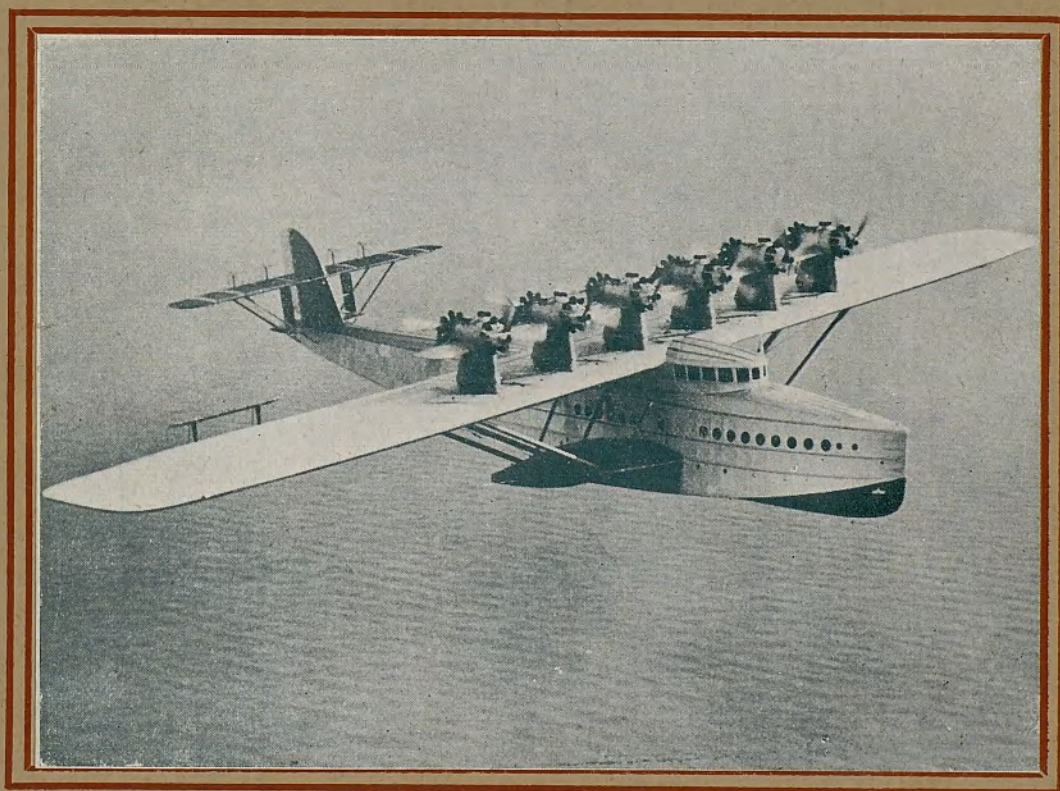


AICARO

REVISTA ILUSTRADA DE AERONAUTICA MUNDIAL



El buque volante Do. X

MADRID

*

Enero 1930

*

Año III.-Núm. 25

Ayuntamiento de Madrid

Agencias en

París y Londres



S. Sánchez Quiñones

PROVEEDOR DE LA AERONÁUTICA MILITAR

Sucursal en

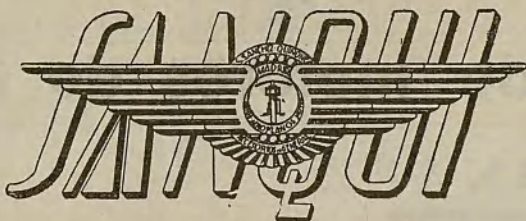
Sevilla

Accesorios en general para aviación, motorismo e industria.-Motocicletas A. J. S.

Alberto Aguilera, 14 **MADRID** Teléfono núm. 31572

Vendedor exclusivo de los productos de
INDUSTRIAS

GETAFE (Madrid)



Teléfono número 29

Proveedores de la Aeronáutica Militar

Fábrica de magnetos B. T. H., brújulas, altímetros, cuentavueeltas, termómetros, inclinómetros, y en general toda clase de aparatos científicos.—Fábrica de barnices NOVAVIA, especiales para aeroplanos. — Fabricación nacional de radiadores LAMBLIN de agua y aceite.

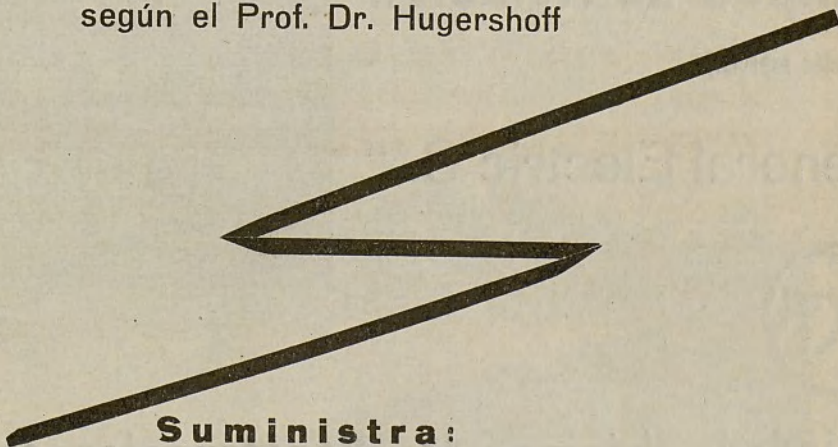
Cuatro nuevos récords mundiales establecidos con la solicitud y famosa motocicleta marca A. J. S. en el autódromo de Brooklands, por el corredor A. Danly, el 6 de abril de 1929.

