que sólo es apto para operaciones de desbaste, y a los 20 min. la herramienta se ha de reafilar.

La máxima profundidad de corte obtenida con velocidades correctas ha sido de 6 a 7 mm.

La comparación de las velocidades de corte indicadas en las tablas para herramientas con desprendimiento positivo y negativo implica un avance notable en la producción.

La mecanización con herramientas de corte con desprendimiento negativo requiere 25 a 50 % de mayor potencia en caballos que con las herramientas corrientes.

Esto no es una desventaja, si se tiene en cuenta que el ahorro en tiempo es algo superior al 70 %.

En resumen, que con el ángulo negativo se consigue un mayor acabado y más duración entre afilados.

Los ángulos de las herramientas de torno con que corrientemente trabajamos son:

Ángulo de incidencia = 6° a 8° .

Ángulo de desprendimiento = 4° a 10° negativos.

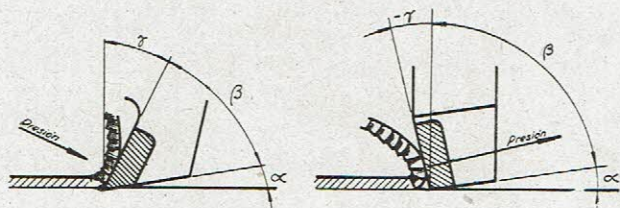
Ángulo de pendiente del filo = 15° a 30° negativos.

Ángulo de inclinación lateral para cilindrar = de 15° a 20° .

Al aumentar la dureza del material a mecanizar, convienen mayores ángulos negativos. Un ángulo comprendido entre 10° y 20° satisface esta condición, pero no es necesario llegar a estos ángulos en la mayoría de los casos. Con 6° a 10° negativos hay suficiente, debiendo evitarse ángulos superiores a los 10° .

Para bronce y aluminios pueden emplearse velocidades de 300 a 400 m./minuto y de 900 a 1200 m./minuto, respectivamente.

Las roturas de herramientas por paradas con la herramienta a plena pasada u otras causas semejantes (rotura segura con ángulo



Herramienta con ángulo de desprendimiento positivo y negativo.

posible la aplicación de carburos más duros, sin peligro de rotura. ¿Qué hemos visto en las pruebas y ensayos que han tenido lugar en nuestras secciones de torno y fresa?

En primer lugar, con esta clase de herramientas se emplea mucho menos tiempo en el mecanizado de una pieza que con las de ángulo de desprendimiento positivo, y unido a que el número de afilados de estas nuevas herramientas es mucho menor, aumenta en gran manera el rendimiento de la producción.

Nosotros hemos visto en nuestra sección cómo se torneaban los brazos de un cigüeñal de un motor de 4 cilindros con 6 herramientas a la vez.

El material era un acero al Cr-Ni, tratado a 115 kg./mm.² Las características de trabajo con herramientas de corte positivo eran las siguientes:

Velocidad de corte = 80 m./min. Avance = 0,15 mm. Profundidad de corte = 1 a 2 mm. Ángulo de desprendimiento positivo = 6° . Ángulo de incidencia = 6° .

Se observó que había que afilar las herramientas cada 2 ó 3 cigüeñales.

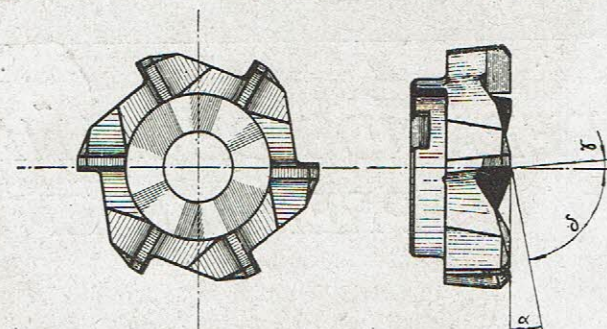
En cambio, efectuada la misma operación con herramientas con ángulo de desprendimiento negativo y pastillas más duras, se alcanzó una velocidad de corte de 245 m./min. y un avance de 0,19 mm.; o sea que se aumentó la velocidad de corte 3 veces; el avance, una vez y media, y el número de piezas mecanizadas sin que tuviese que cambiarse ninguna de las seis herramientas pasó de 2 a 25-30 cigüeñales.

Aunque las virutas salen al rojo, la mayor parte de su calor se produce después de la separación de la pieza, calor que no se transmite a ésta, por lo que, a diferencia de las herramientas con ángulo de desprendimiento positivo, la pieza se calienta mucho menos y puede trabajarse en seco, sin el empleo de taladrinas ni líquidos refrigerantes, lo que conserva limpio el taller y aumenta la duración de las máquinas.

Quando los alumnos de 4.º Curso asistimos, días pasados, a la Conferencia que nuestro Profesor, señor Romeu, daba en la Universidad, como miembro de la Asociación Técnica Española de Estudios Metalúrgicos, recogimos algunos datos interesantes, que, aunque sea brevemente, queremos dar a conocer.

«La duración de una herramienta con ángulo de desprendimiento negativo es 4 a 6 veces superior al de una herramienta afilada con ángulo positivo.»

En corte con desprendimiento negativo, las elevadas tempera-



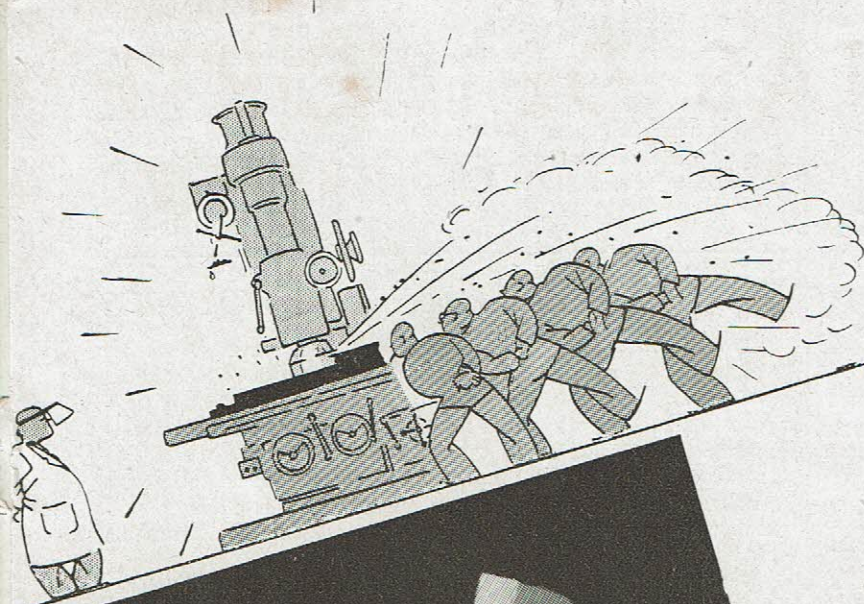
α = Ángulo de incidencia
 δ = Ángulo de corte
 ϕ = Ángulo de desprendimiento negativo

de desprendimiento positivo), raramente se produce cuando este ángulo es negativo. Nosotros — indicó el señor Romeu en su conferencia — hemos visto muchos atascamientos y pocas roturas durante las pruebas.

Entre los muchos ejemplos que se expusieron ante sus correspondientes piezas, herramientas y virutas, hemos anotado los siguientes:

Velocidades de corte con herramientas de widia y ángulo de desprendimiento positivo				
Material Kg/mm ²	TORNO			
	Velocidad de corte en m/min		Avance por vuelta	
	Desbaste	Acabado	Desbaste	Acabado
Acero de 70 a 85	70	120	0,30	0,15
Acero de 85 a 115	55	100	0,20	0,15
Acero fundido semiduro	60	85	0,20	0,15
Fundición de hierro dulce	75	160	0,30	0,20

Velocidades y avances con herramientas de acero rápido (AR) y widia (W) con ángulo de desprendimiento positivo					
Material Kg/mm ²	Herramienta	FRESA			
		Velocidad de corte en m/min		Avance por diente	
		Desbaste	Acabado	Desbaste	Acabado
Acero 40 - 60	AR	20 - 25	25 - 32	0,11 - 0,14	0,045 - 0,046
Acero de 110	AR	13 - 16	16 - 18	0,11 - 0,14	0,045 - 0,05
	W	32 - 40	40 - 45	0,065 - 0,058	0,036 - 0,04
Fundición de 180 Kg.	AR	16 - 20	20 - 25	0,2 - 0,23	0,073 - 0,074
	W	50 - 63	63 - 71	0,073 - 0,083	0,05 - 0,065



Material = Acero D 2 a 70 kg./mm.² con costra.
 Número de piezas = 70.
 Vel. = 160 m./min. Avance = 0,3. Prof. = 3 mm.
 Tiempos: con áng. positivo, 42,75 h. y con áng. negativo, 12,98 h. Reducción, 29,77 h.

Esta notable reducción se logró por dos causas:
 1.^a Debido a la elevada velocidad de corte.
 2.^a No tuvo que afilarse la herramienta durante toda la operación, quedando la pieza con una tolerancia de $\pm 0,05$.

Sobre el fresado de superficies planas, nos dijo, que en la Feria de Muestras, sobre un acero de 70 kg., se alcanzó una velocidad de 170 m., con profundidad de 3 a 4 mm., avance por diente 0,3, o sea a una velocidad de 800 milímetros/minuto (?).

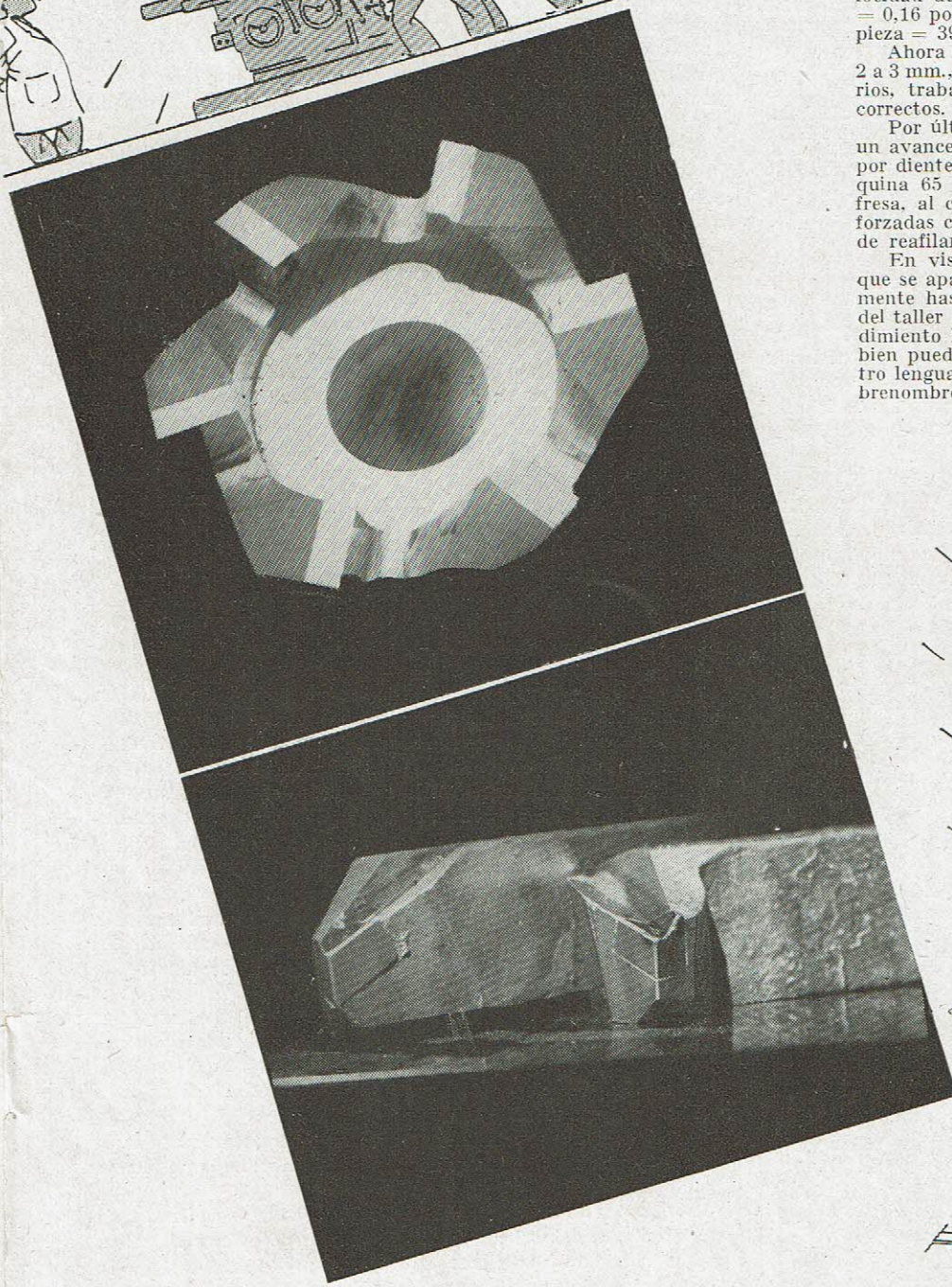
En una de las pruebas efectuadas con fresa en nuestros talleres se obtuvieron los siguientes resultados:

Material a mecanizar = acero F 4 a 70 kg./mm.² Velocidad de corte = 145 m./min. Avance = 500 mm./min. = 0,16 por diente. Profundidad = 1 mm. Longitud de la pieza = 395 mm. Consumo de la máquina = 25 amperios.

