



Air France



Red Aérea Mundial

Ayuntamiento de Madrid

TAREES. CONTRATAS PARA EL EJERCITO



U.G.T.

OPERATIVA VESTIDO, TOCADO, SIMILARES,

CINA CENTRAL: VERGARA, 11. TEL. 23263. BARCELONA

La "Federació de Sindicats Agrícoles de Catalunya"

es el exponente de la nueva organización
agrícola de la región catalana



Exportación de:

Patatas tempranas

Fruta fresca

Legumbres y

Hortalizas

Seguros:

Seguros de accidentes del tra-
bajo en el campo

Seguros contra el pedrisco

Seguros contra inutilización
y muerte del ganado

"Federació de Sindicats Agrícoles de Catalunya"

Avenida 14 de Abril, 435 - BARCELONA

FABRICACIÓN
NACIONAL DE
MATERIALES
SENSIBLES

INFONAL

S. A.

BARCELONA

Ayuntamiento de Madrid



Un río de petróleo

CAMPSA

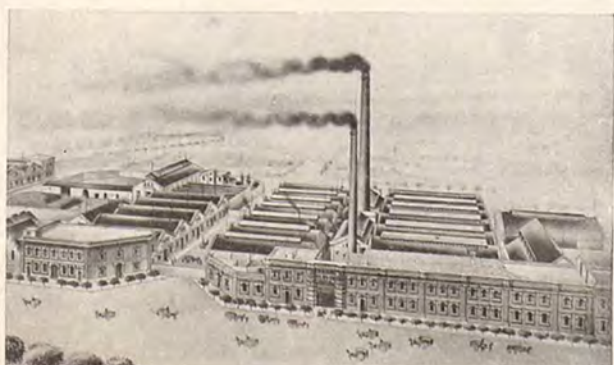
OFICINAS CENTRALES
DIPUTACION 239
TELEFONO 14384
BARCELONA

PRODUCTOS

ROCAMORA

INDUSTRIAS
COLECTIVIZADAS

ESTEARINA,
OLEINAS,
GLICERINA,
BUJIAS,
CIRIOS,
JABONES,
ACEITES,
SEMILLAS y sus tortas



AVENIDA ICARIA, 159

TELEFONOS: DESPACHO 51418
FABRICA 51417

B A R C E L O N A

Ayuntamiento de Madrid

GENEROS DE PUNTO



RAFEL

EMPRESA COLECTIVIZADA

TRAJES INTERIORES DE LANA
TERMÓGENA DE LOS PIRINEOS

Marca "LA PASTORA"

DE VENTA EN LAS BUENAS TIENDAS DEL RAMO

F A B R I C A S E N :

BARCELONA ♦ MATARO ♦ TARRASA

DESPACHO: CLARÍS, 101 - BARCELONA

*Fabricación
Nacional
de
Colorantes
y
Explosivos*

Despacho:

*Rambla de Cataluña, 102 bis
Teléfono 71500*

Dirección Telegráfica y Telefónica:

"COLORANTES"

Barcelona

G. E. Julienne

PASEO DE LA REPÚBLICA, 70 - CONSEJO DE CIENTO, 431-433

TELÉFONO 51562 (7 líneas)

Dirección Telegráfica: FOUNDRY

Barcelona

MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS
ACEROS • TUBOS • METALES



Sumario:

POLÍTICA AEREA INTERNACIONAL

LA AVIACION EN LA ECONOMIA MUNDIAL

TÁCTICA AÉREA

Del Diario del Capitán X, por Capitán Henot.

Consideraciones sobre el empleo y eficacia de las barreras de globos, adaptación de F. P.

MATERIALES

Cojinetes lisos para motores de transporte terrestre y aéreo, por Juan Castells Ruiz.

La nitruración en los aceros, por Julio Sastre.

TÉCNICA

Un sistema de transmisión variable para motores de aviación.

La calefacción en las cabinas de los aviones.

HÉLICES

Las hélices de giro contrario.

MOTORES

El motor Menasco "Unitwin Power".

FOTOGRAFÍA AÉREA

Aplicación de los anaglifos a la Fotografía Aérea, por Victorio Muñoz.

AVIONES (NUEVOS TIPOS)

P. Z. L. - 37. — Koolhoven F. K. 55. — Fiat G. 50. —
P. Z. L. Wicher. — Timm 840. — Curtiss-Wright 20.

Un interesante proyecto de hidroavión trasatlántico.

ELECTRICIDAD Y RADIO

Sobre osciladores, por Diego García Navarro.

Los radiogoniómetros, por M. Penin y M. Menard.

INFORMACIÓN INTERNACIONAL

Zykov y Egorov baten cuatro records de duración en aerostato.

Protección de las poblaciones civiles en Francia.

Ampliación de las fábricas Potez.

La "maqueta volante" Potez Cams "160", hidroavión laboratorio.

El Vuelo a Vela en Francia.

Avión para el transporte de tanques.

Reorganización de la defensa antiaérea en Norteamérica.

Las grandes competiciones Internacionales:

El Rally de Dinard.

Las "National Air Races" en Norteamérica.

AEROMODELISMO

En todos los países aumenta el interés por el aeromodelismo.

Año II Septiembre-Octubre de 1938 Núm. 19-20

Aeronáutica

Revista profesional de Aviación
Órgano Oficial
Redacción y Administración:

Subsecretaría de Aviación - BARCELONA

Precio del ejemplar: 15 ptas.



Ayuntamiento de Madrid

— táctica aérea

DEL DIARIO DEL CAPITAN X⁽¹⁾

La aviación enemiga ha efectuado vuelos en masa desde las 14 a las 15 horas; hemos aplazado la salida hasta que nuestros enemigos hayan regresado a sus bases.

Nuestros tres grupos de bombardeo (Fig. 2), cada uno de los cuales adopta durante la marcha la formación en tres planos de 5 aviones en cuña, mantienen, a la derecha y en sentido contrario al sol, una escasa altura para mayor facilidad de la ruta.

Hay una altura de 200 metros entre los aviones formados en cuña y 300 metros de distancia separan cada grupo. Estas distancias pueden quedar anuladas en pocos segundos. Esta formación, apta para un despliegue, presenta grandes ventajas para la marcha y el combate.

Es el mes de junio; son las 16 y el tiempo es claro. La ruta es hacia el Noreste. Los grupos superiores han alcanzado su techo que se halla situado a 5.500 metros.

Nuestra misión es la siguiente: bombardeo protegido, internándonos considerablemente en terreno enemigo. Nuestro adversario posee D.C.A. y sabemos por experiencia que a pesar de las nubes y llevar motores silenciosos el solo ruido de las hélices hará que nos veamos seguidos desde tierra todo el tiempo que volemos sobre el territorio enemigo.

Teniendo en cuenta la profundidad de nuestra expedición esperamos que las fuerzas que se enviarán contra nosotros estarán compuestas por aviones multiplazas e, igualmente, creemos encontrarnos con líneas de defensa integradas por aviones monoplazas.

Como el objetivo que perseguimos es de mucha importancia, el mando ha conseguido una contrabatería a la

D.C.A. que nos permitirá atravesar las líneas enemigas sin atraer la atención de los cazas del sector.

Ha sido organizada una diversión a unos 100 Km. del punto por el cual debemos pasar, para las patrullas ofensivas, de una formación adicta de multiplazas. Estas patrullas han salido con una anticipación de 30 minutos y su misión es la de atraer hacia ellas la atención del enemigo debiendo mantener el contacto con el adversario hasta las 17 horas. A las 17'30 horas se dirigirán a un mismo punto de las líneas al igual que nosotros.

El único informe que en la preparación ha podido tenerse en cuenta con objeto de determinar el itinerario de ida y vuelta, es el orden de batalla terrestre de las escuadrillas enemigas, puesto al día cuidadosamente por nuestros aviones de reconocimiento. Este itinerario ha sido elegido para tratar de burlar el acecho y los cazas enemigos prolongando la ruta de ida que les inducirá a esperar nuestra vuelta por un itinerario que ya no seguiremos puesto que volveremos por el más corto.

Nuestros aviones de bombardeo, no aptos para el ataque, se defenderán con sus ametralladoras; disponiendo de aparatos radiotelefónicos que les permiten comunicarse verbalmente. En este momento están todos atentos a las indicaciones del jefe.

Nuestra velocidad es de 300 Km. por hora debiendo tener nuestra misión una duración de dos horas.

Son las órdenes preliminares. En lo que se refiere al bombardeo, su formación es siempre la misma, habiendo recibido ayer, cada grupo, el siguiente mensaje: "Mañana bombardeo horizontal a 5.500 m. de X..., bombas de 100 Kg..., reunión a 5.000 m. en la vertical de las... a

(1) "Revue de l'Armée de l'Air". Junio 1938.

las... horas. Orden de marcha: 1.º, 2.º y 3.º grupos. Seréis protegidos por grupos de multiplazas. Itinerario previsto: ida: A.B.C.; vuelta: D.E.F."

Para prevenir cualquier eventualidad los aviones de protección van armados una mitad de ellos con cañones y la otra con ametralladoras.

Voy en el avión de cabeza de una de las dos escuadrillas del grupo de multiplazas de combate protector.



Fig. 1.—Esquemas de las principales formaciones en vuelo citadas por el autor

Orden de colocación de las unidades de combate: cada escuadrilla de protección forma dos escuadrillas de 5 y 3 aparatos hallándose esta última a 300 m. de la otra.

En la primera escuadrilla en la que marchó, los aviones de bombardeo no están situados delante, donde serían de escasa utilidad, sino que se hallan en el lado izquierdo de su columna a la altura del segundo grupo de bombardeo y guardando una formación de ala opuesta a la que llevan los aviones de bombardeo, es decir, de ala a la izquierda. Esta formación es la más favorable para poder intervenir rápidamente en cualquier punto, aprovechando el sol.

El conjunto de esta formación constituye una especie de prisma triangular extendido, cuya arista superior ocupan los aviones de protección.

Como nos hallamos en nuestro techo, nos vemos relativamente resguardados de cualquier ataque de arriba a abajo que pudieran llevar a efecto monoplazas. No es difícil mantener la formación; ésta puede virar en una extensión de 1 Km. y cualquier ataque en la dirección del sol será posiblemente advertido por alguno de nuestros aviadores.

La segunda escuadrilla de protección está formada como la primera por 5 y 3 aviones en cuña situados en el techo y a 4 ó 5 Km. por el través izquierdo de los aviones de bombardeo, siempre del lado del sol.

Esta escuadrilla está situada en dicho punto y a esta distancia, por tener como finalidad bombardear un determinado objetivo, lo que equivale a seguir una determinada ruta, y en su consecuencia maniobrar sobre su eje. Esta escuadrilla es el elemento de sorpresa de maniobra contra el enemigo, y por ello se encuentra del lado del sol a $\frac{3}{4}$ más allá de los grupos que deben proteger en la dirección por la cual nuestros agresores no dejarán de acudir. Esta escuadrilla es la que ve mejor los aviones de bombardeo y la que será menos vista por sus atacantes, contribuyendo a situar el enemigo entre dos fuegos. También da seguridad con la posibilidad de maniobra que tiene (Fig. 2).

Estas dos escuadrillas que se encuentran en espera de nuestras indicaciones, tienen orden de seguir una ruta, sea cual fuere, paralela a la nuestra.

Al ser atacados unos u otros nos agruparemos haciendo converger oblicuamente nuestra ruta. Para realizar este movimiento será necesario un mínimo de tiempo de un minuto. El buen resultado de ello depende del normal funcionamiento

de los aparatos transmisores.

En lo que respecta a la "seguridad" es un viejo principio que no podría transgredirse impunemente y del que uno se asegura en vuelo en una forma diferente que en tierra.

Las fuerzas terrestres han empleado pelotones, escuadrones de descubierta, reconocimiento, avanzadillas y flancos para descubrir al enemigo. Se instalaron disposi-

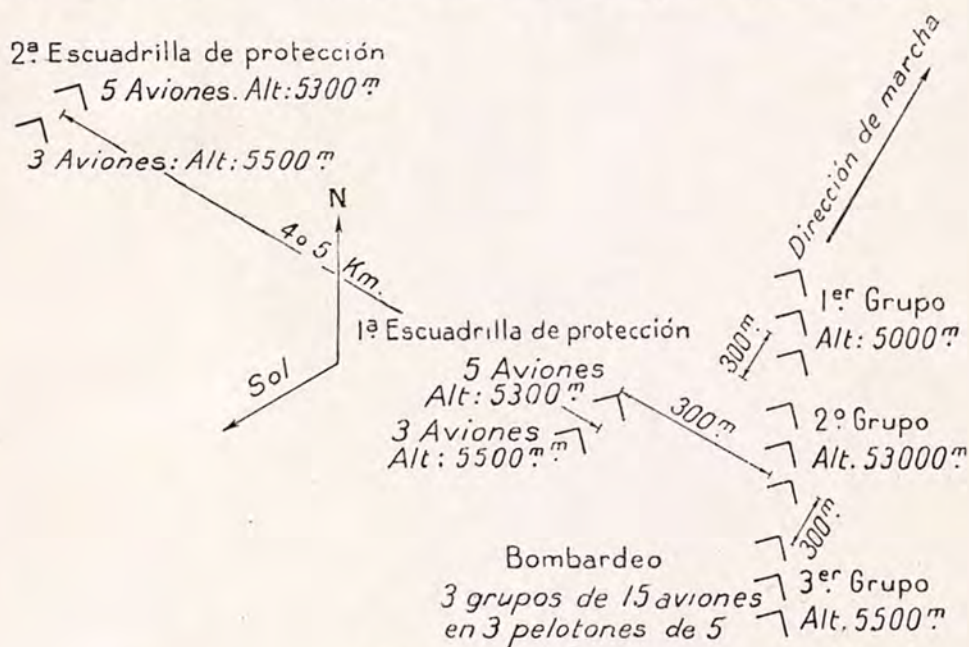


Fig. 2.—Formación de marcha

tivos de seguridad a cierta distancia que aseguraban la inmunidad de la formación en marcha y durante su despliegue.

En el aire, durante algún tiempo, fueron enviados unos

aviones rápidos que marchaban a una distancia de 100 kilómetros de las escuadrillas; el armamento de estos aviones era el ordinario protegiéndoles únicamente su velocidad; daban informes por radio acerca de las fuerzas aéreas enemigas que habían encontrado, su natu-

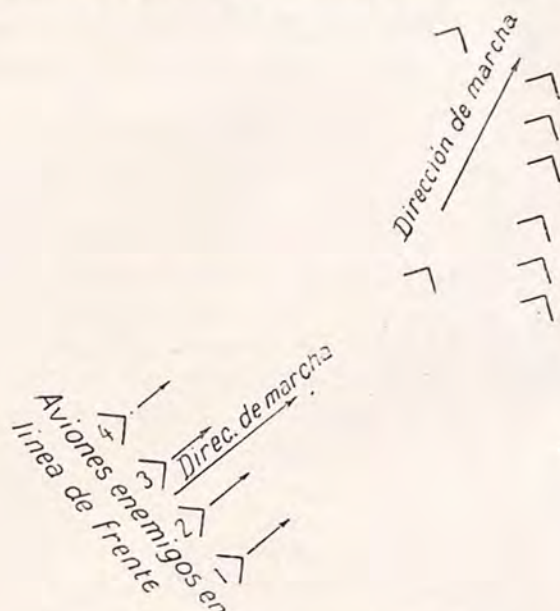


Fig. 3.—Ataque enemigo en línea de frente

raleza, importancia e itinerarios probables. Este procedimiento fué abandonado al poco tiempo ya que al descubrirse dichos aviones, señalados por los observadores de gran cantidad de globos de protección, el adversario lanzaba sus aviones de caza que los aviones de descubierta no podían ver, situándose la caza enemiga a la altura e itinerario de las escuadrillas.

Por otra parte las informaciones de los aviones de descubierta perdían su valor al ser transmitidas desde gran distancia ocurriendo lo propio cuando, situados los aviones de descubierta cerca del grueso de la formación, sus informes eran tardíos y sobre una sola dirección. Además, la más ligera maniobra del grueso de la formación les alejaba de dichas fuerzas.

Pasamos las líneas sin que ocurra ninguna novedad; no hay D.C.A.; somos lo bastante fuertes para no ser inquietados por las escasas patrullas que hayan podido vernos y nuestra velocidad hace que no podamos ser alcanzados o que nuestra marcha no se vea cortada por una formación enemiga que pudiera lanzarse contra nosotros por la defensa adversaria.

Transcurre algún tiempo; vemos el terreno enemigo desde 5.000 m. desfilan lentamente ante nuestros ojos; esperamos que no tardarán mucho en entrar en servicio patrullas de aviones sin equipo dirigidas por un solo aparato del pelotón en el cual irán bastantes hombres.

Sin haberse dado previo aviso por radio y al mismo tiempo que es lanzado un S.O.S. por el pelotón superior del tercer grupo atacado por arriba con cañón y por debajo desde algo lejos por unos 10 monoplazas, se notan vaivenes de la escuadrilla de cabeza que también ha sido atacada pero en sentido inverso y por debajo.

Los aviones de bombardeo tiran y mantienen a su adversario a distancia impidiendo los ataques a fondo.

"Orden radiada a las formaciones primera y segunda de agruparse en el techo, y orden a mi patrulla alta de protección, de flanquear el último pelotón situado arriba. Tiro a discreción contra los monoplazas que se hallen a mayor proximidad, en un máximo de 500 m.

Pienso dirigirme con mis 5 aviones de batalla al lado de la escuadrilla que se halla en la parte inferior con objeto de cruzar mis fuegos con los suyos.

Apenas acabo de colocarme cuando del lado del sol nos disparan con ametralladora y luego con cañón, viéndose en el aire el reguero de humo de las incendiarias.

Los monoplazas han conseguido atraer la atención de todos. Sin embargo a una distancia de $\frac{3}{4}$ hacia atrás a la izquierda y en línea de frente a la altura del tercer grupo unos aviones de combate enemigos, concentran su tiro sobre nosotros (Fig. 3). Son muy rápidos y viran ligeramente a la izquierda, irrumpen en línea de fila y marchan ahora paralelamente a nosotros continuando su fuego con el cual nos han abordado por medio de su torreta posterior (Fig. 4).

El juego es peligroso: hay monoplazas arriba, detrás, debajo; multiplazas por el través y más altos, en la dirección del sol.

Para no dispersar sus esfuerzos es urgente unificar algo la dirección del ataque.

"Orden al guía de los aviones de bombardeo de oblicuar a la derecha aumentando algo la velocidad."

(Obsérvese que todos están preparados y no se ven

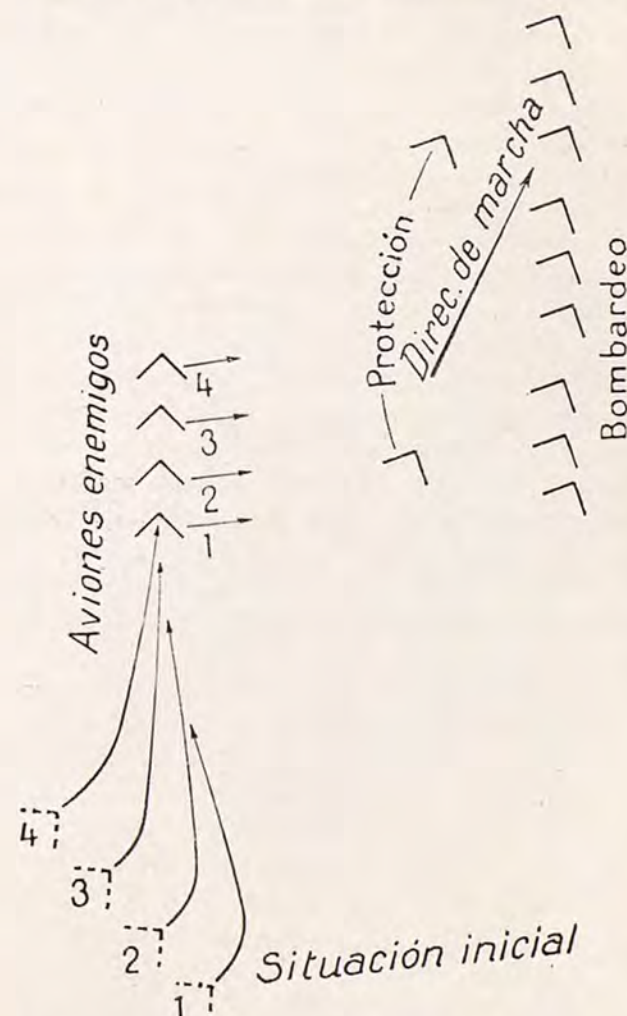


Fig. 4.—Ataque lateral al pasar el enemigo de la línea de frente a la de fila

sorprendidos por el cambio de dirección ni de marcha que se efectúa en 5 segundos. Por otra parte caso de que el enemigo comprenda esta evolución, no por ello quedará colocado fuera ni le obligará a aumentar la velocidad.)

Al terminar este movimiento los monoplazas y multiplazas quedan mezclados a nuestra retaguardia. Al hallarse en columna los multiplazas no pueden concentrar

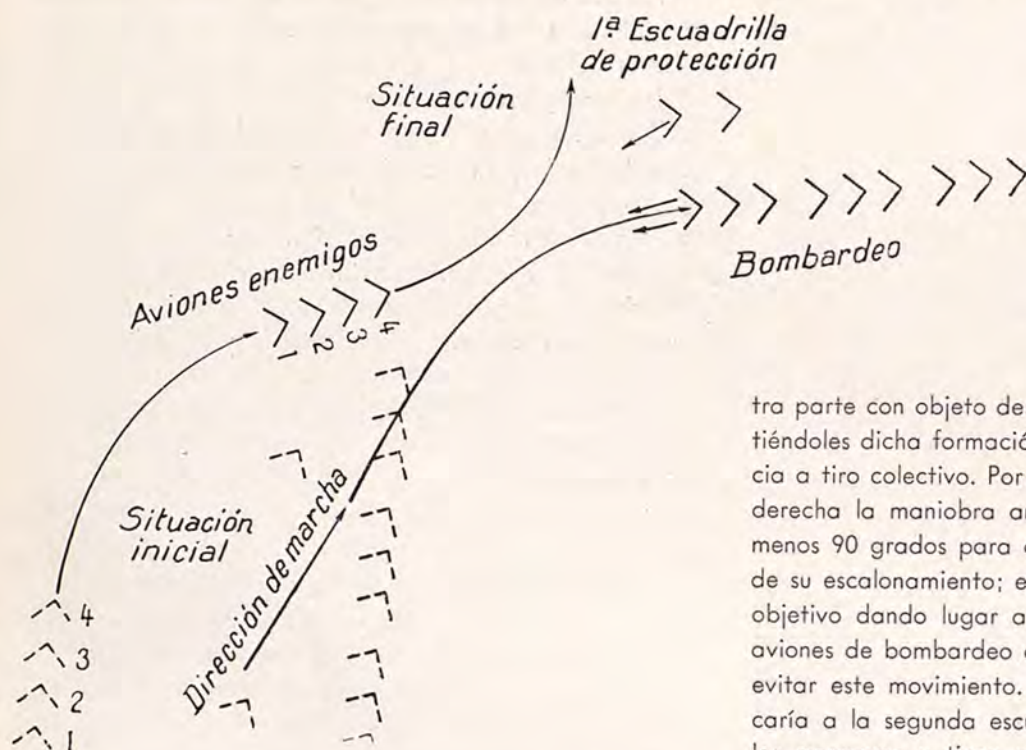


Fig. 5.—Concentración de los fuegos de 5 aviones sobre el aparato de cabeza de columna enemiga por cambio de dirección a la derecha

sus fuegos en la dirección que ahora seguimos mientras que los aviones de bombardeo de las tres formaciones de retaguardia, mis 5 aparatos y mi patrulla alta de 3 o sea un total de 23 aviones podemos converger sobre la cabeza de columna enemiga y en 5 direcciones diferentes, el tiro de nuestros cañones, con ligeras correcciones, sobre enemigos que se presentan en profundidad (Fig. 5).

Nuestros adversarios que están bien entrenados no insisten y por medio de un viraje brusco que les distancia, se alejan y desaparecen.

En cualquier otra circunstancia hubiera habido lugar a persecución y hostigamiento pero debo proteger a los aviones de bombardeo.

Enderezamiento de la ruta y breve mensaje a la segunda escuadrilla de protección para asegurarnos de que una vez terminado este movimiento dicha escuadrilla continúe manteniendo una ruta paralela a la nuestra.

Se reciben informaciones de los grupos a consecuencia de las cuales la tercera escuadrilla toma el lugar de la segunda en el centro de la columna. Automáticamente, en cada pelotón de 5, los aviones más descansados se sitúan en las alas.

Nos aproximamos al objetivo.

Nada ha cambiado con respecto al dispositivo. Todos los aviones que vendrán de la parte derecha lo harán

por el lado de la luz y bajo el fuego de los aviones de bombardeo; por delante es difícil atacar y el mínimo cambio de dirección anula el ataque. Por arriba estamos al alcance del tiro puesto que en el techo debemos tener los multiplazas y monoplazas. De los monoplazas debemos desconfiar.

Por abajo el contraataque es fácil. El peligro viene pues de la izquierda por cuya parte hay mala visibilidad

y es allí donde permanezco...

"Enemigo por el lado del sol", dicen nuestros escuchas.

Observando al avión se distinguen unos multiplazas, quizá los mismos de hace un momento, que se acercan formados en línea a la izquierda, algo hacia abajo (Fig. 6).

Han adoptado nuestros enemigos una formación que previene una maniobra por nuestra

parte con objeto de situarnos del lado del sol, permitiéndoles dicha formación pasar a la línea de fila, propicia a tiro colectivo. Por el contrario si se reanuda por la derecha la maniobra anterior, será preciso virar por lo menos 90 grados para conseguir que pierdan la ventaja de su escalonamiento; esto nos apartaría demasiado del objetivo dando lugar a que tuvieran que separarse los aviones de bombardeo durante el viraje; es preciso pues evitar este movimiento. En efecto, esta maniobra, colocaría a la segunda escuadrilla de protección detrás de los agresores y tiene un exceso de velocidad; es algo arriesgada y es preferible tomar otra determinación.

Orden: "Bombardeo oblicuo a la izquierda. Patrulla alta, tiro sobre aviones de cabeza. Segunda escuadrilla, señal convencional obligándoles a agruparse hacia mí y atacar a los que se encuentren entre nosotros".

Creyendo ver en nuestro movimiento la intención de cortar su ruta los multiplazas enemigos se resguardan, acompañando el cambio de dirección a la izquierda por un movimiento paralelo... durante un minuto, balas, obuses.

De pronto del lado del sol y sobre los últimos aviones

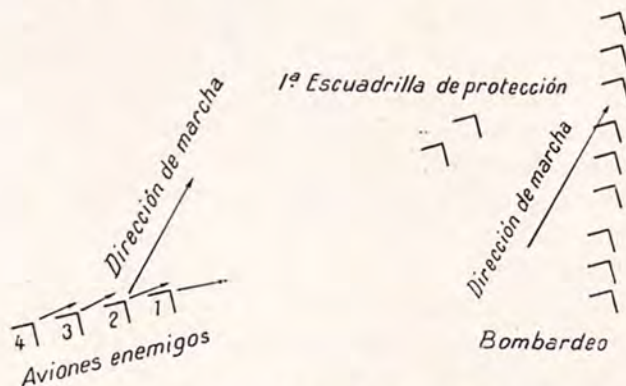


Fig. 6.—Ataque en línea de ala a la izquierda

de la línea de formación de ala atacante, convergen los tiros de las dos patrullas de la segunda escuadrilla que acuden a mi llamada; mientras tanto el fuego de mis patrullas cae sobre nuestros enemigos (Fig. 7).

Ante estas trayectorias que vienen en 4 direcciones distintas el enemigo pica...; una gran S coloca a las 2 escuadrillas de protección a la cola de los aviones de bombardeo. La intervención es decisiva.

Reflexión filosófica después de la lucha.

1.ª fase: sorpresa, ataque en conjunto localizado por una maniobra fácil, simple, sin pérdida ninguna de cohesión. Algunas breves órdenes han bastado.

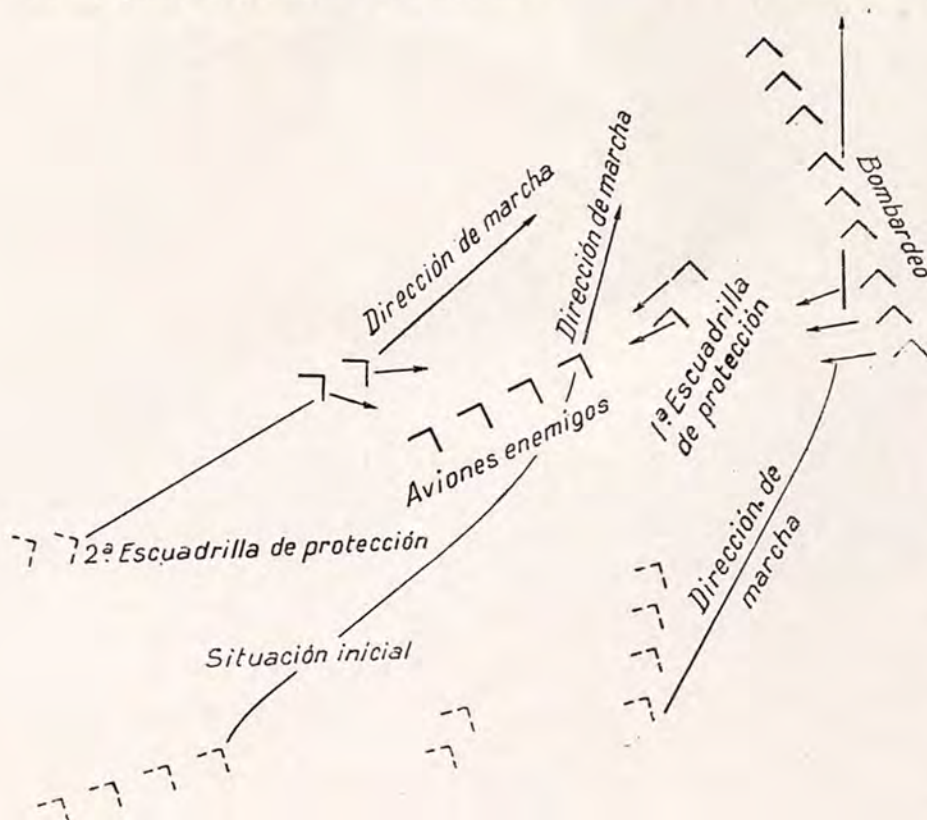


Fig. 7.—Concentración de los fuegos por convergencia de dirección

2.ª fase: un cambio de dirección; una orden de las tres partes contenida en 10 palabras ha dado lugar a tiros convergentes eficaces. Lo demás es cuestión de tiro e instrucción.

Se trata quizás de un simple aplazamiento pero sin que ello desvíe a los aviones de bombardeo de su misión sin complicar su tarea, con una breve orden, el conjunto ha maniobrado y realizado concentraciones de fuego variable; se ha pedido a cada uno un mínimo de esfuerzo. Creo haber facilitado el trabajo de todos. Algún día se sabrá si conseguí colocarme y obrar de forma que ayudara eficazmente a los pelotones y si dotado del suficiente carácter, rapidez y juicio he sido un ejemplo y un jefe...

Dentro de un momento, para el viraje después del bombardeo me colocaré en la parte exterior situándose mi segunda escuadrilla detrás; luego como que el camino que sigue el sol pasa a unos $\frac{3}{4}$ hacia la derecha, será por dicho lado donde existirá la protección. Mis 5 aviones se encontrarán a la altura del segundo techo del segundo grupo hallándose situada mi patrulla superior algo avanzada, al mismo tiempo que la otra escuadrilla

de protección avanzará $\frac{2}{4}$ en dirección del sol algo más lejos de nosotros que lo estaba durante el viaje de ida, es decir, a 78 Km. debido a que nos aproximamos ahora en la dirección probable de los ataques enemigos (Figura 8).

Los aviones de bombardeo marcharán adoptando ligera formación en V de ala a la derecha a causa de la posición del sol que de otra forma haría difícil la marcha en grupo. Esta situación será igualmente favorable para los tiros de retirada en el caso poco probable de que la defensa de los puntos sensibles ligada a sus sectores les apoyara sus cazas.