Máquina 600 c. c. con sidecar: En 50 kilómetros, velocidad 138,8 km. por hora; en 50 millas, 138,9; en 100 kilómetros, 139, y en una hora, 139,4.

TODOS LOS

Aparatos especiales para Fotogrametría aérea y terrestre

según el Prof. Dr. Hugershoff



Suministra:

AÄROTOPOGRAPH, G. M. B. H.
DRESDEN-N. 23

Kleist-Str. 10

Fabricante: Gustav Heyde (Dresden)

Telegr.: Aerotopo



ELIZALDE



Fábrica de motores de Aviación

BARCELONA:

Paseo de San Juan, 149

MADRID:

Delegación: Paseo de Recoletos, 19

Alumbrado y señales
para

Campos de Aviación

(Fabricación especial)

“General Electric C.º”



Sociedad Ibérica de Construcciones Eléctricas

Sociedad Anónima.—Capital: 20.000.000 de pesetas

Dirección general:

Barquillo, 1.-MADRID.-Apartado 990



AICARO

REVISTA ILUSTRADA DE AERONÁUTICA MUNDIAL

DIRECTOR PROPIETARIO: **FRANCISCO SAVANAY**

REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: CALLE DE ALBERTO BOSCH, MÚN. 3. Tel. 11608. Apart. 669 - Madrid

Sección de información técnica
Sección de información comercial



PRECIO. { Abono anual. . . . 30 ptas.
Idem Extranjero. 50 —

Madrid



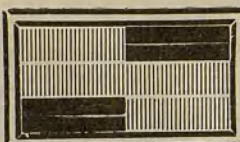
Enero 1930



Núm. 25

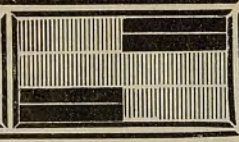


Su Majestad el Rey de Bélgica con el Rey de Italia y el Ministro de Aeronáutica Sr. Balbo, inspeccionando las fuerzas aéreas italianas, con motivo de la boda del príncipe Humberto con la princesa belga.



El buque volante «Do. X»

Por el Dr. Claudio Dornier



En la última visita que ha hecho nuestro director a Friedrichshafen ha tenido ocasión de estudiar con detenimiento el buque volante «Do. X.», y considerando esta obra de un ejército de ingenieros como la obra cumbre de todas las construcciones aeronáuticas, creemos interesante para nuestros lectores dedicar el primer número de 1930 por completo a esta extraordinaria construcción, que ha resuelto un gran número de cuestiones muy importantes para el futuro desenvolvimiento de la construcción de buques volantes.

Para mis colaboradores y para mí es una gran satisfacción el que, correspondiendo a una invitación de la Sociedad Científica de Aeronáutica, pueda emitir, mediante este artículo, el primer informe público sobre la construcción y las pruebas del «buque volante» «Do. X».

La iniciativa para la construcción del primer «buque volante» dió lugar a consideraciones de índole científica.

En primer lugar fué decisiva la idea de que el transporte remunerador de personas sea posible únicamente si puede transportarse un gran número de ellas simultáneamente, de forma análoga a los demás medios de transporte. Para lograr la «frecuencia» necesaria que actualmente falta, todavía habrá que ofrecer al público seguridad, espacio y confort mayores que hasta ahora. Esto conduce forzosamente a una ampliación de las dimensiones.

Como consecuencia, se consideró importantísimo el aumentar considerablemente, en general, la carga útil.

En una conferencia que di en la primavera de 1918 ante la Real Sociedad Aeronáutica, en Londres, indiqué que el progreso importante que perseguimos y, hoy podemos decirlo, se ha logrado con las construcciones del buque volante, se basa principalmente en que de un solo golpe se ha aumentando la carga remuneradora de los aviones de manera extraordinariamente grande.

La decisión de realizar la construcción del buque volante «Do. X» estuvo influenciada además por consideraciones de índole industrial. El estudio del desarrollo de la construcción de aviones permitió reconocer cada vez más que las experiencias en la construcción de aviones pequeños, así como en la construcción metálica, se generalizan de tal modo, que los adelantos que han existido durante mucho tiempo a favor de la industria aeronáutica alemana desaparecen de año en año. Teniendo en cuenta este hecho y especialmente la influencia del desarrollo de la industria aeronáutica americana, que se hará sentir dentro de breve en el mercado mundial con bastante intensidad, he llegado al convencimiento de que para nosotros será necesario cuidar aquel campo de la construcción de aviones en que hemos sido desde el principio los primeros, o sea la construcción de aeroplanos gigantes.

En este campo especial transcurrirán todavía muchos años hasta que el Extranjero haya alcanzado

nuestro nivel actual y esperamos que mientras tanto tendremos ocasión de superar mañana en mucho lo hecho hasta hoy.

I.—Proyecto

La idea directriz en el proyecto fué desde un principio el que para conseguir el fin propuesto había de emplearse sólo lo técnicamente aprobado. Se eliminó toda «experimentación». No cabe duda que esta medida impuso ciertas restricciones en cuanto a la formación creadora; pero el hecho de que desde el comienzo de las pruebas del buque volante hasta la «puesta a punto» del mismo se emplearon sólo unos cuantos cientos de horas de trabajo para modificaciones en la célula, comprueba, junto con las «performances» de vuelo logradas, que el procedimiento empleado ha sido acertado.