Ahora bien, al aumentar la profundidad de corte hasta 2 a 3 mm., el consumo de la máquina fué de 30 a 36 amperios, trabajándose por espacio de una hora con los filos correctos.

Por último, al quererse probar si la fresa aguantaba un avance mayor, se pasó de 500 a 1600 mm./min. = 0,55 por diente, profundidad de 2 mm., consumiendo la máquina 65 amperios. En este tercer ensayo, el filo de la fresa, al cabo de una hora de trabajo continuo en estas forzadas condiciones, se presentó correcto, sin necesidad de reafilar.

En vista de estos resultados francamente notables, que se apartan por completo de los obtenidos corrientemente hasta la fecha, tanto nosotros como los operarios del taller hemos quedado francamente admirados del rendimiento logrado con estas nuevas herramientas, que, si bien pueden calificarse de formidables, nosotros en nuestro lenguaje corriente ya las hemos bautizado con el sobrenombre de *atómicas*.



(Dib. de ATEEM).

VELOCIDADES PARA ANGULO DE DESPRENDIMIENTO NEGATIVO

Material Kg/mm ²	TORNO				FRESA			
	Vel. de corte en m/minuto		Avance por vuelta		Vel. de corte en m/minuto		Avance por diente	
	Desbaste	Acabado	Desbaste	Acabado	Desbaste	Acabado	Desbaste	Acabado
Acero de 70 a 85	230	300	0,5	0,2	90	120	0,40	0,20
» » 85 a 100	200	275	0,4	0,2	85	110	0,30	0,15
» » 100 a 115	170	210	0,4	0,2	70	85	0,20	0,10
Fundición blanda de acero	90	110	0,7	0,3	35	45	0,60	0,25

Podríamos citar numerosos casos más, de los presentados en dicha conferencia, pero no queremos terminar sin hacer una rápida alusión a los rompe-virutas y a la protección de los operarios.

Protecciones y rompe-virutas. — La viruta, después de su despegue, no debe *tropezar ni rozar* nunca con la parte mecanizada, pues queda rayada automáticamente; por lo tanto, no queda otra solución que dirigirla, existiendo dos tipos de guidores: el *paralelo* y el *angular* (fig. 3).

Si la viruta se arrolla en la pieza, la rotura de la herramienta es inevitable. Si el

corte es intermitente, la viruta queda rota de por sí y sólo hace falta guiarla.

Tanto a los operarios como a las máquinas es imprescindible dotarlos de protecciones suficientes para evitar los peligros a que están expuestos el operario y personal próximo a las virutas, al salir proyectadas a elevada temperatura, siendo necesario proveer a los operarios de guantes y caretas protectoras transparentes.



Como ejemplo curioso, hemos leído en la revista que la Escuela de aprendices de la Casa «De Havilland», de Londres, nos envía, que en Alemania, en 1937, se torneaban cañones a una velocidad de 730 m./minuto. La potencia de la máquina era de 600 C.V. No fué empleada refrigeración, pero el operario iba vestido como los buzos en el fondo del mar.

Debido a lo reducido del tiempo de corte con las herramientas negativas, los tiempos manuales de poner y quitar se consideran mayormente acentuados, por lo que la manipulación de montajes debe reducirse al mínimo.

MANUEL OLLER y J. SANAHUJA, Alumnos de IV Curso

FRESADO CON REPRODUCTOR

ENTRE los diversos tipos de máquinas de fresar se hallan las de reproductor.

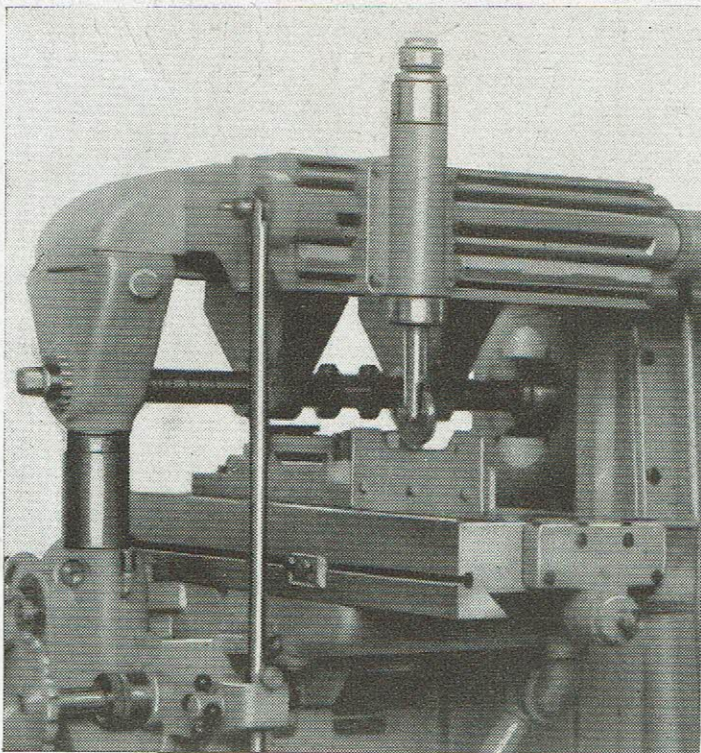
Para tener una pequeña idea del objeto de esta máquina, podemos decir que el fresado con reproductor no se puede efectuar más que en máquinas adecuadas a este fin.

Para ello, describiremos la parte más interesante a nuestro caso:

En la parte superior se halla un cilindro ranurado, por el que puede desplazarse el soporte de sujeción del rodillo del reproductor en la posición que se crea más conveniente al trabajo a realizar, siendo accionado dicho rodillo por un mando hidráulico; debido a ello, el funcionamiento de la mesa resulta muy sensible, pues por pequeña que sea la presión ejercida hacia arriba por el rodillo, la mesa se pone en movimiento. Así, pues, una vez sujeto convenientemente el reproductor en la mesa de la máquina, se fija el soporte del rodillo de modo que éste coincida con el perfil del mismo. Una vez dispuesto, se acciona un pulsador que pone en marcha los mandos hidráulicos, y éstos a su vez accionan el rodillo, de modo que la herramienta vaya dejando en la pieza a mecanizar, un perfil idéntico al del reproductor.

De ello deducimos que, cuando el rodillo siga un perfil horizontal, la mesa no tendrá otro movimiento que el longitudinal, dado automáticamente o a mano. Para un perfil cuya curva sea ascendente, la mesa irá descendiendo paulatinamente, de modo que la presión ejercida por el rodillo sobre el reproductor resulte siempre constante, dependiendo todo ello del buen funcionamiento de los mandos hidráulicos.

Si se presenta el caso contrario, la mesa efectuará un movimiento



ascendente, pudiendo la sensibilidad de la máquina obtener perfiles con una inclinación hasta de 85°.

Ello no quiere decir que la pericia del operario haya de ser menor, sino, al contrario, cuantos más adelantos se realicen hoy día en la maquinaria industrial, mayor debe ser la capacidad del obrero designado para trabajar en ella.

CARLOS TURMO
Alumno de IV Curso

CONTRA LA OXIDACIÓN DE MOTORES

INDUDABLEMENTE, todos sabemos que el peor enemigo de los materiales férricos es la oxidación, puesto que ésta empieza siendo tan sólo superficial y poco a poco va penetrando en el interior de la masa o pieza mecanizada, terminando por corroerla completamente. No es el oxígeno del aire el culpable de que ocurra este fenómeno, sino la humedad que él contiene; en consecuencia, vemos que si en el lugar donde se tengan almacenadas las piezas, procuramos mantener una atmósfera seca, el peligro, sin duda alguna, ha desaparecido.

Deshidratantes hay muchos; ahora, que reúnan las condiciones adecuadas para cada caso, ya presenta algún problema, y mucho más cuando se trata de proteger un motor de aviación ya montado, cuyo embalaje y transporte se efectúa en cajas de madera y no podemos recurrir a poner en su interior una vasija con ácido sulfúrico, cuyo derrame sería facilísimo y las consecuencias debidas a éste, mucho peores que las de la oxidación, ni tampoco podemos usar el cloruro cálcico, debido a que a las pocas horas, a causa de la deliquesencia de este cuerpo, se encontraría ya en estado líquido y su efecto sería perjudicial.

Modernamente, se ha descubierto un nuevo agente desecador, que podríamos calificarle como el deshidratante ideal. Se trata del «Sílice gel». Se le obtiene acidulando una solución de silicato sódico ($\text{SiO}_3 \text{Na}_2$) produciéndose un precipitado de sílice coloidal $\text{SiO}_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_x$ que, una vez lavado y seco, forma una masa vítrea, de aspecto arenoso.

En los deshidratantes hasta ahora conocidos, su acción se fundaba en formar productos químicos de hidratación. En éste, en cambio, el fenómeno de absorción es puramente físico.

El gel de sílice está dotado de una cantidad inmensa de poros microscópicos, lo cual hace que la superficie de contacto sea muchísimo mayor a igualdad de volumen.

Las moléculas de vapor de agua en la atmósfera, están sometidas a movimientos desordenados y, por lo tanto, poseen una cantidad de fuerza viva que al chocar con la superficie del gel se transforma en una cantidad de calor que es muy aproximada al calor latente de evaporación, quedando entonces la superficie del gel saturada, penetrando las moléculas que han chocado por los poros del gel buscando superficies no saturadas y dejando el área activa del gel dispuesta a retener nuevas moléculas. Llega un momento en que la presión de vapor acuoso de la atmósfera es igual a la del gel, estableciéndose un equilibrio entre ambas tensiones, lo cual nos hace ver que éste podrá ser reversible, puesto que basta que una de estas tensiones varíe para que el «Sílice gel» ceda o absorba más humedad.

Esta es una de las grandes ventajas que tiene este desecador, puesto que para regenerarlo basta someterlo a una temperatura superior a los 100°C.

La cantidad de vapor de agua que absorbe el gel de sílice es aproximadamente un 35 % de su peso.

Las aplicaciones son infinitas, tanto en laboratorios como en la industria, y una de ellas la voy a relatar, aplicándola a la protección de motores.

Estos, antes de su embalaje, se envuelven con una tela irrompible transparente, casi incolora, fabricada a base de resinas sintéticas con algo de resinosos de plomo, etc., con lo cual se consigue, puesto que ésta es completamente impermeable, la limitación de la atmósfera dentro del motor.

En las culatas, se substituyen las bujías por unos tubos roscados de un plástico incoloro, transparente, en cuyo interior hay cristales de gel de sílice teñidos con cloruro cobaltoso, sirviéndonos el conjunto de higroscopio, debido a la propiedad del cloruro cobaltoso que presenta coloración rosa si está hidratado, o azul en caso contrario; con lo que sabemos a simple vista, si la atmósfera limitada por la tela está húmeda o no.

El «Sílice gel», cuya única misión es desecar el aire, se coloca en saquitos dentro de la envoltura, quedando ya de este modo protegido el motor contra posibles peligros de oxidación.

RAMÓN MÉNDEZ, IV Curso



SI LAS VIBRACIONES SON MOLESTAS EN TIERRA...

...en el aire no sólo son molestas, sino peligrosas.

por MANUEL MARTÍN y CARLOS AYGUADÉ
Alumnos de IV Curso

LA tendencia actual hacia un aumento constante en las velocidades de los motores y máquinas motrices hace que ya sea imprescindible el equilibrado de éstas por procedimientos más rápidos y perfectos.

Una pieza giratoria está en equilibrio cuando su peso está uniformemente distribuido alrededor de su eje de rotación.

El desequilibrio se mide en gr·cm. Un gr·cm es el efecto de desequilibrio producido por un peso de un gramo a la distancia de un centímetro del eje del cuerpo giratorio. Por ejemplo, un peso de 5 gr situado a 6 cm del eje ejerce un desequilibrio de $6 \times 5 = 30$ gr·cm.

EFFECTO DEL DESEQUILIBRIO. — Si una pieza o conjunto giratorio no está en equilibrio, la fuerza centrífuga ejercida por el peso excesivo sobre un lado del eje aumenta con gran rapidez a medida que se eleva la velocidad. Por ejemplo, un desequilibrio de 8 gr a la distancia de 25 mm ejercerá una fuerza centrífuga de 33 gr a 2000 rpm, de 20 kg a 5000 rpm, y de 320 kg a 20000 rpm.