Significación de esta maniobra: utilización de las diferencias de altura existentes entre los pelotones realizando fuego cruzado vertical; utilizar las dos líneas de la V y de la primera escuadrilla de protección para realizar las concentraciones horizontales.

La maniobra tiene también por objeto, que mi avión y mi protección puedan intervenir en el punto más amenazado y maniobrar de tal forma, que coloque a los multiplazas adversarios entre mis dos escuadrillas de protección, los monoplazas entre los aviones de bombardeo y el mío, en tanto que del lado del sol, el fuego de los aviones de bombardeo debe bastar hasta el momento de la intervención.

Para desembarazarse de los monoplazas, es preciso colocarse en dos pelotones y en las proximidades del enemigo. Al efectuar un ataque sobre uno, contraatacar de lado con el otro. Procediendo de este modo se consigue alejar a los agresores rápidamente.

Dedicados a las maniobras reducidas los aviones de bombardeo se hallan en situación ventajosa al hallarse situados en tres techos mientras que siendo la protección de más movilidad no se presta, como la caza, más que a dos.

Estas son las ideas; pero en tiempo de guerra no se hace siempre lo que se quiere; constituyendo la rapidez de comprensión, juicio, decisión y traducción clara y sen-

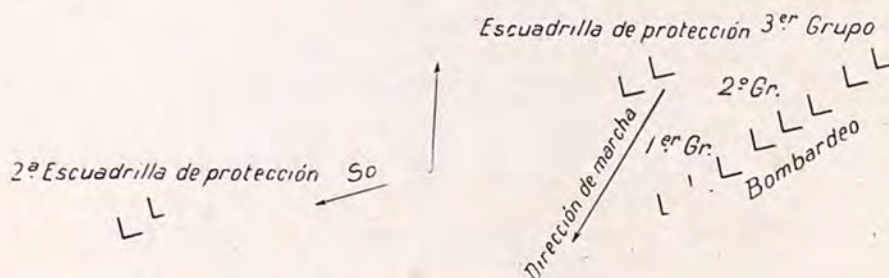


Fig. 8.—Formación adoptada al regreso

cilla, factores que contribuyen al éxito, pero corresponde a los Jefes superiores el saber discernirlos y escogerlos. Nos encontramos cerca de las líneas enemigas sobre las cuales las explosiones se suceden. Son las 17/35 horas,

debe ser la diversión que vuelve. Unas patrullas se dirigen hacia nosotros; los aviones de bombardeo continúan su dirección al Suroeste.

Nos quedan aún algunas municiones. Me dirijo hacia

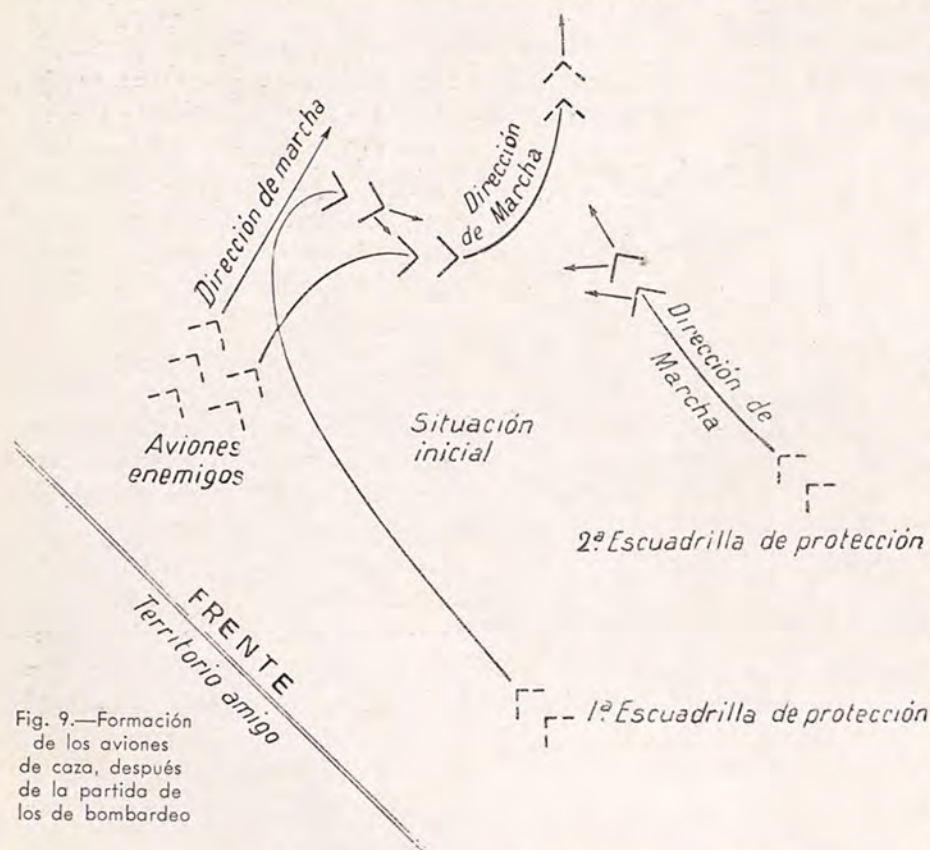


Fig. 9.—Formación de los aviones de caza, después de la partida de los de bombardeo

el Noroeste internándome algunos kilómetros en terreno enemigo paralelamente a las líneas, con el sol a mi izquierda.

"Orden a la 2.ª escuadrilla de dirigirse hacia mí, cruzarme y situarse a 2 Km. a la derecha, es decir, con una

minutos. Observo cinco pelotones en V, bastante lejos, situados a mayor altura y que marchan en dirección Norte. Ignoramos si son amigos o enemigos. Aumentamos la velocidad para ganar altura e interceptarles la ruta con

la máxima rapidez. Cuando llegamos a situarnos sobre ellos, los pelotones superiores efectúan un viraje completo en dirección nuestra, mientras que los que se hallan debajo continúan en línea recta. Al pasar por debajo de nuestros aparatos los adversarios que han sido ya identificados, tiran sobre nosotros. Es mejor continuar la ruta disparando sobre ellos al pasar, a pesar de que en la situación inferior en que se encuentran no se les puede tirar con ametralladora.

Cuando ya los hemos pasado, viro a la derecha con mi patrulla y me encuentro situado detrás de ellos (Fig. 10). De repente se encuentran con mi 2.ª escuadrilla colocándose entre las dos unidades; podríamos atacarles en bastantes buenas condiciones si no fuera por el desorden que reina en la formación enemiga y en la nuestra. Varios aviones marchan en todas direcciones; algún pelotón se encuentra en forma asimétrica; tratamos de seguirles convir-

tiéndose en un combate individual. Si se presentaran monoplazas, la situación sería grave.

A una altura de 1.000 m. las patrullas superiores luchan, no sabemos contra quién...

Orden: "Reunión total 4.500 m. sobre X..."

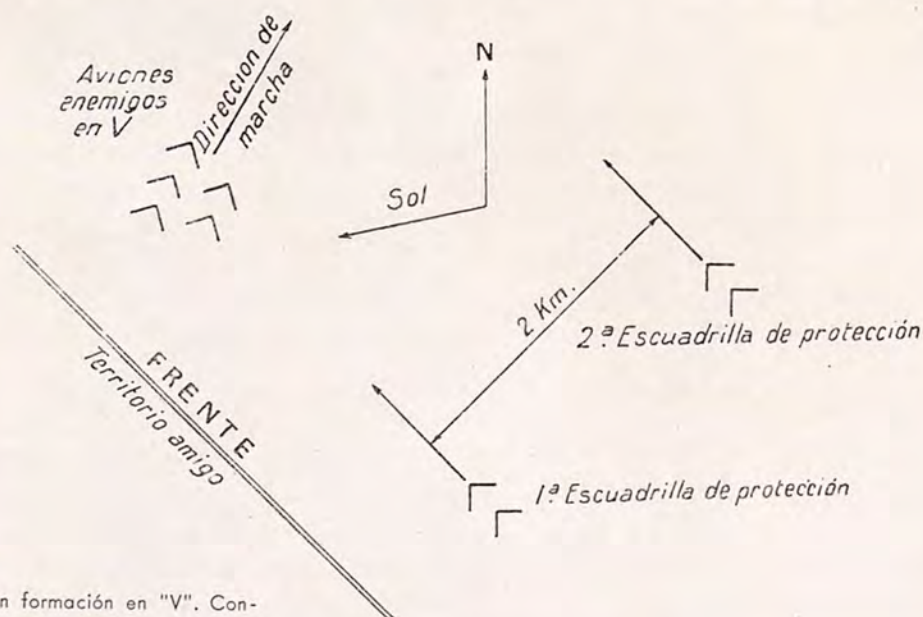


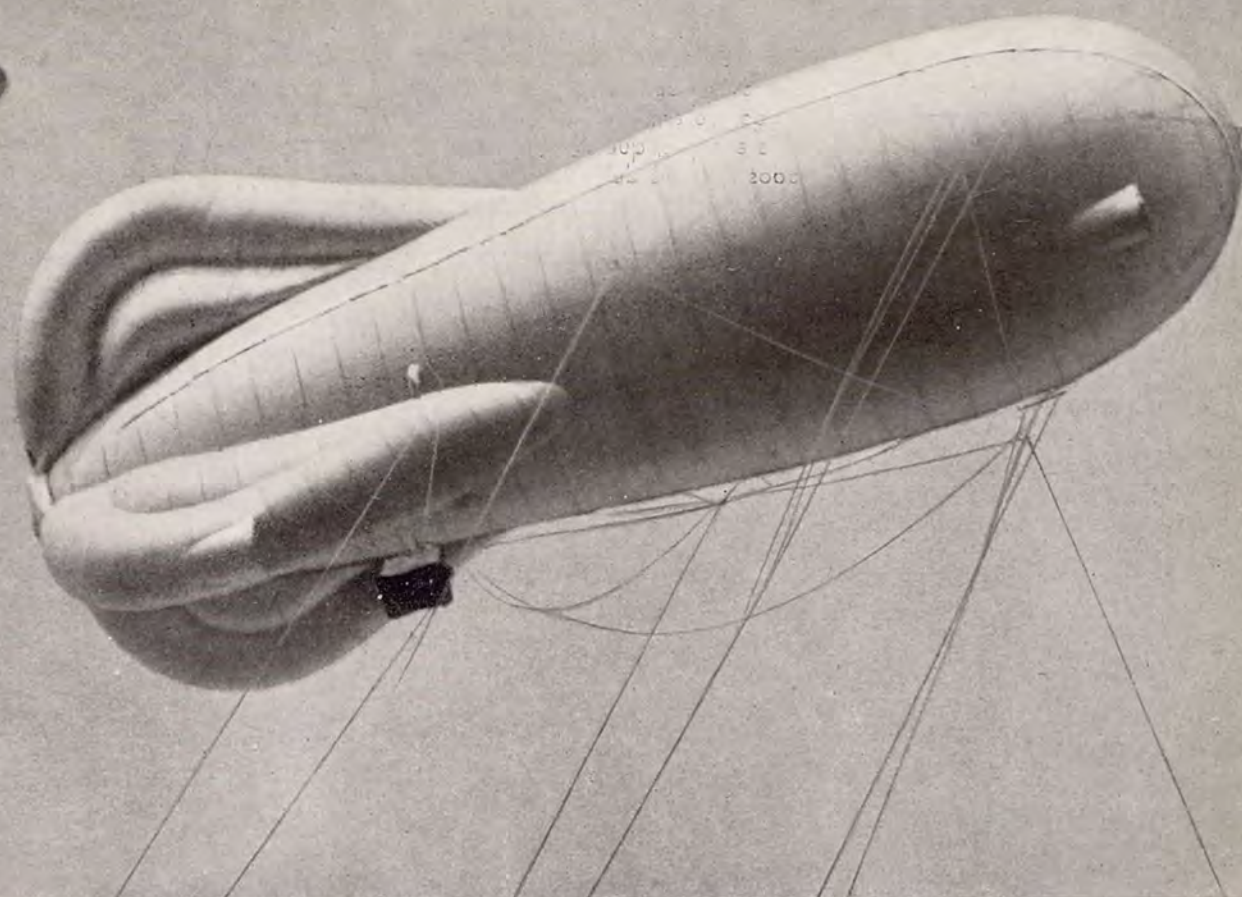
Fig. 10.—Combate en formación en "V". Concentración de fuegos en maniobra envolvente

mayor profundidad en terreno enemigo. Luego, marcha paralelamente a las líneas y a la misma altura que mi avión" (Fig. 9).

Formamos círculo en espera de que la 2.ª escuadrilla se coloque en la situación indicada. Necesita unos cuatro

Esta última maniobra nos ha llevado a 40 Km. de las líneas y ha durado ocho minutos. Casi reunidos cruzamos por encima de la línea de fuego donde continúan aún las explosiones.

Capitán HENOT



Consideraciones sobre el empleo y eficacia de las barreras de globos

Al plantearse el problema de la defensa antiaérea de las poblaciones, la primera e inmediata apreciación, consecutiva a este examen, es que el constante perfeccionamiento de que ha sido objeto la aviación en todos sus aspectos ofensivos o de combate, no ha sido correspondido por la mejora de las condiciones defensivas de los núcleos vitales de un país, o simplemente, de los puntos que en una ocasión dada, tengan el valor o la consideración de objetivos susceptibles de ser destruidos u hostilizados. Las más autorizadas opiniones no han dejado de reconocer este hecho, tan repetido en la actuación militar de la aviación, y, sin embargo, tan en desacuerdo con el conocido principio, según el cual a un medio de ataque, por potente que sea, se opone, en más o menos breve espacio de tiempo un medio de defensa que neutraliza aquél.

Las considerables modificaciones que en su estructura, potencia y características ha experimentado la aviación de bombardeo, sólo han tenido como contrapartida un ligero progreso en el conjunto defensivo, que, en líneas generales, no se ha apartado, hasta el presente, de los procedimientos empleados en la gran guerra. Después de dolorosas experiencias, las últimas guerras han demostrado que aún con los modernos sistemas de defensa reputados más eficientes, la organización antiaérea actual, no se encuentra en condiciones de asegurar la intercepción total de un ataque sobre un objetivo determinado, y con mayor razón de eliminar la posibilidad de que dicho ataque se produzca.

Esta situación ha inducido a los técnicos militares de la Gran Bretaña y de Francia a variar por completo sus teorías acerca de los métodos de protección de las poblaciones civiles, orientándose actualmente hacia la adopción de un sistema de defensa, ya empleado en las postrimerías de la gran guerra con excelente resultado: las barreras de globos.

Los sistemas utilizados en la guerra de 1914-18 consistieron, principalmente, en el establecimiento de globos cautivos que sostenían unos cables de acero; aunque se hicieron ensayos para su instalación, provistos de arpones y cargas explosivas,

como "minas" aéreas. El globo "mina" era análogo a los usados en los sondeos meteorológicos y llevaba un cable provisto de un arpón que se clavaba en el aparato que entrara en contacto con el globo, determinando en aquél una pérdida de velocidad que originaba su caída. Estos ensayos, que ya habían empezado a dar resultados positivos, fueron abandonados después del armisticio.

Las barreras que se utilizaron en 1918 podemos clasificarlas en dos tipos: el inglés y el francoitaliano.

El sistema inglés consistía en globos de una capacidad aproximada de 1.000 m.³ colocados en grupos de a tres y unidos entre sí por cables horizontales, mientras los verticales formaban la barrera (Figs. 1 y 2). Los globos estaban situados a una distancia de 450 m. y a una altura de 1.800 a 2.200, siendo el espacio que separaba las diferentes barreras, algo superior a la que mediaba entre los globos de cada grupo.

Este sistema se empleó para la defensa aérea de Londres, estableciéndose varias líneas defensivas. Su principal ventaja consistía en su densidad, presentando el inconveniente de la escasa altura que alcanzaban.

La barrera de tipo francoitaliano, en "tándem", consistía en dos globos gemelos unidos que, alcanzando diferente techo, podían ser situados a grandes alturas (3.600 a 3.900 m.) (Figs. 3 y 4).

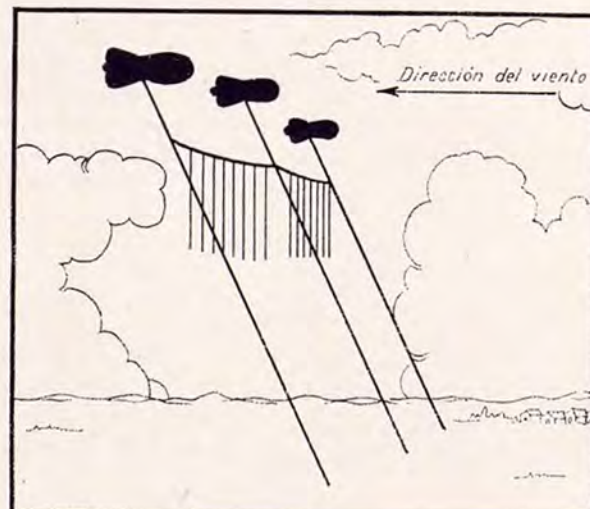
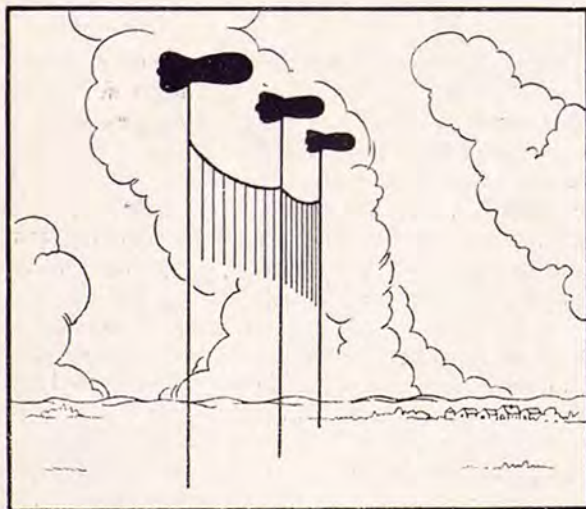
El tipo de globo alargado que se empleaba en estas barreras hizo su aparición en Alemania con el nombre de "drachen", siendo perfeccionado considerablemente por los franceses que en enero de 1915, utilizaron uno para las operaciones militares; disponiendo ya, en abril del mismo año, cada Ejército, de uno de estos globos que estaban destinados a servicios de observación.

El reducido techo que, debido al peso del cable de retención y al volumen de la envoltura, alcanzaba el globo cautivo era uno de los mayores obstáculos que se oponían a su utilización en gran escala, durante la guerra de 1914-18; y con el fin de eliminar, en lo posible, este inconveniente, se instaló un pequeño globo compensador, que no se hinchaba en el momento de la subida e iba colocado en el interior de la envoltura. A medida que el globo ascendía, el hidrógeno se dilataba, dándose salida al exceso de gas, por medio de una válvula. Por el contrario, en el descenso, al aumentar la presión exterior, ésta contraía el hidrógeno y el aire exterior penetraba en el globo pequeño, que pasaba a ocupar el vacío de la envoltura. Desgraciadamente no se podía construir un globo compensador de gran volumen, ya que la estabilidad en el descenso llegaría a ser muy precaria.

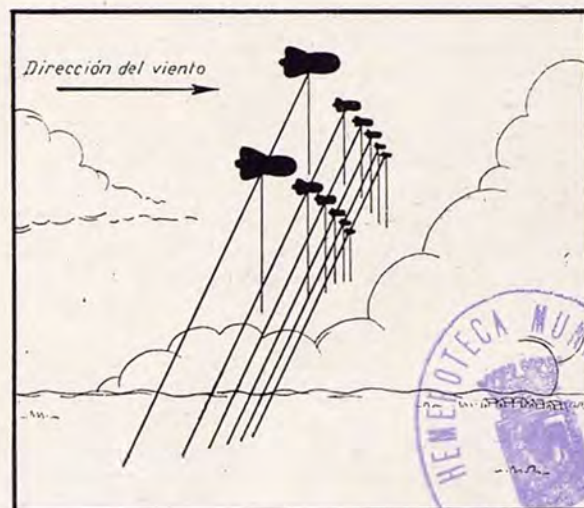
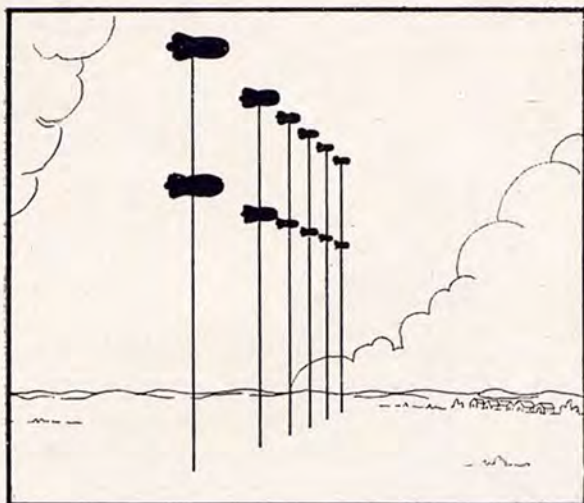
En 1917 los ingenieros italianos descubrieron el principio del globo dilatante, que primeramente se aplicó a globos esféricos; los resultados fueron tan alentadores, que seguidamente se estableció una barrera para la protección de la ciudad de Venecia, que entonces era uno de los objetivos principales de la aviación de bombardeo austrohúngara.

Fué en Francia donde se aplicó, por primera vez, el principio del globo dilatante al de tipo alargado, con un éxito tal, que al cabo de quince meses fueron construidos 2.700 globos de protección, que podían alcanzar una altura de 2.500 metros. A finales de la guerra, se utilizaron en las barreras dos globos colocados en "tándem", siendo el superior más dilatante. En virtud de esta modificación la altura de la barrera pasaba a ser de 2.500 m. a 4.500.

La barrera de protección del tipo francoitaliano se empleó como hemos dicho en la defensa aérea de Venecia. Fué establecida en una sola línea y la distancia entre los globos era considerable. Más tarde se completó el sistema instalando un segundo "cinturón" interno de globos.



Figuras 1 y 2



Figuras 3 y 4

En Francia las barreras que protegieron Dunkerque y la fábrica de Neuves Maisons, cerca de Nancy, impidieron se repitieran los raids llevados a cabo por la aviación alemana. En París, donde en marzo de 1918 se estableció una barrera de protección, sólo un aparato logró bombardear la ciudad desde aquella fecha. En la disposición de las barreras de defensa de esta capital se procuró que éstas fueran lo suficientemente densas y que los globos estuvieran situados en formación "chequer" estableciéndose dos líneas. Se colocaron, como mínimo, diez globos por cada sector protegido, y sobre los Campos Elíseos, se dispuso una barrera transversal a base de globos dobles.

Si se tiene en cuenta el techo alcanzado por los aviones en aquella época, la altura a que podían instalarse las barreras de defensa debe considerarse como satisfactoria.

La carrera de los armamentos y la crisis por que atraviesan en Europa la cooperación internacional y el principio de seguridad colectiva, han determinado una agravación de la necesidad de asegurar racional y eficazmente la protección de los grandes núcleos urbanos e industriales de un país. Y los gobiernos han vuelto los ojos hacia el sistema de protección que demostró ser de efectos positivos: las barreras de globos. Y el sistema, notablemente mejorado ha sido instalado en la Gran Bretaña, para la protección de Cardington, en Londres, etc. Y el gobierno francés ha dispuesto que París también sea defendido por las barreras protectoras...

Si se fija la atención en las informaciones que nos llegan de estos países, así como en las teorías y opiniones expuestas en sus publicaciones técnicas, se observa una evolución en el sentido de una nueva orientación de la defensa antiaérea, orientación que llega hasta considerar a las barreras de globos como la única solución viable de este problema.

Así, en una conocida revista profesional francesa puede leerse: "Para nosotros hay dos maneras de proteger las poblaciones civiles: impedir el bombardeo de la ciudad o proteger la población en el verdadero sentido de la palabra, teniendo lugar el bombardeo. Naturalmente es la primera de esas dos formas la mejor, que consiste en impedir el bombardeo de la ciudad, porque desde el momento que ese bombardeo es **con seguridad imposible** no hay necesidad de caretas, refugios, etc." Y añade: "es preciso, pues, impedir que los aviones puedan sobrevolar las ciudades ya que ésta es la solución única y verdadera de la defensa aérea. Así la experiencia inglesa (aunque en pequeña escala) o sea la defensa antiaérea por medio de globos cautivos es una solución, la solución."

Y Fontaine, el autorizado autor francés en su "Curso de Defensa Aérea" publicado por el "Centre des Etudes de l'Aéronautique" escribe: "La experiencia es más convincente que las discusiones teóricas. La experiencia demostró que en Nancy después de haberse adoptado las barreras aéreas como sistema defensivo, los pilotos alemanes no podían volar a una altura inferior a la que tenían los globos. El resultado inmediato de la instalación de las barreras fué obligar a la aviación a desviarse de sus rutas normales y a volar a mayores alturas, siendo por ello los bombardeos menos exactos."

Según la opinión de los técnicos, actualmente la eficacia de la defensa aérea por medio de barreras tiende a aumentar, disminuyendo en cambio el efecto de la artillería antiaérea y de la aviación de caza. Todas las circunstancias expuestas hacen posible y necesaria, con plenas garantías de éxito, la utilización de las barreras aéreas para la defensa de centros vitales en los cuales la protección contra bombardeos ha de estar asegurada de un modo permanente.

Además la substitución de la artillería antiaérea por las barreras de globos, permite grandes economías en municiones y en las adquisiciones de material.

El objetivo principal que se pretende obtener utilizando las barreras de globos, es el de producir un fuerte efecto desmoralizador en el personal de los aparatos aislados, y en general, en las tripulaciones de los aviones hostiles, más bien que el de impedir el acceso de aquéllos sobre objetivos definidos. Los pilotos optan por evitar las barreras.

Esta actitud es perfectamente comprensible, ya que la tripulación actúa, forzosamente, bajo los efectos de un temor, tanto más fuerte y angustioso cuanto su causa es oculta e imprevisible. Las posibilidades de pasar a través de los cables son tan mínimas, que el piloto, conocedor de la forma de protección de la ciudad, y a pesar de su valor personal, no puede resolverse a efectuarlo; y, considerando inútil su sacrificio, retrocede.

Como la envergadura de un avión de bombardeo moderno varía entre 15 y 24 metros, instalando los globos en posición "chequered" y con un intervalo de unos 200 m., se calcula que existe un 25 % de probabilidades de que choque con el cable, cifra en que se basaron los ensayos efectuados con este medio defensivo en las últimas maniobras aéreas inglesas, y que se considera satisfactoria. Las experiencias realizadas han demostrado no ser convenientes las distancias inferiores a la indicada, ya que podría producirse un entrelazado de los cables de los globos próximos. En el sistema "tándem", el espacio que debe mediar entre los globos, será mayor, oscilando entre 300 y 450 metros.

Las barreras de defensa se situarán en las direcciones probables de ataque, es decir, en las rutas que la aviación enemiga pueda seguir; y su emplazamiento debe ser alterado periódicamente y siempre a cubierto de los aviones de reconocimiento enemigos.

Informaciones recientes señalan que estas barreras pueden alcanzar una altura de 6.000 m. Según otros datos, la altura máxima que puede lograrse con una barrera de tipo francoitaliano es de unos 10.000 m.

El sistema francoitaliano puede ser instalado con gran rapidez (10 minutos para alcanzar una altura de 4.900 metros, mientras el sistema inglés requería dos horas para la altura de 2.000). Este breve espacio de tiempo permite que las barreras en "tándem" puedan ser dispuestas al darse la señal de alarma por los puestos de observación situados a una distancia de 150 Km. en la dirección en que el enemigo se aproxima. La gran rapidez con que puede entrar en acción y el hecho de que pueda estar motorizado en su totalidad este sistema, hace posible el cambio de situación de las unidades y de la disposición general de la barrera aérea en un tiempo muy reducido.

Desde la aparición de las barreras de globos a grandes alturas, su utilización durante la noche no puede ponerse en duda. Durante el día la eficacia de las barreras aéreas, naturalmente, es mayor cuando existe niebla o el cielo queda cubierto de nubes ya que éstas ocultan a los globos por completo, y en último extremo pueden fácilmente enmascararse por medio de cortinas de humo.

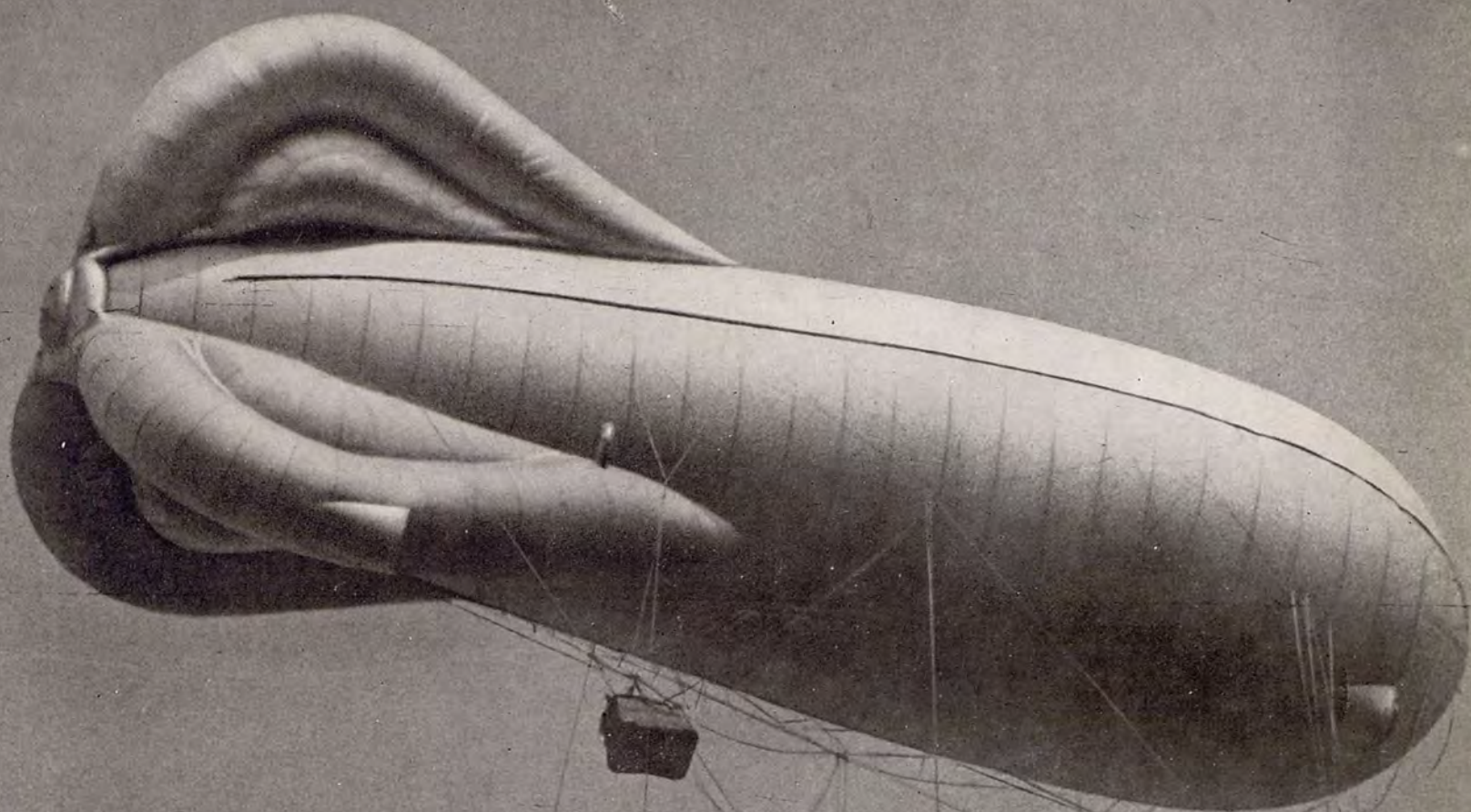
Teniendo en cuenta las grandes velocidades que alcanzan, o que pudieran alcanzar en lo sucesivo los aparatos de bombardeo, y con el fin de asegurar una protección eficaz contra un ataque llevado a cabo "sin visibilidad" deben situarse las barreras a una distancia mínima de 25 Km. de los límites de la población a defender, debiendo aumentarse la altura de instalación de las mismas.