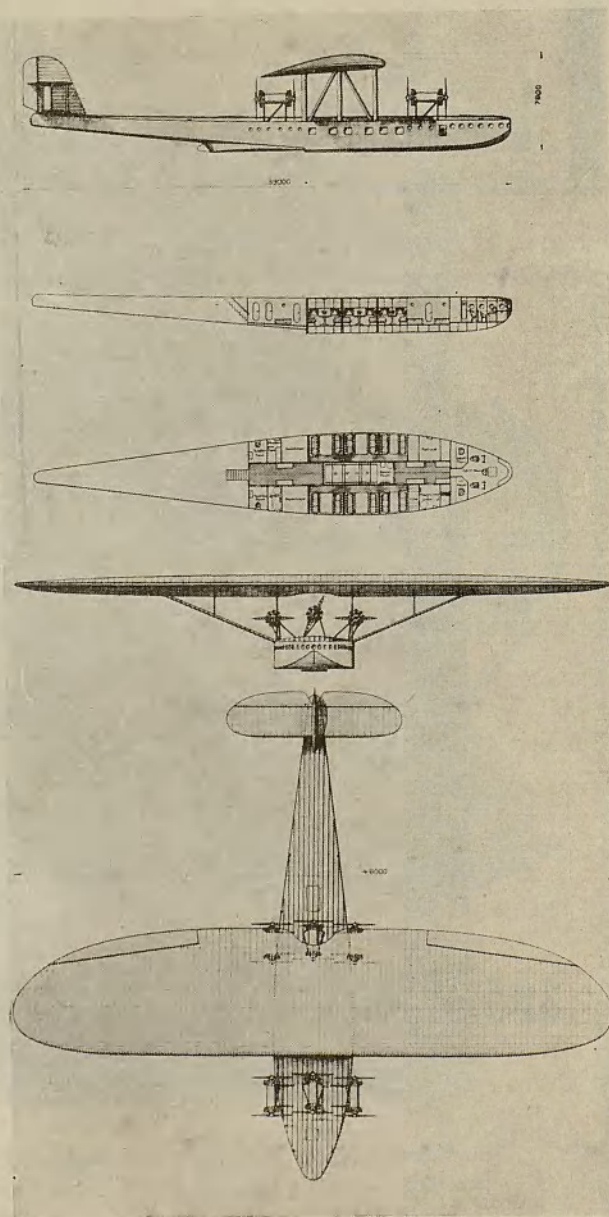


Fig. 1

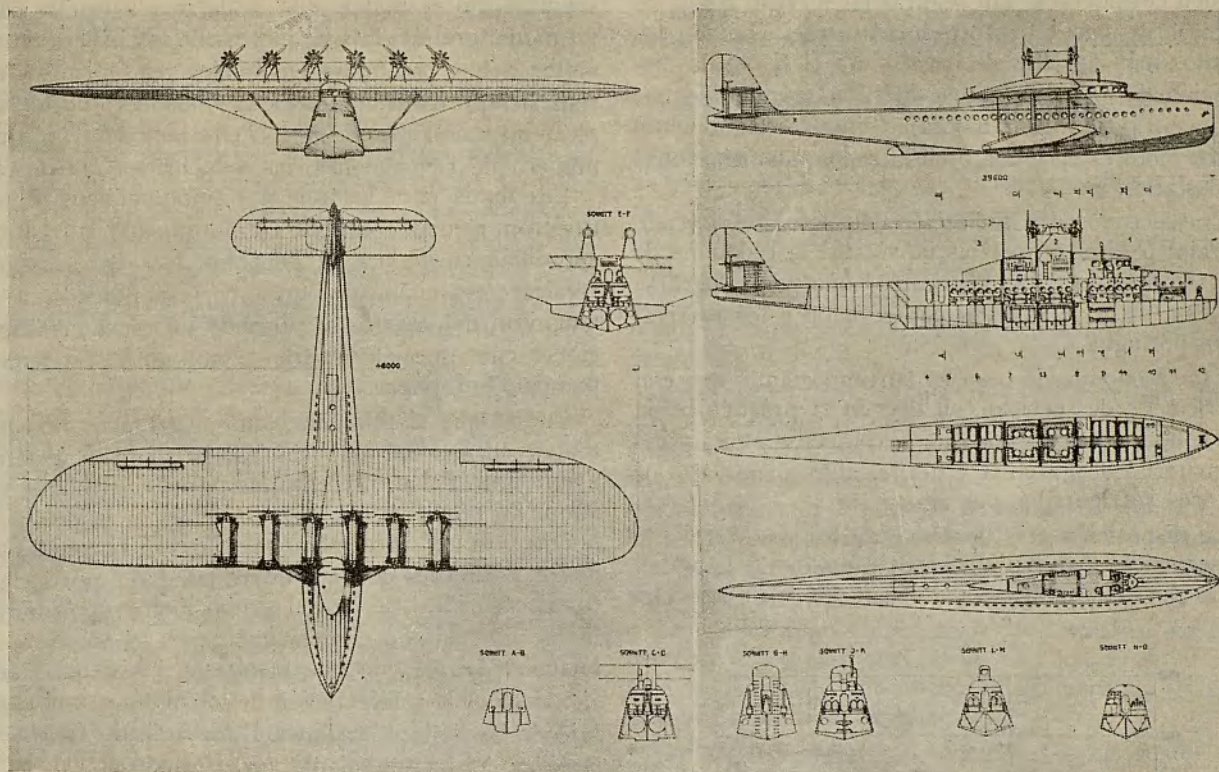


Fig. 2

Los trabajos preliminares para la construcción del primer buque volante datan del año 1924.