Una carga de 200 gr girando sobre un radio de 50 cm producirá a 3000 rpm una fuerza centrífuga que se eleva a una tonelada, según se deduce del siguiente cálculo:

$$F = \frac{m \cdot v^2}{r} = m \cdot \omega^2 \cdot r; \text{ siendo } v = \omega r \text{ y } \omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}, \text{ resulta:}$$

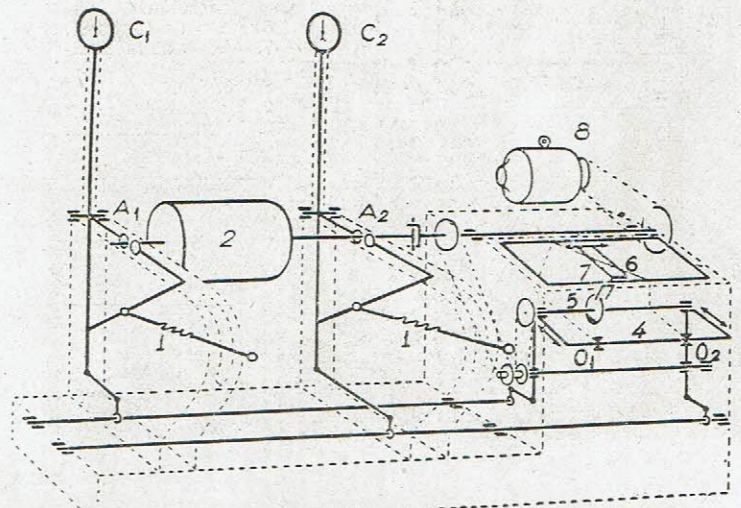
$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot 3000}{60} = 314 \text{ rad/seg; } \omega^2 = 98\,600;$$

$$\text{de donde } F = \frac{0,200}{981} \cdot 98\,600 \cdot 50 = 1005 \text{ kg} \approx 1 \text{ tonelada.}$$

Pero lo que resulta en extremo peligroso es que esta fuerza gire en sincronismo con el período de vibración propio del conjunto, produciéndose el fenómeno-



Fotografía y esquema de la máquina D. I.-88 para el equilibrado dinámico.



no de resonancia al coincidir dicho período de vibración con la velocidad de rotación de la pieza.

MÉTODOS DE EQUILIBRADO. — Los cuerpos pueden ser equilibrados estática o dinámicamente. El primer método es sólo aplicable para aquellas piezas que, como volantes, discos o ruedas, su anchura es pequeña con relación a su diámetro.

En este caso se monta la pieza sobre su eje y se coloca sobre unas guías o rodillos, como se indica en la figura 1, la cual representa un disco cuyo único desequilibrio es debido a un peso P de 5 gr., situado a una distancia de 2 cm del eje.

El disco oscilará sobre las guías hasta que el desequilibrio alcance la posición más baja. El valor del mismo en este disco será de $5 \times 2 = 10$ gr·cm, el cual puede corregirse añadiendo un contrapeso W en dirección opuesta al desequilibrio encontrado, de tal modo que el producto de su peso por la distancia al eje sea también igual a 10 gr·cm. Añadiendo, en nuestro caso, un contrapeso de 2,5 gr a 4 cm del eje de giro, el disco quedará reintegrado a un estado de equilibrio estático perfecto.

EQUILIBRADO DINÁMICO. — El método anterior no es aplicable al equilibrado de piezas rotativas cilíndricas o de otra forma cualquiera, tales como motores, cigüeñales, compresores, etc.

El equilibrado dinámico puede comprenderse suponiendo, tal como se indica en la figura 2, que el espesor del disco se ha aumentado hasta convertirlo en una barra cilíndrica, y la compensación para el desequilibrio estático P se ha hecho adicionando el mismo peso de corrección W , pero situándolo al otro extremo de la barra cilíndrica.

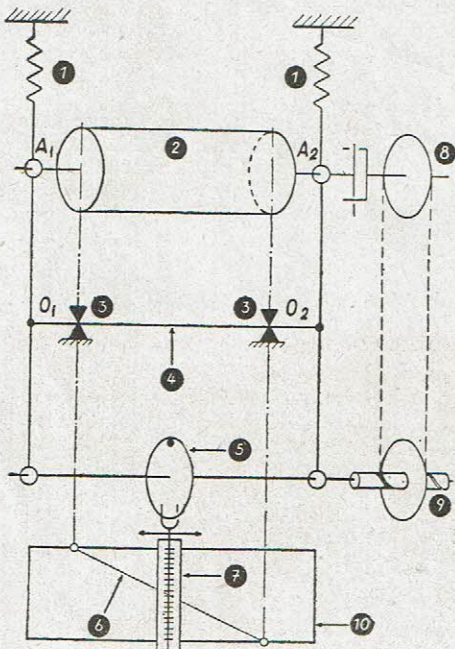
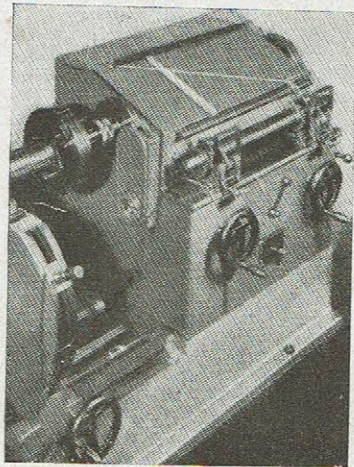
Al hacer girar la pieza, la presencia del desequilibrio P y del contrapeso de compensación W en dos planos diferentes hace que los extremos de la pieza vibren en direcciones opuestas sobre sus cojinetes de apoyo, observándose que esta pieza ha quedado en equilibrio estático, pero dinámicamente desequilibrada.

Si añadimos ahora los pesos P_1 y W_1 , opuestos a los anteriores, nos producirán un esfuerzo dinámico de compensación, igual y contrario al producido por los pesos primitivos P y W .

Con esta corrección del desequilibrio, por medio de la introducción de pesos de corrección, en dos planos diferentes de compensación, perpendiculares al eje de giro, la vibración en los cojinetes queda eliminada y la pieza estará equilibrada automáticamente.

MÁQUINA DE EQUILIBRAR AUTOMÁTICA. — Acabamos de exponer los principios fundamentales en que se basa la máquina de equilibrar D.I.-88, que se encuentra en nuestra sección de ajuste, en la cual los

Fig. 3. Sobre los dos volantes, para el desplazamiento longitudinal y angular del sistema de compensación, se encuentra la varilla oscilante y la mesa de lectura.



1. Sistema elástico de apoyo de los cojinetes.
2. Pieza a equilibrar.
3. Ejes de oscilación.
4. Varilla oscilante.
5. Sistema de compensación.
6. Hilos de lectura.
7. Abaco de momentos.
8. Mando.
9. Desfasador.
10. Mesa de medida.

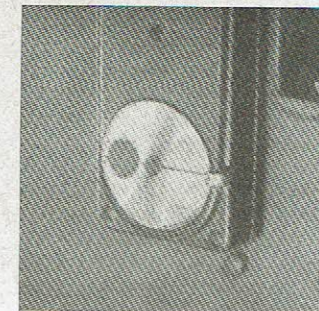


Fig. 4. El círculo rojo del disco de desviación angular indica que la posición del desequilibrio está situada horizontalmente en la parte posterior de la pieza.

Fig. 5. La regla-ábaco de momentos indica, por medio de su intersección con el hilo de lectura, un desequilibrio de 2075 gr·cm para el plano derecho de equilibrio de la pieza.

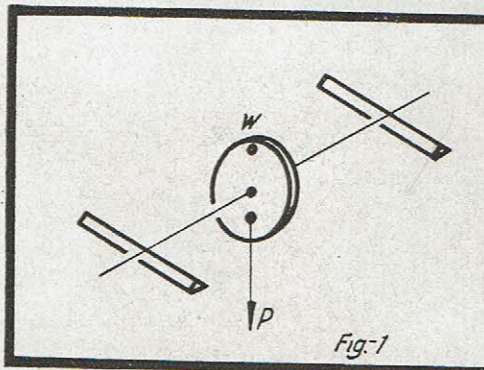
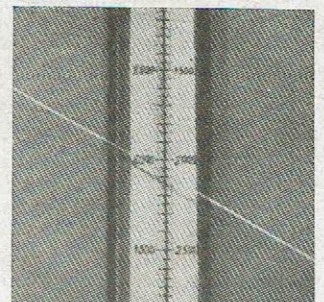


Fig. 1

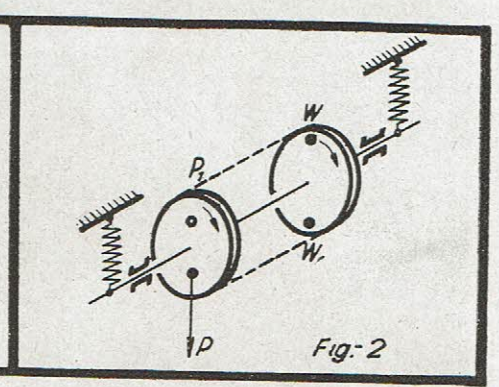


Fig. 2

momentos dinámicos debidos a las fuerzas centrífugas de desequilibrio son compensados por la creación de otros momentos de naturaleza idéntica.

En el esquema simplificado de la máquina vemos la pieza cilíndrica (2), con sus dos caras extremas de compensación, montada sobre apoyos elásticos (1). Las oscilaciones de estos cojinetes (A_1, A_2), se transmiten a una varilla oscilante (4), que está conectada al sistema de compensación de esfuerzos. Los puntos de apoyo (3) de la varilla oscilante se fijan a una distancia que ha de ser proporcional a la que existe entre los dos planos de compensación elegidos en la pieza a equilibrar. De esta manera queda fijada la inclinación del hilo de lectura (6).

Al poner en marcha la máquina, las vibraciones que sufren los soportes y ejes de oscilación a causa del desequilibrio de la pieza nos vienen señalados en los comparadores (C_1, C_2) con un mayor o menor desplazamiento de las agujas, balanceos que son reproducidos por la varilla oscilante.

Estas fuerzas dinámicas de desequilibrio se compensan, como hemos dicho anteriormente, creando otros momentos dinámicos de naturaleza idéntica por medio del sistema de compensación, que gira al mismo número de vueltas que la pieza a equilibrar. Por accionamiento de dos volantes de mando (fig. 3) se desplaza longitudinal y angularmente un peso regulable (5), hasta que corresponda exactamente al momento de desequilibrio, lo cual viene indicado por el paro completo de los comparadores de oscilación (método de cero). El desplazamiento de este peso va sincronizado con una regla-ábaco (7), que nos indica, por medio de la intersección con el hilo de lectura, el valor del momento compensador en gr·cm, mientras que la posición angular del desequilibrio queda determinada sobre un disco graduado a la izquierda del cabezal de la máquina (figs. 3 y 4).

PRIMERA IMPRESIÓN DEL DESEQUILIBRIO. — Desembragado el sistema de compensación (5), desbloqueados los apoyos axiales (A_1, A_2) de la pieza a equilibrar, y libres los ejes de oscilación (3), se pone en marcha el motor eléctrico de arrastre (8).

Si los comparadores quedan absolutamente inmóviles, es que la pieza está equilibrada. En caso contrario, debe procederse a su equilibrado.

MANERA DE EQUILIBRAR. — Para equilibrar por partes los dos planos de compensación se procede del modo siguiente: a) A_1 y O_1 , bloqueados; A_2 y O_2 , libres. Embragado el sistema de compensación, se accionan los volantes de ángulo y peso, hasta conseguir que la aguja del comparador C_2 tenga la mínima desviación posible. Parada la máquina, se gira a mano la pieza hasta que la flecha indicadora del disco angular (fig. 4) nos queda en la posición horizontal; la posición angular del desequilibrio nos viene indicado por el círculo rojo del disco. La regla-ábaco nos indica, por medio de su intersección con el hilo de lectura, el valor del momento de desequilibrio en gr·cm, de donde, dividiendo por el radio en cm, tendremos el peso en gramos que ha de añadirse.

Se toma un peso de masilla especial, igual al obtenido, y se adhiere en la parte opuesta al desequilibrio de la pieza, comprobándose si con el citado peso la pieza queda equilibrada en todos los ángulos, cuando a su vez la regla-ábaco indicadora marca cero gr·cm.

b) Equilibrado el lado derecho, dejamos libres los apoyos A_1 y O_1 , quedando A_2 y O_2 bloqueados. Se procede de igual manera que en el caso anterior, hasta quedar anuladas las oscilaciones del comparador C_1 .

c) Equilibrados ambos lados, se desbloquean, quedando libres A_1, O_1 y A_2, O_2 . Se desembraga el sistema de compensación y se comprueba que, en marcha, las agujas de ambos comparadores permanecen inmóviles.

d) Parada la máquina y desmontada la pieza, se quitan o añaden a ambos lados pesos idénticos a los de la masilla utilizada para la operación del equilibrado.

Es mejor y más aconsejable quitar el excedente de peso que añadirlo al lado opuesto al desequilibrio.

e) Por último, se vuelve a montar la pieza en la máquina con el objeto de comprobar definitivamente, como en c), que la pieza está equilibrada.



LOS METODOS VISUALES NO SON SUFICIENTES PARA LA DETERMINACION DE GRIETAS

La industria actual pone en manos de sus investigadores procedimientos más científicos.

por J. MIQUEL, ex alumno V Promoción y E. MANES, III Curso.

Los métodos antiguos para la verificación de grietas, tales como el petrolaje y la inspección ocular, pueden considerarse actualmente impropios para trabajos en gran serie debido a su inexactitud.

Una industria que marcha al compás de la evolución científica, sólo podrá dar producción competente de acuerdo con los adelantos que impone la era actual. Por ello, en nuestra fábrica se procura incrementar la maquinaria de investigación científica.