No deben examinarse las excelentes perspectivas que presenta el establecimiento de una barrera de globos en el sentido de que excluya toda posibilidad de acción de la artillería antiaérea o recíprocamente; así como tampoco debe creerse que los efectos de ambos sistemas pueden contrarrestarse. Aunque en una situación determinada los globos se encuentren dentro de la zona de fuego de la artillería antiaérea, ello no representará disminución alguna en su eficacia ya que la acción combinada de ambos sistemas defensivos permitirá obtener los mejores resultados. Esta combinación hace posible la substitución de un sistema por otro o bien su empleo simultáneo.

Los globos pueden ser destruídos fácilmente durante el día, con balas incendiarias, por la aviación enemiga, si bien esta operación requiere algún tiempo. Es necesario, por lo tanto, que estén protegidos por la artillería antiaérea y por patrullas de caza. La elevación de barreras en "tándem", en el momento de recibirse la señal de alarma, determinará la intercepción de la ruta de los aparatos de bombardeo, que se verán obligados a desviarla mientras los globos no sean destruídos, tiempo que podrá ser aprovechado por las baterías antiaéreas, o los aparatos de caza, para entrar en acción.

Las grandes ventajas que presenta la protección por medio de barreras de globos, bien actuando aisladamente, bien en conjunción con la artillería antiaérea y la aviación de caza, hace que en la actualidad este sistema sea considerado por un gran número de técnicos militares como un importantísimo avance en la solución del problema, cada vez más imperioso y agudo, de la defensa total de los grandes centros industriales y urbanos contra los ataques aéreos.

Adaptación de
F. PETRUS



Ayuntamiento de Madrid

MATERIALES

COJINETES LISOS PARA MOTORES DE TRANSPORTE TERRESTRE Y AÉREO

Una de las mayores dificultades con que se han encontrado los constructores de motores de aviación de elevadas potencias así como los de motores Diesel para camiones y automóviles, han sido la fu-

ra y características del eje, limpieza del aceite durante el funcionamiento, etc.

Podemos asegurar que, hasta el presente, se ha prestado mucha más atención al metal de los cojinetes que a las condiciones del eje que gira entre éstos.

Es interesantísimo conocer la elevación de temperaturas que pueden experimentarse durante el funcionamiento del motor, empleando una misma calidad tanto de cojinete como de lubricante, por el solo hecho de modificar la naturaleza del eje y sus características de dureza superficial. Se han efectuado ensayos, en los cuales sin variar otra condición que la naturaleza del acero y su dureza superficial, la diferencia de temperatura alcanzada ha sido del orden de 140° C. También se han efectuado experimentos sobre unas bombas de aceite de engranajes, cuyo cuerpo de bomba era de fundición de hierro gris y el eje de acero tratado a diferentes durezas, habiendo experimentado aga-



Fig. 1.—Micrografía mostrando la perfecta unión del bronce al plomo con el soporte de acero. El bronce ha disuelto parte del acero para soldarse formando una unión cobre-hierro indistinguible. 115 aumentos.

sión de los cojinetes de bielas y el quemado o rotura de émbolos en aleaciones de aluminio.

Por lo que respecta a los cojinetes hemos de confesar que el éxito o fracaso no depende exclusivamente del cojinete en sí, sino que está determinado por otros muchos factores distintos, ya que se trata de un funcionamiento muy complejo precisamente por la multitud de diferentes causas por las que está directamente influido.

De estas, causas las más visibles a la primera apreciación son, por ejemplo, el engrase con mayor o menor presión, naturaleza del lubricante, tensión superficial del mismo, cantidad circulante, temperatura de funcionamiento, presión específica y velocidad, grado de acabado del cojinete, ajuste perfecto, naturaleza del metal antifricción, características de resistencia del mismo, estructura de este metal, tratamiento térmicomecánico, naturalezas de los dos metales rozantes (cojinete y eje), estructu-

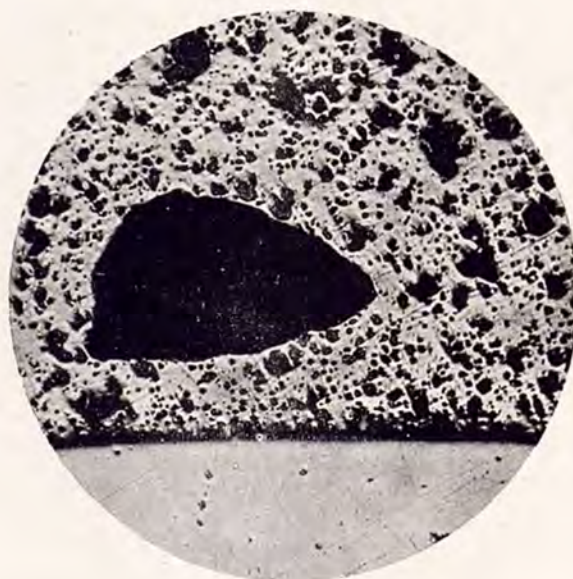


Fig. 2.—Microfotografía de un cojinete de cupro-plomo mostrando grandes segregaciones de plomo (puntos negros) sin estructura dendrítica del cobre y con una mala soldadura oxidada. 115 aumentos.

rrotamientos formidables con una mediana dureza del eje ($R = 125 \text{ Kg.-mm.}^2$) y funcionamiento espléndido con durezas superficiales correspondientes a 220 kilos por milímetro cuadrado de resisten-

cia (650 dureza Brinell) con lubricación constante. Esto comprueba por otra parte la importancia de la influencia del eje que gira, el cual, como vemos, puede modificar considerablemente el valor del coeficiente de rozamiento.

En el número 1 de la Revista *Metalurgia y Construcción Mecánica*, página 10, se expuso, en un artículo titulado "Tratamientos especiales para el endurecimiento de los cuellos de cigüeñal", un sistema de tratamiento que se recomienda para el roce con la aleación para cojinetes de que vamos a ocuparnos.

Se afirmaba en dicho artículo, que el desarrollo técnico en la construcción de motores de automóvil ha adoptado una marcada tendencia hacia el empleo de motores de un régimen de rotación más elevado y en el que los cuellos de apoyo del cigüeñal y los de biela tienen que soportar presiones más fuertes. También se indicó el progresivo y notable empleo del motor Diesel para camiones y autobuses, el cual exige igualmente un perfeccionamiento de características dada la considerable presión que actúa sobre sus émbolos. En los motores radiales de aviación de gran potencia esta presión sobre el cojinete de biela maestra es también muy elevada además de la velocidad de giro y presión de explosión por la masa importante del embielaque que gira,



Fig. 3.—Microfotografía en la que aparece el cupro-plomo con segregaciones de plomo menos importantes que en la figura anterior, y sin estructura dendrítica. 115 aumentos.

la cual pasando de cierto régimen, puede llegar a ser muy considerable.

En el metal antifricción aún en el de mejor calidad se producen, cuando las presiones son exce-

sivas, fenómenos de fatiga durante los funcionamientos prolongados, teniendo lugar en estos casos, la formación de pequeñas grietas en forma de red, que, agrandándose y aumentando el número con

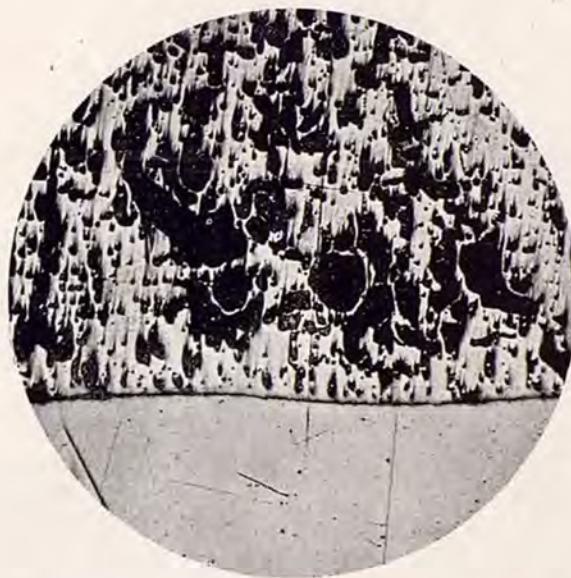


Fig. 4.—Microfotografía de un cojinete en la que se nota ligera tendencia a la formación de estructura dendrítica. 115 aumentos.

la duración del trabajo, acaban por disgregar el material quedando inútil el cojinete y, muy a menudo, también el eje.

En este caso, tratándose del metal antifricción rico en estaño ($\text{Sn} = 90\%$, $\text{Cu} = 4\%$, $\text{Sb} = 6\%$), no se experimentan variaciones importantes de temperatura por el cambio de dureza en la superficie del eje, ya que en este aspecto es poco sensible, pero no resiste a las fuertes cargas; y es bien conocido de los poseedores de motores Diesel, como también de los de motores de aviación, que el metal rozante del cojinete se destruye rápidamente en la forma que hemos explicado; de la misma manera que aquella persona que no habiendo tenido ocasión de conocer el funcionamiento de estos motores, si conoce bien los de gasolina habrá observado que en los motores de explosión corrientes, cuando no se ajustan bien los cojinetes, y después de la prueba se desmontan, se encuentra con que en los lugares donde ha habido un roce fuerte (gran carga específica) se han producido las grietas que hemos citado sobre la capa de antifricción correspondiente al punto duro.

Una disminución de carga específica por un aumento de superficie, no es, naturalmente, una solución viable, porque el progreso en la construcción de estos motores se ha caracterizado precisamente por el afán de conseguir el mayor rendimiento posi-

ble dentro de unas medidas y pesos dados para conseguir un máximo de economías y un mínimo de peso.

Esta deficiencia de características del metal anti-



Fig. 5.—Microfotografía de un cupro-plomo en la que aparece el cobre con formación dendrítica pero aún con puntos de plomo segregado. 115 aumentos.

fricción, para resistir a las exigencias actuales ha creado grandes problemas a las casas constructoras habiendo ocasionado serios perjuicios y gastos importantes por la continua substitución de cojinetes, con las perturbaciones consiguientes.

Las condiciones que en estos motores modernos se requieren para un material de cojinetes son, además de buenas características de roce, una mayor resistencia al calor y a la compresión, con las que se pueda asegurar una mayor duración y seguridad de servicio.

Después de innumerables ensayos efectuados en laboratorios de diferentes países con la indispensable colaboración de importantes fábricas de motores (colaboración científico-industrial), se ha deducido como conclusión que solamente con el empleo de una materia completamente nueva es posible crear un cojinete que pueda soportar las elevadas y crecientes exigencias del automovilismo y de la aviación.

Esta nueva materia es una aleación a base de cobre y plomo, depositada sobre soportes de acero, perfectamente adherida como material de fundición, en la misma forma que la conocida aleación llamada corrientemente "metal antifricción".

Esta aleación cobre-plomo, cuya composición química oscila aproximadamente como sigue:

Cobre	70,00 — 74,00 %
Estaño	2,00 — 4,00 %
Plomo	23,00 — 27,00 %
Hierro	0,30 — máx.
Impurezas . .	0,35 — máx.

ha dado excelentes resultados bajo todos los puntos de vista en múltiples ensayos prácticos de comparación.

El periódico semanal "Les Ailes" en su número 674, informa sobre la industria aeronáutica en los Estados Unidos en un interesante artículo del Sr. Brownback titulado "Donde ha llegado la técnica americana de los motores de aviación", en el que, bajo el título *El reinado del bronce al plomo*, dice: "La antifricción ha muerto para siempre, principalmente en las bielas maestras de los motores de aviación en forma de estrella."

"La adherencia del bronce al plomo con el soporte de acero está íntimamente asegurada; si se practica un corte en uno de estos cojinetes, se encuentra, primeramente, el acero; después, una aleación bronce-acero, y por último, al exterior, bronce al plomo (Fig. 1). De estos cojinetes correctamente fabricados se han hecho pruebas de una duración cinco veces superior a la de los revestidos de antifricción y mientras que éstos no resisten a una temperatura de más de 130° C., el bronce al plomo soporta perfectamente hasta 400° C. Se uti-

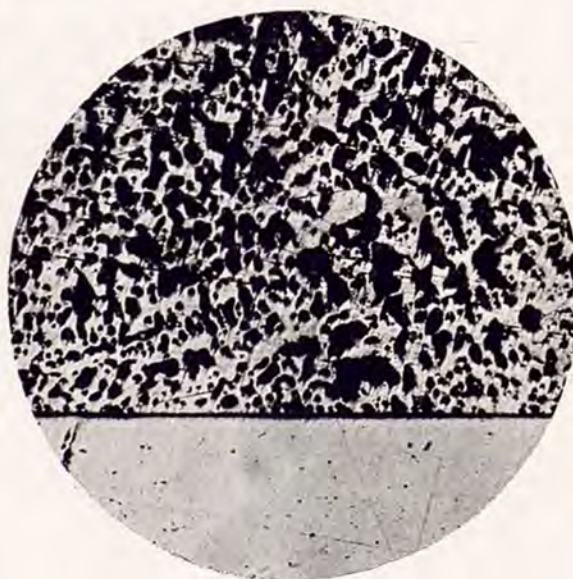


Fig. 6.—Microfotografía en la que aparece una franca estructura dendrítica con algún ligero nódulo de plomo. 115 aumentos.

lizan con una presión-velocidad ($P \times V$) de 2.200, contra 700 para la antifricción. El $P \times V$ es el producto de la presión en Kg. referidos a cm^2 de superficie proyectada de roce por la velocidad en

metros-segundo. Con esta aleación, en caso de avería en la circulación de aceite, la elevación de temperatura que se produce, origina como consecuencia la fusión del plomo, que asegura por sí mismo la lubricación del cojinete. Claro que en estas condiciones no se pueden recorrer largas distancias, pero da el tiempo suficiente para permitir al piloto encontrar un terreno de aterrizaje conveniente, lo cual es mucho más interesante que agarrotar el motor desde el primer momento."

"Actualmente se fabrican diferentes tipos de bronce al plomo y se emplean en muchos motores de aviación, así como en muchas aplicaciones de máquinas-útiles; la industria del automóvil empieza a emplearlos en serie, en particular Ford y Studebaker. Puede observarse que los nuevos camiones Ford V-8 llevan los cigüeñales de fundición especial, bielas flotantes en acero y cojinetes de aceros recubiertos interior y exteriormente de bronce al plomo."

Estas palabras de Brownback en 1934 revelan ya suficientemente lo interesante de esta aleación como metal de roce para cojinetes cuya divulgación puede ya hacerse no por vía de ensayo sino francamente como un producto de máxima calidad minuciosamente probado y sancionado por la práctica.

Las características de uno de los bronce al plomo de calidad reconocida son las siguientes:

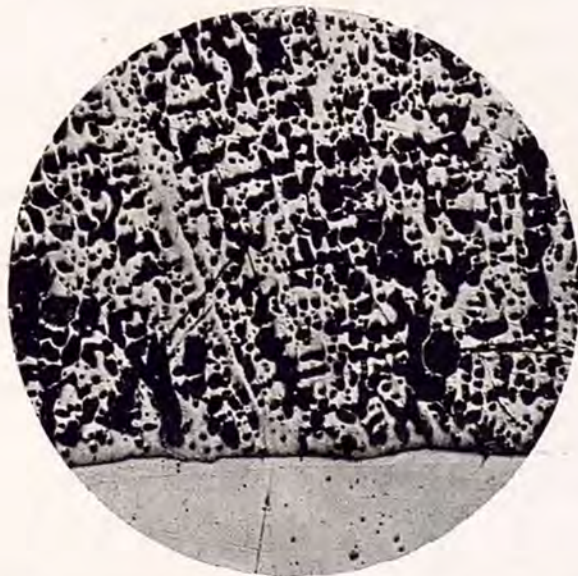


Fig. 7.—Microfotografía mostrando una correcta estructura dendrítica de solidificación en el cupro-plomo. 115 aumentos.

Dureza Brinell: aproximadamente 28-32.

Resistencia a la compresión: aproximadamente 48-52 Kg.-mm.²

Punto de fusión: aproximadamente 940° C.

Conductibilidad calorífica: aproximadamente, 40 % de la del cobre.

Carga permitida: aproximadamente 350-400 Kg.-cm.² a 10-12 m-s.



Fig. 8.—Correcta microestructura de un cojinete de cupro-plomo en la que aparece una fina matriz de cobre dendrítico ideal para los cojinetes de cupro-plomo de motor de Aviación. 115 aumentos.

Este valor de $P \times V = 4.800$ prácticamente no se ha presentado todavía en los motores "Diesel" de aviación ni automóvil; por tanto, los cojinetes de cuproplomo se han adelantado al progreso actual del motor moderno. La tabla siguiente da unas cifras interesantes de comparación.

TRACCIÓN			
MATERIAL	Límite elástico kg/mm ²	Carga de rotura kg/mm ²	Alargamiento %
1. Cupro-plomo . .	8,2—9,0	14—16	6—6,5
2. Antifricción con 80-85% Sn	5—5,5	8—9,5	9—13
3. Antifricción a base de Pb. con 8-12% Sn	5—6	6—7	5,5—6,5
COMPRESIÓN			
MATERIAL	Límite elástico kg/mm ²	Carga de rotura kg/mm ²	Alargamiento %
1. Cupro-plomo . .	12—13	48—52*	32—35
2. Antifricción con 80-85% Sn	5—8	14—16	30—33
3. Antifricción a base de Pb. con 8-12% Sn	3—4	11—12	18—22

* A 40 kg/mm² no aparece aún ninguna grieta.

La metalurgia, para posibilitar a la construcción mecánica la realización de sus nuevas concepciones, ofrece a cada constructor de motores radiales de

aviación y a los de motores "Diesel" para automóvil y también aviación la posibilidad de proveer sus motores de cojinetes que garanticen una duración varias veces mayor que los empleados hasta ahora, y una seguridad máxima de servicio.

Esta seguridad de servicio, exige, no obstante, una gran severidad de control inmediatamente después de la fabricación del cojinete en bruto, ya que existen unas condiciones que son esenciales para el buen comportamiento del mismo.

Los sistemas de la fabricación, delicada y muy nueva en España, de estos cojinetes son muy poco conocidos por hallarse patentados así como los de verificación que puedan garantizar su perfecto comportamiento en servicio. Cuatro condiciones que podemos señalar como principales y que es necesario comprobar de manera muy rigurosa son:

- 1.º Composición química.
- 2.º Homogénea repartición.
- 3.º Microestructura conveniente.
- 4.º Perfecta soldadura.

Dado el caso que se trate de una pieza que se haya de considerar como vital del motor, los métodos de control que se establezcan deben ser individuales sin que ello pueda considerarse una medida exagerada, principalmente cuando se trate de cojinetes de biela maestra de motor radial de aviación.

Estos deben consistir en:

- 1.º Análisis individual.
- 2.º Micrografía individual.
- 3.º Doblado del 4 % en cojinete entero.
- 4.º Doblado individual de la sobrelongitud (1).

5.º Sonido individual.

6.º Inspección ocular individual.

El análisis químico establecido en serie debe ser practicado en las virutas de las últimas pasadas del mandrinado.

La micrografía tomada de la sobrelongitud del cojinete, consistirá en una dispersión fina y homogénea del plomo en un fondo fino de cobre dentrítico. La ausencia de la estructura dentrítica en la matriz o grandes segregaciones de plomo, no son aceptables.

El doblado, invirtiendo la superficie cóncava del cuproplomo a convexa en un mismo radio. Para el doblado individual puede aprovecharse el mismo segmento extraído para la micrografía.

Véanse en las figuras 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 diferentes ejemplos de microestructuras del cuproplomo.

Juan Castells Ruiz,

Jefe del Laboratorio Central del Arma de Aviación.

BIBLIOGRAFIA

Cuivre et Laiton, núm. 118, 15 de Enero 1935, pág. 15, "Elaboración de las aleaciones cobre-plomo".

La Industria Metalúrgica, núm. 169, Abril 1935, pág. 19, tabla 1.

Aero Digest, vol. 27, núm. 1, Julio 1935, pág. 111, "Contribución al desarrollo de la técnica de los motores de aviación por parte de los suministradores de elementos de los mismos" (émbolos, válvulas, cojinetes).

Revue de Metallurgie, núm. 4, abril 1934 (extratos), pág. 144, "Bronce al plomo sin estaño para frotamiento".



(1) Para hacer posible el ensayo individual, se fabrican los cojinetes con una sobrelongitud que se utiliza para las distintas pruebas.

LA NITRURACION EN LOS ACEROS

DESARROLLO.—Hasta hace muy pocos años, era de dominio general que la influencia del nitrógeno sobre el acero era perjudicial. Un somero estudio del efecto del nitrógeno sobre el acero, demostró todo lo contrario y, aun cuando la observación había enseñado que en los aceros que se sometían a la nitruración se obtenía una superficie muy dura, no se veía en ello porvenir alguno en aplicaciones industriales.

El Dr. Fry averiguó, por una serie de experiencias, las particularidades del endurecimiento superficial que se obtiene con el nitrógeno en forma de gas amoníaco, en aceros al carbono y en los especiales de que disponía. Con miras a la obtención de aceros especiales más adecuados para la nitruración, continuó sus experiencias para poder determinar la afinidad del nitrógeno con varios elementos. Encontró que entre los diversos elementos que forman nitruros, el aluminio era el más indicado desde el doble punto de vista de la estabilidad y la intensidad de la dureza que su adición al acero proporcionaba a la capa superficial después de nitrurada, y que también reaccionaban favorablemente, pero en un grado menos marcado, el molibdeno, cromo, vanadio, titanio y tungsteno, señalados por orden de importancia.

Como resultado de sus experiencias, el Dr. Fry encontró un acero cromo-aluminio que sometido a la nitruración, obtuvo una capa dura, cuya dureza decrece gradualmente a través de su espesor, uniéndose al núcleo sin solución de continuidad, eliminándose el riesgo de la fragmentación.

NITRURACION.—El proceso de la nitruración, tal y como se realiza actualmente, es sumamente sencillo. Se empieza por desengrasar esmeradamente las piezas que hay que nitrurar, hasta conseguir hacer desaparecer completamente la grasa o suciedad. Después de esta preparación, se colocan las piezas en una caja construida en un material especial, que además de ser resistente al calor, lo es también a la acción del gas amoníaco. Esta caja va provista de dos tubos, uno que sirve para dar

acceso al gas amoníaco al interior de la caja y el otro para la salida del mismo.

Una vez preparada la caja, se fija la tapa de la misma, de modo que su cierre sea hermético, consiguiéndolo bien con una pasta de amianto y aluminio o por una junta de metal fundido.

A continuación, se introduce la caja en el horno eléctrico (Fig. 1) al que gradualmente se le pondrá a la temperatura de 500-510°.

Cuando la temperatura del interior de la caja llegue a los 100-110°, se dará paso, paulatinamente, al gas amoníaco, de tal manera, que la cantidad de gas que circule sea la normal, cuando la temperatura del interior de la caja llegue a los 500-510°, temperatura que deberá mantenerse mientras dure la operación.

A intervalos regulares se hace una prueba de la salida de gases con el fin de comprobar el tanto por ciento de la disociación, regulándose de acuerdo con ella la entrada del gas.

La duración de la operación varía según el espesor de la capa nitrurada que se pretenda dar: desde diez horas, para producir una capa nitrurada de unos 0,12 mm. de espesor en piezas muy pequeñas de sección muy delgada, hasta unas noventa y seis horas para las piezas en que se necesite el espesor corrientemente utilizado.

La figura 1 señala la profundidad o espesor de la capa nitrurada correspondiente a varios tiempos, pudiendo observarse que hasta las 60 horas, la penetración es casi uniforme, perdiendo intensidad a medida que aumenta el tiempo de duración.

Cuando ha transcurrido el tiempo necesario para conseguir el espesor deseado, se saca del horno la caja y se deja enfriar, dejando que siga circulando el gas hasta que la temperatura sea de unos 100°. Entonces se cierra el paso del gas, abriéndose la caja.

VENTAJAS DE LA NITRURACION.—Entre las muchas que presenta, pueden señalarse:

1.ª La dureza superficial obtenida por la nitrura-

Horno para nitrurar:

- A) Pirómetros para controlar la temperatura del horno.
- B) Pirómetro indicador de la temperatura del interior de la caja.
- C) Caja donde se colocan las piezas.



- ción, es mucho mayor que la conseguida por cualquier otro procedimiento de cementación.
- 2.^a Eliminación completa de deformaciones aun en aquellas piezas de secciones delgadas o de for-

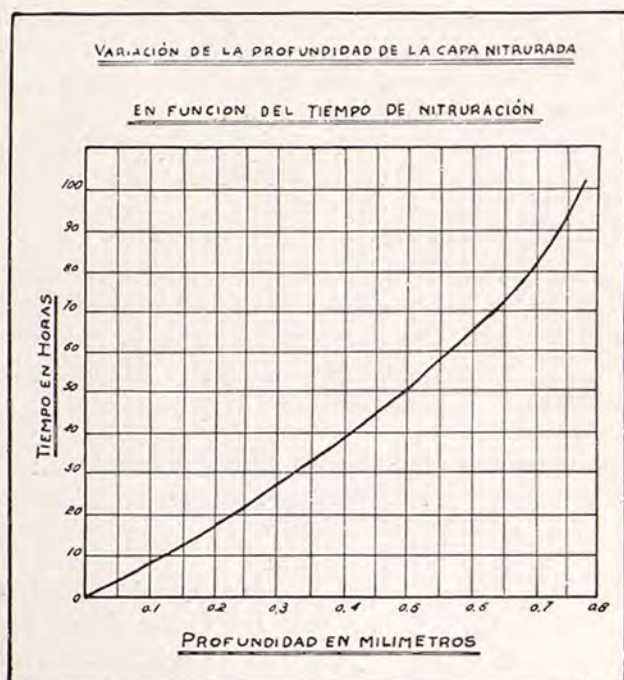


Fig. 1

mas muy complicadas. La única variación que se produce durante la nitruración, es la dilatación casi uniforme de unas 20 centésimas de mm. en todas las dimensiones de la pieza nitrurada.

- 3.^a Una gran resistencia a la corrosión. Aunque los aceros nitrurados no pueden ser incluidos en la categoría de los inoxidable, son bastante resistentes a la acción corrosiva del agua dulce, agua de mar, vapor y atmósferas húmedas.

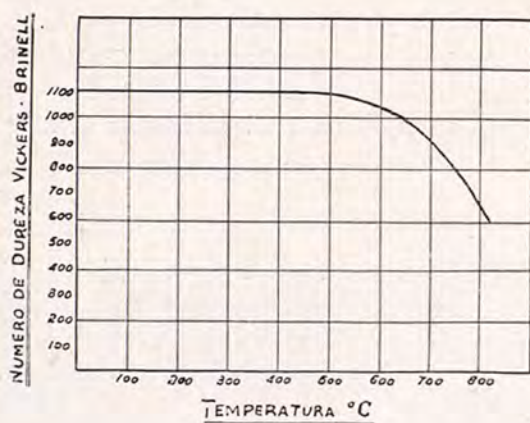


Fig. 2

Dureza de la capa nitrurada después de calentar a diferentes temperaturas durante una hora

- 4.^a Pueden nitrurarse todas las piezas a las que se desee dotar de la máxima dureza, aunque presenten formas complicadísimas, siendo nulo el riesgo de las deformaciones, grietas, etc., que ocasionaría si fuesen cementadas.

- 5.^a Máxima retención de dureza a temperaturas elevadas (Fig. 2), con la propiedad de que el acero de nitrurar, nitrurado adquiere de nuevo su dureza a su enfriamiento.
- 6.^a Unión de la capa nitrurada al núcleo, por la disminución gradual de la dureza de la capa (Figura 3) hasta la unión con el núcleo, no habiendo línea de demarcación, eliminándose por lo tanto, el peligro de la fragmentación.
- 7.^a Resistencia a la fatiga. Se ha observado que con el acero de nitrurar, la nitruración aumenta considerablemente el límite de resistencia a la fatiga que es normal antes de nitrurar, dependiendo el aumento, de la clase de acero y del espesor de la capa nitrurada; habiéndose igualmente observado que las roturas por fatiga del acero de nitrurar tienen su origen casi invariablemente en un punto del núcleo alejado de la capa nitrurada. Si esta última es homogénea, está libre de grietas pequeñas que son, precisamente, la causa de fractura bajo los esfuerzos alternados.

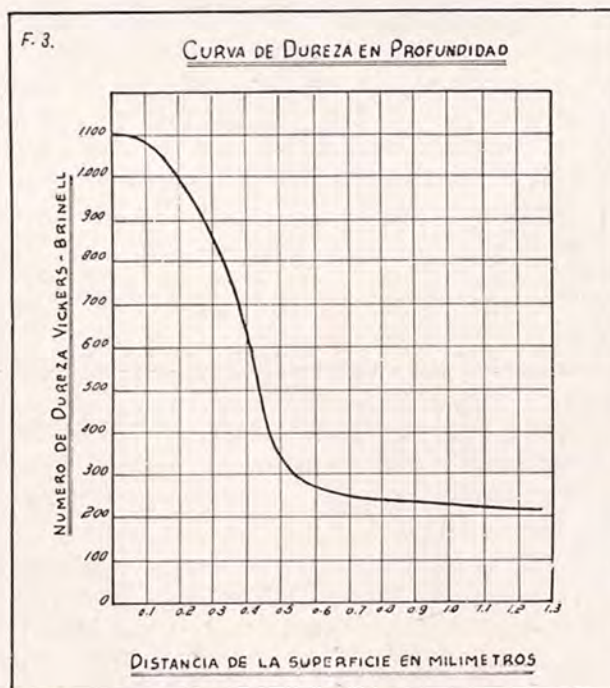
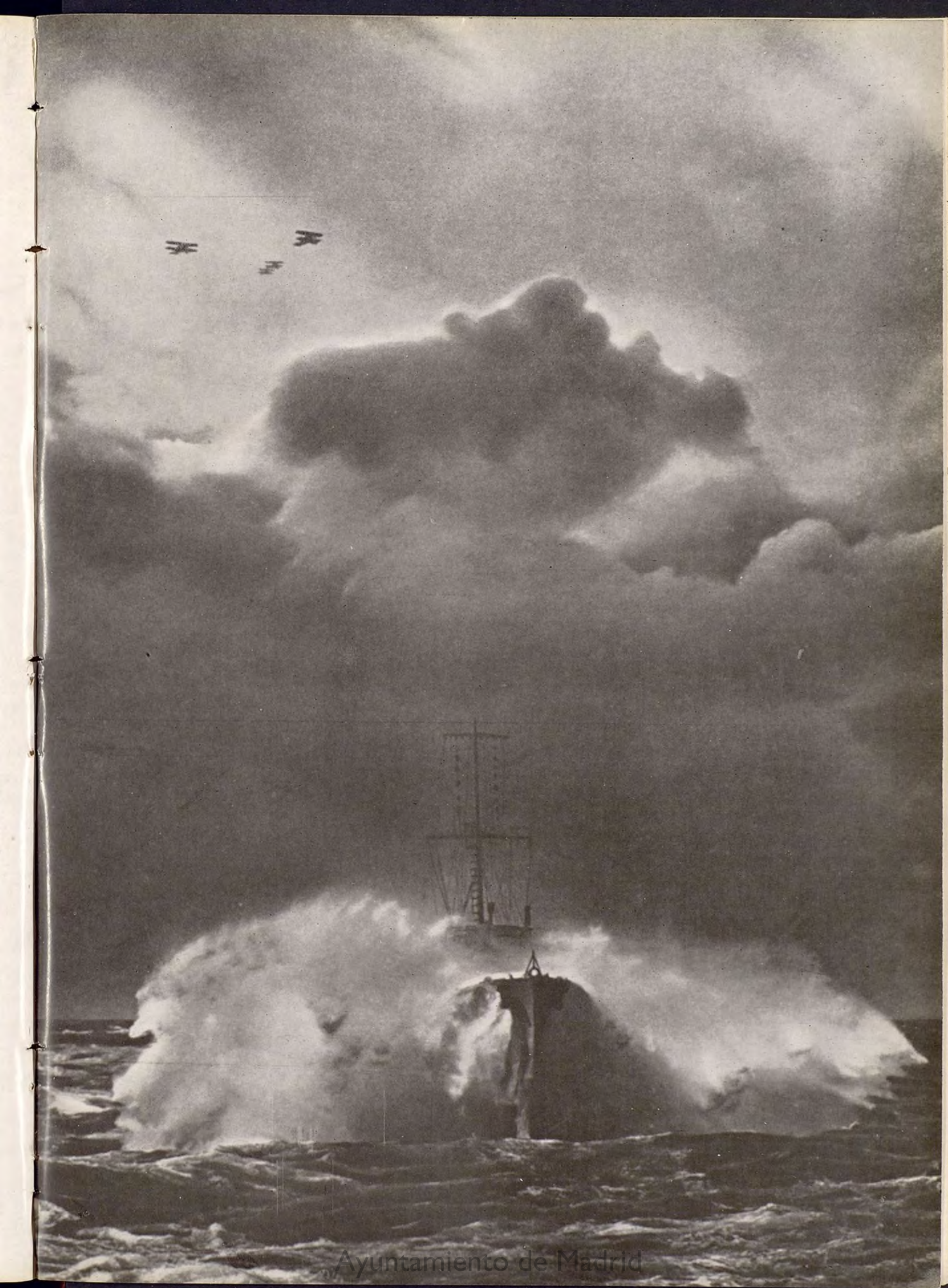


Fig. 3

- 8.^a Máxima resistencia al desgaste, siendo muy superior a la que ofrecen los aceros especiales cementados y templados. Habiéndose comprobado por diversos resultados obtenidos en ensayos efectuados con una máquina Amsler, con aceros cementados y templados y acero de nitrurar nitrurado, que con una carga de 80 kilogramos los aceros especiales cementados y templados excedían en 2 centigramos la pérdida de peso, mientras que en los aceros de nitrurar nitrurados el desgaste era prácticamente nulo. Elevada la carga a 200 kilogramos, el desgaste es apenas superior a dos miligramos.