Desde el primer momento se decidió que el buque

volante tenía que ser una "canoa". No fué tan sencillo como parece el asunto.

"Monoplano o biplano?"

También se resolvió con relativa rapidez a favor del monoplano.

El primer plano del proyecto P. 1.106 lleva la fecha de 27-9-1924. Como puede verse por la figura 1, se pensó primeramente en construir una canoa llamada de "estabilidad propia", que a consecuencia del gran ancho de su cerco no necesita soportes. Excedería el límite de este informe el ocuparnos de las múltiples variantes que se estudiaron antes de llegar al proyecto del 21-6-1926, reproducido en la figura 2. Deseo mencionar que en la confección del proyecto se utilizaron en gran medida los modelos. Así es que, por ejemplo, tanto la canoa de seis metros de ancho, primeramente prevista, como especialmente el casco de la canoa que finalmente se ejecutó, se construyó primeramente de madera, de tamaño natural y con el empenaje completo.

El fotograbado número 3 representa la forma definitiva del proyecto. El 22-12-1926 se empezaron los trabajos en la oficina de proyectos. En el curso de estos trabajos resultaron, con excepción de una modificación de la construcción de las aletas, de la cual me ocuparé más adelante, sólo diferencias insignificantes del proyecto.

Tanto el proyecto como los trabajos de ejecución se mantuvieron secretos durante largo tiempo.

Así como en el primer proyecto del año 1924 se proveyeron siete motores de un total de 4.200 CV. de potencia, se ha llegado posteriormente a 12 motores de 5.800 CV. aproximadamente en total. A consecuencia del aumento posterior de la potencia de los motores empleados existen hoy 6.300 CV.

El habernos decidido por 12 motores ha de atribuirse principalmente al hecho de que unidades de 800 a 1.000 CV., como hubieran sido precisas, no

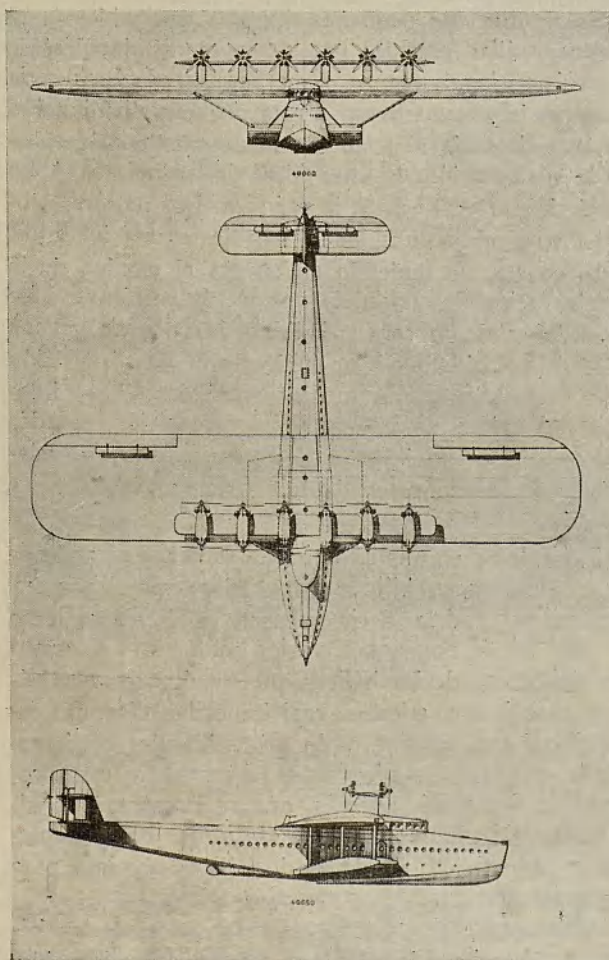


Fig. 3

pueden considerarse tan seguras en servicio como los motores de 500 CV. aproximadamente. Uno de los asuntos más difíciles de decidir era el tipo y la disposición de los motores; la cuestión refrigerado por "agua" o por "aire"; montaje "libre" o alojamiento de los motores en el ala o en la canoa nos ocupó más de dos años.

Era decisivo para la elección del motor refrigerado por aire para el primer buque volante la economía de peso de más de 3.000 kilogramos que podía lograrse con esta clase de motores con relación a los refrigerados por agua.

Esta economía de peso es tan importante, que con los tiempos de servicio con que en la práctica había que contar no es posible que la compense el consumo de material de gasolina y aceite, algo menor, de los motores refrigerados por agua.

La disposición en "tandem" de los motores es la consecuencia material del gran número de ellos.