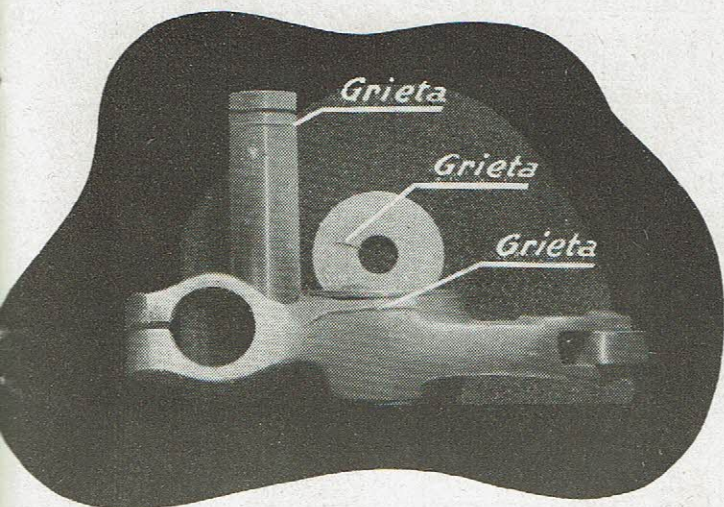
Entre ellas, queremos hoy destacar el reconocimiento de grietas y defectos en los aceros por medio de descargas electromagnéticas, procedimiento conocido con el nombre de «Magna-Flux».

La inspección magnética es un método no destructor para reconocer en gran parte las piezas de acero, buscando en ellas las grietas de fatiga que no siempre pueden descubrirse con otros métodos visuales.

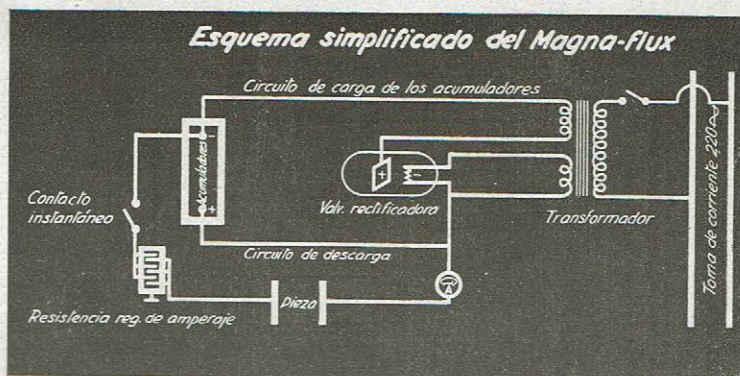
Su uso es imprescindible en todos los talleres de alguna importancia y ninguna pieza debe escapar a dicha inspección.

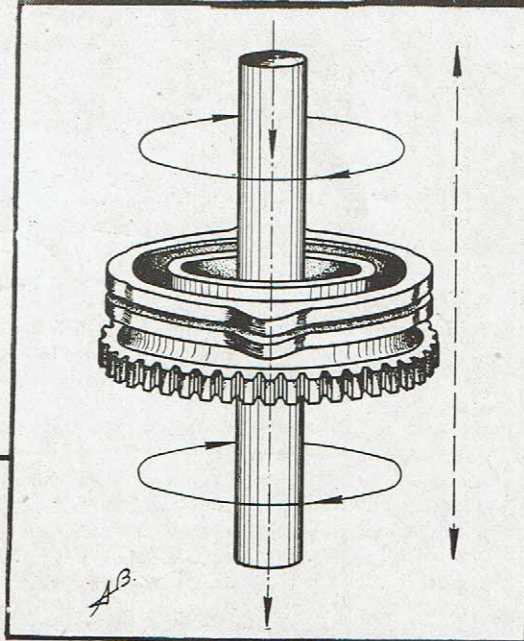
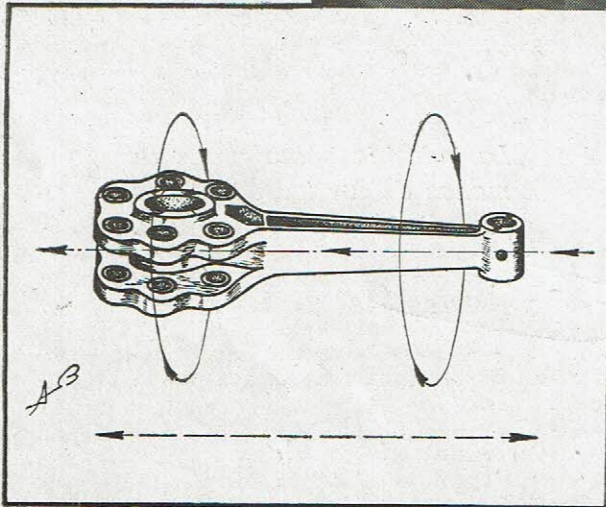
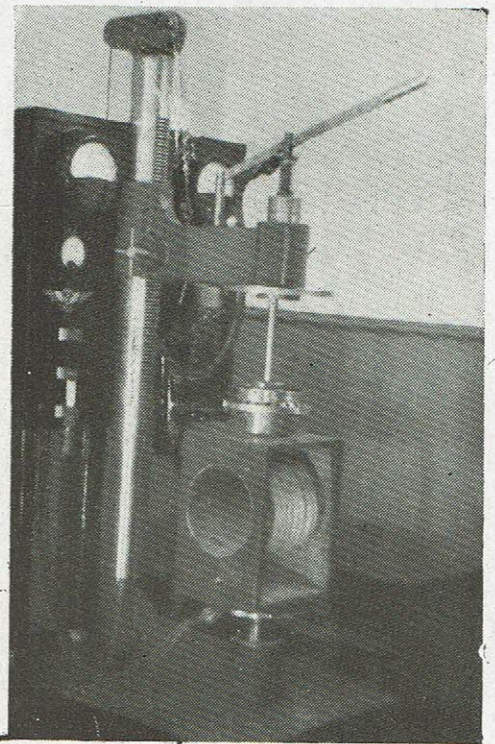
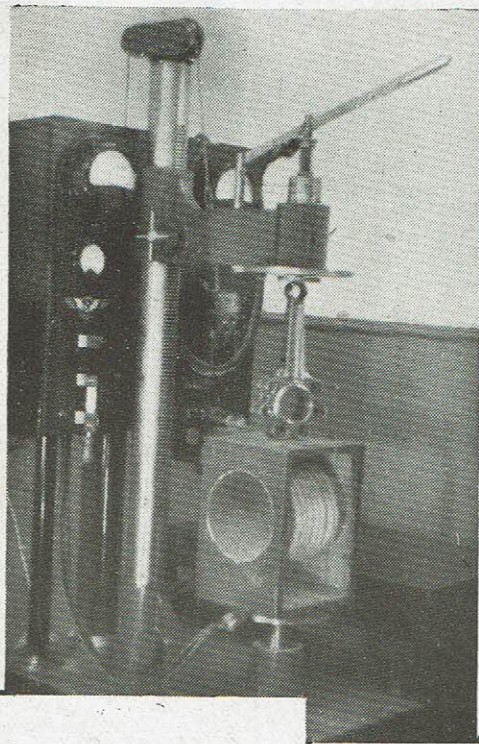
Descripción. — El procedimiento consiste en magnetizar la pieza que se examina y luego aplicar el polvo magnético adecuado para ver el defecto.

La aparición de las grietas se debe a la ruptura de un campo magnético que previamente hemos engendrado en la pieza que ensayamos. Para dar lugar a esta interrupción del campo es menester que la dirección de las líneas de fuerza del mismo estén formando 90° con la dirección de la presunta grieta, que más tarde descubriremos mediante el concurso



Aspecto que presentan las piezas defectuosas, después de sometidas al ensayo del "Magna-Flux".





Lineas convenciona-
les para los esque-
mas.

Sentidos de:

Descarga - - - - -

Lineas de fuerza —

Grietas < - - - - - >

Amperaje y fases de magnetización para la determi-
nación de grietas en la biela maestra.

FASE 1. - Descarga longitudinal directa.

Descarga: 1200 amp.

Sentido de los defectos: longitudi-
nales.

FASE 2. - Solenoide colocación axial.

Descarga: 1200 amp.

Sentido de los defectos: transversales.

FASE 3. - Imantación particular por inducción en
cada taladro de eje mediante barra de
aluminio.

Descarga: 1000 amp.

Sentido de los defectos: radiales y para-
lelos al eje del taladro.

Amperaje y fases de magnetización para la de-
terminación de grietas en el disco de levas.

FASE 1. - Imantación por inducción mediante
barra de aluminio pasada por el tala-
dro central.

Descarga: 1200 amp.

Sentido de los defectos: radiales y
transversales en las levas.

1.^a Esta opera-
ción es esencial para
poder observar con
toda claridad las grietas,
ya que si éstas
están engrasadas, se
acumulan las limaduras
en determinados
lugares, dando la
sensación de falsas
grietas.

Para el primer
desengrase se emplea
el tricloro o bien gaso-
lina, y después se
finaliza frotándose
con polvos de talco.

de los polvos reveladores (polvos «Magna-Flux»), integrados
por limaduras de hierro y polvo de talco, para darle mayor
fluidez, y el polvo resultante pasado por una malla de 120.

La formación del campo lo obtendremos en la máquina
por tres procedimientos distintos, que son, a saber: por
descarga directa (esquema 1); por inducción (esquema 2),
que da resultados análogos al primer proceso, y por expo-
sición de la pieza a la acción del campo formado por un
solenoides recorrido por la descarga. En este caso, aparecen
polaridades en la pieza, que dificultan la observación de
las grietas que pudieran estar situadas en las extremidades
(esquema 3).

Las operaciones que comprende la fase del «Magna-
Flux» son:

- 1.^a Limpieza.
- 2.^a Imantación.
- 3.^a Verificado.
- 4.^a Desimantación y marcado.

2.^a La imantación se efectúa deduciendo de las fases
anteriores el sentido que pueden tener las grietas y de éstas
la dirección que debemos dar a la descarga, en caso de
imantación por paso directo del amperaje, o bien la posi-
ción que la pieza debe adoptar en el interior del solenoide
para que nos dé la dirección conveniente del campo y las
grietas se pongan de manifiesto (sentido perpendicular al
de las grietas).

La descarga debe ser proporcional a la sección de la
pieza que verificamos, pues, en caso de exceder el amperaje
que le corresponde por unidad de sección (densidad de cor-
riente), provocaría efectos de recalentamiento, que podrían
llegar a poner en grave compromiso el tratamiento térmico
que la pieza tuviese de fases anteriores.

Al cerrar el circuito actuando el pulsador, hay que ob-
servar el amperímetro.

La descarga suele estar comprendida entre los 500 y
1500 amperios.

3.^a Explicado ya cómo se manifiestan las grietas valiéndose del polvo «Magna-Flux», pasaremos a definir de dónde provienen éstas y, según su origen, la dirección que pueden tener en la pieza.

En grietas debidas a inclusiones laminadas, la dirección puede ser indiferentemente longitudinal o axial.

En los pliegues de forja o laminación, como deducción de un estirado, las grietas sólo pueden aparecer en el mismo sentido que éste.

En las grietas de tratamiento, la dirección puede ser indiferentemente longitudinal o axial.

En grietas de rectificado, red de pequeñas grietas producidas por calentamientos localizados debidos al roce de la muela.

Las grietas de fatiga dependen tan sólo del trabajo que la pieza pudiera haber sufrido.

Es fácil reconocer las grietas, a pesar de necesitarse buena vista; mas la tarea para la cual es necesario un operario competente es en la selección de las piezas que han de considerarse útiles o inútiles.

4.^a El proceso de desmagnetización es sencillo, y consiste en introducir las piezas magnetizadas en el interior de un solenoide recorrido por corriente alterna. Éste poseerá en su interior un campo magnético, el cual tendrá variaciones de dirección debidas a los 50 periodos que la corriente alterna posee. Estas variaciones son las que provocan la desorientación de los magnetones.

El marcado se lleva a cabo mediante el lápiz eléctrico, después de clasificadas.

La fase de «Magna-Flux» ha sido intercalada entre los periodos de mecanización, para así, de esta forma, limitar la fabricación de piezas que, tal vez con grietas inadmisibles, serían más tarde realizadas, perdiéndose las fases que en ellas se invirtieran.

De esta manera queda para la inspección magnética final, como misión esencial, el descubrimiento de las grietas de fatiga, pues todos los otros defectos que se producen en las piezas durante el curso de fabricación, tales como defectos de laminación o forja, defectos de tratamientos térmicos, mal empleo de elementos de producción, etc., han sido ya eliminados por la inspección magnética, escalonada entre todas las fases de fabricación.

En nuestras factorías no se monta un solo motor sin haber pasado cada una de sus piezas, después de la prueba oficial, por la inspección magnética de la verificación final.

Entre las observaciones más importantes recogidas en el taller, queremos dar a conocer las siguientes:

Para impedir que las piezas se quemen hay que tener los contactos de la máquina bien limpios y las piezas deben estar bien colocadas y sujetas, a más de, en ciertos casos, utilizarse contactos elásticos para aumentar la super-

ficie de contacto. Es también conveniente respetar el amperaje máximo indicado, para evitar este accidente.

Las piezas pintadas, cromadas, cadmiadas, fosfatadas, barnizadas, deben tratarse con el cuidado necesario para que, al magnetizarlas por paso de corriente, no se produzcan quemaduras importantes.