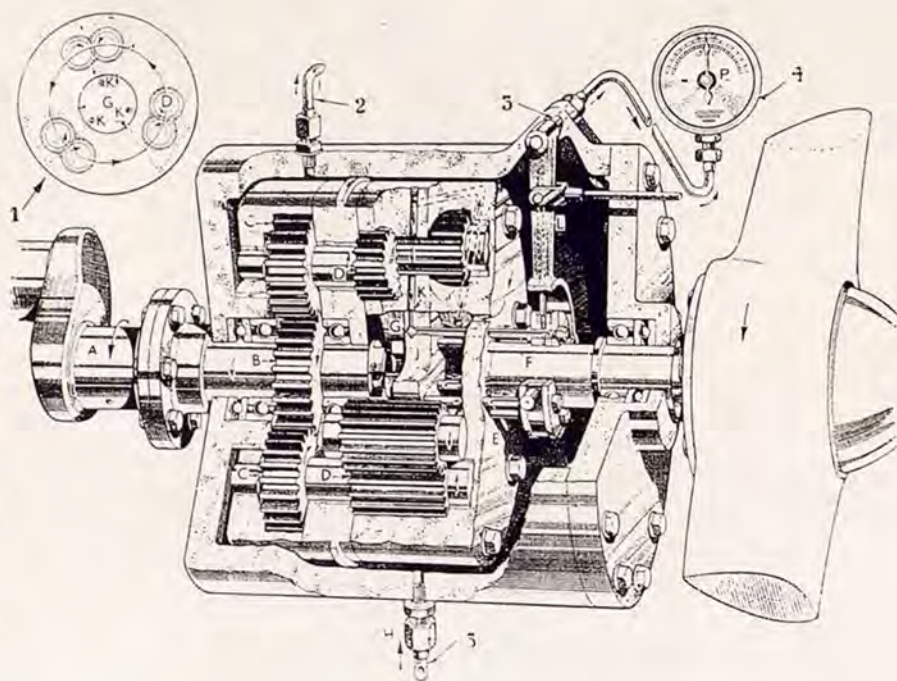
Julio Sastre,

Teniente Macánico
Oficial Inspector en la S. A. F.-9



Ayuntamiento de Madrid

1. Diagrama del sistema de transmisión. — 2. Salida del aceite calentado para volver al refrigerador. — 3. Espiga soporte. — 4. Menómetro de presión y cuenta revoluciones combinados. — 5. Entrada del aceite refrigerado.



Un sistema de transmisión variable para motores de aviación

El constante incremento que alcanza la diferencia entre la velocidad de aterrizaje y la velocidad máxima en los modernos aparatos, como consecuencia del continuo y progresivo aumento de esta última, requiere, para la total utilización de la potencia en el despegue, un sistema de transmisión variable, actuando con una hélice de paso fijo. El nuevo sistema hidráulico de transmisión inventado por el ingeniero Mr. Carton especialmente para motores de aviación, es considerado como la solución a este problema, ofreciendo al técnico aeronáutico el mayor interés.

Este sistema trata de combinar las ventajas que presentan un tren de engranaje de velocidad variable, un amortiguador de vibraciones y un dinamómetro.

El empleo de un tren de engranaje de velocidad variable hace que el motor de aviación funcione a un régimen constante con una hélice de paso fijo, lo que da por resultado la absorción total de la potencia en el despegue, permitiendo la utilización de hélices de mayores dimensiones, consiguiéndose buenas performances.

Las vibraciones de la hélice producidas por la transmisión a ella de las del motor, constituyen actualmente un serio problema que Mr. Carton resuelve con su amortiguador de vibraciones que en estos momentos adquiere una especial importancia, pues el incremento de potencia y la velocidad de rotación han situado esta cuestión en primer plano.

Como dinamómetro para la obtención de mediciones exactas de cv., la nueva transmisión tiene un valor considerable.

El sistema Carter consiste en un tren de engranajes epicíclicos controlados por aceite a presión. El eje de cigüeñal A acciona la rueda piñón B que a su vez hace girar las ruedas piñones C. Estas ponen en movimiento los engranajes de bomba D. El movimiento es transmitido finalmente a la hélice por medio del eje F, que va acoplado al cuerpo de bomba E.

La cámara central G situada en el interior del cuerpo de bomba E viene a constituir un depósito de fluido para las bombas de engranaje y es alimentado por el aceite a presión que llega por la tubería H. El aceite va por la tubería C, a un refrigerador o al cárter del motor, siendo su circulación continua y quedando excluida la posibilidad de recalentamiento con la consiguiente inutilización del lubricante.

El volumen de aceite que fluye de las bombas es controlado por un pistón-válvula J, al deslizarse por los orificios de salida K. Cuando la válvula está centrada, los orificios quedan abiertos, no existiendo ninguna clase de resistencia al chorro de aceite, lo que hace que los piñones C puedan girar libremente.

Cuando la válvula es desplazada hacia los orificios por medio de una palanca L, aumenta la resistencia a la corriente de aceite, y al hallarse aquéllos completamente cerrados, el mecanismo gira, transmitiendo el movimiento directamente del motor a la hélice.

La alimentación de aceite a la bomba de engranaje D bajo presión, anula cualquier vibración del motor debido al efecto del amortiguador de aquél al pasar entre los dientes de la bomba de engranaje. El amortiguamiento puede regularse moviendo el émbolo hasta situarlo en una posición transversal a los orificios. Ajustando el pistón-válvula se varía la velocidad de rotación del motor por lo que es necesario que éste gire a un régimen en que se produzca la resonancia. Por esta causa la duración del motor es mucho mayor.

La presión a la que el aceite es suministrado a la transmisión varía según la velocidad de rotación y en consecuencia según la potencia. La transmisión puede ser utilizada como dinamómetro de fluido y permitir medir la potencia en cv., las revoluciones por minuto del motor y la presión del sistema de aceite, por medio de un manómetro normal.

La calefacción en las cabinas de los aviones

El nuevo sistema Gallay de calefacción por vapor en las cabinas de los aviones, aplicado ya a diversos aparatos de transporte entre ellos el De Havilland "Albatros", el Handley Page "Harrow" y el Short Empire y del que también han sido provistos los tipos recientes de aviones de bombardeo, es de gran simplicidad y eficacia, careciendo de piezas de fácil deterioro.

En este sistema el vapor producido en una caldera de 12 libras de peso, por los gases del motor (a la temperatura de unos 700° C.), es conducido a un condensador situado en el borde de ataque del ala.

El aire frío recogido en un depósito, pasa a través de unas planchas tipo radiador, al calentador de aire que a su vez es condensador del vapor. Las planchas están ajustadas de tal forma que transmiten el máximo de calor del vapor al aire que pasa por las mismas. El calor del vapor es absorbido por el aire, pasando a la cabina, pudiendo regularse por llaves de paso.

El depósito de aire frío está situado en el arranque del ala; los dispositivos, que impiden la formación de hielo en los planos, de que van provistos los aviones modernos, obligan a situar este depósito a cierta distancia del radio de acción de la hélice, ya que una mezcla de alcohol y glicerina con el aire caliente que penetra en la cabina, podría dar lugar a una explosión.

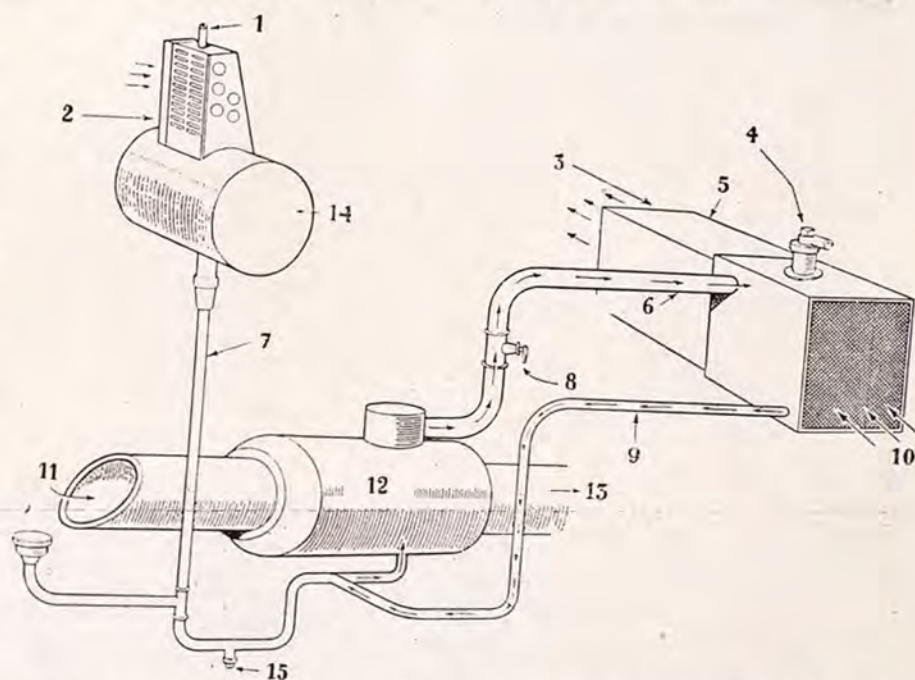
El vapor de agua condensado por el aire que pasa por el calentador vuelve a la caldera donde es calentado nuevamente y puesto en circulación. Esta operación es continua. El circuito de retorno del aire es facilitado por la disminución en la presión causada por la condensación. Para producir la circulación existe una válvula controlada termostáticamente, situada en el orificio de entrada del condensador. Mientras pasa aire frío la válvula permanece abierta. De esta forma la producción de vapor desplaza todo el aire fuera del circuito.

Cuando el vapor empieza a fluir al condensador, el termostato cierra la válvula y por consiguiente impide la circulación del aire.

El nuevo sistema lleva un dispositivo especial para cortar el suministro de aire caliente a la cabina sin que se produzca pérdida alguna de agua.

Cuando la corriente de vapor queda interrumpida entre la caldera y el condensador la presión aumenta en ésta hasta alcanzar unos 4'54 Kg. por 6,45 cm.² forzando al agua hacia el depósito fuera de la caldera.

Con el fin de evitar el calentamiento excesivo del agua del depósito existe un pequeño condensador que lleva un filtro y que se halla colocado sobre el depósito, existiendo en la parte superior de este



1. Salida de aire. — 2. Corriente de aire. — 3. Conducto para transmitir el aire calentado a la cabina. — 4. Válvula automática de expulsión de aire y válvula de seguridad. — 5. Condensador y calentador de aire. — 6. Tubería de vapor. — 7. Tubería de alimentación de agua. — 8. Válvula reguladora del vapor. — 9. Tubería de retorno del agua. — 10. Aire. — 11. Entrada de los gases del motor. — 12. Caldera. — 13. Salida. — 14. Llenador. — 15. Obturador de desagüe

dispositivo un orificio que mantiene la comunicación con el aire exterior.

Un avión de transporte con capacidad para 20 pasajeros requiere un suministro de 17'040 m.³ de aire por minuto en la cabina. La corriente de aire que penetra por el condensador debe alcanzar la velocidad de 64'360 Km.-h. La potencia empleada para la producción del calor utilizado por la caldera equivale a unos 85 cv. La instalación completa para aviones de bombardeo tiene un peso total de 36'24 Kg. incluyendo todas las tuberías.

La cantidad de ventajas que ofrece el mencionado sistema le han asegurado el éxito más completo contribuyendo a que sea adoptado en numerosos aparatos civiles y militares.



HÉLICES

LAS HÉLICES DE GIRO CONTRARIO

La hélice de paso variable, que solucionó un importante problema de ingeniería aeronáutica, continúa siendo, en la actualidad, un factor importante en la construcción de aviones modernos dotados de altas performances.

La potencia de los motores ha aumentado considerablemente, lo que ha tenido como resultado el desarrollo de la tendencia a la construcción de hélices cuyos diámetros sean cada vez de mayor longitud.

Mr. George Mead, de la United Aircraft Corporation ha demostrado que el diámetro y peso de las hélices aumenta al incrementarse la potencia, viniendo a deducir como conclusión, que si se amplía el número de palas podrá reducirse en el futuro su diámetro.

Si comparamos la resistencia a la rotación que presentan las palas de la hélice con la de las alas al avance, veremos que ambas relaciones son equivalentes. Esta resistencia de la hélice origina oscilaciones en el avión al efectuar éste el despegue y por consiguiente disminuye su manejabilidad en vuelo.

Los mencionados inconvenientes parecía que habían sido eliminados con el empleo de las hélices que girasen en sentido contrario, actualmente en uso. Esta distribución tiene por objeto mejorar el control al girar las palas de ambas hélices en sentido opuesto, aunque tiene la desventaja de aumentar el desgaste. El nuevo avión de caza Curtiss construido por la Curtiss-Wright Corporation ha efectuado diversos vuelos de ensayo con este nuevo sistema. También es de destacar que el record absoluto de velocidad es detentado desde 1934 por un avión equipado con dos motores acoplados, desarrollando una potencia total de 3.100 cv. y provisto de hélices de rotación contraria. En este último aparato no fué aplicado el principio de rotación contraria para evitar la resistencia de las hélices a la rotación sino que su finalidad fué la obtención de mayor potencia con la misma área frontal que presentaría un solo motor de 1.600 cv.

El efecto de la resistencia a la rotación de la hélice influye grandemente en la construcción de los aparatos; es por esta razón que los flotadores del Supermarino S.6 no han podido construirse de menor tamaño ya que la enorme resistencia a la rotación del motor requería una gran flotabilidad puesto que de lo contrario el flotador de estribor se hubiera hundido, al poner en marcha el motor. Igualmente se ha hecho necesaria una superficie alar como la de dicho aparato con objeto de obtener una envergadura que contrarrestara dicho efecto.

Todas estas experiencias establecen el principio de que cuanto más elevada sea la potencia que posean los aviones de reducida envergadura y de un modo especial aquellos que, como los cazas, poseen elevadas performances, tanto mayor será la dificultad presentada por el problema de la resistencia a la rotación.

La determinación del límite que deben alcanzar los diámetros de las hélices para los motores de aviación de gran potencia como los de 4.000 cv. presenta nuevas dificultades para el perfeccionamiento de éstos.

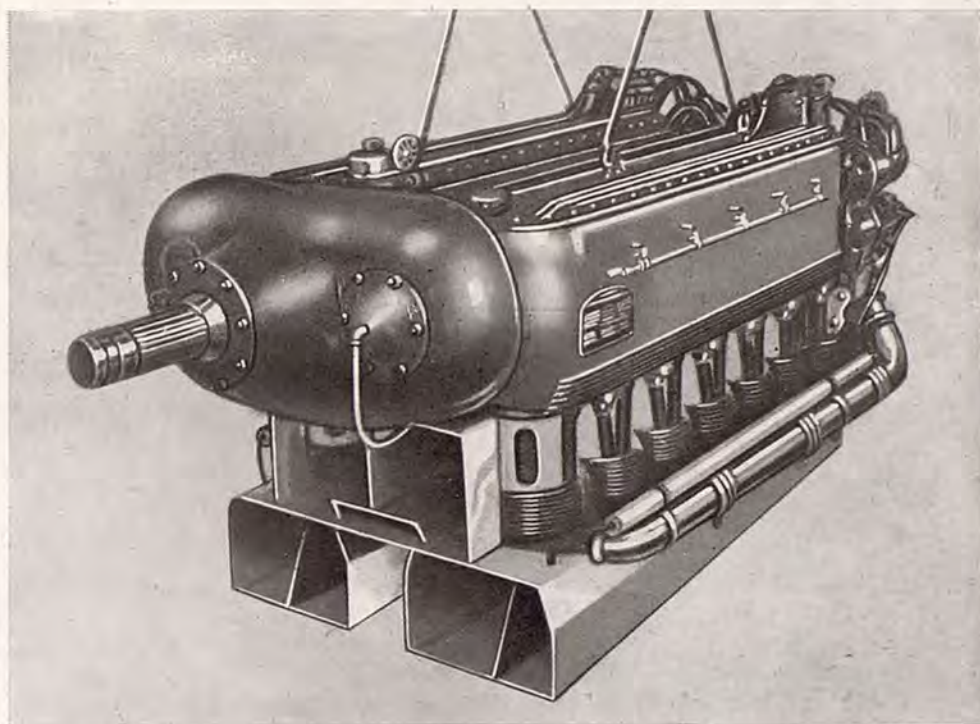
La solución del problema, aumentando el número de palas, no es tan fácil como parece a primera vista, la que no solo presenta las dificultades inherentes de construcción de una hélice multipala, sino que también crea otras, relacionadas con el mecanismo de paso variable, volviéndose a presentar el problema de la reacción a la rotación.

Ahora bien el acoplamiento de dos hélices que absorban la cantidad de potencia por medio de la rotación en sentido contrario permite reducir el diámetro de aquéllas y la reacción a la rotación.

El Profesor Dr. Ing. Weining se ocupa del tema en su trabajo "Luftschrauben für schnelle Flugzeuge" (Hélices para aviones rápidos) haciendo interesantes observaciones. El Dr. Weining se muestra partidario del acoplamiento de dos motores en tandem provistos de hélices de rotación inversa presentando cifras que demuestran la solidez de su argumentación y según las cuales, con tal disposición, puede obtenerse un aumento en la velocidad de los aviones de caza monoplazas superior en 40 kilómetros por hora a la que podía alcanzar con dos motores.

Como habrá podido constatar, por parte de los ingenieros y constructores aeronáuticos se tiene la fundada esperanza de que el adelanto conseguido con las hélices de rotación contraria permitirá obtener doble potencia con la misma resistencia al avance que presenta un solo motor.

MOTORES



EL MOTOR MENASCO "UNITWIN POWER"

El "Unitwin power", creado por los constructores americanos Lockheed y Menasco, es un conjunto de 2 motores Menasco "Super Buccaneer" CGS-4, de 6 cilindros en línea, invertidos, y refrigerado por aire.

Sus características son: calibre 120,7 mm.; carrera: 130,2 mm.; cilindrada: 8,92 litros; desarrollando 250 cv. a 2.350 revoluciones y a una altura de 1.500 m. y 290 cv. al despegar. La potencia de este grupo ha sido aumentada hasta 580 cv.

Los dos elementos accionan una sola hélice, de paso variable y velocidad constante. Van provistos de reductor y engranajes de rueda libre (análogos a los empleados en motores para automóvil), que permiten una conexión automática entre los motores y la hélice. En caso de avería producida por haberse parado un motor continúa funcionando el restante que queda separado del primero; el regulador de la hélice que acciona el mando de paso variable reduce el paso de ésta y la potencia absorbida disminuye de forma tal que el motor que sigue funcionando no sea reducido a un régimen inferior al de su plena potencia.

El "Unitwin" después de haber funcionado 500 horas en el banco fué montado en un avión Lockheed "ALTAIR" especialmente equipado para servir como laboratorio, y cuyo primer vuelo tuvo lugar el 22 de junio último en Burbanks (California). El avión voló con toda normalidad. Se cortó el contacto con uno de los motores para simular una avería y el otro motor, algo frenado al verificarse la desconexión, alcanzó rápidamente su régimen a medida que disminuía el paso de la hélice. Al volver a poner en marcha aquél, el piloto comprobó que no era necesario sincronizar con gran exactitud ambos motores, no siendo pues un factor esencial el que un motor girara a mayor número de revoluciones que el otro.

Estos ensayos prosiguen actualmente ya que los constructores Lockheed y Menasco tienen el propósito de totalizar varios centenares de horas antes de empezar la fabricación en serie de los motores "Unitwin" con los que serán provistos los nuevos aviones Vega que construye la fábrica Vega Airplane Co., filial de la Lockheed.

Para la realización de estos motores dobles se han utilizado los motores Menasco, con ligeras modificaciones, una de las cuales consiste en haber invertido su rotación a fin de poder adaptarle una hélice normal. Los motores van asegurados rígidamente por medio de un cárter posterior especial formando un bastimiento único. En la partete anterior de los motores va otro cárter en el que están instalados los engranajes, los reductores y el cigüeñal, con un sistema de lubricación independiente. Las tuberías han sido modificadas para conseguir una instalación simétrica y facilitar la refrigeración y las reparaciones.

Parece ser que la disposición de los cilindros en los primeros motores de este tipo que serán construídos, no será la de doble línea paralela sino que estarán dispuestos en forma de V invertida, lo cual facilitará su accesibilidad al mismo tiempo que habrá espacio suficiente para alojar la rueda delantera del tren de aterrizaje.

La potencia total del Unitwin-Menasco será de 580 cv.; con dos motores Fairchild "Ranger" la potencia será de 800 cv. y con motores Allison podrá alcanzar los 2.000 cv. lo que permitirá la construcción de un avión de caza monomotor de elevada potencia, y finura aerodinámica, presentando la seguridad de un bimotor y provisto de un cañón axial de gran calibre.

La interesante innovación presentada por Lockheed Menasco, creemos será completada al proveer al grupo motor de dos hélices de giro contrario con lo que se obtendría la supresión del par motor, el mejoramiento del rendimiento de la hélice, una mayor finura del fuselaje que sería atacado por una corriente de aire rectilínea enderezada y no helicoidal y la disminución del diámetro de la hélice con la consiguiente disminución de la altura del tren de aterrizaje, ventajas apreciables todas ellas y que ejercerían una favorable influencia en el rendimiento del avión.



Línea de resistencia
y pueblo fortificado.
Fotografía tomada
desde un avión leal
a 5.000 metros de altura.



Aplicación de los anaglifos a la Fotografía Aérea

El campo de utilización de la fotografía aérea es tan amplio y presenta tal multiplicidad de facetas que rara vez —por no decir nunca— se explota una fotografía aérea hasta el agotamiento de sus posibilidades.

Trataremos de exponer aquí una sola de ellas: la aplicación a la fotografía aérea de los anaglifos o hiperestereoscopia, para observar el relieve del terreno, descubrir sus ocultaciones y poner al día la cartografía militar existente o construir unos planos lo bastante exactos para su utilización táctica.

Este sistema de utilizar las propiedades de los colores complementarios para observar el relieve de los objetos no es nada nuevo, pues ya el matemático Euclides y el filósofo griego Artemidoro dieron los primeros pasos para conseguir cuadros plásticos a base de colores; pero no se consigue hasta 1858 en que D'Almeida realizó las primeras proyecciones en relieve utilizando dos dibujos coloreados uno en azul y otro en rojo.

Y es en 1890 cuando Luis Ducos de Hauron consigue los primeros éxitos prácticos con el perfeccionamiento del sistema D'Almeida que él llamó desde entonces "método de anaglifos".

Desde esa fecha son muchos los técnicos, que en diferentes países han estudiado y perfeccionado los anaglifos por varios procedimientos.

El fundamento de todos ellos se basa de una parte en la propiedad de los filtros de colores monocromáticos de absorber las radiaciones de luz que no sean las de su propio color; es decir, que a través de ellos sólo se ven las radiaciones de luz en su mismo color.

Por otra parte, se basa en la propiedad de cada par de colores complementarios que forman al mezclarse otro distinto de los dos colores originales.

Como el volumen de los objetos o lo que es igual, la sensación de su relieve sólo la percibimos por la visión binocular, es decir, por observarlo de dos puntos a la vez (uno con cada ojo), está claro que, para poder aplicar los anaglifos tenemos que obtener dos fotografías de cada asunto de forma que resulten estereoscópicas. (Véase "La estereoscopia aplicada a la fotografía aérea, "Aeronáutica", número 7, septiembre.)

Una vez obtenidas las fotografías estereoscópicamente son varios los procedimientos para observar el relieve del asunto reproducido, por el método de anaglifos. Unos consisten en hacer diapositivas y colorear por medios químicos cada una en uno de los colores de un par complementario (generalmente rojo y azul), otros, proyectándolos sin colorear pero poniendo delante de cada una un filtro de color.

En todo caso, es necesario observar la proyección a través de unas gafas bicolor.

Uno de los procedimientos más sencillos y que es el que nos proponemos explicar aquí, se consigue de la forma siguiente: obtenidas las dos fotografías estereoscópicas, se imprime en fotograbado una de dichas fotos, en tinta roja transparente y sobre ella cuidando de que coincidan en determinadas condiciones sus puntos homólogos, se imprime en tinta azul transparente la otra. El conjunto de esta doble impresión resultará un tanto borroso y poco agradable, pero si disponemos ahora de unas gafas en que cada ocular sea de uno de los colores en que está impresa la fotografía y la observamos con ellas de forma que si la foto izquierda fué impresa en azul, nos pongamos en el ojo de este lado, el cristal del mismo color y viceversa, como cada cristal absorbe los rayos del color complementario dejando pasar solamente las del propio, el resultado es que cada ojo verá una foto independiente y en color obscuro que por tener sus puntos homólogos coincidentes da una sensación perfecta de relieve, por haberse cumplido de esta forma el precepto necesario de la visión binocular.

Si observando en estas condiciones un anaglifo y utilizando un pantógrafo o dispositivo idéntico seguimos con el punzón de un extremo la posición virtual que cada punto de igual altura ocupa el anaglifo, el otro extremo del pantógrafo provisto de lápiz irá trazando sobre un papel preparado al efecto una curva de nivel. Sucesivamente, pueden trazarse cuantas se deseen y de igual manera, caminos, ríos, etc., con lo que habremos trazado sencilla y rápidamente un plano del terreno reproducido y a una escala mayor o menor que las fotos según nos haya convenido, preparando de antemano el pantógrafo. Igualmente claro está, se puede hacer el plano a la escala de la propia fotografía, en cuyo caso no es necesario utilizar dispositivo especial alguno, bastando únicamente mirar el anaglifo con las gafas bicolor por transparencia, bien a través de una mesa luminosa de dibujo o simplemente sobre el cristal de una ventana con buena luz y con un lápiz calcar sobre papel vegetal u otro transparente, cuantos datos veamos en el anaglifo y nos interese reproducir.

En el croquis que publicamos y que ha sido obtenido de un anaglifo por el procedimiento que se indica, podrá el lector comprobar la eficacia de este sistema.

Los dos anaglifos que publicamos deben mirarse con las gafas que se acompañan colocando el cristal azul delante del ojo izquierdo, pues si se cambian, como cada ojo vería entonces la foto contraria, se observaría un pseudo-relieve o relieve al revés.

Las posibilidades de utilización de los anaglifos, son bastante amplias. Aparte de utilizarse en gran escala en la fotografía aérea, para la construcción de mapas, auxiliándose con los novísimos aparatos de proyección bicolor que proyectan varias fotografías a la vez, se usan ya con gran eficacia en radiografía y otras ramas científicas.

En las escuelas de especialistas y aun en las de enseñanza general, serán pronto un auxiliar imprescindible del profesorado.

En el orden turístico y de propaganda, ¿qué puede ser más interesante y sugestivo que una buena y bien seleccionada colección de fotografías aéreas, impresas por el método de anaglifos?

VICTORIO MUÑOZ,
Capitán Fotógrafo



Núm. 1



Núm. 2

Anaglifos de fotografías aéreas. (Utilícense las gafas de manera que el cristal verde corresponda al ojo derecho)



Plano del anaglifo núm. 1, a escala aproximada 1:16000, obtenido por el procedimiento que se indica

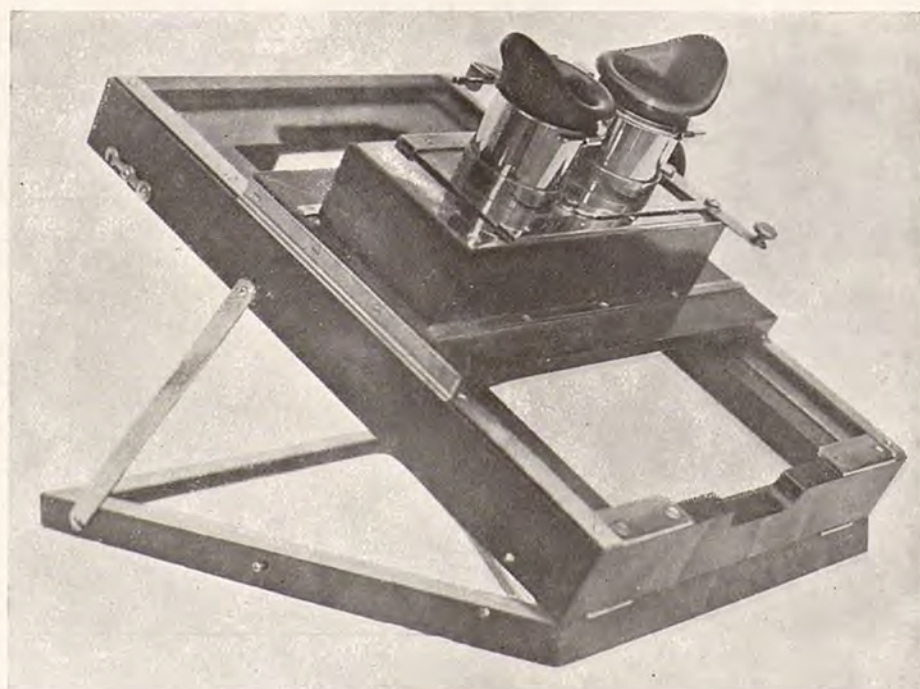


Núm. 3



Núm. 4

Par de fotografías aéreas estereoscópicas que han dado origen al anaglifo núm. 2



Estereoscopio tipo explorador, indispensable para observar el relieve de cualquiera de los pares de fotografías estereoscópicas que han dado origen a los anaglifos

Ayuntamiento de Madrid



P. Z. L. - 37

Constructor: Pantswowe Zaklady Lotnicze, W. Warszawie-Wytownia Platowcow, Warsaw. Polonia.—**Tipo:** P.Z.L.-37.—**Aplicación:** Bombardeo ligero, cuatro plazas.—**Célula:** Monoplano de ala baja, cantilever, tres secciones totalmente metálicas, dos largueros, revestimiento resistente, flaps divididos, ranuras Handley-Page.—**Fuselaje:** Monocasco, todo metálico con revestimiento resistente. **Timones:** totalmente metálicos, cantilever, doble timón, aleronicillos compensadores en timones y planos elevadores.—**Tren de aterrizaje:** De doble rueda, replegable.—**Motores:** Dos Bristol Pegasus XX, nueve cilindros en estrella, refrigeración por aire, sobrealimentados, de 925 cv., compresión 500 : 1. Potencias: Máxima al despegar, 1,670 cv. (2 x 835 cv.) a 2,475 r.p.m.; máxima de subida, 1,670 cv. (2 x 835 cv.) a 2,250 r.p.m. a 3,960 m.; máxima en vuelo horizontal, 1,850 cv. (2 x 925 cv.) a 2,600 r.p.m. a 3,050 m.; normal de crucero (65 % de potencia), 1,200 cv. (2 x 600 cv.)