La conocemos bien con todas sus ventajas y des-

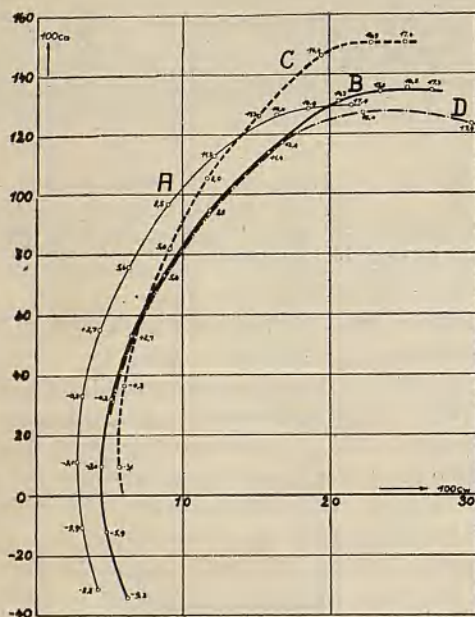


Fig. 4

ventajas desde más de un decenio. En cuanto se está obligado a emplear un gran número de motores, es ella, con mucho, la manera actual más sencilla, más fácil y más segura de montaje de los motores, y por esta razón tiene cada vez mayor aceptación. Puede decirse casi: la disposición en "tandem" creando el "motor doble" reduce a la mitad el número de las unidades empleadas. Un grupo motopropulsor en "tandem" de dos motores con nueve cilindros cada uno, por ejemplo, es apenas más complicado que un solo motor de 18 cilindros; pero, sin embargo, es considerablemente más seguro en servicio. En primer lugar, el motor pequeño, considerado desde el punto de vista absoluto, es más seguro que el grande, pero en perturbaciones que se presentasen en el motor, mecanismo de transmisión o hélices, ha de calcularse en el "motor doble" sólo con la falta de la mitad de la potencia. La resistencia al avance de una barquilla dotada con "motores dobles", incluidos sus

soportes, no es mayor que la de una barquilla para un motor grande. Los diámetros de las hélices en un motor doble, basándose en iguales rendimientos, serían siempre considerablemente menores que al emplear un motor grande, y con ello también, con igual número de revoluciones, las velocidades periféricas.

Los datos para los cálculos aerodinámicos se obtuvieron, mediante ensayo, en Gottingen y en el túnel aerodinámico de la casa Zeppelin. No será necesario recalcar especialmente que, correspondiendo a la magnitud del objeto, se procedió en estas investigaciones con especial cuidado, y que no se economizó ni tiempo ni dinero.

Puesto que el pequeño plano sustentador dispuesto por encima del ala principal ha llamado generalmente la atención, presento las polares del buque volante. La curva A, de trazado débil, da la polar del buque volante sin el plano auxiliar ni barquillas de motor y soportes de ellas. Correspondería, por lo tanto, al caso ideal de que el grupo motopropulsor hubiera sido alojado completamente en el interior del buque o del ala, sin que resultasen resistencias adicionales por la refrigeración de los motores y el montaje de las hélices. La línea B, de trazado fuerte, es la polar del buque volante en su estado actual, en el vuelo de planeo. La línea C, trazada de puntos, representa el curso de las polares del buque volante actual con las hélices en marcha, en el vuelo de viaje. La curva D, trazada de raya y punto, corresponde al modelo con barquillas y soportes de éstas, pero sin plano auxiliar. El plano de referencia es el plano del ala principal.

Se ve que con pequeños ángulos de incidencia el plano auxiliar produce una pequeña disminución de la resistencia al avance. Con ángulos de incidencia mayores hay que agregar a esta pequeña disminución de la resistencia al avance un aumento considerable de la sustentación. El caso ideal de las polares A no puede lograrse nunca en la práctica. Los motores alojados en el ala o en la canoa han de ser refrigerados. Esto cuesta, no teniendo en cuenta el empleo de la refrigeración de superficie que puede emplearse sólo en aviones de carrera, pérdidas de potencia, y con ello, de velocidad. Si las hélices son de disposición libre, se obtiene, con motores alojados en el interior del avión, mecanismos de transmisión pesados que conducen fácilmente a perturbaciones y, además, por los soportes de ellos, nuevas resistencias al avance.

Basándome en mis experiencias anteriores no pude tomar la responsabilidad para tales complicaciones. Lo mismo podría decir respecto al accionamiento de una hélice por dos o varios motores. Los grandes diámetros de las hélices que resultan en este último caso hacen, además, casi imposible disponer éstas de tal manera que estén protegidas lo suficientemente contra las salpicaduras del agua. En este proyecto se demostró, además, que se presentan considerables dificultades al tratar de alojar convenientemente superficies circulares de hélices precisas para potencias tan grandes como 6.000 CV.

Actualmente se sabe que la disposición de las hélices en marcha sobre las alas aumenta considerablemente la sustentación.

Hemos investigado con especial detenimiento también la posibilidad de emplear hélices propulsoras dispuestas en el extremo del ala, con los motores alojados en el interior del ala, pero hemos llegado a la conclusión de que por los largos ejes que se precisarían con esta disposición, junto con las dificultades que presentarán los soportes de ellos o de la hélice en el extremo del ala, resultaría un aumento de peso que anularía con mucho la ganancia que pudiera obtenerse desde el punto de vista aerodinámico.

Al principio de mis explicaciones he dicho que ya al comienzo de los trabajos preparativos no existía ninguna duda de que el primer buque volante tenía que ser una canoa con un casco central. Primeramente se aspiró a lograr la estabilidad necesaria sin cuerpos adicionales de desprendimiento, pero se demostró que esto no es posible todavía con las dimensiones actuales sin que resulten desventajas considerables. Forzosamente se volvió, por lo tanto, a las aletas experimentadas cientos de veces desde hace más de diez años.