No deben examinarse nunca por este método los cojinetes de bolas o rodillos.

Las piezas de acero austenítico (tales como válvulas de escape) no se pueden magnetizar, siendo inútil el sistema para su reconocimiento.

* * *

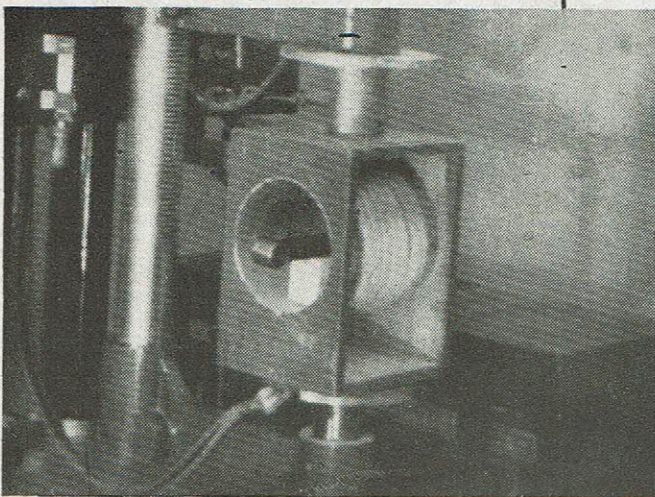
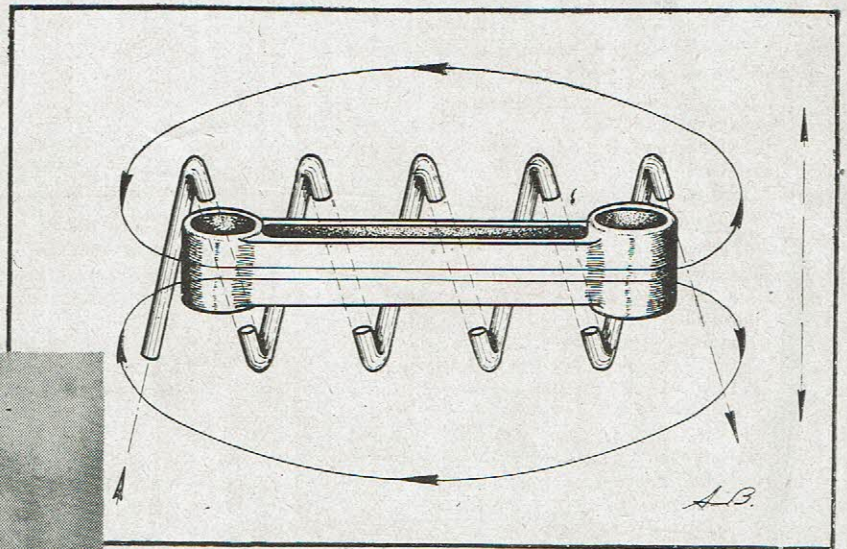
Como puede comprenderse, estos procedimientos no son utilizables en el caso de materiales no magnéticos, aleaciones ligeras, etc., pero la técnica, en su marcha siempre ascendente, va descubriendo nuevos métodos, y puede decirse que en la actualidad el ensayo de los materiales está pasando de los laboratorios a la industria por medio de las ondas sonoras ultracortas.

De la misma manera que una campana, cuando está agrietada, da un sonido sordo y desagradable a nuestros oídos, la utilización de las ondas ultrasónicas para el ensayo, sin destrucción, de los materiales se ha impuesto hoy día, desde el descubrimiento de métodos convenientes para *engendrar* estas ondas e *indicar la presencia* de los ecos de retorno de las ondas reflejadas.

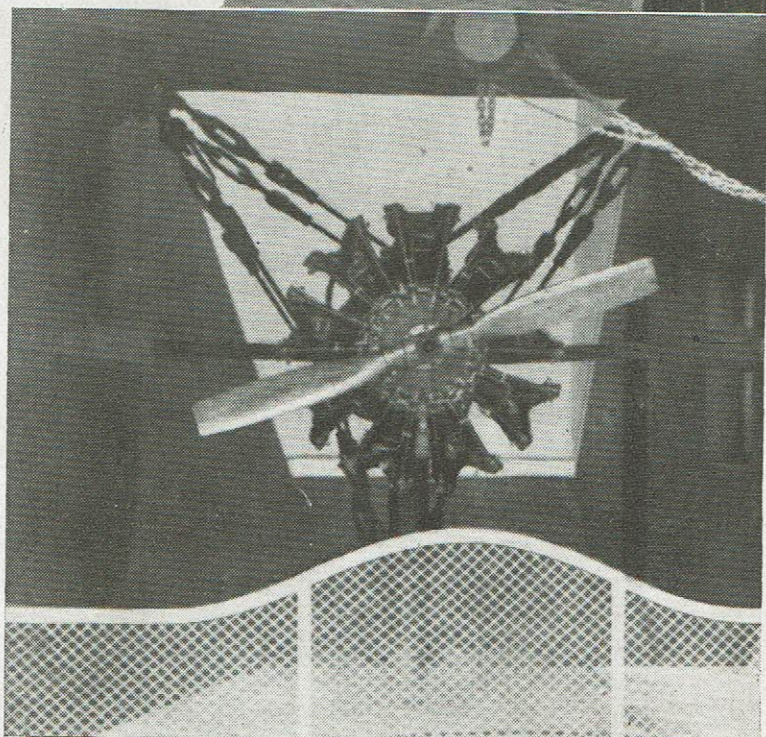
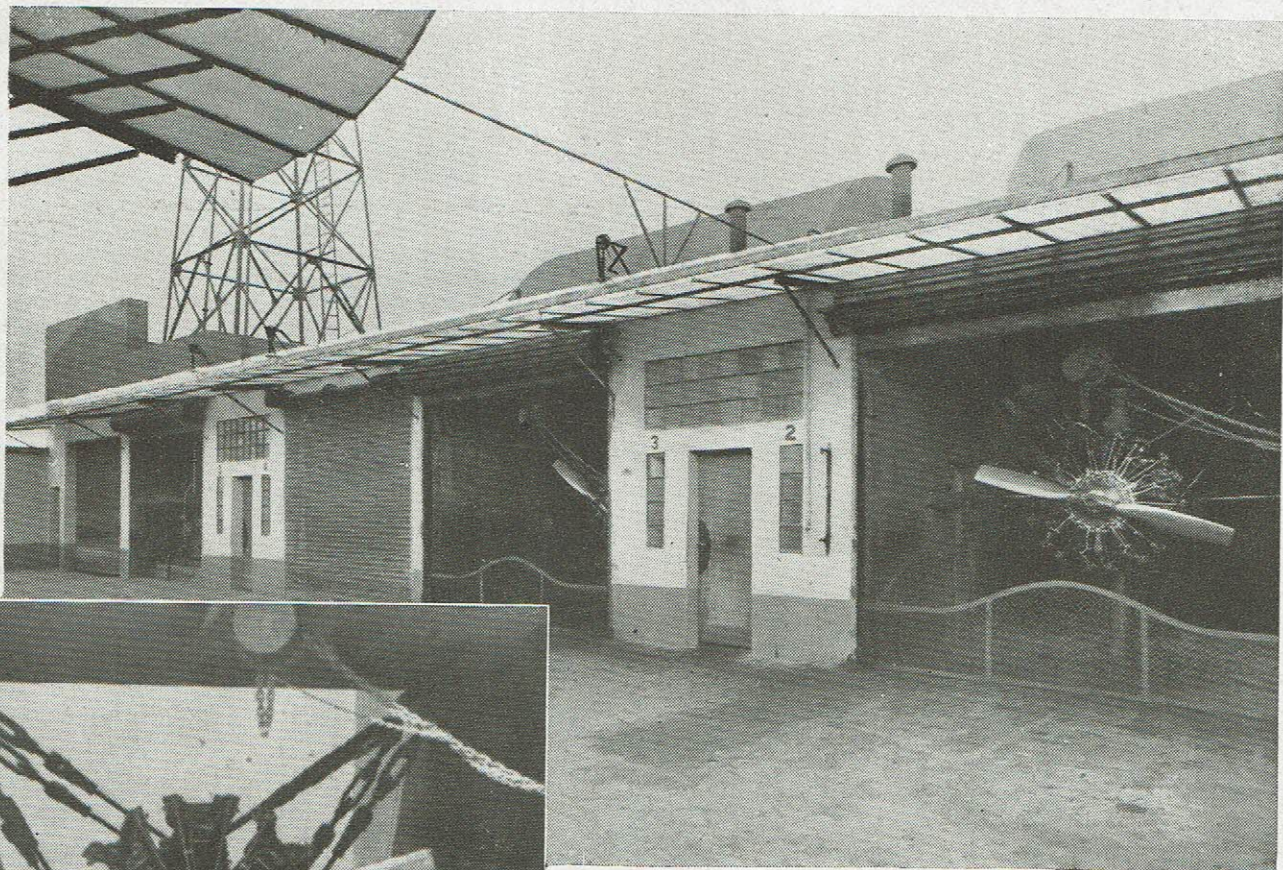
Para estos ensayos se necesita, sobre todo, un personal especializado en la interpretación correcta de los diagramas registrados, ya que debe hacerse resaltar lo poco conveniente que son los ensayos —tanto magnéticos como ultrasónicos— cuando son aplicados por personal incapacitado.



La fotografía inferior muestra un caso típico de grietas radiales.



Designación	Amp. y forma de magnetización	Sentido de los defectos
Biela auxiliar con cojinetes	FASE 1.—Descarga longitudinal directa a través de la pieza. Descarga: 1000 amp.	Defectos longitudinales, especialmente en cabeza y pie.
	FASE 2.—Solenoide colocación axial. Descarga: 1000 amp.	Defectos transversales.
	FASE 3.—Imantación particular por inducción para cada taladro mediante varilla de aluminio. Descarga: 1000 amp.	Defectos transversales y radiales en cabeza y pie.



ENSAYO DE PROTOTIPOS

ANTES de proceder a explicar en qué consisten las comprobaciones y ensayos a que se somete un prototipo, veamos en primer lugar una breve definición de lo que es en realidad. Se entiende por prototipo el primer motor que se construye correspondiente a un nuevo proyecto o estudio realizado con anterioridad, en el que se han de establecer prácticamente sus características, las cuales quedarán establecidas después de un determinado período de experimentación y ensayos, que finalizan con pruebas oficiales llamadas de homologación.

En la homologación de un prototipo hay que comprobar su aptitud para la utilización en vuelo. El motor ha de someterse a una serie de comprobaciones y ensayos, de los cuales citaremos los más interesantes en el presente artículo.

Es de primordial importancia:

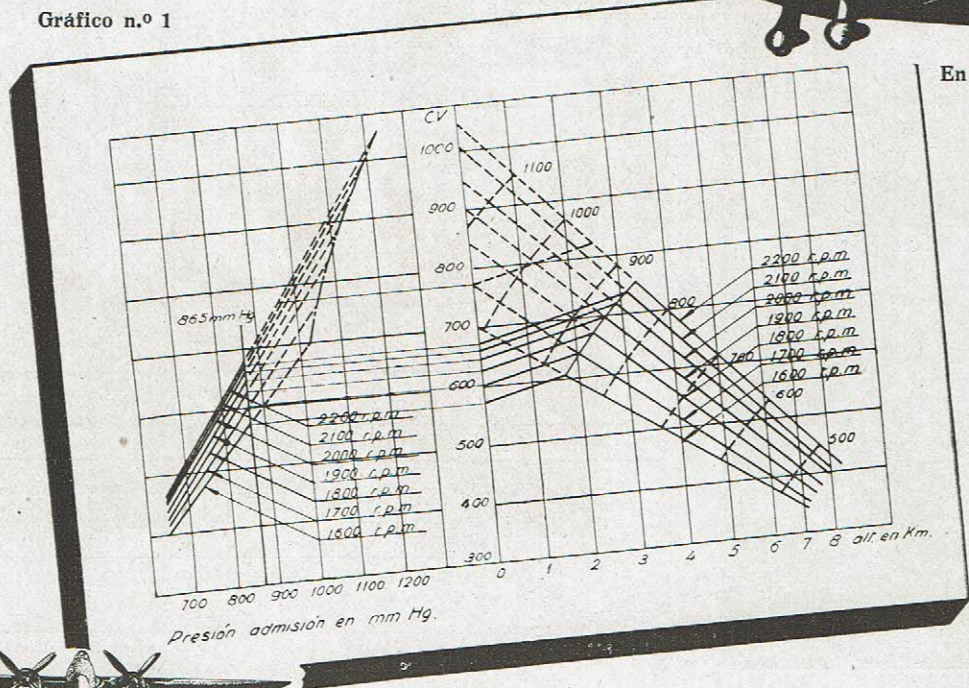
Que el motor se conciba y construya de manera que pueda funcionar en todas las condiciones que se presenten, tanto de vuelo como atmosféricas (presión, temperatura, humedad, etc.).

Efectuar la comprobación de los materiales, ya sea por experiencias prácticas o por ensayos que nos demuestren que son adecuados por su uniformidad, calidad y resistencia a los esfuerzos a que se hallen sometidas las piezas u órganos en los que se utilizan.