Consumo: (por hora y utilizando 65 % de potencia),

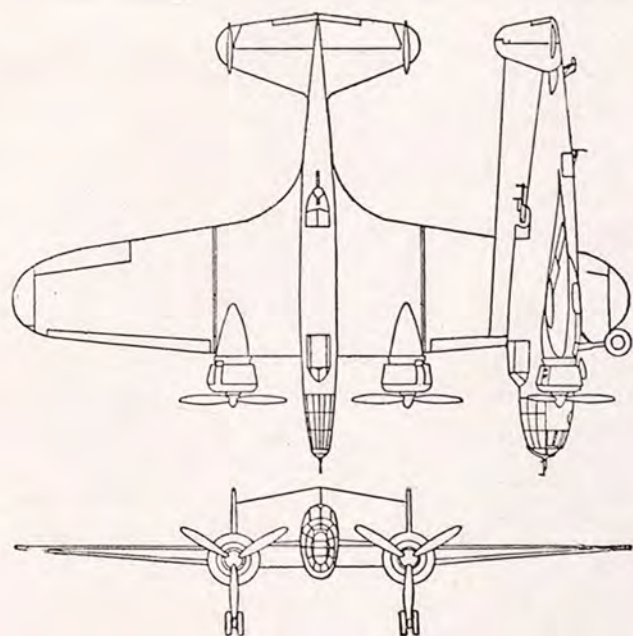
combustible 375 litros; lubricante, 15,90 litros.—**Hélices:** Tripalas, De Havilland - Hamilton - Standard, metálicas, de paso variable, mando hidráulico, de 3,50 de diámetro.—**Armamento:**

Tres ametralladoras frontales, en la parte inferior del fuselaje, dispositivo para bombas en la sección central de las alas con capacidad para 20 bombas de 50 Kg., 20 bombas de 110 Kg. o dos bombas de 1,300 Kg.—**Tripulación:**

Un piloto, un bombardero-ame-trallador-navegante (en la torreta de proa), un radiotelegrafista, un ametrallador (en la torreta posterior).—**Dimensiones:**

Envergadura, 17,90 m.; longitud, 12,90 m.; altura, 5,08 m. Superficie alar, 53,50 m.²—**Pesos y cargas:**

Peso en vacío, 4,225 Kg.; tripulación (4 hombres), 360 Kg.; Combustible, 1,116 Kg.; Aceite, 197 Kg.; Armamento, 402 Kg.; bombas, 2,200 Kg.; carga disponible, 4,275 Kg.; peso con carga,



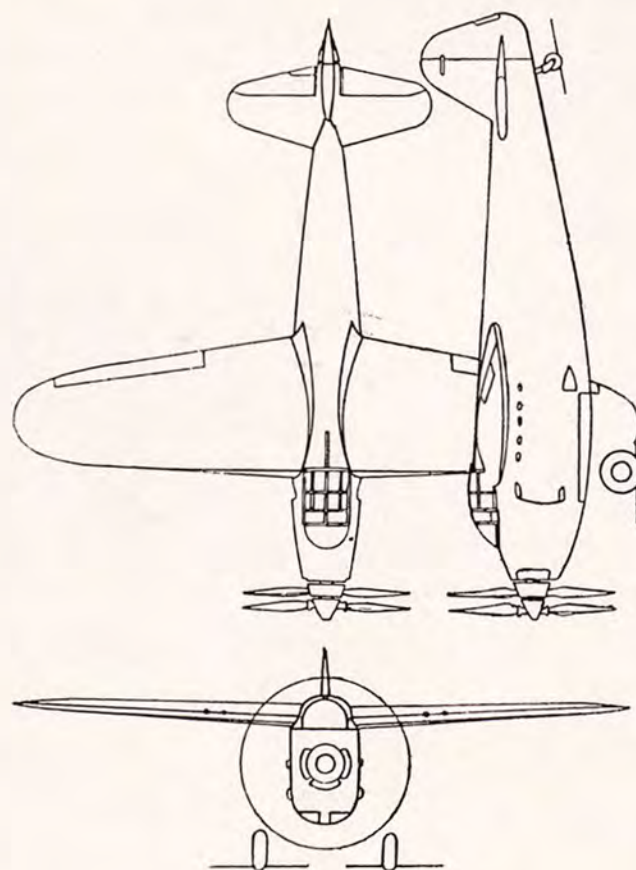
8,500 Kg. Peso con carga total, 8,900 Kg.; carga alar (8,500 Kg. de carga) 159 Kg.-m.²; carga por cv., 5 Kg. Capacidad para combustible (normal) 1,500 litros; aceite, 220 litros. Velocidades (con 8,500 Kg. de carga): máxima a 3,700 m., 440 Km.-hora; velocidad de crucero (utilizando 65 % de potencia) a 4,000 m., 380 Km.-hora; velocidad mínima, al nivel del mar, 121 Km.-hora; Recorrido de despegue, 470 m.; Recorrido para aterrizaje, 340 m.—**Autonomía:** 12 horas.— **Techo:** 6.000 m.— **Radio de alcance:** 4.500 Km.

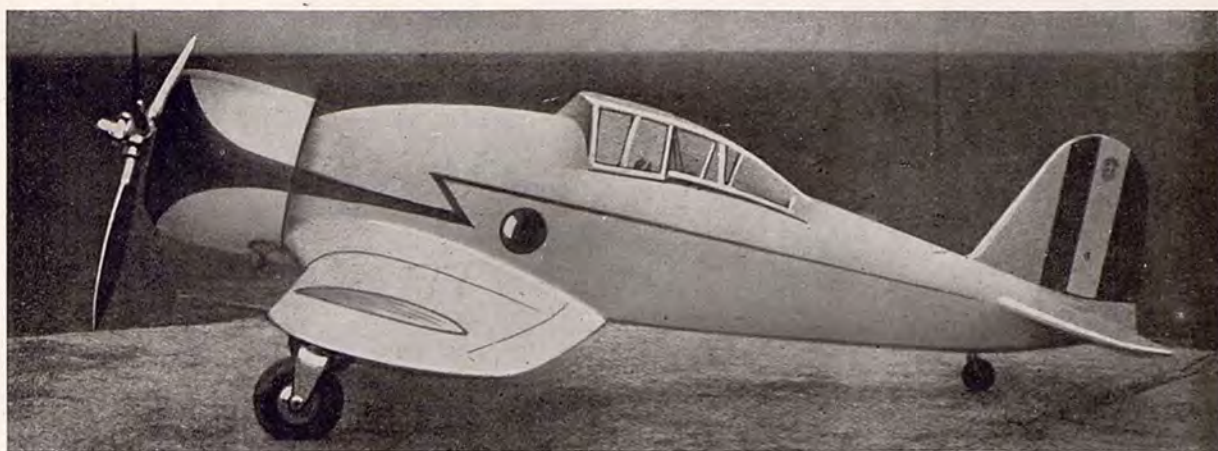


Koolhoven F. K. 55

Constructor: N. V. Koolhoven Vliegtuigen, Rotterdam, Holanda.—**Tipo:** F. K. 55.—**Aplicación:** Caza, monoplaza.
Célula: Monoplano de ala alta, cantilever, dos largueros en forma de cajón, costillas de chapa contrapeada, revestimiento resistente, flaps divididos.—**Fuselaje:** Parte frontal y sección central de tubo de acero soldado; parte de popa, monocasco, de madera.—**Tren de aterrizaje:** Replegable en la parte inferior del fuselaje.—**Motores:** Un Lorraine Sterna, doce cilindros en V (60 grados), refrigerado por agua, sobrealimentado, de 1.000 cv.; compresor; disposición del motor en el centro de gravedad; **Potencia:** máxima al despegar, 1,350 cv. a 3,000 r.p.m. al nivel del mar; máxima en vuelo horizontal, 1,000 cv. a 3,000 r.p.m. y a 4,000 metros; normal de crucero (70 % de potencia) 700 cv. a 3,600 metros. Consumo (por hora utilizando 70 % de potencia) combustible, 216 litros, 160 Kg.; aceite, 9,20 litros, 8,25 Kg.—**Hélices:** Bipalas, Rañier, metálicas, de paso variable y de giro contrario; de multiplicación 75 : 1; diámetro 2,60 m.—**Armamento:** Un cañón en el eje de la hélice; cuatro ametralladoras fijas en las alas tirando fuera del radio de la hélice; 500 disparos por cada ametralladora.—**Tripulación:** un piloto.—**Dimensiones:** Envergadura, 9,60 m.; longitud, 9,25 m.; altura, 2,60 m.; superficie alar, 16 metros cuadrados; **Pesos y cargas:** Peso en vacío, 1,600 Kg.; equipo, 75 Kg.; piloto, 90 Kg.; combustible (normal), 320 Kg.; lubricante (normal), 35 Kg.; armamento, 160 Kg.; carga disponible, 680 Kg.; carga total, 2,280 Kg.; carga alar, 142,30 Kg. por metro cuadrado; carga por cv. (al despegar), 1,69 Kg.; capacidad de combustible normal, 430 litros; máxima, 510 litros; capacidad de lubricante normal, 39 litros; capacidad máxima, 50 litros.—**Perfor-**

mances: (carga completa) velocidad máxima a 3,600 metros 510 Km.-h.; velocidad de crucero (utilizando 70 % de potencia) y a 3,600 m., 450 Km.-h. mínima (flaps bajados) 122 Km.-h.; velocidad de aterrizaje (flaps bajados) 115 Km.-h.—**Autonomía:** 2,25 horas.—**Techo:** práctico, 10,100 m.; absoluto, 10,300 m.; subida inicial, 13,1 metros por segundo; a 3,200 m., 15,50 metros por segundo; a 6,000 metros, 9,20 metros por segundo; tiempo de subida a 8,000 metros, 12 minutos 80 segundos.

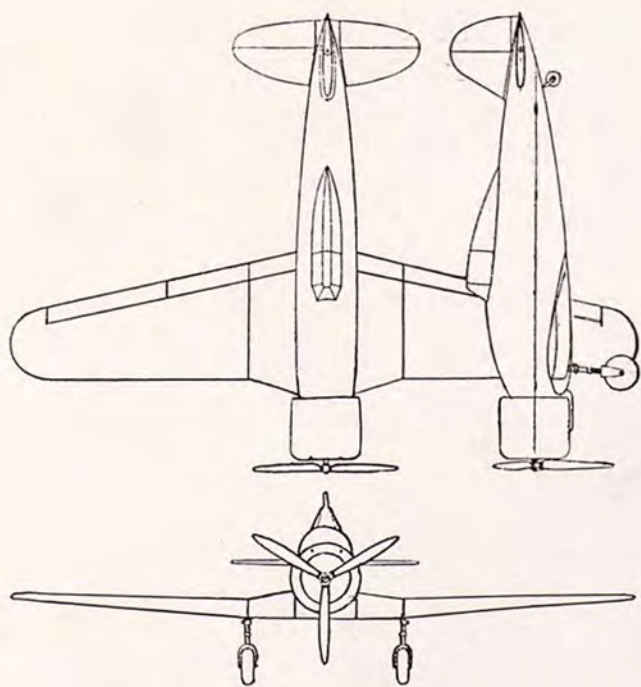




Fiat G. 50

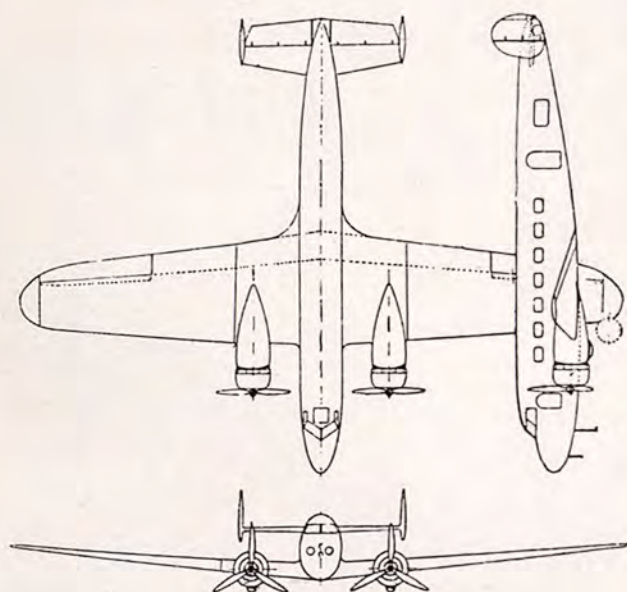
Constructor: Aeronautica d'Italia (FIAT), Torino, Italia.—**Tipo:** G.50.—**Aplicación:** Caza, monoplaza.—**Célula:** Monoplano de ala baja, cantilever, alerones de intradós divididos, tres secciones, la central de tubo de acero soldado; revestimiento resistente; secciones laterales con largueros de duraluminio.—**Fuselaje:** Monocasco, totalmente metálico; revestimiento también metálico.—**Timones:** estructura cantilever totalmente metálica; planos con revestimiento de tela.—**Tren de aterrizaje:** Replegable.—**Motores:** Un Fiat A.74 RC-38, catorce cilindros en doble línea, refrigerados por aire, de 840 cv.; compresor;

reducción 625 : 1; capotaje de paletas reglables con anillo colector. Potencia: máxima al despegar, 890 cv. a 2,520 r.p.m.; máxima en vuelo planeado, 840 cv. a 2,400 r.p.m. a 3,800 m.; normal de crucero (70 % de potencia) 588 cv. a 4,500 m.—**Hélice:** Tripala, Fiat-Hamilton Standard, metálica, de velocidad constante, de mecanismo hidráulico, 2,90 de diámetro.—**Armamento:** Ametralladoras: cuatro, fijas, dos en la parte superior del fuselaje, disparando a través del radio de la hélice y dos situadas en el borde de ataque de las alas, disparando fuera del campo de la hélice; Capacidad para bombas: 36 bombas de 3 Kg. o 144 de 1 Kg.—**Tripulación:** un piloto.—**Dimensiones:** Envergadura, 10,736 m.; longitud, 7,80 m.; altura, 2,96 m.; superficie alar, 18,25 metros cuadrados.—**Pesos y cargas:** Peso en vacío, 1,600 Kg.; piloto, 90 Kg.; radio, 50 Kg.; combustible, 245 Kg.; lubricante, 25 Kg.; armamento, 246 Kg.; bombas, 144 Kg.; carga militar, 440 Kg.; carga disponible, 800 Kg.; peso con carga, 2,400 Kg. Capacidad de combustible, 330 litros; aceite, 28 litros; carga alar, 131,45 Kg. por metro cuadrado; carga al despegar, 2,80 Kg. por cv.—**Performances:** Velocidad máxima a 4,500 metros de altura, 481 Km.-h.; de crucero (utilizando 70 % de potencia y a 4,500 metros) 420 Km.-h.; mínima (con alerones levantados) 127 Km.-h.; mínima (con alerones bajados) 118 Km.-h.—**Autonomía:** 1 hora 40 m.—**Techo:** absoluto, 10,800 metros; subida inicial, 18 metros por segundo; subida a 5,000 metros en 5 minutos 20 segundos.—**Radio de alcance:** (utilizando 70 % de potencia) 700 Km.



P. Z. L. Wicher

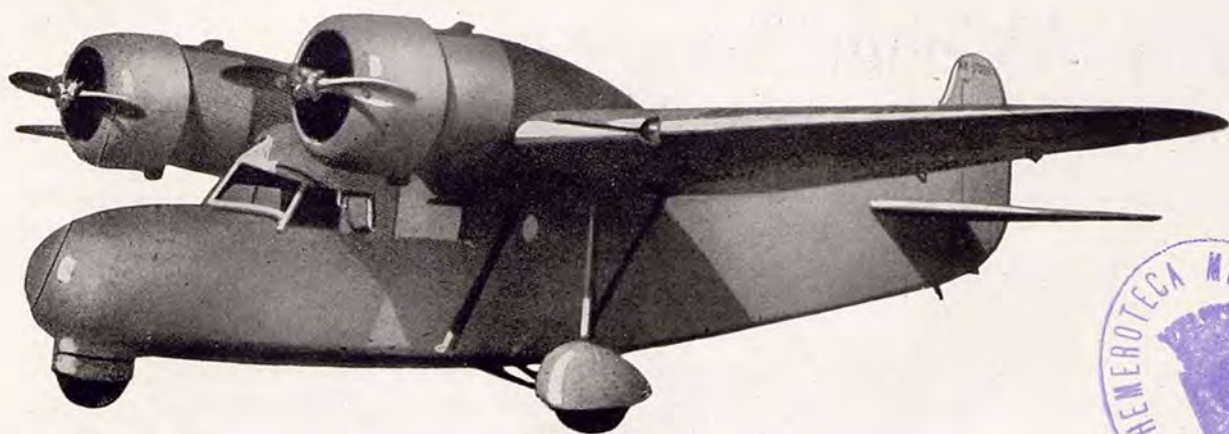
Constructor: Państwowe Zakłady Lotnicze, W. Warszawa, Wytwornia Platowcow, Varsovia, Polonia.—**Tipo:** Wicher.—**Aplicación:** Transporte civil, 18 pasajeros.—**Célula:** Monoplano de ala baja, cantilever; totalmente metálica de alineación ligera; revestimiento resistente; el trasdós de plancha de aleación ondulada recubierta con plancha lisa; intradós de revestimiento también liso; flaps divididos; dispositivo para evitar la acumulación de



hielo en las alas.—**Fuselaje:** Monocasco de forma ovalada; revestimiento resistente; cuadernas de sección en U y largueros longitudinales de sección en Z.—**Timones:** timones y planos de deriva dobles.—**Tren de aterrizaje:** Replegable, de mando hidráulico; rueda de cola también segundo; a 1,000 m. en 2,38 minutos; a 4,000 m., 9,40 segundos.—**Motor:** Wright-Cyclone GR-1820-G2, nueve cilindros en estrella, refrigerados por aire, sobrealimentados, de 1,000 cv.;

relación de compresión 689 : 1; potencia máxima al despegar, 2,000 cv. (2 x 1,000 cv.) a 2,200 r.p.m. a nivel del mar; máxima para subida, 1,640 cv. (2 x 820 cv.) a 2,100 r.p.m. a nivel del mar; máxima para vuelo horizontal, 1,700 cv. (2 x 850 cv.) a 2,100 r.p.m. a 1,675 m.; normal de crucero (62,5 % de fuerza) 1,060 cv. (2 x 530 cv.) a 1,850 r.p.m. a 4,000 metros. Consumo (por hora utilizando 62,5 % de potencia) combustible, 317 litros; aceite, 65 litros.—**Hélices:** Tripalas Hamilton Standard, metálicas, de velocidad constante; mando hidráulico. Diámetro, 3,50 m.—**Equipos:** Doble mando lateral; aparato automático de pilotaje Sperry; radio.—**Tripulación:** cuatro hombres.—**Dimensiones:** Envergadura, 23,80 m.; longitud, 18,45 m.; altura, 4,80 m.; superficie alar, 75 metros cuadrados.—**Pesos y cargas:** Estructura, 3,280 Kg.; motores, 1,819 Kg.; peso en vacío (sin equipo), 5,099 Kg.; peso en vacío (con equipo) 5,990 Kg.; tripulación (4 hombres), 300 Kg.; radio, 120 Kg.; combustible, 1,310 Kg.; lubricante, 100 Kg.; pasajeros (14), 1,050 Kg.; equipaje, 210 Kg.; correo y carga, 180 Kg.; carga útil, 1,440 Kg.; carga disponible, 4,161 Kg.; peso con carga, 9,260 Kg.; peso total, 10,500 Kg.; carga alar, 123 Kg. por metro cuadrado; capacidad de combustible y lubricante: combustible, 1,800 litros, aceite, 110 litros.—**Performances:** Velocidades (9,260 Kg.) máxima a 2,000 m. 377 Km.-h.; a nivel del mar, 355 Km.-h.; de crucero con 62,5 % de potencia y a 4,000 m., 324 Km.-h.; mínima a nivel del mar, 110 Km.-h. Recorrido de despegue, 250 m.; recorrido de aterrizaje, 300 m.—**Autonomía:** 5,68 horas.—**Techo:** práctico, 6,300 m.; absoluto, 6,700 m.; techo con un solo motor, 2,000 m.; subida (9,260 Kg.) inicial, 6,9 metros por segundo; a 1,000 m. en 2,38 minutos; a 4,000 m., 9,40 minutos.—**Radio de alcance:** normal (62,5 % de potencia) 1,840 Km.





Timm 840

Constructor: The Timm Aircraft Corporation, Grand Central Terminal, Glendale, California, Estados Unidos.—

Tipo: 840.— **Aplicación:** Transporte civil, 6 plazas.—**Célula:** Monoplano de ala alta arriostrada semi-cantilever, toda metálica; revestimiento resistente en la parte central; secciones laterales de madera; dos largueros tipo cajón; revestimiento secciones laterales de chapa contrapeada y tela; ranuras Handley-Page y flaps divididos.—

Fuselaje: Tubo de acero soldado con revestimiento de aleación ligera en la parte anterior y tela en la parte de popa.—**Timones:** Cantilever; plano horizontal de madera con revestimiento de chapa contrapeada; plano vertical metálico con revestimiento de tela.—

Tren de aterrizaje: Fijo, triciclo con ruedas carenadas.—**Motores:** Dos Wright Whirlwind R.975-E 3 de 420 cv. sobrealimentados.—

Potencia: máxima al despegar 900 cv. (2 x 450 cv.) a 2,250 r.p.m. a nivel del mar; máxima en vuelo en línea recta, 840 cv. (2 x 420 cv.) a 2,200 r.p.m. a 426 m.; normal de crucero (75 % de potencia) 630 cv. (2 x 315 cv.) a 1,900 r.p.m. a 1,524 m.; relación de compresión: 6.50 : 1.—

Hélices: Bipalas Hamilton Standard, metálicas, de velocidad constante y mando hidráulico. Diámetro 2.64 m.—**Equipos:** Flaps, doble mando lateral.—

Tripulación: Dos pilotos.—**Dimensiones:** Envergadura, 15,24 m.; longitud, 11,42 m.; altura, 3,82 m.; superficie alar, 35,60 m.²;

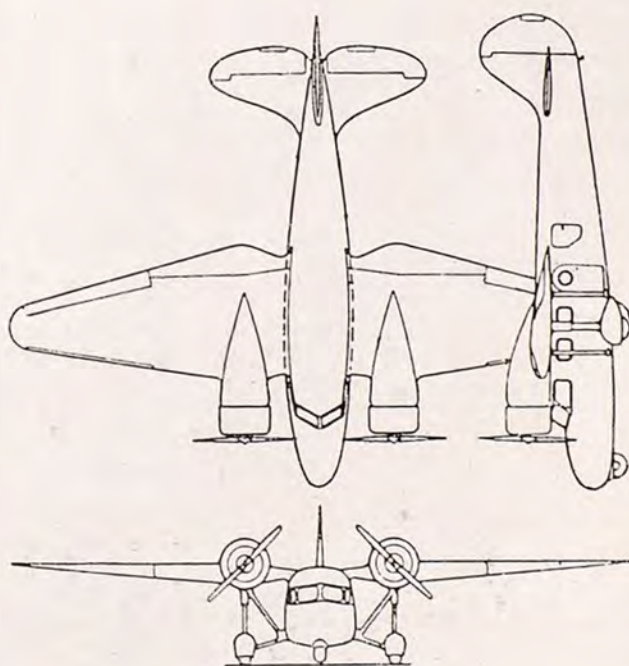
superficie del plano de cola, 5,35 m.; altura de la cabina (máx.), 1,67 m.; anchura de la cabina (máx.), 1,40 m.—**Pesos y cargas:** Peso en vacío, 2,395 Kg.; Equipo fijo, 60 Kg.; Tripulación, 2 hombres, 154 Kg.; Pasajeros (cuatro), 300 Kg.; Lubrificante (máx.), 48 Kg.; Combustible (máx.), 504 Kg.; Equipaje, 77 Kg.; Carga útil, 454 Kg.; Carga disponible, 1,143 Kg.; Carga total, 3,538 Kg.; Capacidad de combustible, 676 litros; lubri-

ficante, 52,6 litros.—**Consumo:** (por hora utilizando 75 % de potencia): combustible, 186 litros, 139 Kg.; aceite, 6,10 litros, 5,72 Kg.—

Performances: Velocidad (carga completa): máxima a 426 m., 333 Km.-h.; a nivel del mar, 328 Km.-h.; de crucero (utilizando 75 % de potencia) a 1,524 metros 310 Km.-h.; de crucero (utilizando 65 % de potencia) a 2,438 m. 299 Km.-h.; mínima a nivel del mar, 96,5 Km.-h.; recorrido de despegue, 120 m.; recorrido para aterrizaje, 114 m.—

Autonomía: 4,13 horas.—**Techo:** con un solo motor, 4,267 m.; absoluto, 7,896 m.; subida inicial, 8,9 m. por segundo; subida a 1,524 m. en 2,90 minutos; subida a 3,048 m. en 7,50 minutos.—

Radio de alcance: normal (con 75 % de potencia) 1,130 Km.; máximo (con 65 % de potencia) 1,268 Km.



Curtiss-Wright 20

El nuevo avión Curtiss-Wright 20 es un bimotor de transporte con capacidad para 30 pasajeros. Los dos puntos importantes en la construcción de este aparato son sus condiciones de seguridad y de economía.

Los ingenieros de la Curtiss-Wright lo han provisto de dos motores en vez de cuatro para simplificar su construcción, manejabilidad, mantenimiento y economía. Como un 31 % de accidentes ocurridos en los EE. UU. fué debido a errores de pilotaje, los técnicos de la Curtiss-Wright afirman que disminuyendo el número de aparatos controladores que el piloto debe observar se reduce el riesgo de errores producidos por el cansancio.

Dos motores, por consiguiente, reducen en un 50 % la cantidad de dispositivos de control e instrumentos de a bordo cuyas indicaciones debe atender constantemente el piloto.

En este aparato a la altura de 6.096 metros, la atmósfera de la cabina será igual a la que tendría si se hallara a 1.950 metros. La presión al nivel del mar podrá mantenerse más allá de los 3.300 metros de altitud. El techo con un solo motor y carga completa será de 4.440 metros. Con estas características el

factor de seguridad no disminuye materialmente con relación al que ofrece un avión cuádrimotor.

El perfeccionamiento que representa la hélice articulable cuyo ángulo puede variarse, ofreciendo así una resistencia al avance prácticamente nula al pararse uno de los motores, permite obtener una elevada performance con un solo motor.

Va provisto de dos motores Wright Cyclone de 14 cilindros en doble línea, refrigerados por aire, desarrollando una potencia de 1.600 cv. al despegar y 900 cv. en vuelo de crucero. En caso necesario pueden cambiarse dichos motores por otros dos de una potencia de 2.000 cv. cada uno.

Las alas son de sección perfilada desde la base a los extremos, con una ligera corrección del ángulo de incidencia desde la base al extremo del ala.

Además, lleva alerones de ranura, tipo Curtiss-Wright, con los que se obtiene un perfecto despegue y aterrizaje.

El fuselaje no obstante haber sido proyectado para resistir fuertes presiones, es de sección oval. La tendencia del casco a adoptar la forma circular cuando está sujeto a presiones internas ha sido evitada por

medio de un fuselaje compuesto por dos círculos intersecados que forman un cilindro resistente a la torsión, sin que dé lugar a un incremento en el peso.

El suelo cuya anchura es aproximadamente equivalente al corte del fuselaje sirve de unión entre los dos segmentos.

La parte superior del fuselaje que forma la cabina presenta la máxima anchura a una altura de 35 cm. sobre el piso de ésta. La parte inferior está destinada a compartimiento para equipajes. El combustible va alojado en las alas.

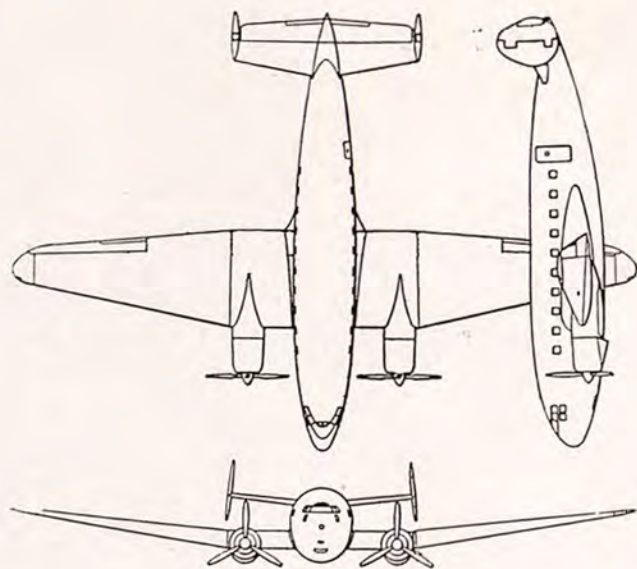
La estructura es la de tendencia moderna; se emplea revestimiento resistente en toda la estructura excepción hecha del empenaje que va recubierto de tela. Su espesor es mayor que el normal con objeto de evitar pliegues del revestimiento.

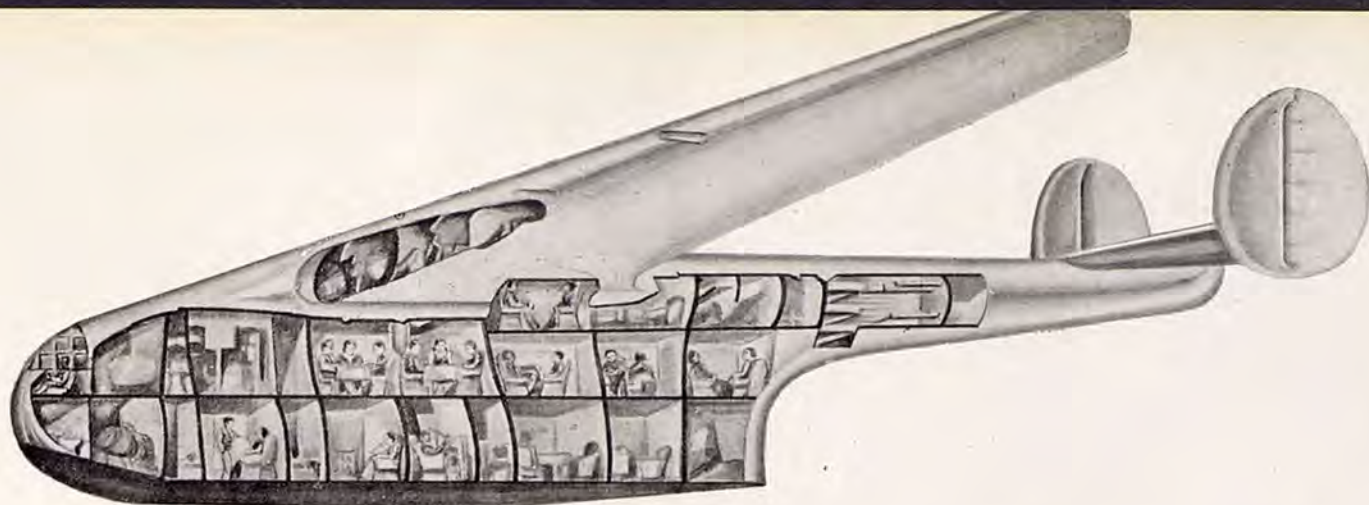
En el tren de aterrizaje, la situación de las ruedas difiere de lo usual, habiendo sido avanzadas a fin de conseguir el máximo frenaje. El ángulo de incidencia no es muy elevado lo que permite una fácil elevación de los planos de cola.

Las ruedas del tren de aterrizaje se eclipsan totalmente en alojamientos de cierre automático. Los amortiguadores óleo-neumáticos son de gran longitud absorbiendo los choques que pueden producirse en aterrizajes forzosos y con velocidades de descenso de 270 metros por minuto.

Dimensiones: Envergadura, 32,95 m.; profundidad del ala, 5,04 m. a 1,68 m.; longitud, 23,2 m.; altura, 5,61 m.; área, 125,75 m.²—**Pesos** (aproximados): Peso en vacío, 11,820 Kg. Peso con carga, 16,300 Kg.—

Performances: Velocidad máxima horizontal a 3,660 metros de altura, 381 Km.-h. Velocidad de crucero a 3,048 m., 322 Km.-h.; a 6,096 m., 338 Km.-h. Velocidad de aterrizaje, 106 Km.-h. Despegue para franquear un obstáculo de 15,23 m., 526 m. Techo con un solo motor, 4,510 m. Techo práctico, 10,054 m.





Un interesante proyecto de hidroavión trasatlántico

La travesía del Atlántico por su parte septentrional, realizada en forma que a la vez que reúna las necesarias condiciones de seguridad, dé margen suficiente para la explotación en gran escala del tráfico de pasajeros y transporte de mercancías, ha sido objeto de numerosos estudios y tentativas de realización. Las grandes empresas aeronáuticas de las principales potencias europeas y de los EE.UU. han comprendido la enorme importancia de este servicio, y a su establecimiento, con carácter regular, han dedicado todos sus esfuerzos.