Debajo de la línea de flotación, en cuanto influencia el despegue, se modificaron muy poco con relación a las canoas anteriormente construidas. El rediente central se mantuvo. Este es en su extremo posterior, transversalmente a la dirección de vuelo, horizontal, tomando hacia su parte anterior la forma de una ligera V. Las partes que se encuentran lateralmente al rediente longitudinal del fondo de la canoa son ligeramente cóncavas. La parte anterior de la canoa, especialmente las partes que se encuentran al despegue en agua en calma por encima de la línea de flotación, tienen una quilla muy pronunciada.

Las aletas, en la parte donde penetra la pared lateral de la canoa, están fuertemente redondeadas transversalmente a la dirección de vuelo; esta construcción nueva de las alas no se había previsto todavía en el proyecto. Ofrece ventajas estáticas e hidrodinámicas. La altura de las aletas en la raíz es considerablemente mayor, lo que facilita una construcción extremadamente rígida de los órganos sustentadores. Al despegar, el agua es acelerada hacia el exterior, por la forma curvada, mientras que en la

al ancho "h" del casco de la canoa propiamente dicha, con aumento creciente. Mientras que esta relación en la canoa más pequeña construida hasta hoy por nosotros, la "Libelle", que tiene un peso en vuelo de 670 kilogramos aproximadamente, es 2,92, disminuye en el tipo "Wal" a 2,46, y en el buque volante "Do. X", a 2,12. Yo calculo que en canoas de cien toneladas aproximadamente las aletas tendrán sólo un carácter rudimentario y podrán eliminarse completamente en dimensiones mayores. Los grandes buques volantes del porvenir no necesitarán ningún cuerpo adicional de desplazamiento para aumentar la estabilidad.

Una característica importante del proyecto de la canoa del buque volante "Do. X" es la división, hecha por primera vez en aeroplanos, en tres cubiertas independientes, como se ve en la reproducción esquemática en la figura 6. La cubierta superior, la llamada "cubierta de mando", comprende los departamentos del piloto, del comandante, de distribución y los de T. S. H., así como máquinas auxiliares.

La cubierta próxima, que está destinada exclusivamente a los pasajeros, tiene una longitud de 23,5 metros, altura de dos metros y anchura de 3,5 metros en su sitio más ancho.

La cubierta inferior contiene todos los medios de servicio, provisiones, carga y equipajes.

Un espacio grande en el cuadro de las investigaciones que precisaba el proyecto, han ocupado cuestiones de naturaleza estática. Para obtener un plano lo más ligero posible se prescindió de una construcción altamente cantilever del ala. Decisivo para la elección del ala semicantilever eran también los motivos de naturaleza de la técnica de fabricación.

El ala es un plano sustentador de tres largueros con tres soportes. Este sistema, empleado por primera vez en el "Do. X", da, a consecuencia del efecto peculiar de su unión, rigidez y resistencia a la torsión especialmente grandes. Ofrece, además, la garantía de que averías de algún montante o larguero no pueden influir en la capacidad de sustentación de todo el sistema de manera peligrosa.

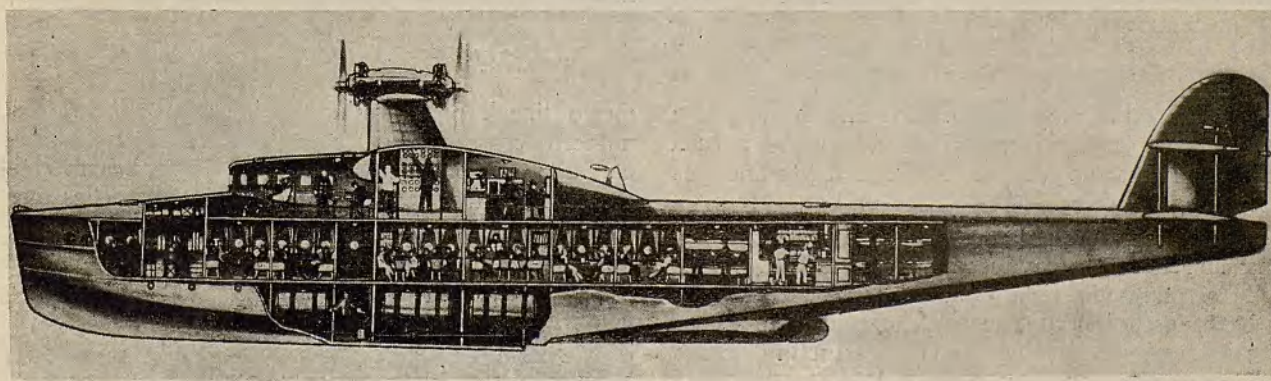


Fig. 6

construcción antigua se comprimía en el vértice entre la parte inferior de las aletas y pared lateral de la canoa.

La figura 5 representa, a mano derecha, una sección esquemática del rediente principal del "Do. X", y a mano izquierda, para la comparación, la sección correspondiente a la canoa volante "Dornier Wal". Merece atención que la relación del ancho B de la canoa, medida sobre la aleta, disminuye con relación

II.—Construcción

A continuación explicaré, lo más brevemente posible, algunas de las características constructivas más importantes.