También es de importancia la prevención contra incendios que puedan sobrevenir debido a determinadas causas, tales como fallos estructurales y sobrecalentamiento del motor, causado generalmente por empobrecimiento de la mezcla, causas que se han de reducir al mínimo por formas nuevas de construcción y empleo de materiales de cualidades tales que las posibilidades de producirse o propagarse un incendio sean prácticamente nulas.



Gráfico n.º 1



En altura

En tierra



Siguiendo esta serie de comprobaciones, tenemos las de vibraciones, en cuyo ensayo el motor debe funcionar dentro de su margen de velocidades y potencias en toda su extensión, sin que las piezas que lo integran estén sometidas a excesivos esfuerzos a consecuencia de vibraciones, que de no tenerse en cuenta pueden ser origen de roturas y ocasionar serias averías en el motor.

Los motores de aviación cuyo encendido se produce por bujías deben hallarse equipados con un sistema de doble encendido, o sea dos bujías en cada cilindro, con dos circuitos eléctricos independientes, como asimismo han de ser independientes las magnetos o fuentes de energía. Otra disposición es el encendido con seguridad equivalente, que consta de una sola magneto doble.

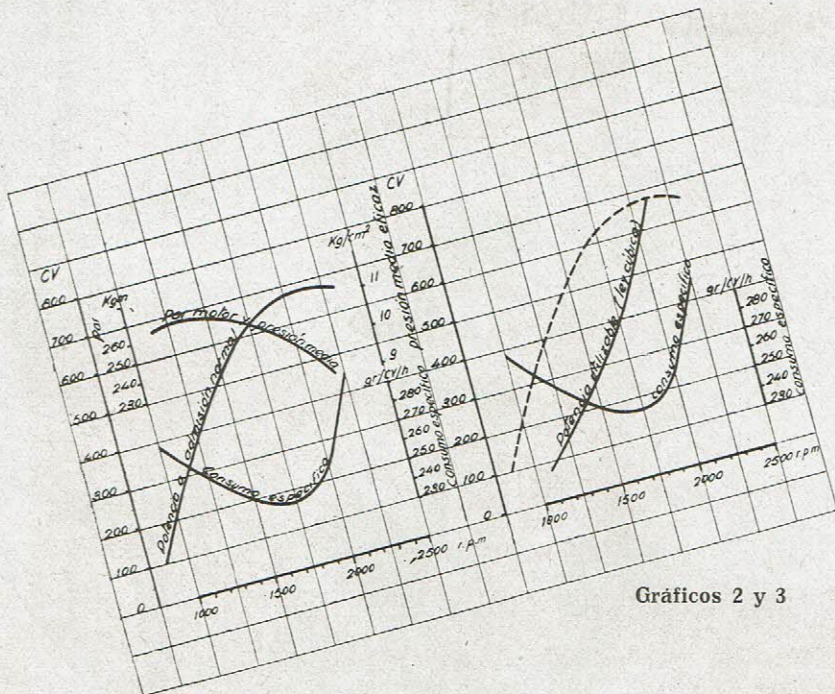
PRUEBAS. — Entre los varios ensayos a que se somete un motor prototipo cabe distinguir:

Los ensayos de calibrado, que tienen lugar después de haberse realizado un rodaje previo para cerciorarse de su funcionamiento normal y satisfactorio. Estos ensayos de calibrado constituyen la base para establecer las características del motor (potencia, régimen, altura de adaptación, presión de admisión, consumo específico de carburante, etc.) en cualquier condición ambiente que se presente, sirviendo estos resultados para establecer las condiciones en que deben efectuarse las pruebas de duración y potencia.

En el caso de que la potencia del motor se hallase afectada por una cierta temperatura y presión diferentes del aire tipo (presión = 760 mm. Hg. y temperatura = 15° C), es necesario efectuar las correspondientes correcciones, que varían según se trate de un motor normal (que puede funcionar a plena admisión en tierra) o de un motor de altura (el cual no puede funcionar a plena admisión hasta una determinada altura, llamada de restablecimiento).

Los resultados obtenidos en la prueba que se acaba de referir son de utilidad para la confección del gráfico de calibrado (gráfico n.º 1) y para la determinación de la potencia del motor en tierra y en altura, en función de la presión de alimentación y del régimen.

Las curvas características de un motor son la representación gráfica de sus posibilidades de desarrollo de potencia y par, en sus diversas condiciones de funcionamiento. Los ensayos efectuados en el banco con admisión fijada y diferentes regímenes nos permiten



Gráficos 2 y 3

Por último, tenemos la tercera curva, que nos indica el consumo específico de carburante m en gr/CV/h:

$$m = \frac{l \cdot \delta \cdot 1000}{W}$$

en cuya expresión, l son los litros por hora que consume el motor y δ su densidad.

El gráfico n.º 3 representa una curva de utilización del motor con hélice, o sea la variación de la potencia al ir reduciendo la admisión y, por lo tanto, variando las condiciones de funcionamiento del motor en cuanto a régimen y presión de alimentación.

Las variaciones de la potencia siguen en este gráfico una ley cúbica, y son determinadas por la siguiente expresión:

$$W_x = W_{m\acute{a}x} \left(\frac{n_x}{n_{m\acute{a}x}} \right)^3$$

En nuestra visita al aeródromo del Prat, tomamos estas instantáneas de un trimotor equipado con nuestros motores tipo B1-A.



obtener una serie de datos con los cuales podemos trazar las tres curvas características indicadas en el gráfico n.º 2.

La curva de potencia, con admisión nominal, determinada al freno, tiene una variación creciente con el régimen, llegando esta variación a un punto — potencia nominal — que depende del régimen nominal.

La potencia W_b se obtiene en el freno de acuerdo con su fórmula general

$$W_b = \frac{P \cdot N}{K}$$

siendo P = peso levantado,
 N = número de r. p. m.,
 K = constante del freno.

Asimismo el par C se obtiene por la fórmula:
 $C = P \cdot L$ = peso levantado \times brazo de palanca.

El par es proporcional a la presión media eficaz, P_e estando representadas estas dos funciones por una misma curva, si bien en escalas diferentes, ya que

$$P_e = 1,257 \frac{C}{Q} = K' \cdot C$$

en donde Q es la cilindrada.

ENSAYOS DE DURACIÓN Y DE RESISTENCIA. — Constan de una prueba desarrollando 9/10 de la potencia nominal, que se divide en varios periodos de 10 horas, siendo precedida y finalizada con otros dos a potencia nominal.

LA HABANA I. AZORES



El "Douglas D-C 3" ultima sus preparativos antes de emprender su vuelo hacia Madrid.



El avión de Mallorca emplea una hora escasa en realizar su travesía.



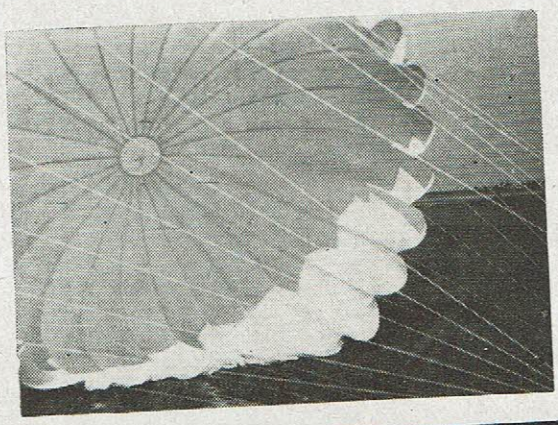
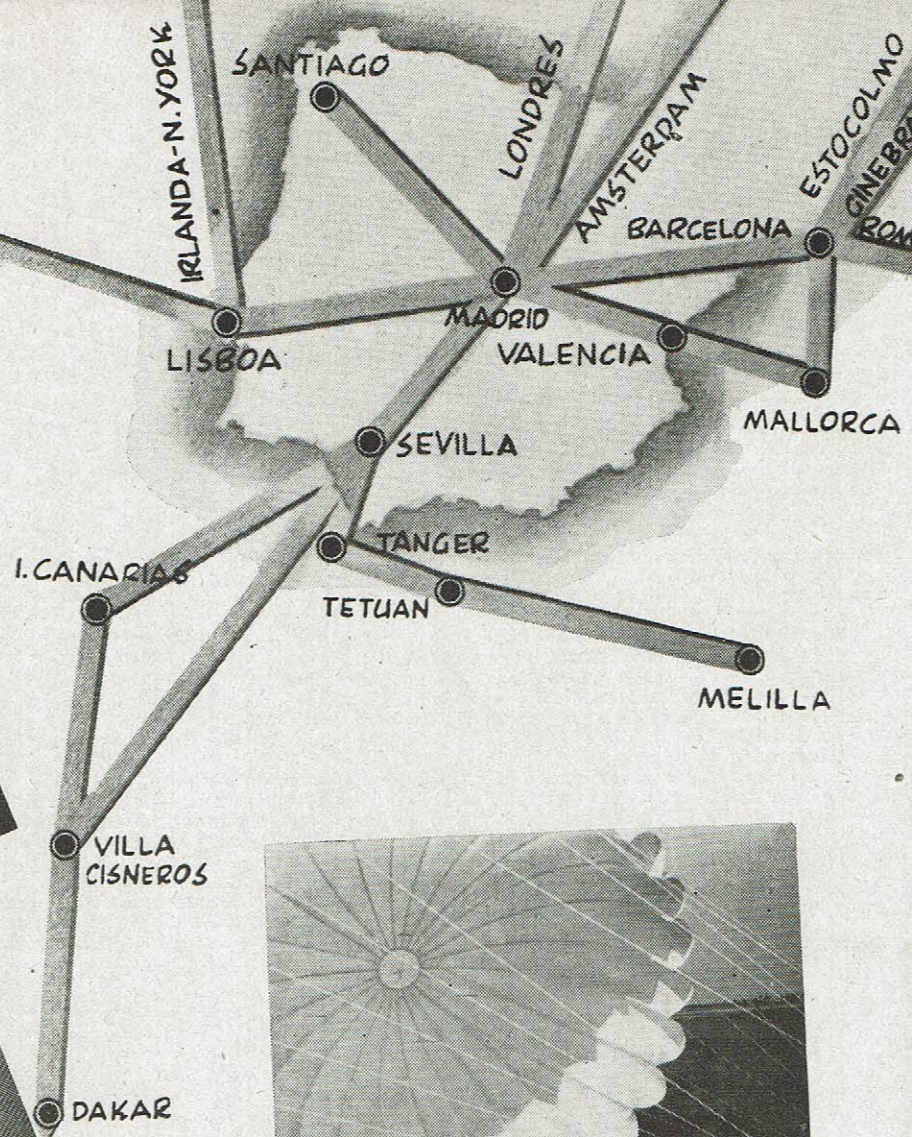
Avionetas taxis y particulares enlazan nuestra ciudad con diversos puntos, en tráfico irregular.



Ante una avioneta de escuela vemos a estos tres operarios de nuestra Empresa, destinados en el aeródromo de Sanjurjo.

RIO JANEIRO

BUENOS AIRES



Durante nuestra visita al aeropuerto del Prat tuvimos ocasión de presentar unas interesantes pruebas de paracaídas desde un trimotor equipado con nuestros motores tipo B1-A.



Los alumnos de la E.Á.E. que han ingresado fuertes y bulliciosos... Pero, al mismo tiempo disciplina, cómo debe dignificarse el uniforme.

EN LA 4.^A REGIÓN AÉREA

Las cartas que a continuación publicamos reflejan el ambiente que existió entre los alumnos de nuestra Escuela que prestan actualmente sus servicios en el Ejército del Aire.

Sr. D. JOSÉ M.^a BRUSÉS
Barcelona

Muy Sr. mío:
Habiendo recogido impresiones nuevas en esta nueva vida y teniendo la satisfacción de comunicar a usted nuestro paradero, remitimos esta carta en espera que será de su agrado.

Después de varias gestiones, como reparto de prendas y uniforme, filiación, etc., efectuado en la Plana Mayor de Zaragoza, fuimos destinados por la Superioridad a ocupar un aeródromo sito a unos 6 km. de Tudela.

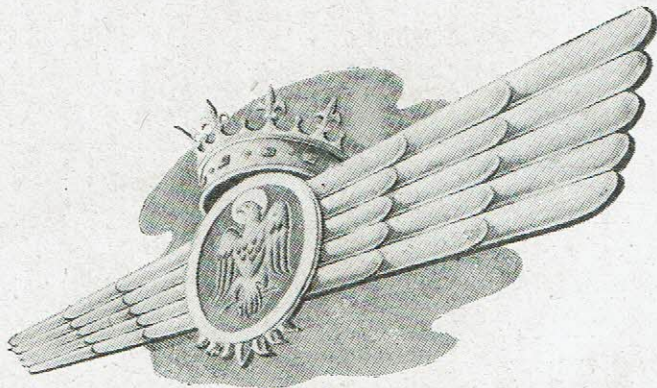
Fue muy cuesta arriba en los primeros días ponernos a tono con la vida de milicias, pues más bien se reflejaba en nuestro interior el ambiente cotidiano de fábrica; pero a medida que transcurren y gracias a la dirección de nuestros instructores, nos vamos dando cuenta que son dos eslabones de una cadena, necesarias una de la otra, pues comprendemos que en el corazón de los hombres, además de la formación espiritual, debe existir el deber para con la Patria y para con el trabajo.