La poderosa sociedad americana Panamerican Airways ha abierto un concurso de hidroaviones transatlánticos cuyas principales condiciones son la capacidad de transporte de 100 pasajeros, 16 tripulantes y 11.400 Kg. de equipajes y el tener un radio de acción (con la carga mencionada) de 8.000 Km. Después de los proyectos presentados por las casas constructoras Sikorsky y Seversky, la Panamerican Airways ha recibido el de la Consolidated, obra del ingeniero T. P. Hall.

Desviándose de la tendencia de sus competidores, al aumento del peso y volumen, y en general, de las proporciones de los aparatos, en el hidroavión Consolidated se ha perseguido como finalidades la reducción de las dimensiones con objeto de mejorar la resistencia al avance, y la disminución del número de motores. Así el aparato estará accionado por cuatro motores y su peso será de 75 toneladas.

Sus características se basan en las experiencias llevadas a cabo en estos aparatos a saber: gran anchura del casco, elevada carga alar, flotadores laterales que encajan contra el intradós del ala.

A fin de evitar que la reducción relativa de las dimensiones influyera desfavorablemente en el confort de los pasajeros se ha adoptado una atrevida solución, ya conocida, pero que no había sido aplicada hasta este momento. Se trata de la instalación de cabinas para pasajeros en las alas.

Aumentando el espesor del borde cerca del arranque, es decir a costa de un ligero aumento en la resistencia al avance, ha sido posible la instalación de 36 pasajeros en ambas alas. A fin de evitar que las cabinas no quedaran separadas por la estructura del ala, se han combinado grupos de dos, formando tabiques separados por simples arcos que constituyen las costillas, estando situados en tal forma que no obstruyan el acceso a las diferentes partes de la cabina.

Los cuatro motores Allison en X y refrigeración por líquido, también van colocados en las alas entre los largueros. Las hélices, accionadas por medio de un árbol de transmisión, están colocadas en el borde de ataque. Los motores alojados en la sala de máquinas "insonorizada" van provistos de turbocompresores accionados por los gases de escape y su potencia es de 2.150 cv. al nivel del mar y de 2.600 cv. a 7.600 m. de altura.

El casco propiamente dicho, aloja los restantes 64 pasajeros. La parte delantera es de forma redondeada como en los Short Empire, y su parte posterior termina en una arista vertical que une el fondo del casco a la viga que sostiene el empenaje.

El interior del casco que tiene una altura de 10 metros está dividido en tres puentes superpuestos. El revestimiento, de gran espesor, está estudiado para resistir las presiones que actúan sobre las paredes de las cabinas en el vuelo estratosférico.

El puente superior forma la continuación, hacia la parte posterior, de las cabinas del ala.

En el puente intermedio y en el centro de gravedad del avión se halla un salón restaurant capaz para 18 personas; contigua a él se encuentra la cocina con sus correspondientes depósitos de agua, neveras y armarios.

El puente inferior se halla al nivel de la quilla del hidroavión y por consiguiente es de mayor anchura que los anteriores.

Los pasajeros van distribuidos en 8 cabinas para dos personas y 12

para cuatro personas. Disponen de cómodas butacas fácilmente corridizas y plegables en todos sentidos que se convierten durante la noche en las literas inferiores. Las superiores van replegadas a la pared exactamente como en los coches Pullman; el espacio que separa ambas literas permite sentarse al viajero que ocupa la inferior.

Las cabinas van provistas de aisladores contra el ruido y es factible regular la temperatura, la presión y la humedad del aire que da lugar a la ventilación de las cabinas.

La tripulación, compuesta de 16 hombres, ocupa dos cabinas especiales: una en la cola del aparato capaz para 7 personas, la otra para dos personas en la parte anterior, detrás del puente del piloto. Los puestos del radiotelegrafista y del navegante van situados a babor y estribor respectivamente de los del primero y segundo piloto y en la parte de atrás está el mecánico. Hay 3 compartimientos para equipaje, correo y carga general; uno en la parte anterior debajo del puesto de pilotaje; otro en el borde de ataque del ala y un tercero en la cola cerca del empenaje.

Las características y performances de este interesante tipo de hidroavión transatlántico, son las que damos a continuación: envergadura, 59 m.; superficie alar, 317 m.²; anchura, 11 m.; altura total, 9,45 m.; longitud total, 31,20 m.; carga útil, 11.400 Kg.; combustible, 32.000 litros; peso total, 76.000 Kg.; potencia a 7.000 m., 10.400 cv.; carga por metro cuadrado, 240 Kg.; carga por cv. Performances: velocidad máxima por metro cuadrado en altura, 33 vc. Performances: velocidad máxima a 6.000 m. con 100 pasajeros, 11.400 Kg. de carga útil y 8.000 Km. de radio de acción, 445 Km.-hora; velocidad mínima a nivel del mar, con el 50 por 100 de carga de combustible, alerones bajados y funcionando los motores, 125 Km.-hora; techo práctico, 9.100 m.; tiempo de subida a 6.000 m., 34 minutos; velocidad de subida al nivel del mar, 200 m.-minuto.



Ayuntamiento de Madrid

ELECTRICIDAD Y RADIO

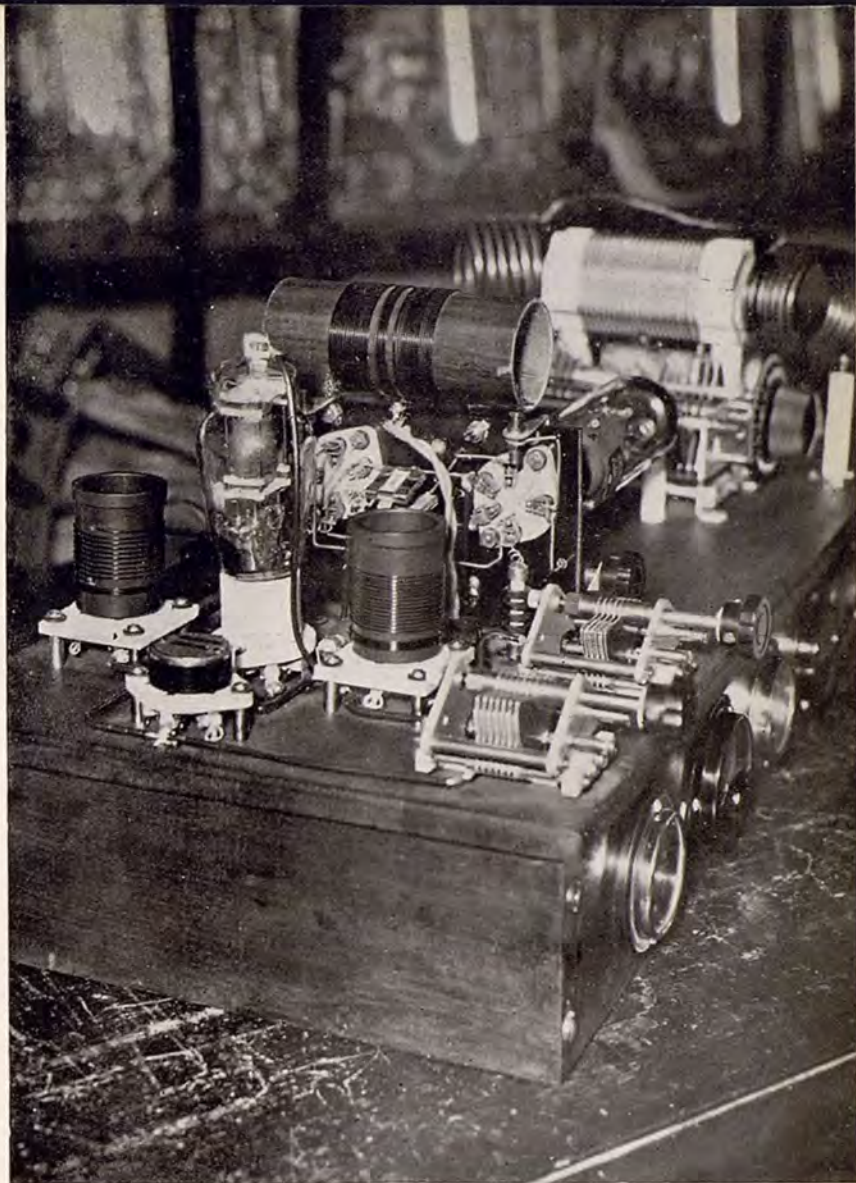
Sobre osciladores

Antes de continuar con la descripción de los diferentes medios de acoplar un amplificador a su paso anterior ya sea oscilador u otro amplificador intermedio, abrimos un paréntesis para hacer constar nuestra satisfacción al ver que los circuitos sobre osciladores que hemos publicado en estas páginas han tenido aceptación práctica en una modificación efectuada en una estación equipada con cristal y que debía trabajar en longitudes de onda comprendidas entre 50 y 80 metros.

El Xtal es insustituible para un servicio fijo, también reduce el coste de una emisora por su inherente limpieza de nota, lo cual abarata el equipo de alimentación por la mayor sencillez en el equipo de filtro, condensador y su menor impedancia; pero su frecuencia es una, determinada por su espesor y de la cual mediante soportes especiales consigue uno desplazarse, si bien solamente en márgenes pequeñísimos; otro inconveniente es que al depender su frecuencia de su espesor es prácticamente im-

sible descender más allá de los 20 metros en el circuito oscilador. Este último inconveniente se evita por medios eléctricos que describiremos oportunamente.

Como escribíamos antes de divagar un poco sobre Xtals, se nos dió el problema de cambiar el oscilador a Xtal de una estación americana cuya primera lámpara es una C 100, y claro está, una vez advertidos de la clase de trabajo que iba a soportar el emisor nos decidimos por el Electro coupled o acoplamiento electrónico Dow como también se le conoce, y dado el corto espacio de tiempo de que disponíamos y el escaso número de lámparas donde pudiéramos escoger, nos decidimos por una lámpara 2A5, que era la única que nos servía y a los pocos instantes de montado el nuevo circuito funcionaba ya en 94 metros, pero no bajábamos más allá de los 58; no obstante después de quitar unas espiras a 4_1 obteníamos por abajo 48 metros y por la parte superior 86 metros debido sin duda



a la gran capacidad del condensador de cátodo que era de unos 500 $\mu\mu$ fds. Los pasos de los 46 los dejamos fuera de servicio pues es más que suficiente la excitación de la 2A5 para el paso intermedio compuesto de una RK 20. Damos el gráfico del circuito y los valores de todos sus componentes; el condensador "C" de unos 100 $\mu\mu$ fds, es el que te-

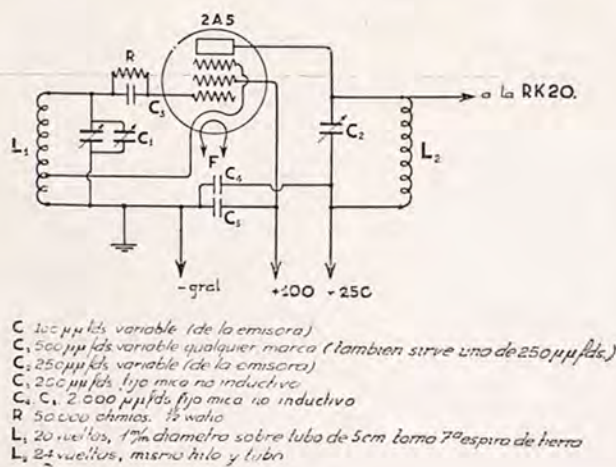


Fig. 1

nía la citada C 100 para resonancia con el Xtal y que nos sirve de vernier al C₁, el cual tiene unos 500 $\mu\mu$ fds. Esta combinación nos da la ventaja de ampliar el margen necesario de sintonía del oscilador y prácticamente es beneficiosa pues si se nos acusa Q.R.M., con un pequeño retoque a este condensador salimos fuera de la inoportuna interferencia. Esta combinación es la lógica y la mejor para transformar las estaciones Collins en "toda onda", y no el suprimir todos los pasos dejando el último como auto-oscilante. Como todas las opiniones merecen discusión alegaremos las elementales razones que aconsejan este circuito. Un oscilador rinde *siempre* menos energía que un paso amplificador de la misma potencia. Un oscilador de cualquier clase es menos estable que un paso amplificador aun tratándose de uno a Xtal ya que la energía utilizable en un oscilador no puede ser tan sobrepasada como en un amplificador. Un paso oscilador requiere acoplos más débiles que un amplificador. La vida (horas de lámpara) de un oscilador es menor que la de cualquier otro paso en cuanto trabaja a su rendimiento máximo. En fin, estas razones, que son comprensibles, deben de fijar normas al hacer una transformación en un equipo comercial.

Las lámparas que pueden utilizarse en estos circuitos son las dadas en los artículos anteriores.

Y ahora, vamos a tratar de los medios de enlace inductivos entre un paso oscilador o amplificador y otro amplificador ya sea simple o push-pull.

La base es la misma que en los acoplos por capacidad y, como siempre, tiene ventajas e inconvenientes la utilización de un sistema u otro; pero veamos los inductivos y después analizaremos.

La fig. 2.^a nos muestra es el más corriente y el mejor en su género: Un paso anterior simple a otro simple amplificador. Los valores de sus componentes son los usuales para la frecuencia de trabajo y únicamente varía la distancia entre una y otra bobinas que ha de reglarse experimentalmente. Vamos a indicar el uso de este circuito. Si en el paso anterior amplificábamos, este segundo circuito resonante *debe* de hacerlo a la misma frecuencia que el circuito anterior. Si en el circuito de placa del primer paso doblamos o multiplicábamos la frecuencia, este 2.^o circuito de rejilla *debe* de estar sintonizado a la misma frecuencia que el de placa del paso anterior. Es decir, siempre se usará la misma frecuencia de sintonía en este sistema de acoplo. Otra frecuencia múltiple entre los dos circuitos del sistema significa pérdidas que no deben tener lugar si existe esa concordancia imprescindible entre ambos circuitos.

La sintonía es normal; se desacoplan las bobinas y se aparta la de rejilla o se coloca perpendicular a la de placa; entonces se sintoniza el circuito de placa y una vez efectuada esta operación se hace lo

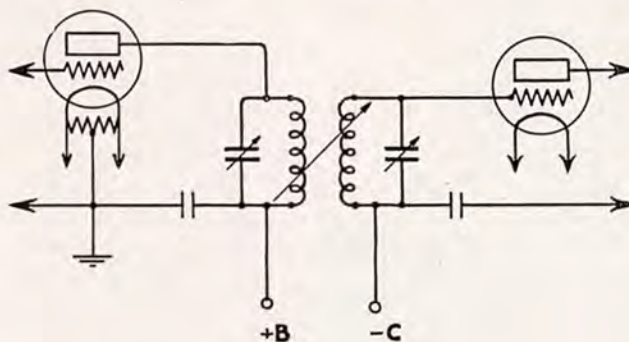


Fig. 2

propio con el circuito de rejilla. Como el acoplo es muy débil, pues las bobinas están perpendiculares o alejadas, la sintonía originará una ligerísima oscilación en el miliamperímetro de placa que si no se acusa en los primeros ensayos se obtendrá acoplado un poco las dos bobinas; logrando esto tendremos una orientación acerca del punto donde está

la sintonía de las bobinas y entonces continuaremos acoplando hasta obtener la lectura necesaria en el miliamperímetro de rejilla del amplificador; la sintonía de los condensadores habrá variado ligeramente y será preciso ir retocando a medida que acoplamos. La lectura correcta en rejilla la obtendremos con un acoplo muy débil y esto es debido a la falta de carga en el paso amplificador; también se aprecia esto en el miliamperímetro de placa y en fin, en todos los pasos anteriores. Esto indica que después de lograr la sintonía de toda una emisora cuando se le carga el último paso, es decir cuando se le ajusta la antena, debemos reajustar paso por paso todos los circuitos sintonizantes del equipo, a excepción de los neutralizadores que es preferible no tocarlos.

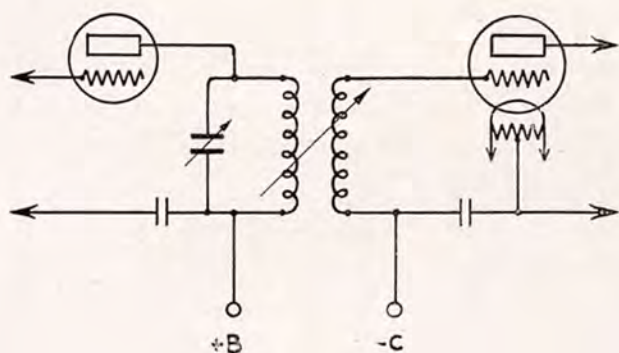


Fig. 3

El esquema 4.º es similar al anterior y no tiene otra variable más que en vez de acoplar a una lámpara lo hace a dos y que el punto cero de radiofrecuencia está en el centro de la bobina.

Veamos la fig. 3.ª Este circuito es poco usual y sólo se da a título de reseña pues la economía de un condensador no compensa la fineza de sintonía del circuito de la fig. 2.ª El acoplo es muy fuerte y generalmente fijo, la bobina tiene que auto-resonar en la frecuencia de trabajo, lo que ya limita dicha frecuencia que, aunque sea en un margen grande, siempre es mayor el margen (si lleva un condensador en paralelo) y el rendimiento.

Las ventajas de los acoplos inductivos sobre los capacitativos son decisivos sobre todo en equipos de alguna potencia, por varias razones; entre ellas suprimen el riesgo al "picado" de los condensadores de acoplo con la consiguiente inutilización de la lámpara más extraordinarios que siempre salen en estos casos.

La flexibilidad de ajuste es otra ventaja. La menor potencia en el paso anterior es tal vez la más digna de considerar y la mayor estabilidad de los acoplos resonantes sobre los directos, hacen que sean preferidos. Las ventajas de los directos son

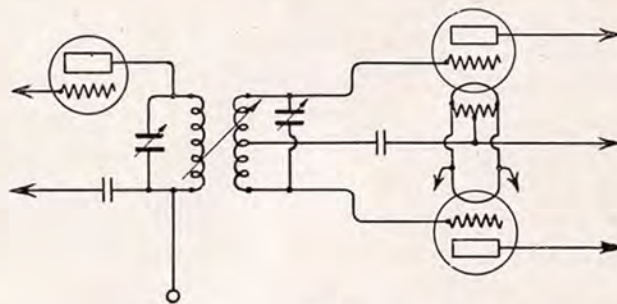


Fig. 4

principalmente de orden económico y de espacio, pero esta última es prácticamente nula con la fabricación comercial de buenos condensadores variables que ocupan poco espacio y con las formas para bobinas en porcelana.

Y por último, vamos a describir el mejor medio de acoplo, que no es mixto sino inductivo. Se le conoce con la palabra inglesa "Link" cuya traducción literal es "eslabón" y que encuadra perfectamente con la misión que se le exige.

Las figs. 5.ª y 6.ª nos lo muestran; son exactamente los circuitos de las figs. 2.ª y 4.ª salvo que los bobinas están muy separadas (tanto como se quiera, si es necesario 20 ó 30 metros), y el "eslabón" consta de una bobina acoplada fuertemente sobre la de placa y otra en similar condición sobre la de rejilla y que tienen cada una un par de vueltas. La unión entre bobina y bobina se efectúa por un

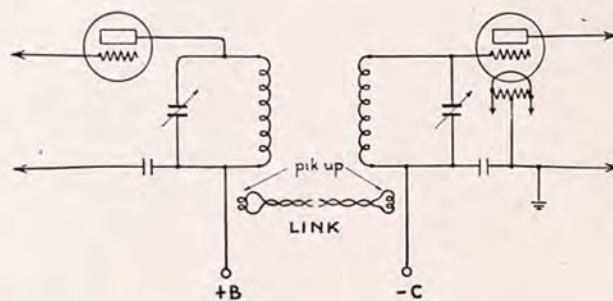


Fig. 5

hilo doble trenzado, el más práctico flexible común de instalaciones eléctricas, el cual debe soldarse bien a unos terminales para que tenga un perfecto contacto con las bobinas o ir soldado directamente a ellas.

La cantidad de acoplo se regula por la aproximación de la bobina "pick-up" (en español "captador") o la bobina tanque de placa, o por la cantidad de vueltas de la bobina captadora. Las dos bobinas captadoras tendrán el mismo número de espiras. Si se regula el acoplo por aproximación de la bobina, sólo se hará sobre la de placa, y la de rejilla estará fija; si se regula por la cantidad de espiras éstas estarán fijas aunque es mejor reglar por aproximación como vernier al reglaje por cantidad de espiras.

Si después de construir nuestro "link" vemos que es insuficiente para lograr la carga necesaria, se aumentará el número de espiras una a una.

El acoplo entre el captador y el tanque se hará siempre por el lado de *tierra* es decir por el lado de potencial de radiofrecuencia cero. Lo mismo en un sistema simple o push-pull.

La fotografía nos muestra, aunque no muy claramente, el link en un equipo emisor compuesto de un oscilador tri tet con R K 23 y dos R K 20 como amplificadores. El trabajo de este equipo era en 40, 20 y 10 metros con cristal de 40 o electrón coupled.

El link es la bobina fina intermedia horizontal y

el flexible que va a las dos vueltas que lleva la bobina vertical (placa de la osciladora).

Todas estas aclaraciones a los circuitos que son fundamentales nos conducen a una región que hemos de tratar próximamente, la "Ultra alta frecuen-

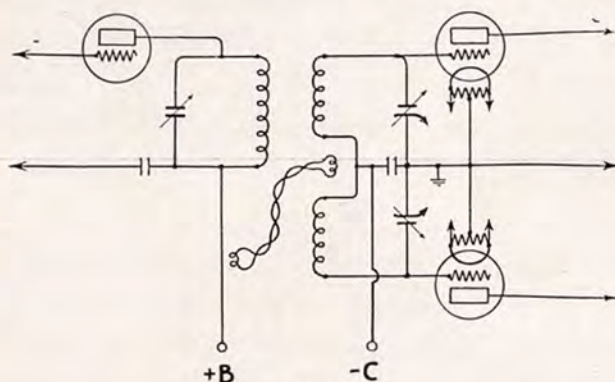


Fig. 6

cia" por encima de los 30 megociclos, bajo los 10 metros por ser los que desempeñan un papel importantísimo en aviación. Nuestras próximas líneas serán sobre neutralización y acoplos a las antenas y después entraremos de lleno en los terrenos de la "Ultra alta frecuencia".

Diego García Navarro
Sargento Piloto



Ayuntamiento de Madrid

Los radiogoniómetros

GENERALIDADES

Es de una importancia primordial, durante el vuelo, el poder fijar con exactitud la posición de la aeronave. Con la radiogoniometría se consigue una ayuda eficaz a los demás procedimientos que pueden utilizarse para conocer su posición.

Ya es sabido que los radiogoniómetros utilizan las propiedades directivas de recepción de los cuadros verticales, con los cuales se puede obtener un sector de silencio cuando el plano del cuadro es perpendicular a la dirección de la emisora.

Este método puede dar sobre la dirección de la emisora un error de 180° , lo que queda suprimido con los radiogoniómetros, que llevan un dispositivo adecuado para evitarlo, cuyo principio es de todos conocido.

CURVAS DE ERRORES

La instalación de un cuadro radiogoniométrico puede hacerse en la proximidad inmediata de masas o circuitos metálicos de importancia. En este caso es difícil evitar radiaciones secundarias de estas masas o circuitos bajo la influencia de la onda incidente, y estas radiaciones secundarias, al componerse con la radiación útil, falsean sistemáticamente las marcaciones. Pero como la acción de las radiaciones secundarias es sensiblemente independiente de la potencia y de la longitud de onda dentro de la gama utilizada, se puede trazar experimentalmente una curva de errores que permita corregir las marcaciones obtenidas.

Se utilizan simultáneamente en el tráfico aéreo los goniómetros fijos en tierra y los goniómetros de a bordo.

GONIOMETROS FIJOS

Se pueden distinguir dos tipos de goniómetros fijos: los de cuadro giratorio y los de antena fija con buscador.

1.º *Goniómetros de cuadro giratorio.*—Los goniómetros de cuadro giratorio son fáciles de instalar, puesto que no llevan más que un cuadro y un receptor adecuado. Su cuadro debe tener las dimensiones precisas para que su altura efectiva sea suficiente,

lo que produce una inercia apreciable del conjunto giratorio. Esta inercia es una desventaja para la determinación del sector de silencio, pues no estando este último netamente marcado sino por un silencio relativo sobre una fracción de grado, es necesario girar el cuadro en un sentido y en otro para definir las dos posiciones que limitan esta zona y

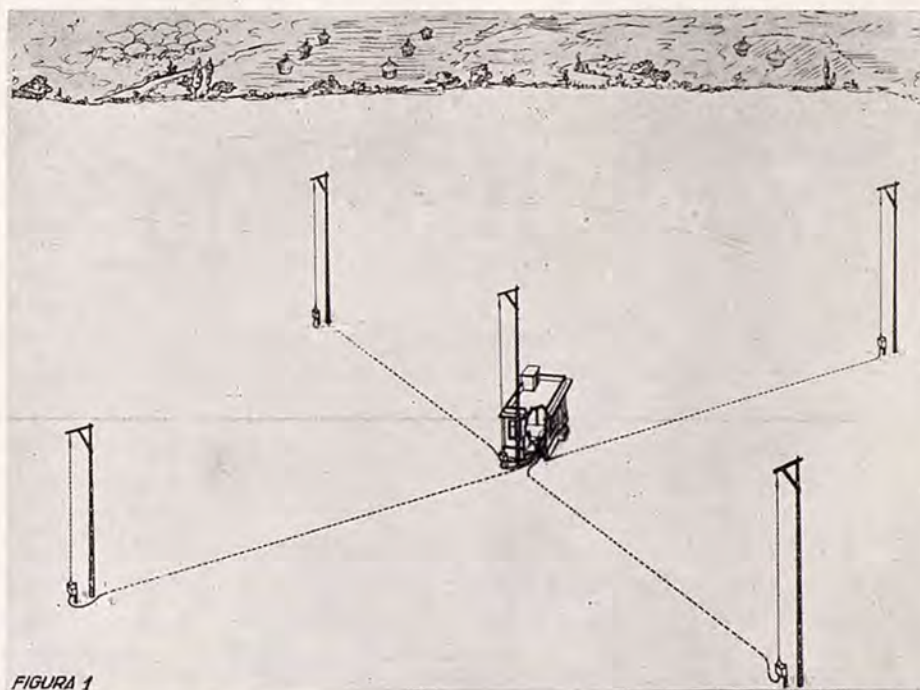


FIGURA 1

para las cuales las señales empiezan a percibirse. La lectura debe corresponder entonces a la posición media entre las dos extremas así determinadas. Otro inconveniente del cuadro ordinario es que los "efectos de noche" son muy notables sobre este sistema de antena. Los "efectos de noche" provienen de una reflexión de las ondas sobre las capas más elevadas de la atmósfera. Las ondas reflejadas se superponen a la onda directa y entonces lo que indica el cuadro radiogoniométrico es la dirección de la resultante de ambas. Esta resultante está muy inclinada sobre la horizontal y el "efecto de noche" se disminuye mucho cuando el sistema de antenas no recoge más que en la componente horizontal del campo; esto se consigue con los radiogoniómetros sistema "ADCOK".

2.º *Goniómetros de antena "ADCOK".*— Para hacer prácticamente despreciables los "efectos de noche" actualmente se utilizan sistemas constituidos por cuatro antenas verticales elevadas en los cuatro ángulos de un cuadrado.

En los goniómetros más modernos, las antenas se acoplan al buscador del receptor radiogoniométrico

por medio de transformadores especiales cuyo primario está intercalado entre la base de cada antena y la tierra. La energía recibida en el secundario se transmite por una línea, cuidadosamente aislada, cuyo otro extremo se conecta a una de las dos auto-inducciones (self) en cuadratura de un buscador "Tosi-Bellini", que es como si la bobina móvil del buscador —unidad radiogoniométrica— constituyera un cuadro ligado mecánicamente a las antenas y fuera arrastrado por ellas en su rotación.

El perfecto aislamiento de las líneas de transmisión de las antenas al buscador es imprescindible puesto que cuando las antenas tienen derivaciones no es posible la recepción.

Uno de los inconvenientes de las antenas "AD-COK" es la necesidad de colocar las antenas verticales opuestas, lo más lejos posible una de la otra, de tal manera que no sea necesario aumentar extraordinariamente la sensibilidad del receptor.

Este inconveniente, bastante molesto cuando la Estación receptora queda situada entre las antenas (Fig. 1), queda prácticamente suprimido en las últimas instalaciones que se han hecho, en las cuales el receptor puede ser colocado separado de las antenas hasta distancias de 1 Km. o más. En este caso la estación de tráfico aéreo puede ser colocada en los edificios del aeropuerto o del aeródromo, lo que simplifica considerablemente las dificultades para atender a los aviones en vuelo (Fig. 2).

Una quinta antena colocada en el centro del cuadro de recepción permite equilibrar los circuitos y realizar cómodamente una marcación completamente eficaz.

Con estos radiogoniómetros, cuyo empleo se generalizará seguramente, las marcaciones de un avión pueden hacerse hoy día con una precisión de 1° 30 minutos a distancias del orden de los 500 Km. y de noche con una precisión de 3° para distancias análogas.

3.º Radiogoniómetros de a bordo.—La instala-

ción de un radiogoniómetro de a bordo presenta la dificultad de necesitar un cuadro de recepción apantallado de dimensiones reducidas, para no disminuir la velocidad del aparato y la de la elección de un emplazamiento tal, que la acción de las masas metálicas sobre el cuadro sean lo suficientemente débiles para que la curva de error no tenga una gran importancia.

RADIOGONIOMETROS ORDINARIOS

Los cuadros de estos radiogoniómetros de a bordo pueden ser fijos o escamoteables (Figuras 3 y 4).

Los cuadros fijos no pueden girar más que alrededor de un eje, que es sensiblemente vertical, cuando el avión está en línea de vuelo.

Los cuadros escamoteables pueden ser situados en el exterior de la aeronave por medio de una trampilla especial en el momento en que se quiere hacer una marcación, e introducirse nuevamente en el interior del fuselaje cuando no son utilizados. Cualquiera que sea el tipo de cuadro utilizado es necesario poner la máxima atención en el aislamiento de las conexiones de unión del cuadro al receptor, pues un efecto de antena de estas conexiones hace menos clara la extinción de la señal recibida y falsea las medidas.

Los receptores radiogoniométricos deben ser cuidadosamente estudiados en el sentido de conseguir una gran sensibilidad, para compensar la pequeña altura efectiva del cuadro —del orden de algunos centímetros solamente—, debiendo además tener un ruido de fondo lo más reducido posible, teniendo en cuenta que la misión del cuadro es la de permitir apreciar una extinción de la señal auditiva.

La selectividad de estos receptores debe ser igualmente llevada al máximo, ya que, por la misma razón que por el ruido de fondo propio del receptor, la aparición de parásitos quita una parte de la precisión de la marcación efectuada.