Ala.—El ala tiene un contorno rectangular con extremos ligeramente redondeados. Su envergadura es de 48 metros y su profundidad de 9,5 metros. La superficie sustentadora total del ala, incluidos los

alerones y el ala auxiliar, es 486,2 metros cuadrados, y su peso completo con alerones, ala auxiliar y todos los soportes, de 7.559 kilogramos. El peso por metro cuadrado del ala es, por lo tanto, 15,5 kilogramos. El ala corresponde, con un peso total del buque vo-

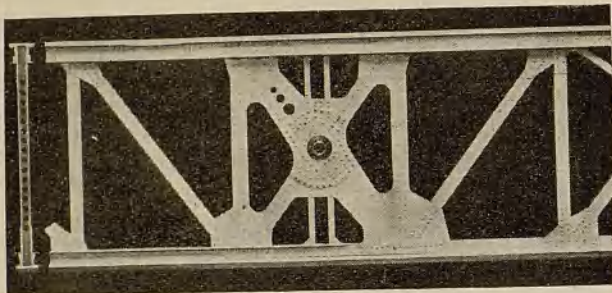


Fig. 7

lante de 52 toneladas, a las disposiciones del D. V. L. (Instituto Alemán para Ensayos de Aeronáutica), actualmente vigentes para el transporte de personas. El larguero central se encuentra en el sitio más alto del perfil, aproximadamente. Los largueros anterior

parte del larguero central en la unión del montante. Los cordones de los largueros los constituyen ángulos de duraluminio y láminas prensadas, de manera similar a las conocidas construcciones que se emplean en las obras de puentes. Atendiendo a los momentos, se han empleado láminas adicionales. En los sitios de pequeño esfuerzo de cordón los refuerzos verticales de los ángulos son fresados con el fin de aligerar el peso. La construcción de los largueros anterior y posterior es similar a la del larguero central.

Al tratar de los largueros me permito indicar un hecho relativo al aumento de las dimensiones, pero para lo cual los largueros pueden emplearse especialmente bien como ejemplo. Se trata de que el trabajo a emplear, para un kilogramo de peso de construcción, disminuye con dimensiones de los elementos de construcción en aumento. Decisivos para el trabajo empleado son principalmente los números de uniones y el de remaches. Mientras que en los largueros del buque volante "Do. X" corresponden al

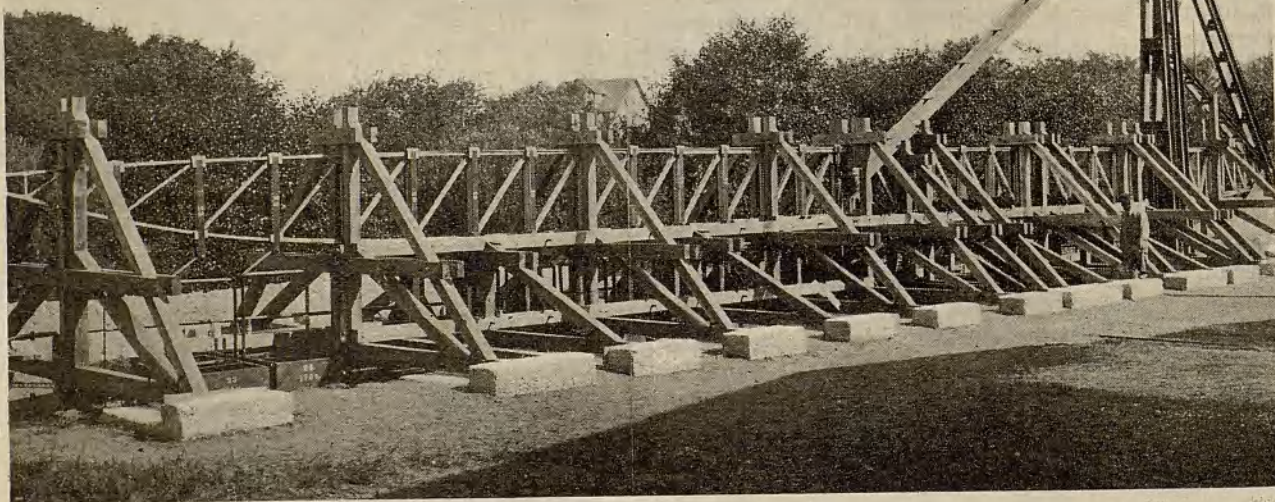


Fig. 8

y posterior están muy distanciados uno del otro. Su distancia del larguero central es 2,8 metros a cada lado. La distancia de los distintos travesaños es hasta de 3,6 metros.

El ala superior no se ha empleado para la compensación del sistema sustentador principal. Sirve, desde el punto de vista estático, como refuerzo de las bancadas de los motores. A excepción de algunos herrajes, que son de acero, toda la estructura del ala está construida con duraluminio. Pudiera deducirse de este hecho una modificación de mis ideas respecto a la conveniencia del empleo del acero en la construcción de aviones.

Mi opinión en este sentido no ha cambiado. Era sencillamente imposible procurar a un tiempo perfiles y láminas de acero de las dimensiones que hubieran sido necesarias. Espero para el porvenir, precisamente en los aparatos muy grandes, muchísimo del empleo del acero, ya que sus piezas de construcción tendrán secciones que permitirán aprovechamiento completo del acero.