Componemos en este aeródromo, además de otras fuerzas, 75 reclutas aproximadamente, y es verdaderamente notable la diferencia espiritual y moral que en ellos se refleja; en vista de esto, una vez más damos gracias a nuestro Director y Consejeros de la Empresa que formamos, por lo bien que nos han encauzado, mostrando nuestro agradecimiento por las gestiones que ha llevado últimamente, logrando nuestro ingreso en las fuerzas armadas de Aviación.

Rogamos, pues, se sirva enviar un saludo de nuestra parte a nuestro Director, Gerentes y Jefes de nave, saludándole atentamente

FIRMAN: Daniel Ferriz — José Lancuentra — Francisco Alay — Salvador Masip — Ramón Ceravalls — Joaquín Romaguera — José Borrás — Salvador Espinós — Antonio Tello — Carlos Turmo — Jorge Lleó — Antonio Villar.

Tudela, 22 de abril de 1946



Barcelona, 26 de abril de 1946

A LOS LEGIONARIOS DE «ELIZALLE, S. A.»
EN EL EJÉRCITO DEL AIRE

Mis queridos amigos:

Vuestra carta del 22 de este mes, dirigida al Comandante Brusés, llega a mis manos, y deseo dedicaros unos minutos expresándoos, en primer lugar, la satisfacción que me produce, y en segundo, el envío de un saludo coral y afectuoso, en justa correspondencia al que vosotros me enviáis.

No sería completo el reuero que os dedico, si no respondiera adecuadamente a vuestro magnífico espíritu, reflejado en esa carta, cuyo fruto habéis de recoger en vuestra vida, ya que al correr de los años podréis ir comprobando que no existe mayor felicidad que la que produce la satisfacción del deber cumplido y la tranquilidad de conciencia. Debéis para con Dios, para con la Patria y para con nuestros hermanos (ante Dios N. S., todos lo somos), cuyo cumplimiento hace justamente orgullosos en la tierra y nos asegura la eterna felicidad, de intensidad proporcional a nuestros sacrificios terrenales.

Esta consideración nos lleva a la conclusión de que ser bueno es el mejor negocio para el hombre.

Y así, al cumplir mi deber para con vosotros, tal cual me lo impone mi conciencia católica de procurar hacerlos bien y hacerlos buenos, recojo la recompensa en vuestra carta, recompensa que comparto con todos cuantos me ayudan en mi modesta pero entusiasta labor social, industrial y patriótica.

Recibid todos y cada uno un fuerte abrazo de vuestro Director y amigo,

Julio de Rentería

Tudela, 31 de mayo de 1946

Sr. D. JULIO DE RENTERIA
Barcelona

Apreciado Director:

Recibimos su muy atenta del 26 del próximo pasado, la cual nos llenó de satisfacción a todos nosotros, tanto por su contenido como por venir de manos del Director de la Empresa, a la que debemos gran parte de nuestra formación moral y profesional.

Respecto a nuestra estancia aquí la aprovechamos todos para asimilar de esta nueva Escuela todo cuanto de bueno nos pueda dar, que en verdad es mucho, puesto que mucho es fortalecer nuestro espíritu patriótico de la manera que aquí lo hacemos. Hay momentos en que, cuando a los acordes de nuestros himnos vemos ondear nuestra Bandera, parece que la sangre nos circule con mayor brío que de costumbre, y si entonces recordamos la brillante historia que bajo los mismos toques y la misma enseña se ha forjado, no podemos menos que dar gracias a Dios por habernos hecho formar parte de una raza que, como la nuestra, ha sabido siempre superar todo cuanto se ha opuesto al logro de sus propósitos.

Sírvase saludar en nuestro nombre a nuestros Jefes y demás compañeros de trabajo, así como transmitir a los aprendices de la Escuela nuestro deseo de que trabajen con afán, por el buen nombre de ella, en beneficio suyo y en el de España, a la cual nos debemos todos.

Reciba un respetuoso y sincero abrazo de sus Legionarios

FIRMAN: José Lancuentra y 11 firmas más.

Zaragoza, 7 de junio de 1946

EL GENERAL JEFE DE LA 4.^A REGION AEREA
PIRENAICA

Sr. D. JULIO DE RENTERIA
Barcelona

Mi querido amigo y compañero:

Recibo tu carta, a la que acompaño copias de otras escritas por Legionarios de este Ejército, procedentes de la ESCUELA DE APRENDICES de tu dirección, las cuales me han producido mucha alegría, por el contenido patriótico que entrañan y la excelente formación moral y profesional que demuestran, todo ello mérito vuestro, pues estos chicos se han forjado en esa Escuela.

Con el afecto de siempre te saluda y te envía un fuerte abrazo tu buen amigo y compañero,

José M.^a Castro de Garnica



...timamente en la 4.^a Legión Aérea son alegres,
...man sabido demostrar con su recto espíritu y
...de las Fuerzas Aéreas a las cuales pertenecen.

Actividades y noticiario

◆ FIESTA ANUAL DE HERMANDAD.

En la comida anual de hermandad con que la Empresa obsequia a todo su personal con motivo de la fiesta de doña Carmen Biada, viuda de Elizalde, presenciamos la segunda entrega de medallas de oro a aquellos productores cuya antigüedad en la Casa es de 30 años, y que a continuación indicamos:

D. Baltasar Bartra, D. Antonio Foj, D. Francisco Vagué, D. Ramón Gaya, D. Arturo Luis Elizalde, D. Jesús Pujol, D. Francisco García, D. Andrés Munté, D. Joaquín Bausells, D. Marcos Izquierdo, D. Salvador Massip y D. Lino Crespi.

Repartieronse además medallas de plata y bronce a aquellos cuya antigüedad es de 25 y 20 años, respectivamente.

◆ TANDAS PARA EJERCICIOS ESPIRITUALES. — Durante los meses de no-

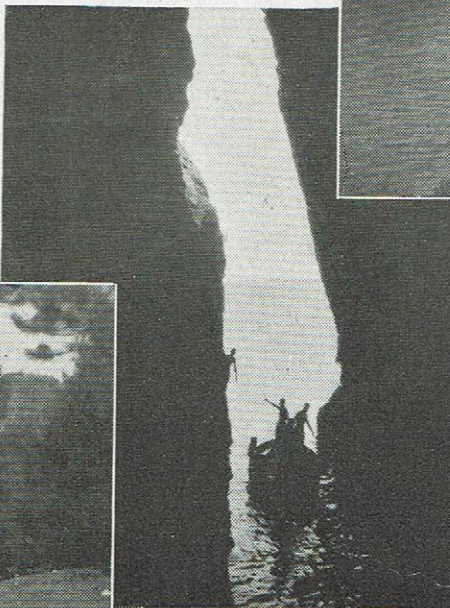
◆ Durante el pasado verano de 1946 han tenido lugar variadas excursiones por diferentes grupos de alumnos y ex alumnos de nuestra Escuela, en las cuales se fortalece la amistad y el compañerismo nacidos durante las horas de trabajo.



↑ ◆ Una vista del lago Ratera, en las cercanías de San Mauricio, lugar apropiado para la pesca de truchas.



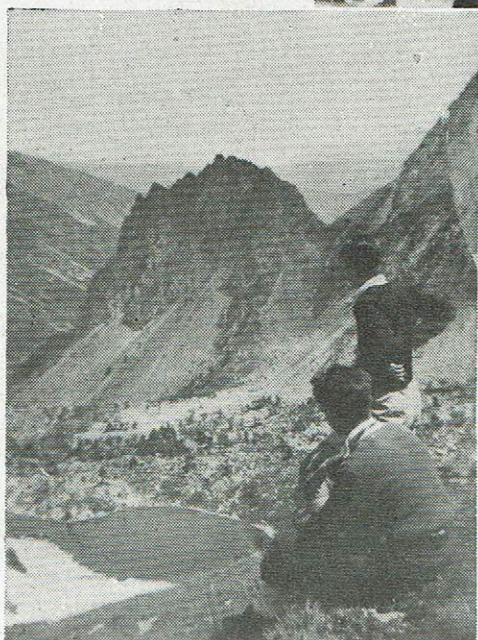
↑ ◆ A tres horas de Spot, donde acampamos, se encuentra la región lacustre de San Mauricio, una de las más pintorescas del Pirineo oriental.



↑ ◆ Costa Brava. La «Cueva de las golondrinas», uno de los lugares más curiosos que visitamos.



← ◆ En la playa de Cañellas nos unimos a unos pescadores, que nos llevaron mar adentro para presenciar la pesca de la langosta.



← ◆ El lago de Subenull y la roca del Stany, vistos desde el Portarré de Spot ofrecen un magnífico conjunto.



viembre y diciembre tuvo lugar por tercera vez, en Sarriá, el Retiro Espiritual que la Empresa organiza anualmente para el personal que libremente desea beneficiarse del mismo. Un total de 70 plazas fueron ocupadas por obreros y ex alumnos, repartidos en dos tandas semanales.

◆ **SESIÓN CINEMATOGRAFICA.** — Acondicionado especialmente para este fin uno de nuestros más amplios comedores, se efectuó por primera vez en nuestros talleres una interesante sesión cinematográfica, la cual obtuvo un resonante éxito.

En dicha sesión, dedicada por el Consulado Norteamericano a nuestra Escuela de Aprendices, se proyectó el siguiente programa totalmente hablado en español:

1.º «Gimnastas». — 2.º «Construcción de avionetas ligeras». — 3.º «Pluto, la mascota del ejército», dibujo animado de Walt Disney, en colores, y por último el interesante documental en technicolor «La reina de los mares», sobre la actuación de los portaaviones americanos durante la pasada guerra del Pacifico.

◆ **EXÁMENES DE INGRESO.** — En la XI convocatoria para exámenes de ingreso que se ha realizado en nuestra Escuela de Aprendices se han presentado 115 aspirantes, habiendo sido admitidos un total de 39, los cuales han pasado a formar parte del primer curso.



↑ ◆ En nuestra factoría de San Andrés se encuentra el campo de deportes de la S. D. Elizalde, la cual toma parte actualmente en el II Campeonato de Fútbol «Trofeo Copa de Invierno».

PUNTUACIÓN ACTUAL

S. D. Mas Guinardó ..	19	C. D. Lácteas	12	C. D. Atlántida	5
S. D. Elizalde	17	C. D. Diamante	12	C. D. Sala	4
C. D. Retam	17	C. D. Marina	9		
C. D. Catalonia	13	C. D. Puigcerdá	8		

Enero de 1947

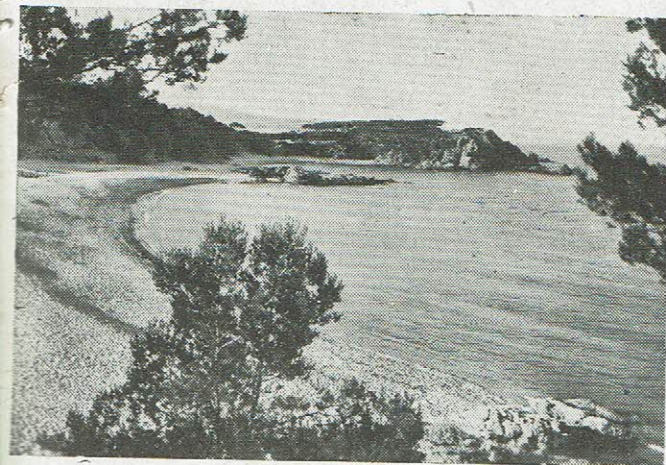
◆ Un grupo de profesores y ex alumnos realizaron una excursión marítima Blanes - Lloret - Tossa - S'Agaró - San Feliu de Guíxols - Palamós - Islas Medas y Ampurias, la cual tuvo una duración de ocho días.

← ◆ El faro automático de las Islas Medas.

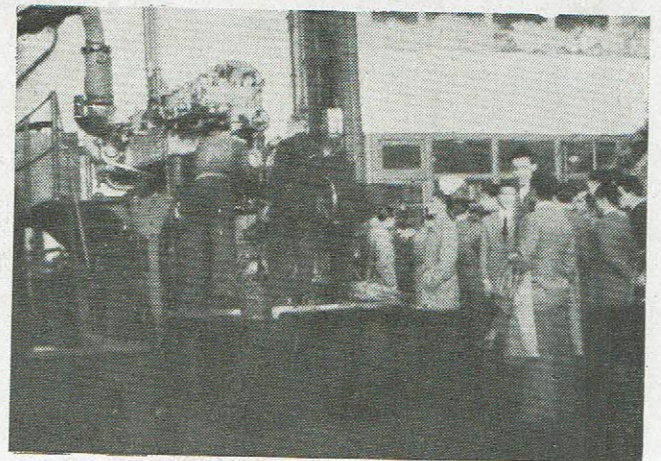
◆ La playa de la Conca, en S'Agaró.



← ◆ Los alumnos de III y IV Curso visitaron los talleres que la «Maquinista Terrestre y Marítima» posee en San Andrés.



◆ En la fotografía de la izquierda, así como en la nuestra portada, pueden verse dos «instantáneas» de nuestra visita al Aeródromo del Prat, durante la cual, además de lo indicado en páginas anteriores, tuvimos ocasión de observar los diferentes tipos de aviones de las líneas aéreas que hacen escala en Barcelona.