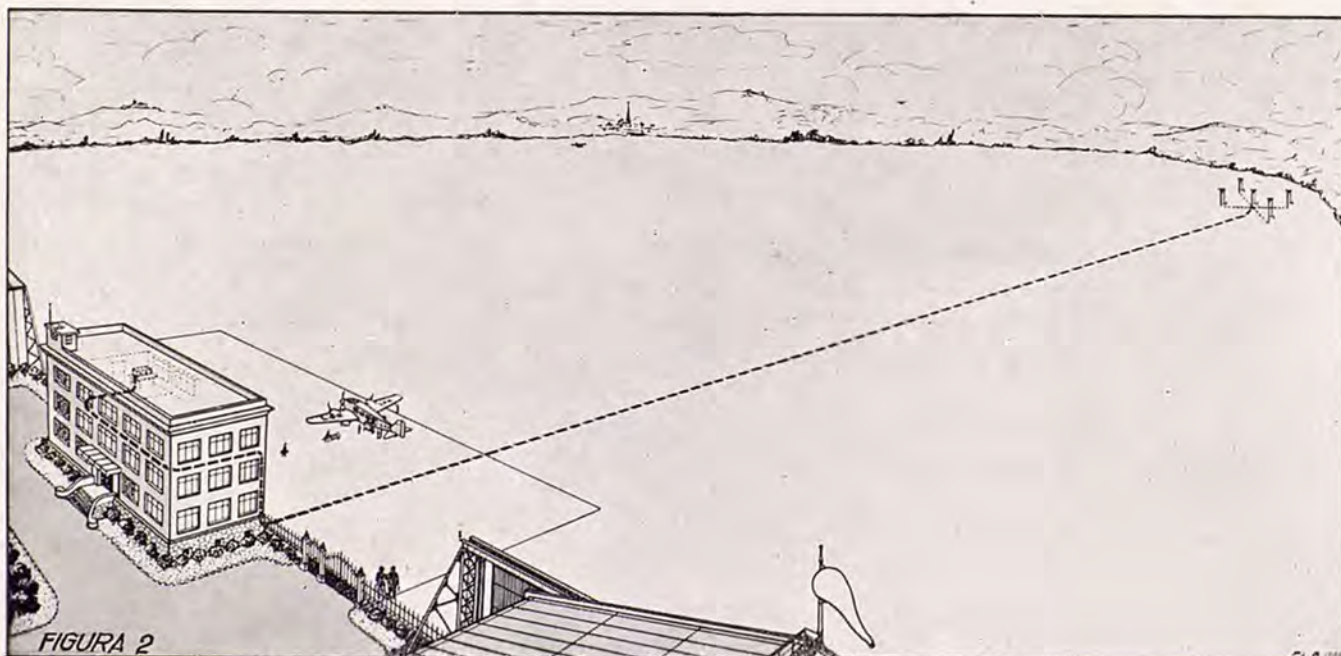


FIGURA 2

En los más modernos radiogoniómetros de a bordo, la precisión de las marcaciones es del orden de los dos a tres grados, con un alcance máximo del orden de los 400 Km. para las emisoras terrestres empleadas usualmente.

Los efectos de noche se notan mucho en los radiogoniómetros de a bordo, pero por medio de una disposición particular de las antenas de la emisora de tierra, se puede conseguir una precisión suficiente de las marcaciones hasta distancias de 200 kilómetros.

El radiogoniómetro ordinario de a bordo permite efectuar, bien marcaciones de posición sobre varias estaciones emisoras, bien la posibilidad de dirigirse hacia una emisora conocida, fijando en este caso el radio el rumbo que debe tomar el piloto, corrigiéndolo a menudo para hacer la corrección de deriva.

Las ondas más empleadas en radiogoniometría son las medias, entre 700 y 1400 m.

Es muy conveniente el empleo de mandos a distancia para el manejo de las instalaciones de a bordo.

RADIO BRUJULAS PARA AVIONES "L.M.T. BUSSIGNIES"

La radio brújula, es un radiogoniómetro automático de lectura directa.

No es necesario maniobrar el cuadro, que está girando constantemente. La aguja del indicador da inmediatamente la marcación, sin que sea necesario apreciar el centro del sector de silencio.

DESCRIPCION

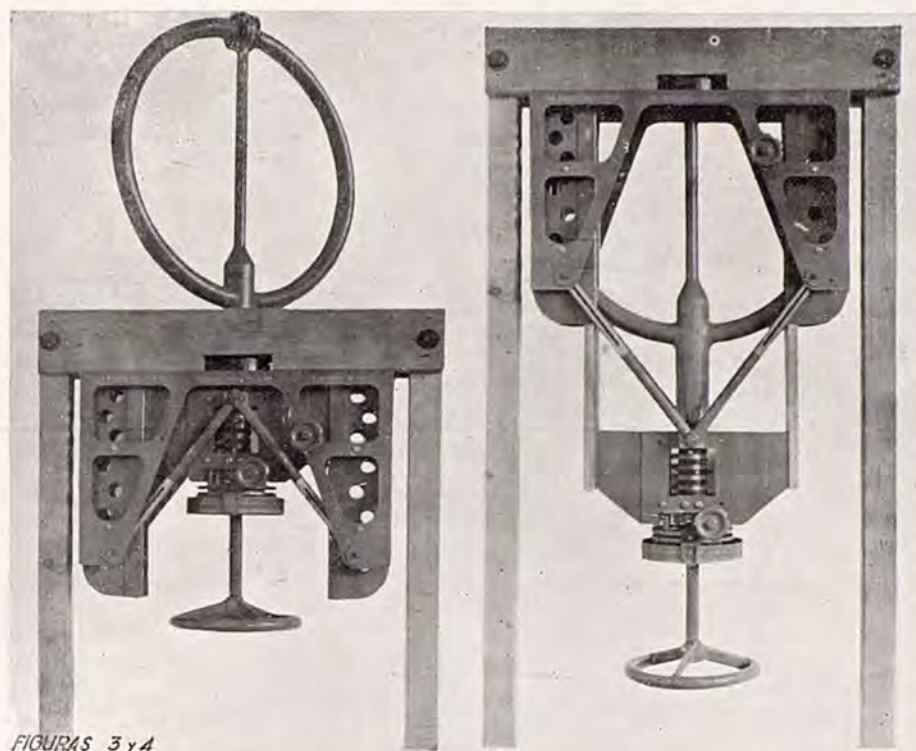
La radio brújula para aviones tipo "L.M.T." R.C.5, está constituida (Fig. 5):

1.º Por un cuadro giratorio (A) que gira a una velocidad de cinco vueltas por segundo por medio de un motor de corriente continua de 24 voltios (B).

El sistema de sustentación del cuadro está constituido por un tubo (C), que aumenta la rigidez del soporte y evita las vibraciones.

2.º Por un receptor (D) de 5 lámparas pentodos, cuya gama de onda es de 700 a 1700 m. Muy selectivo, de gran sensibilidad, este receptor es de reglaje único, con mandos a distancia por medio de un sistema de control (F).

Este receptor puede ser instalado, lo mismo que el cuadro, a una distancia bastante grande del sistema de control y funcionar sin vigilancia, lo que permite instalar el cuadro en el sitio del aparato



en que la curva de error sea menos desfavorable.

Lleva indicadores (H) e (I) orientables en todas direcciones, alumbrados interiormente y provistos de lentes de aumento, que dan una mayor precisión a las lecturas.

Dos teléfonos (G) permiten controlar la emisión e identificar el indicativo de la emisora.

El conjunto está alimentado por la red de a bordo. La tensión anódica del receptor la suministra un pequeño grupo convertidor (E).

Funcionamiento.—El cuadro giratorio pasa sucesivamente de la posición de silencio a la posición de recepción máxima. A la salida del receptor y además de la detección de la corriente modulada de frecuencia musical, subsiste una corriente alternativa de una frecuencia doble de la rotación del cuadro y cuya fase, es decir, la posición correspondiente al máximo con relación al eje del avión, depende de la marcación de la estación que se está escuchando.

Un generador de corriente bifásica es solidario del cuadro y produce una corriente de frecuencia igual a la de la corriente de salida del amplificador.

La acción mutua del campo giratorio bifásico producido en el indicador y de la corriente alterna detectada, señala la fase de esta última con relación a un origen fijo arbitrariamente escogido.

La posición de la aguja del indicador, ligada al valor de esta fase, indica la marcación de la estación con relación a este origen fijo, que al proceder al montaje de la radio brújula, se ha de conseguir que quede situada en el plano de simetría vertical del avión.

RESULTADOS OBTENIDOS

La figura 6 representa el montaje de una radio brújula en un avión. Los índices de esta figura son los mismos que los de la figura 5.

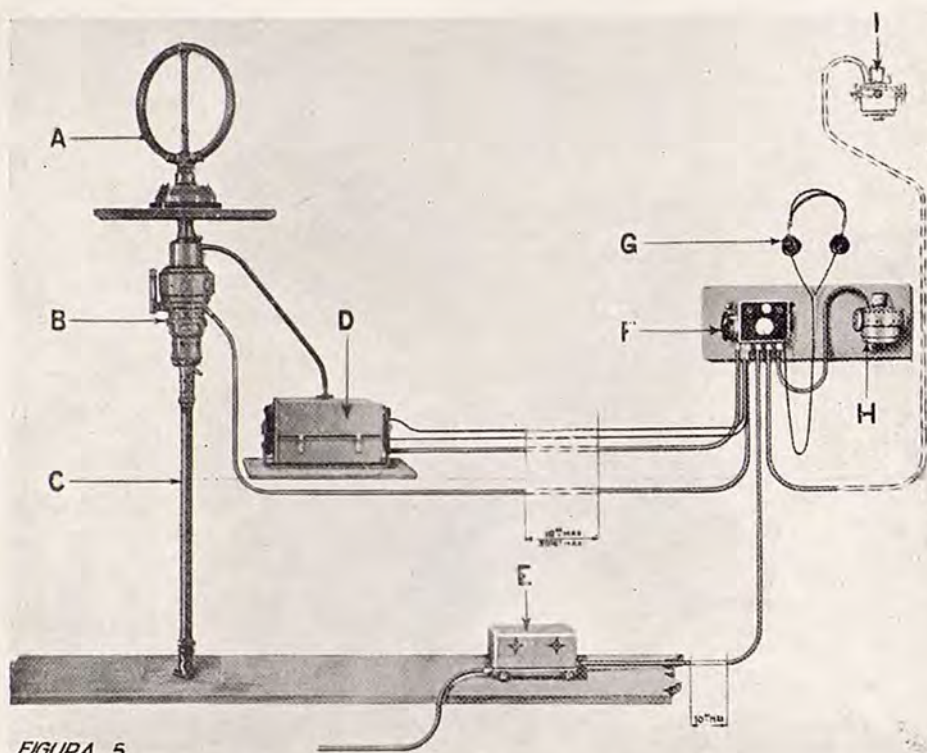


FIGURA 5

En condiciones normales de instalación a bordo, la radio brújula permite obtener de día marcaciones de una precisión de $\pm 2^\circ$ atendiendo a una emisora de 500 vatios en antena a distancias del orden de 300 Km.

Con emisoras de radio difusión se pueden conseguir buenas marcaciones a mayores distancias.

Durante la noche la eficacia de la radio brújula disminuye, pudiendo conseguirse marcaciones de la misma precisión, sin errores de noche, para distancias del orden de 70 Km. solamente. El error de noche no produce una lectura errónea, sino que se manifiesta por una extraordinaria inestabilidad de la aguja indicadora.

Por otra parte el límite del alcance, en lo que a efecto de noche se refiere, puede ser mucho mayor, eligiendo con cuidado la antena de la emisora de tierra.

Con un receptor de gran selectividad y con la utilización de un detector oscilante se consigue eliminar la acción de los parásitos, cuyo efecto se manifiesta inmediatamente en el indicador, al quedar loca su aguja.

APLICACIONES

La radio brújula es un gran perfeccionamiento del radiogoniómetro ordinario de a bordo y puede ser utilizada en dos casos completamente distintos.

Efectivamente, permite tomar rápidamente la marcación de una emisora, cuya operación se limita a sintonizar el receptor sobre la emisora y a la lectura inme-

diata del ángulo de la aguja del indicador.

Dada la velocidad del avión y la dificultad de obtener exactamente un rumbo determinado, la rapidez de la lectura aumenta mucho la exactitud de la marcación. Esta ventaja es además mucho mayor cuando es necesario tomar rápidamente varias marcaciones, permitiendo, por triangulación, determinar con la mayor precisión la posición del aparato.

La radio brújula permite, por otra parte, navegar hacia una emisora con una gran facilidad (homing-system). El piloto, por medio de su indicador particular puede seguir el rumbo de la radio brújula con la seguridad de pasar por la vertical de la antena de la emisora con la que el

receptor está sintonizado. Si la deriva es de importancia, el camino recorrido por el avión puede aumentar, ya que la verdadera trayectoria no ha sido la de un radio cuyo centro sea la emisora. En este caso y debido a la proporcionalidad de las indicaciones de la radio brújula, se puede fijar un rumbo teniendo en cuenta la deriva y permitiendo llegar a la emisora en línea recta.

La radio brújula es actualmente de uso corriente en la navegación aérea debiendo hacerse notar que esta solución es la más completa y perfecta del problema de la radiogoniometría automática.

M. PENIN, Ingeniero Aeronáutico
y M. MENARD, Ingeniero Adjunto de Trabajos Aeronáuticos

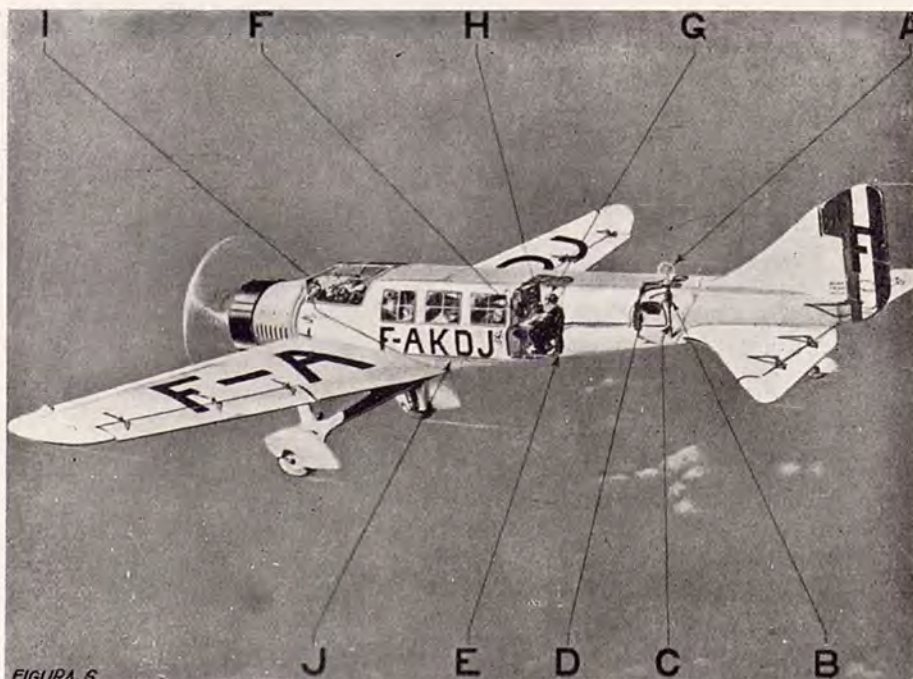


FIGURA 6



Los maravillosos paisajes alpinos, que durante tantos años permanecieron ocultos a las miradas humanas, son hoy fácilmente accesibles, gracias a la aviación, que ha convertido en realidad la más atrevida concepción de la mente del hombre



*Zykov y Egorov
baten cuatro records
de duración en aerostato*

U

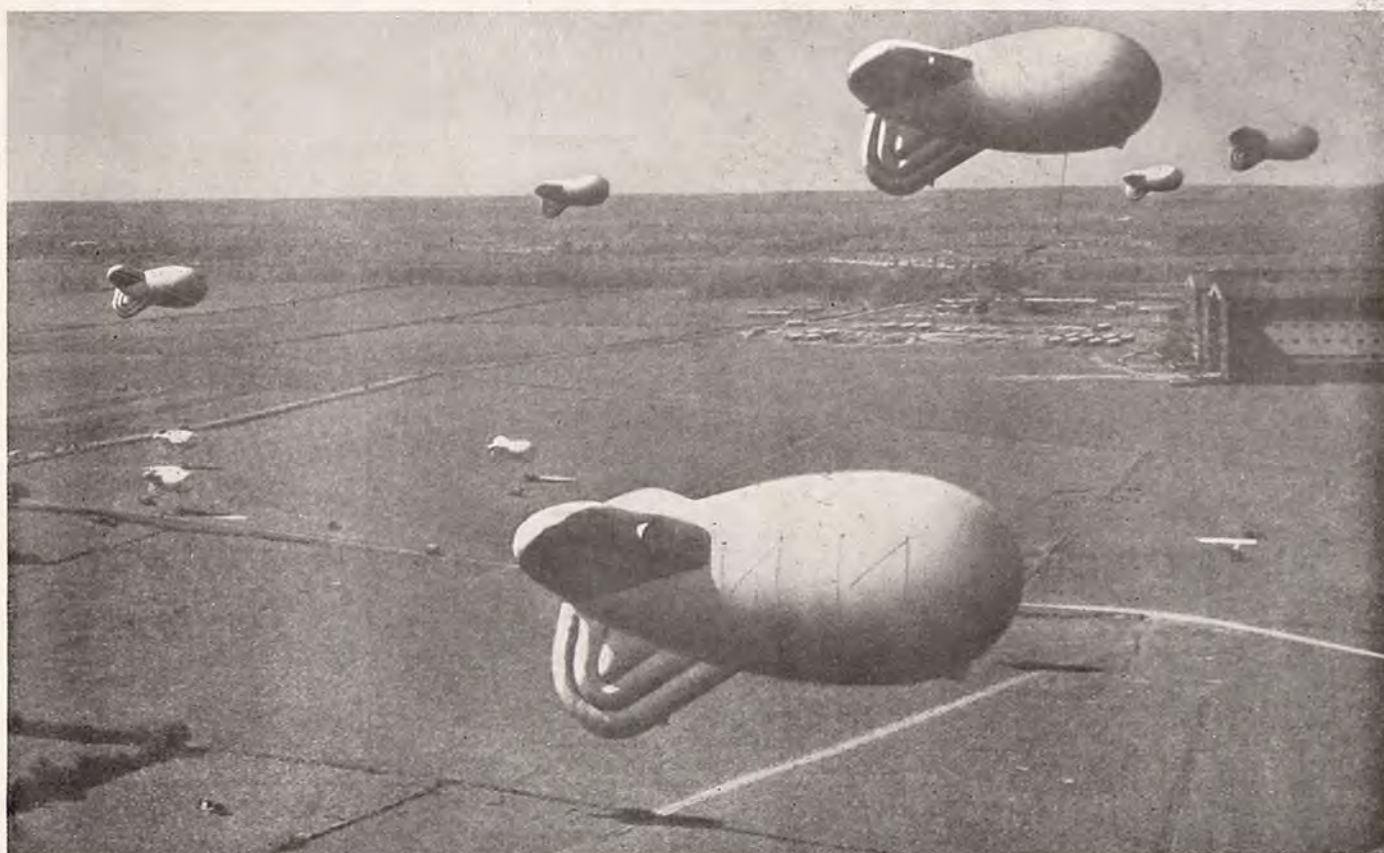
n globo soviético de un volumen de 457 m.³, pilotado por los aeronautas Zykov y Egorov, que se habían elevado en Moscú, ha tomado tierra en Chepetovka, manteniéndose en el aire durante 29 horas, 45 minutos, y batiendo cuatro records de duración.

Actualmente a los efectos de record, existen ocho categorías de globos: 1.^a hasta un volumen de 600 m.³, 2.^a de 601 a 900 m.³, 3.^a de 901 a 1.200 m.³, etc., hasta 4.001 m.³ y sobrepasando esta cifra para la 8.^a

Los aeronautas soviéticos han batido no solamente el record de duración de la primera categoría o sea hasta 600 m.³, detentado por Georges Cormir, con 22 horas, 34 minutos, sino también los tres siguientes: el de la segunda categoría de 601 a 900 m.³ que poseía Jules Dubois desde 1922, con 23 horas, 28 minutos. El de la tercera, de 901 a 1.200 m.³, detentado por los norteamericanos Hill y Schlosser con 26 horas, 46 minutos y el de la cuarta de 1.201 a 1.600 m.³ del cual eran poseedores los mismos aeronautas con igual tiempo.

Es de destacar que un globo de tan reducidas dimensiones haya podido batir un record de otro de 1.200 m.³, pero lo más sorprendente es que un aerostato de este volumen haya podido llevar dos personas a bordo, máxime teniendo en cuenta que las ascensiones que dieron como resultado el batir los records hasta 900 m.³ se efectuaron con un solo piloto.

Aun utilizando el hidrógeno puro, el aparato no disponía en condiciones óptimas más que de una potencia ascensional máxima de 450 Kg., de los cuales deben deducirse el peso del aerostato, de la tripulación, del lastre, de los instrumentos, etc. Por lo tanto, esta performance resulta verdaderamente asombrosa y nos induce a creer que sólo con un nuevo y extraordinario perfeccionamiento del aerostato se hayan podido vencer las mencionadas desventajas, facilitando enormemente la ascensión.



Protección de las poblaciones civiles en Francia

El problema de la defensa de poblaciones civiles y centros militares y de producción contra ataques aéreos, preocupa hondamente a los gobiernos, especialmente a aquellos afectados por una amenaza de guerra. Esta situación ha contribuido a que Francia examine cuidadosamente todo cuanto hace referencia a la protección de sus ciudadanos y de sus centros fabriles indispensables para la defensa nacional.

Este problema será resuelto seguramente, mediante barreras de protección formadas por globos, análogas a las que existen en Inglaterra.

Para cerrar el paso a los aviones enemigos, en los círculos aeronáuticos franceses se cree secundario el empleo de los medios de defensa terrestres, o sea la artillería antiaérea, que se considera en la actualidad insuficiente para impedir un ataque bien dirigido, aunque en algunos casos su eficacia es indiscutible.

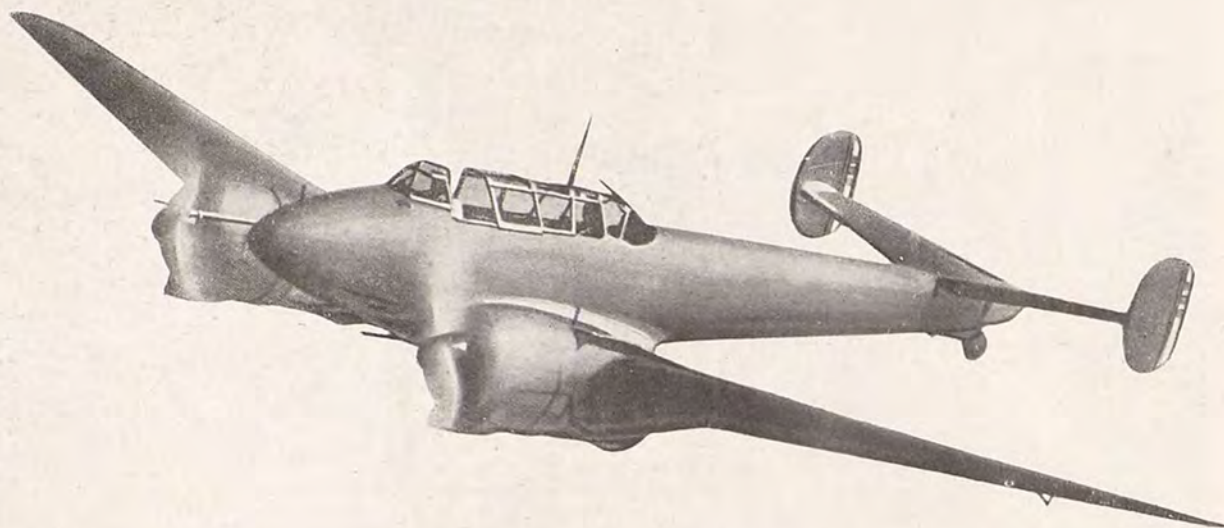
Si se tiene en cuenta que en una futura guerra los modernos y potentes aviones de bombardeo volarán a gran altura y que los actuales medios de navegación les permitirán avanzar con toda seguridad hacia su objetivo, aún sin distinguirlo, perdiendo por consiguiente poca altura para lanzar su carga, los resultados que se obtendrían con los cañones antiaéreos serían muy escasos, lo que ha contribuido a que Francia, aprovechando sus propias experiencias de la gran guerra, se decidiese a examinar el sistema de protección de las poblaciones y núcleos industriales por medio de barreras de globos, solución que se estima la más apropiada para la defensa aérea.

La ciudad de París, a la que se dedica especial atención en cuanto hace referencia a su defensa, fué protegida en 1918 contra los ataques aéreos mediante el empleo de globos. 15 raids aéreos, cada uno de ellos practicado por 60 ó 70 aviones, que intentaron acercarse y bombardear la capital, fueron interceptados. Solamente un aparato logró atravesar las mallas de protección mientras los otros regresaron sin que consiguieran hostilizar sus objetivos.

Desde entonces, la aviación ha desarrollado considerablemente sus medios, alcanzando un techo notablemente elevado. Por su parte, el sistema de globos se ha perfeccionado en gran manera, obteniéndose con ellos alturas superiores a las que pueda conseguir el más potente de los aviones de bombardeo.

Este sistema de protección impedirá que París, contando con un suficiente número de globos, sea atacado, ya que si una escuadrilla de aviones de bombardeo, compuesta de aparatos modernos y ultrarrápidos se dirigiese a esa capital, no pudiendo volar a una altura superior a 7.000 metros (a causa de su carga de bombas y del combustible necesario para poder regresar a sus bases), le sería muy difícil atravesar las mallas formadas por los cables de acero de los 300 globos que se consideran necesarios para la protección de dicha capital.

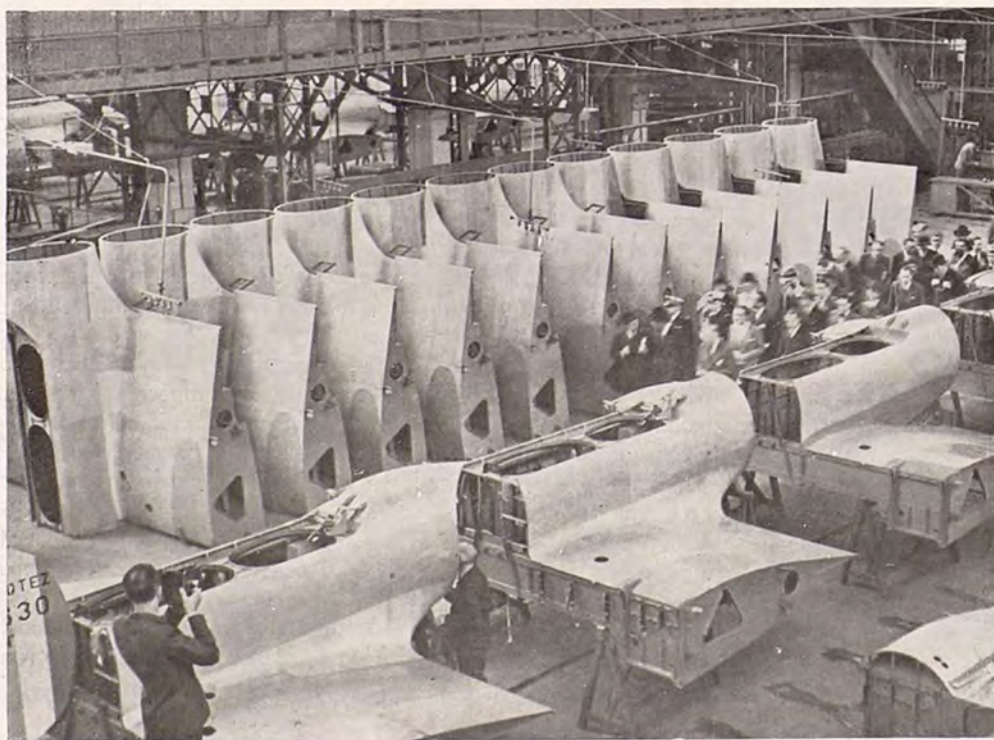
La adopción de este sistema defensivo parece probable ya que el estudio definitivo de esta cuestión va a tratarse en breve, máxime teniendo en cuenta que las opiniones autorizadas del Ejército se pronuncian en favor de este medio de protección.



Ampliación de las fábricas Potez

En el grupo de empresas productoras de material aeronáutico que componen la "Société Nationale de Constructions Aeronautiques du Nord", las fábricas Potez ocupan un lugar muy destacado. Ultimamente, y con el fin de realizar plenamente su programa de construcciones aeronáuticas, esta casa ha inaugurado en Meaulte, cerca de Albert, sus nuevos talleres que abarcan una extensión de 60.000 m.², y emplean 3.300 personas.

Esta factoría que posee una amplia nave capaz para un moderno y perfeccionado taller mecánico cuya necesidad se dejaba sentir en las antiguas fábricas hasta el punto de no poder satisfacer los numerosos pedidos, se dedicará preferentemente a la producción en gran escala del tipo Potez 63, que reproducimos.



El ministro del Aire francés Mr. Guy La Chambre, visita las dependencias de la fábrica Potez de Meaulte

En la Escuela Central de Vuelo de la R. A. F. se realizan actualmente arriesgados ejercicios acrobáticos de entrenamiento de los nuevos pilotos. La fotografía muestra uno de los profesores recorriendo el campo en vuelo invertido.



La

"maqueta volante"

Potez Cams "160", hidroavión laboratorio

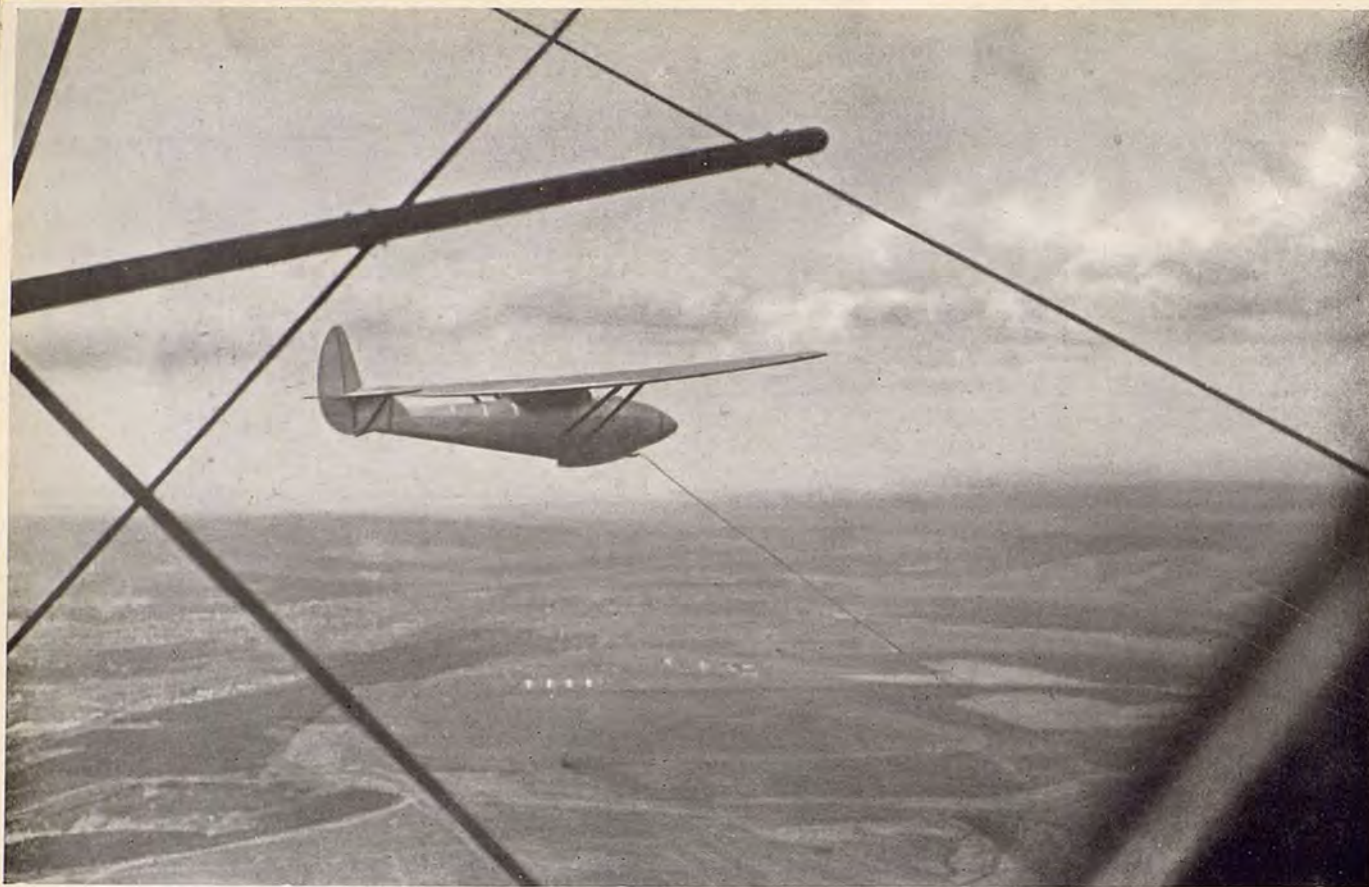
La aeronáutica francesa ha presentado recientemente en las fábricas de la S.N.C.A. del Norte en Sartrouville, la interesante "maqueta volante" P. C. "160", del Potez Cams "161" de 40 toneladas. Este aparato que reúne idénticas cualidades aerodinámicas y geodésicas que el "161", es algo superior a una reducción al tercio del prototipo de 40 toneladas y va provisto de 6 motores Train 4-A.O-I, de 40 C.V.

El programa de ensayos verificado con este hidroavión laboratorio, ha permitido obtener gran cantidad de experiencias y realizar un perfecto estudio de sus cualidades de vuelo, de su manejabilidad, etc. Los experimentos hidrodinámicos llevados a cabo con el Potez Cams "160" han revelado las imperfecciones que en el mismo existían, que hoy son fácilmente subsanables, debido a sus reducidas dimensiones.

De no haberse contado con esta maqueta, se hubiese perdido un tiempo preciosísimo, ya que la más ligera modificación que se tuviese que realizar en el hidroavión gigante "161", produciría un retraso de varios meses para su puesta en servicio.

Gracias a este procedimiento, el hidroavión Potez Cams "161", equipado con 6 motores Hispano-Suiza 12 Ydrs 2, de 885 CV, podrá efectuar sus vuelos de ensayo con toda seguridad y ser puesto rápidamente en servicio en las rutas aéreas del Atlántico Norte.





El Vuelo a Vela en Francia

El Concurso Nacional de Vuelo a Vela, organizado por el Aero Club de Francia, acaba de tener lugar en Banne d'Ordanche, siendo considerables los premios disputados en este concurso tanto para los vuelos de distancia como para los de duración y altura.

La distancia total cubierta por los 16 pilotos que tomaron parte en la competición fué de 618 kilómetros, con un tiempo de 73 horas, 24 minutos.

Entre las mejores performances efectuadas, deben destacarse un vuelo realizado por Lamort, en el que recorrió una distancia de 64 kilómetros; uno en el que Marcel Spire alcanzó la altura de 625 metros y otro en el que el piloto Denize, se mantuvo en el aire por espacio de 5 horas 26 minutos.

La clasificación de los 6 primeros concursantes quedó establecida así: 1.º Lamort, 2.º Eric Nessler, 3.º Marcel Spire, 4.º Gasnier, 5.º Denize, 6.º Mazoyer.

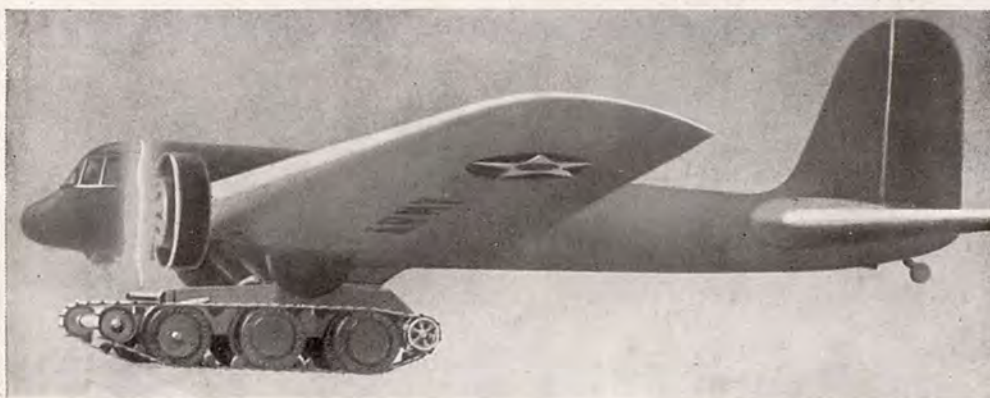
Los resultados obtenidos no son comparables a los que los pilotos alemanes alcanzaron en la Rhoen, debido a que las condiciones atmosféricas no fueron favorables. No obstante, debemos hacer observar que durante los cuatro primeros días de este último concurso, los participantes en número de 63, totalizaron 18.000 Km., lo que representa una media de 285 kilómetros por concursante, mientras que en la Banne d'Ordanche esta media no pasó de 38 Km.



Una vista del aeródromo de Villacoublay antes de comenzar las últimas maniobras en las que Francia puso de manifiesto la potencialidad de su flota aérea

Avión para el transporte de tanques

El avión lleva en la parte interior del fuselaje un dispositivo para sujeción del tanque y, a la vez, para desprenderlo antes del aterrizaje, siendo aproximada la velocidad de este último a la de aterrizaje del avión.



Reorganización de la defensa antiaérea en Norteamérica

Recientemente el Gobierno norteamericano siguiendo el plan previsto de ampliación de la D.C.A. ha promulgado varias disposiciones autorizando la adquisición de material de defensa antiaérea y reorganizando las unidades. Asimismo el Departamento de Defensa Nacional ha encargado la fabricación de 350 cañones antiaéreos, los cuales deberán ser entregados en un plazo máximo de dos años.

Por otra parte, las Air Corps han hecho un llamamiento a las casas productoras de material aeronáutico, para que procedan a la construcción de aviones de tamaño reducido, controlables por radio, los cuales sean destinados a la D.C.A. para ejercicios de entrenamiento al tiro. Estos aparatos tendrán una envergadura de 4 metros, y serán accionados por un pequeño motor. Tendrán un techo de 3.600 metros, a cuya altura representarán para la D.C.A. un blanco igual al de un monoplano de caza volando a 7.600 metros.

En Fort Winfield Scott, San Francisco, se ha procedido a la reorganización del 65 regimiento de artillería antiaérea que fué disuelto al final de la guerra.

Con este regimiento el Gobierno norteamericano dispondrá de 6 modernas unidades de defensa contra aeronaves, distribuidas en la siguiente forma: Región de Nueva York, 62 regimiento; región de los Grandes Lagos, 61 regimiento; California, 63 y 65 regimientos; Texas, 69 regimiento; Hawaii, 64 regimiento.



Los Estados Unidos poseen un buen número de grupos anti-aéreos móviles, que permiten asegurar la defensa de aquellos lugares en los que no existen emplazamientos fijos. He aquí una pieza antiaérea motorizada de la D. C. A. norteamericana.



LAS GRANDES COMPETICIONES INTERNACIONALES

EL RALLY DE DINARD

El Rally Internacional celebrado recientemente en Dinard y organizado por el Aero-Club de Francia, ha reunido en dicha localidad a gran número de pilotos de distintas nacionalidades que han tomado parte en este reñido concurso.

La prueba disputada consistía en recorrer el mayor número posible de kilómetros y verificar escalas sobre distintos aeródromos, siempre dentro del horario previamente establecido por los Reglamentos que rigen esta competición.

Desde gran número de ciudades de Europa y de Africa del Norte iniciaron, más de un centenar de aparatos, el raid que debía tener por término la bellísima playa bretona. Aunque las condiciones atmosféricas reinantes en la mayor parte de las comarcas recorridas, fueron desfavorables, ello no impidió que 63 aviones llegaran en perfectas condiciones al aeródromo de Dinard que presentaba un magnífico aspecto.

El piloto alemán Gentzen, llevando a bordo de su aparato 4 personas, fué el vencedor del Rally, después de recorrer 7.000 kilómetros.

El segundo lugar fué adjudicado al francés Maurice Henessy quien cubrió 7.760 kilómetros, no clasificándose en primer lugar por efectuar el recorrido solamente con dos pasajeros a bordo, a pesar de lo cual su excelente vuelo llevado a cabo con un tiempo de 36 horas, 16 minutos, ha constituido un éxito para la aviación de turismo francesa.

Finalizó la jornada con una reunión aeronáutica en la que participó la patrulla acrobática de la "Ecole de l'Air" y diversas unidades de la Marina y del Ejército del Aire, franceses.



LAS

"NATIONAL AIR RACES" EN NORTEAMÉRICA

Las famosas carreras que se desarrollan anualmente en el trayecto Los Angeles-Cleveland, se celebraron los días 3, 4 y 5 de Septiembre último, obteniéndose en el transcurso de las mismas magníficas performances.

En el Bendix Trophy, carrera trascontinental Los Angeles-Cleveland, con una distancia a recorrer de 3.290 Km., la clasificación de los tres primeros lugares fué la siguiente: 1.º Jacqueline Cochran pilotando un Seversky P-35, equipado con un motor Pratt & Whitney Twin Wasp, con un tiempo de 8 h. 10 m. 31 s.—2.º Frank Fuller, Seversky P-35, P. & W. Twin Wasp, en 8 h. 33 m. 29 s.—3.º Paul Mantz, con un Lockheed Orion, Wright Cyclone, en 9 h. 36 m. 25 s.

Jacqueline Cochran, fué la única concursante que efectuó el recorrido Los Angeles-Cleveland sin escala, a una velocidad de 402 Km.-h., continuando su vuelo hacia la costa oriental, hasta Bendix (Nueva Jersey) donde aterrizó después de un vuelo de 10 h. 7 m.

El avión utilizado por el vencedor de esta prueba, batió, pilotado por el ingeniero Seversky, el record de velocidad sobre el trayecto Nueva York-Los Angeles, en el sentido Este-Oeste. Partió el 29 de Agosto de Floyd Bennet Field y llegó al Pacífico, después de un viaje de 10 h. 3 m., lo que representa una media de más de 400 Km.-h.

En la Copa Thompson, prueba de 480 Km. a recorrer en 30 vueltas, se estableció la siguiente clasificación: 1.º Roscoe Turner, a la velocidad de 458 Km.-h.—2.º Earl Ortman, a la velocidad de 434 Km.-h.—3.º S. J. Wittman, a una velocidad de 418 Km.-h.

Los dos primeros batieron la performance establecida en el concurso de 1936 por el aviador francés Detroyat que pilotaba un Caudron C. 460 con motor Renault 350 cv. a la velocidad de 426 Km.-h., en el recorrido de 320 Km.-h. de que constaba la carrera dicho año.

El avión pilotado por Turner, es un aparato de ala media con tren de aterrizaje fijo, muy conocido por haber tomado parte en anteriores competiciones. Este aparato ha sido reconstruido por M. Laird.

El utilizado por Earl Ortman tiene como características principales: ala baja; fuselaje metálico monocasco; ala bi-larguera de madera y tren de aterrizaje replegable. Su construcción data de 1936 y ha sido perfeccionado por M. Jack Bromberg. Tanto este aparato como el anterior, iban provistos de hélices Hamilton de paso fijo.

En la Copa Louis Greve, 320 Km. en 20 vueltas, para aviones de 9 litros de cilindrada como máximo, se clasificaron por este orden: 1.º Anthony W. Levier, que pilotaba un Schoenfeld-Rider "Firecracker" motor Menasco C6S4 a la velocidad de 404 Km.-h.—2.º Art. Chester, sobre un Chester "Goon", motor Menasco C6S4 a la velocidad de 403 Km.-h.—3.º Joe Jacobson sobre un avión Folkerts Special, motor Menasco C6S4, a la velocidad de 352 Km.-h.

Este año ha sido mejorado el record de esta prueba por los dos primeros clasificados. Las performances realizadas en esta competición tienen un alto valor si se considera que los aviones que participaban en esta copa eran de construcción exclusivamente civil.



Avión Marcoux-Bromberg equipado con motor Twin Wasp jr.



Avión Keith Rider "8 Ball" provisto de motor Menasco C65h



Jacqueline Cochran con Alexander P. de Seversky, constructor del avión del mismo nombre P-35 equipado con motor Pratt Whitney

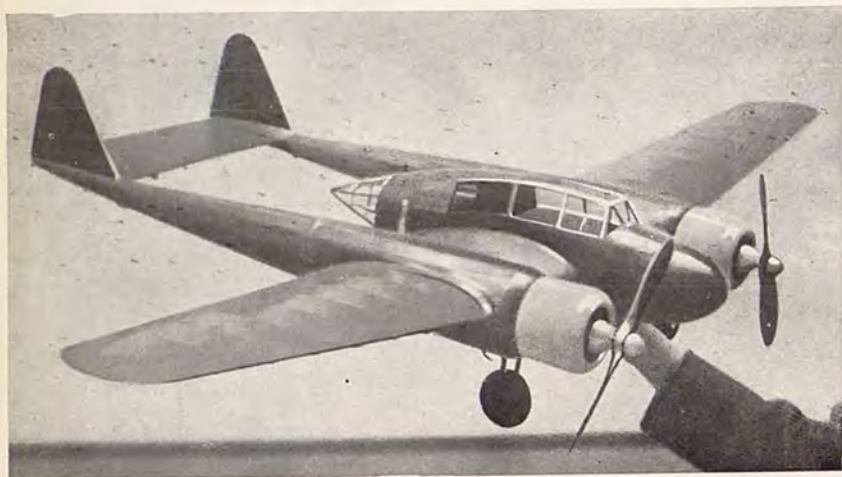


Avión "Laird Brown" con motor Twin Wasp



Vista lateral del avión Marcoux-Bromberg

A E R O M O D E L I S M O



*En todos los países
aumenta el interés
por el aeromodelismo*

Al formidable desarrollo alcanzado por el aeromodelismo, no solamente en las naciones de arraigada tradición aeronáutica, sino también en aquellos países donde el interés por los problemas de aviación es relativamente reciente, ha contribuido en forma decisiva, además de las cuantiosas sumas destinadas a este fin por los organismos estatales competentes y el eficaz apoyo de los clubs aeronáuticos, la enorme afición y la entusiasta acogida que las masas juveniles del mundo entero han dispensado a este útil e instructivo deporte. ● La creación de clubs de aeromodelismo que establecen competiciones disputadas en un ambiente de emulación y cordialidad y la intensa propaganda de este simpático aspecto de la actividad aeronáutica ha influido notablemente en el creciente éxito y en los espléndidos resultados obtenidos en esta labor preaviatoria. Practicando este deporte, la juventud vive un pequeño mundo aviatorio, en el que resuelve los difíciles problemas que se le presentan en la construcción de aparatos liliputienses, aprendiendo a manejar las herramientas y a servirse prácticamente de sus conocimientos de Física y Matemáticas, ya que las características de un aeromodelo se fundan en los mismos principios que las de un avión corriente. ● Y ya no son los modelos sin motor los que son objeto de la mayor atención por parte de los aeromodelistas. Hoy se construyen distintos motores reducidos, que aplicados a sus respectivos aparatos, consiguen velocidades verdaderamente sorprendentes, recorriendo distancias considerables y con un radio de acción de más de una hora. ● Una prueba del entusiasmo con que es seguido el desarrollo del movimiento aeromodelístico ha sido el gran número de participantes que ha reunido la Copa Wakefield, famosa competición internacional que se ha celebrado recientemente en el aeródromo

Caudron Renault, de Guyancourt, Francia, y a la que han concurrido equipos de 14 naciones, presentándose un total de 80 modelos. ● El aeromodelo del norteamericano James Cahill, consiguió el primer lugar en la clasificación, con la media de permanencia en el aire de 10 minutos, 54 segundos. Su aparato logró efectuar un vuelo de una duración de 32 minutos, batiendo por consiguiente, todos los records establecidos. ● El modelo, uno de los más originales que participaron en la competición y que llamó poderosamente la atención de los concurrentes, es de fuselaje monocasco, perfil biconvexo y hélice monopala, de 45 cm. de diámetro. Su forma es muy singular ya que inmediatamente detrás del ala, el fuselaje se afina bruscamente. Los modelos del francés Bougeret y del alemán Klose, ambos de tipo ortodoxo y con un perfecto acabado, obtuvieron el segundo y tercer puesto, respectivamente, con las medias de permanencia en el aire de 6 minutos 58 segundos y 6 minutos 15 segundos. También se destacó con sus magníficas exhibiciones el equipo sueco que se clasificó en cuarto lugar. ● A este certamen, que según los Reglamentos por que se rige, será organizado el próximo año por los Estados Unidos, han seguido otras interesantes reuniones aeromodelísticas que han tenido lugar con unos resultados que han superado todas las previsiones. El Moffet Trophy, la prueba de esta clase de más envergadura en Norteamérica, las competiciones celebradas por la «Federation de la Petite Aviation Belge» en Hasselt-Kiewit y en Ostende son el mejor testimonio de ello. ● En síntesis, después de lo expuesto, podemos afirmar que el aeromodelismo actual viene a cumplir una doble finalidad: proporciona una rápida y eficiente preparación aeronáutica a los jóvenes que se sienten atraídos por la práctica de este deporte, siendo un vivero inagotable de pilotos o mecánicos de aviación; y por otra parte representa una solución a los problemas que pudieran derivarse de la concepción y construcción de un nuevo tipo de avión, por cuanto pueden experimentarse en él, con extraordinaria facilidad, hasta sus más nimios detalles, obteniéndose valiosas enseñanzas que evitan en infinidad de casos la pérdida de un tiempo precioso en ensayos y modificaciones.





Sin que sean obstáculo a su paso los violentos huracanes de los trópicos o las persistentes nieblas de las regiones polares, ni puedan apartarlas de su ruta la aridez de los desiertos o la inmensidad de los océanos, potentes y seguras, las metálicas alas, vibrando al unísono con los ideales de superación y perfeccionamiento del piloto que las guía, coronan las agudas cimas de las más elevadas cordilleras.



Lape

MIEMBRO DE LA
I. A. T. A.

Ayuntamiento de Madrid

Colores, pinturas, barnices
esmalte, blanco de zinc, es-
pecialidades para aviación

FAGESCO



FABRICACIÓN GENERAL
ESPAÑOLA DE COLORES

GERARDO
COLLARDIN, E.C.

BARCELONA, PASEO DE COLON, 13

Ayuntamiento de Madrid



Cabos y trapos de algodón

para limpieza de motores y máquinas.
Algodón y gasa hidrófilos para uso sanitario

COTONIFICIO DE BADALONA

OFICINA: Vía Durruti, 23 - Tel. 20785

B A R C E L O N A



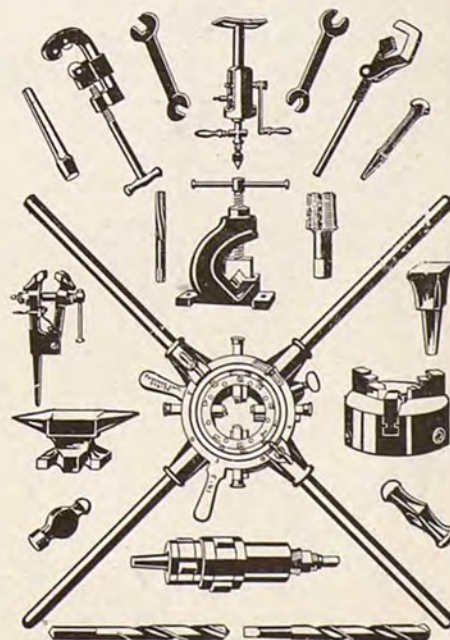
HILJO DE MIGUEL MATEU

CONSTRUCCIONES METÁLICAS
MAQUINARIA HERRAMIENTAS
ALMACENES DE HIERRO

FAUST & KAMMANN

EMPRESA COLECTIVIZADA

Tubería, Accesorios, Chapas, Herramientas,
Maquinaria



BARCELONA
Gravina, 1-7

VALENCIA
Martínez Cubell, 4

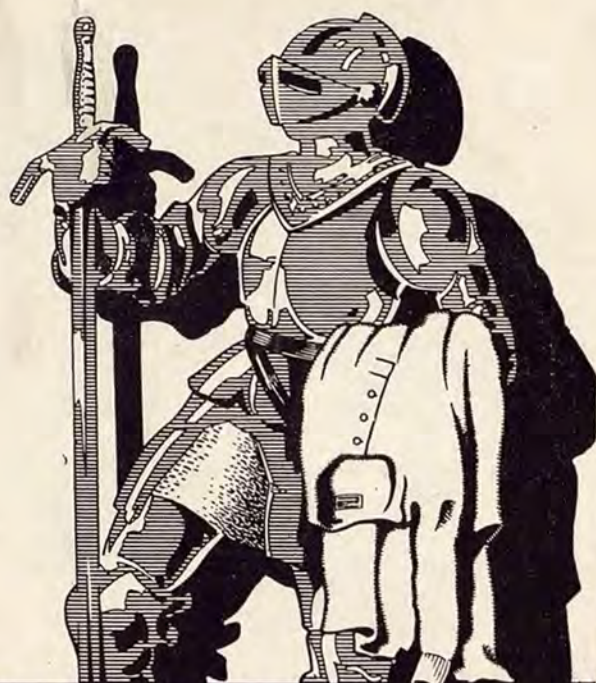
MADRID
Acuerdo, 23



UJO DE B. CASTELLS, S.L.

ABRICA DE ARTÍCULOS MILITARES

CUDILLERS, 17 - TELÉF. 17584
BARCELONA



TRAJES INTERIORES DE LANA

Medical
(BUCLÉ)

HIGIÉNICOS INENCOGIBLES
DE VENTA EN LAS BUENAS TIENDAS DEL RAMO



Coñac
ESTILO

Fine Champagne

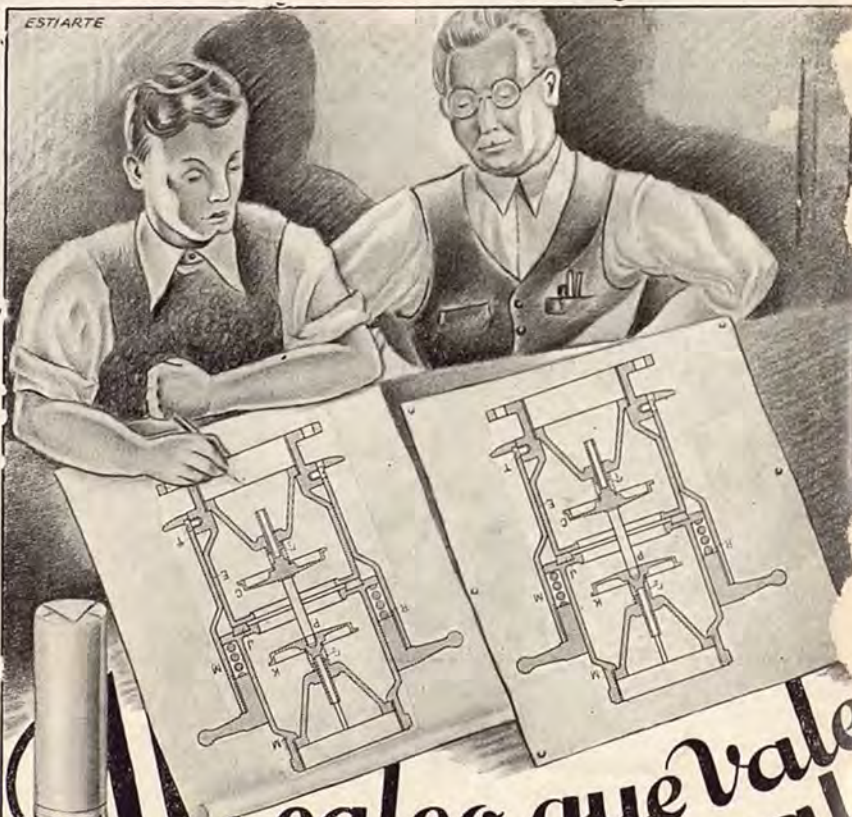
Escat

Casa fundada 1864

Teléfono 17702

Ronda Fermín Salvóechea, 11

Barcelona



**Un calco que vale
por un original**

de trazo oscuro sobre fondo claro,
que ni se altera ni desvanece; en el
que resaltan los más mínimos detalles,

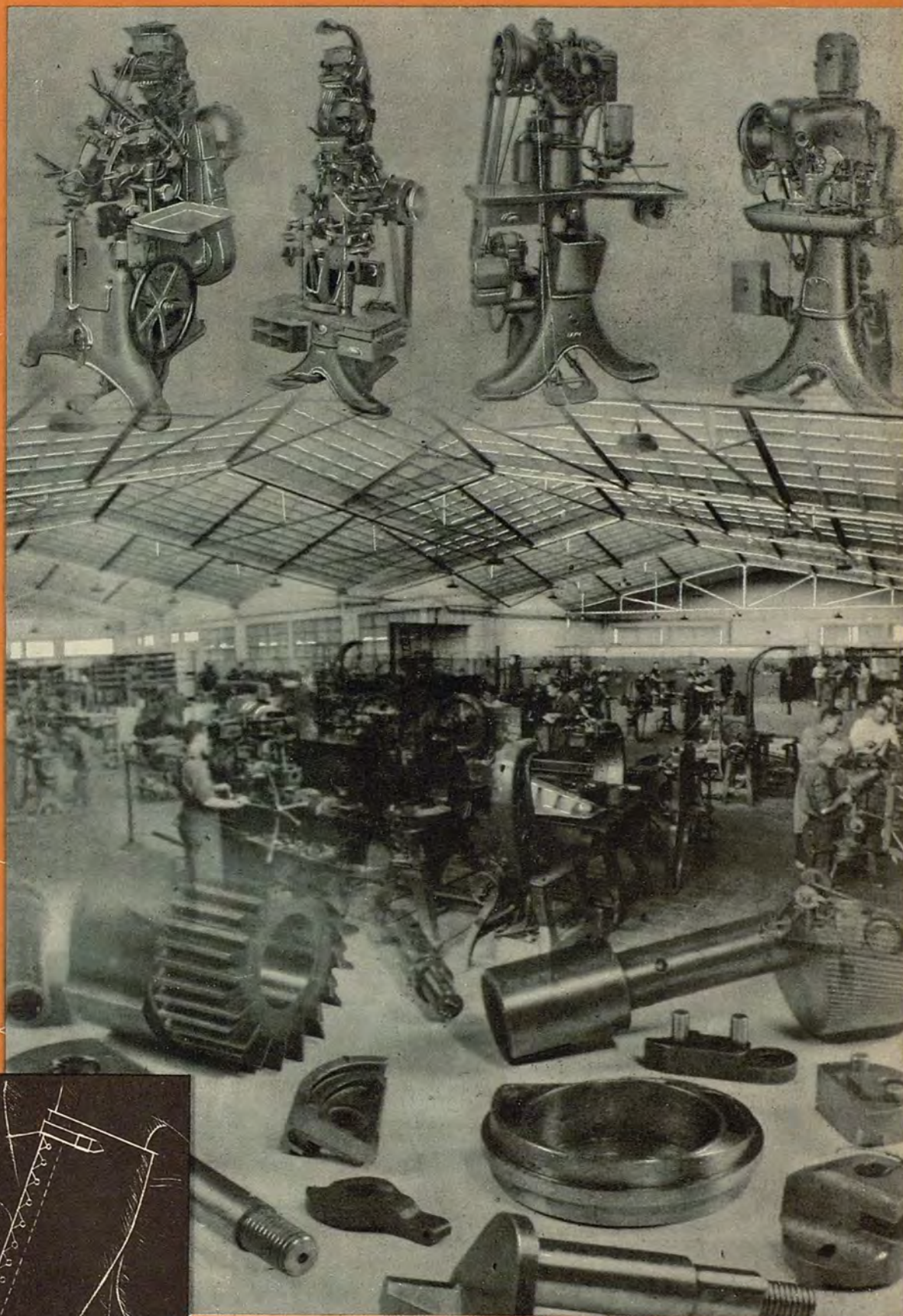
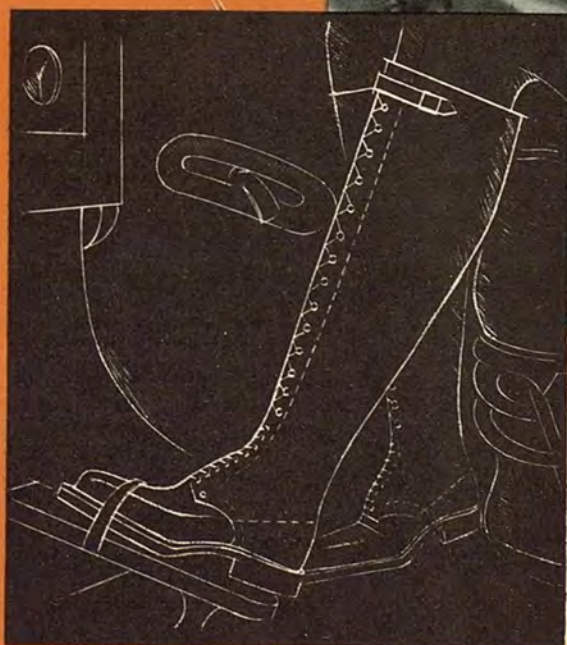
esto es lo que se obtiene
con

PAPEL "Ozalid"

REVELABLE EN SECO

Ayuntamiento de Madrid

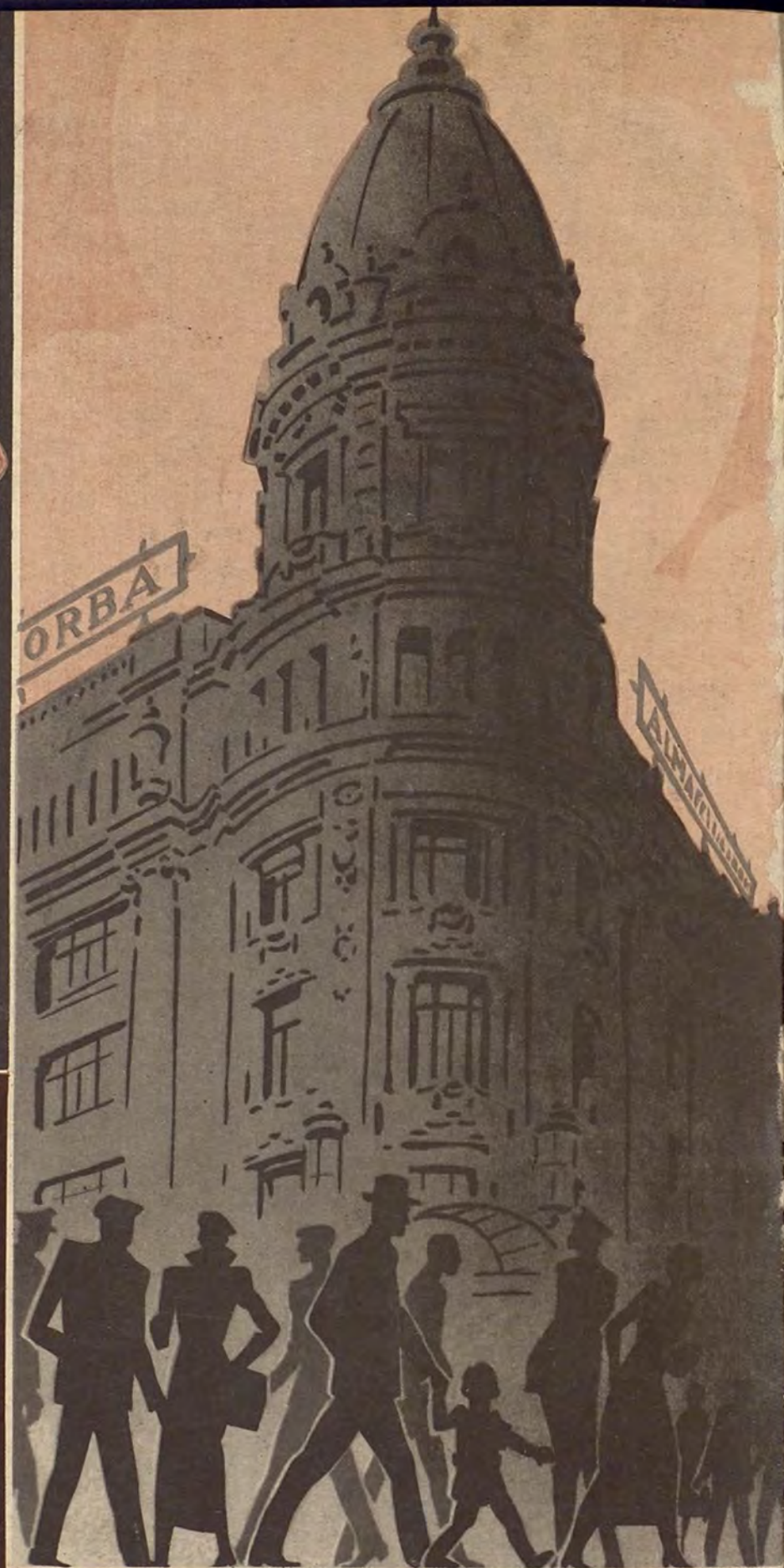
Marca **USMC** Registrada



MAQUINARIA Y ACCESORIOS PARA
LA FABRICACIÓN DE CALZADO
CONSTRUCCIÓN NETAMENTE NACIONAL

UNITED SHOE MACHINERY, S.O.C.

Ayuntamiento de Madrid



ALMACENES

JORBA
BARCELONA Y MANRESA

Ayuntamiento de Madrid