↑ ◆ Acompañados por el Jefe de Talleres de la «Maquinista», señor Carreras, visitamos, entre otras interesantes dependencias, la sala de pruebas, en la que pudimos observar el funcionamiento de un motor marino, y motores industriales tipo M.E.N.

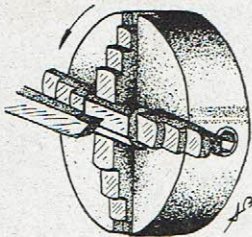
Resultados de



Como resultado de nuestro concurso, exponemos a continuación las soluciones más exactas remitidas por diversos alumnos de nuestra Escuela de Aprendices, así como los nombres de aquellos que, habiendo enviado un mayor número de soluciones exactas, han resultado favorecidos por los premios indicados en las primeras páginas de esta Revista.

1 Respuesta de G. Montserrat, III Curso.
Fijando la pieza en un plato de cuatro patas y transversalmente, se procede a refrentar una de las caras dejándola a las medidas previstas por el trazador. Una vez efectuada esta operación se saca la pieza del plato y se vuelve a sujetar de modo que la nueva cara a refrentar quede paralela a la mecanizada anteriormente, y luego se quita de nuevo la pieza; con una falsa escuadra fija en el plato, se sujeta la pieza a 120° de éste y así sucesivamente hasta lograr obtener un perfecto hexágono.

Soluciones exactas 12, aprox. 8



2 Solución.
Construyendo dos mármoles a un mismo tiempo, se cubren las caras de ambos con minio y se frotan los dos de modo que queden señaladas las partes a retocar con el rasquete, siempre que la regla a utilizar las indique más altas. Se retocan todas las zonas que han quedado marcadas sucesivamente, tantas veces como sea preciso, hasta lograr obtener las superficies perfectamente planas, que es lo que se desea.

Respuestas exactas 0, aprox. 22

3 Respuesta de A. Barceló, III Curso.
La caja de macho en el modelo puede utilizarse para dos fines, a saber:
a) Cuando se trate del modelo de una pieza en el que hay cavidades que no se pueden desmoldear debido a su extraña forma, o estar cerradas por todas partes.
b) Y en el caso de modelos de madera en que todas las cavidades se desmoldean bien, pero que, debido a ser las paredes muy finas, no tendrían suficiente resistencia en su moldeo. En este caso se recurre a hacerlo macizo y las cavidades con caja de macho.

Soluciones exactas 20, aprox. 2

4 Solución.
La diferencia de espiras existente entre el primario y el secundario de una magneto, están relacionadas con la potencia eléctrica que transmite cada una de ellas. Así tenemos que en la magneto «Scintilla» para los motores de aviación, el número de espiras del primario es de 250 y las del secundario 17500; por tanto, la diferencia será de 17250 espiras.

Respuestas exactas 0, aprox. 19

5 Respuesta de J. Pérez, II Curso.
Al sujetar el brazo de torneado al aire cortando por encima, se facilita el poder efectuar dos operaciones a un tiempo, así como también se logra evitar el cimbreo y la conicidad en el cilindrado.

Soluciones exactas 21, aprox. 2

6 Respuesta de J. Bielsa, I Curso.
La diferencia esencial entre un motor de dos tiempos y otro de cuatro, estriba en la duración del ciclo completo de ambos; pues mientras el de dos tiempos lo efectúa en una revolución del cigüeñal, en el de cuatro son necesarias dos revoluciones para efectuar el ciclo completo, o sea: admisión, compresión, explosión y escape.

Soluciones exactas 23

7 Respuesta de J. Arsequell, II Curso.
Desde el punto de vista de la mecánica general, esta pregunta necesita cuatro respuestas, a saber:
a) Un proyecto perfecto.
b) Buen procedimiento de fabricación.
c) Que las piezas estén fabricadas con los materiales apropiados.
d) Montaje perfecto y primera prueba de su funcionamiento.

Soluciones aprox. 21

8 Respuesta de R. Guinea, IV Curso.
Al torneado un acero de R kg./mm², sobre cada mm² de la herramienta actúa una fuerza o peso de 4 R = F kgs. con una cantidad de movimiento de:

$$\frac{F \times V}{g} = \frac{\text{Fuerza} \times \text{Velocidad}}{\text{gravedad}} = \text{Unidades de cant. de mov.}$$

Al pararse la máquina, la velocidad disminuye y como la cantidad de movimiento no varía, tendremos:

$$\frac{F' \times V'}{g} = C. m. \text{ de donde}$$

$$\frac{F \times V}{g} = \frac{F' \times V'}{g} \text{ o sea } \frac{F}{F'} = \frac{V}{V'}$$

resulta que la fuerza F, varía en razón inversa a la velocidad V'. En nuestro caso, la herramienta de widia sufre una fuerte reacción en la parada y, debido a la presión que ejerce contra la pieza, se rompe.

Soluciones exactas 20



nuestro concurso



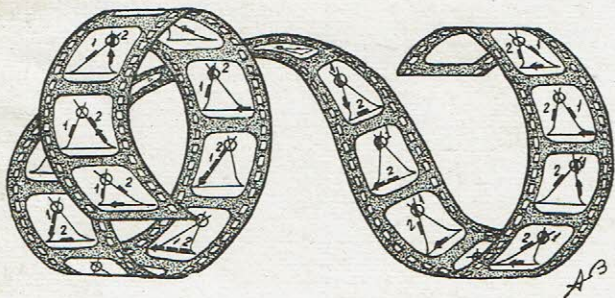
9 Respuesta de J. Sanahuja, IV Curso.
Las causas por las que una pieza sujeta entre puntos salga ovalada, pueden ser debidas a deformaciones en los puntos de la pieza al ser terminados de torno, o bien a excentricidad de los de la máquina.

Soluciones exactas 22

10 Solución.
Los motores de combustión interna se clasifican según el combustible con que son alimentados.
Son motores de gas aquellos que se alimentan con gas de alumbrado, pobre, de lignito, etc....
Motores de aceites ligeros.
También corresponden a este grupo aquellos que consumen, para su alimentación, bencina, gasolina, benzol, alcohol, etc....
Motores de aceites pesados.
También se clasifican por los tiempos (dos y cuatro), por el proceso de trabajo (de simple y doble efecto) y con arreglo al número de cilindros en los mono o policilíndricos.

Respuestas exactas 0, aprox. 21

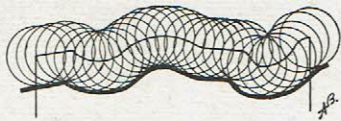
11 Respuesta de J. Acedo, Alumno administrativo.
Esta pregunta puede solucionarse dibujando catorce gráficos sencillos, que son:



Soluciones exactas 20

12 Respuesta de L. Collell, II Curso.
Tomando como base el perfil de la pieza a obtener y trazando centros en el mencionado perfil, circunferencias del diámetro del rodillo a utilizar, se traza una curva tangente a los mencionados círculos y obtendremos un perfil que será el del reproductor, el cual algunas veces es considerablemente distinto del de la pieza.

Soluciones exactas 20



13 Respuesta de D. Pinilla, II Curso.
La energía de un miligramo de materia viene dada por:

$$10^{-3} \times C^2 = 9 \times 10^{17} \text{ ergios} = \\ = 9 \times 2,4 \times 10^9 \text{ calorías} = 21,6 \times 10^9 \text{ K.c.d.}$$

equivalente a la cantidad de calor que desprenden al quemarse tres toneladas de carbón.

Soluciones exactas 2, aprox. 4

14 Respuesta de M. Martín, IV Curso.
Si hallamos el M. C. M. de 7, 8 y 11 tendremos el número total de hojas, ahora bien, si se nos pide el número de páginas, tendremos que:

$$\text{M. C. M.} = 8 \times 7 \times 11 = 616 \text{ hojas}$$

y como hay doble número de páginas que de hojas, serán:

$$616 \times 2 = 1232 \text{ páginas.}$$

que serían el número de páginas que estarían contenidas exactamente un determinado número de veces en 7, 8 y 11; pero como según indica el enunciado no están contenidas exactamente sino que sobran 6, 7, y 10 respectivamente, o sea, una unidad menos en cada caso, para encontrar el número exacto de páginas del libro habrá que quitar una unidad del número total, o sea:

$$1232 - 1 = 1231 \text{ páginas que tiene el libro.}$$

Soluciones exactas 18

15 Respuesta de J. Mínguez, II Curso.
Fue el año 1388 y en la ciudad de Bribiescas en que el Rey Don Juan I estableció la costumbre de llamar príncipe de Asturias al heredero del trono de España.

Soluciones exactas 2, aprox. 10

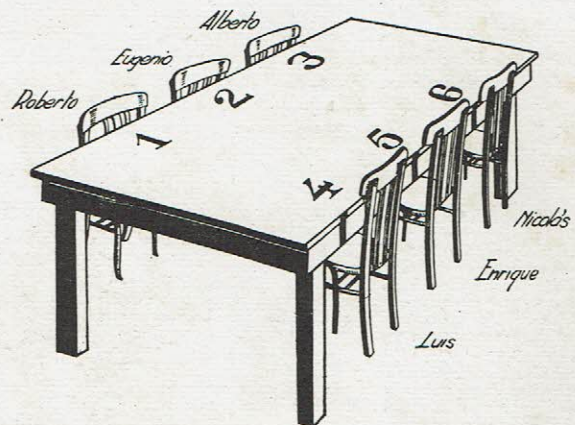
16 Respuesta de F. Balmes, IV Curso.
El más exacto será el que se haya parado, porque dará la hora exacta dos veces al día, mientras que el que se atrasa un minuto diario no da la hora exacta hasta al cabo de 17,280 horas o sea 1 año y 355 días.

Soluciones exactas 20

17 Respuesta de J. Insa, III Curso.
La velocidad mínima que ha de tener el aire para que el autogiro C-30 La Cierva pueda mantenerse parado, es de 25 Kms./hora, porque sólo necesita esta velocidad horizontal; proporcionando las palas del rotor una sustentación suficiente para mantener el avión en el aire.

Soluciones exactas 3, aprox. 4

18 Respuesta de F. J. Llorca, III Curso.
Reuniendo datos, deducimos que los comensales deben sentarse en la mesa, de la forma siguiente:



Soluciones exactas 22

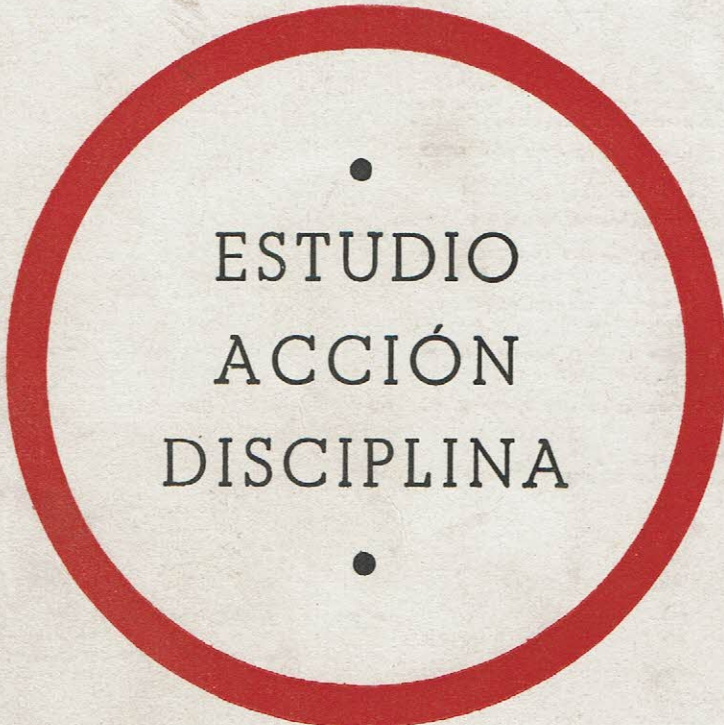
CONCURSANTES de III y IV Curso que han acertado un mínimo de 12 respuestas exactas:

Efectuado el sorteo entre los que se encuentran en igualdad de condiciones, el resultado ha sido el siguiente:

1.º Premio.	Gregorio Montserrat	III Curso	13 resp. exactas
2.º Premio.	Carlos Ayguadé	IV Curso	13 resp. exactas
3.º Premio.	Joaquín Insa	III Curso	13 resp. exactas
	Manuel Oller	IV Curso	12 resp. exactas
	Francisco Balmes	IV Curso	12 resp. exactas

Resultado obtenido por los alumnos de I y II Curso.

1.º Premio	José Pérez	II Curso	13 resp. exactas
2.º Premio	Juan Arsequell	II Curso	11 resp. exactas
	Daniel Pinilla	II Curso	10 resp. exactas
	José M.ª Mínguez	II Curso	10 resp. exactas
	Luis Collell	II Curso	9 resp. exactas

A large, thick red circle is centered on the page. Inside the circle, the words "ESTUDIO", "ACCIÓN", and "DISCIPLINA" are stacked vertically in a black, serif font. Two small black dots are positioned above and below the text, one above "ESTUDIO" and one below "DISCIPLINA".

•
ESTUDIO
ACCIÓN
DISCIPLINA
•