La figura 7 representa la sección y vista de una

metro lineal, por término medio, 2,5 uniones, los números correspondientes en los tipos "Dornier Superwal" y "Dornier Wal" son 3,3 y 5,2, respectivamente. Similares con el número de los remaches que

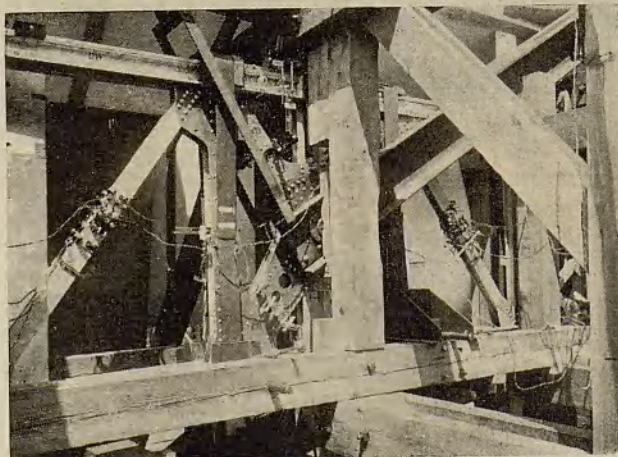


Fig. 9

han de emplearse para un kilogramo de peso que los largueros terminados. Son éstos en el buque volante "Do. X" 9,8 remaches; en el "Superwal", 33, y en el "Wal", 44.

La construcción de los largueros, que actualmente parece tan sencilla y natural, nos ha costado muchos

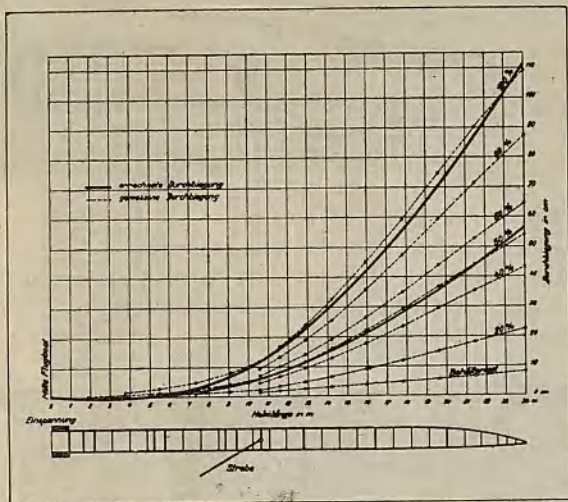


Fig. 10

meses, especialmente por la razón de que era indispensable construir un larguero de prueba e investigarlo con carga en todas las direcciones. La figura 8 muestra la instalación de prueba que había que proyectarse y construir especialmente para este fin. Puesto que la carga a la rotura correspondiente a la mitad de un larguero es casi 42,5 toneladas, se precisaron considerables trabajos de fundación para que las armaduras de prueba resultasen indesplazables. La carga corriente del larguero con sacos de arena o con lastre de hierro no era conveniente. Por esta razón se decidió colocar en las uniones vasijas que se llenaron con agua. Este método de carga ha dado muy buenos resultados. En especial, se investigó detenidamente el comportamiento del larguero en su límite elástico. Con ayuda de tensómetros se determinaron las tensiones en los distintos órganos de construcción (fotograbado número 9). Las medidas de verificación del curso de la tensión en los órganos de construcción del larguero central se efectuaron

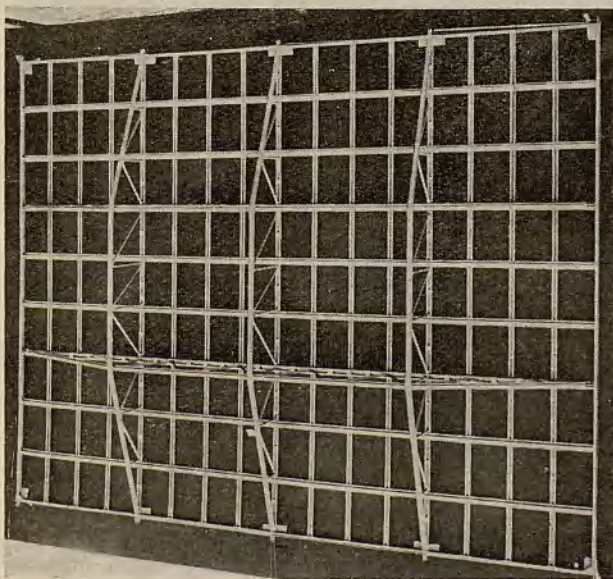


Fig. 11

con un aparato "Mayhack", que amablemente puso a nuestra disposición el D. V. L., y con la colaboración de éste.

La figura 10 representa las flexiones del larguero central, medidas y calculadas con diferentes cargas.

Los travesaños están contruados en su mayoría también de perfiles prensados. En su unión con el larguero anterior fué parcialmente necesario disponer cuadernas para facilitar el paso en el ala.

Los tramos resultantes por secciones de los travesaños dispuestos en distancias de 0,8 y 3,6 metros con los tres largueros están cubiertos con planchas, llamadas "tramos del forro del ala", resistentes a la flexión y forrados con tela y chapa. La parte del ala detrás del larguero posterior está contruada como placa independiente. El borde de ataque está contruido completamente de metal y se emplea como refuerzo del larguero anterior, contra las flexiones. Los "tramos del forro del ala" están representados en los

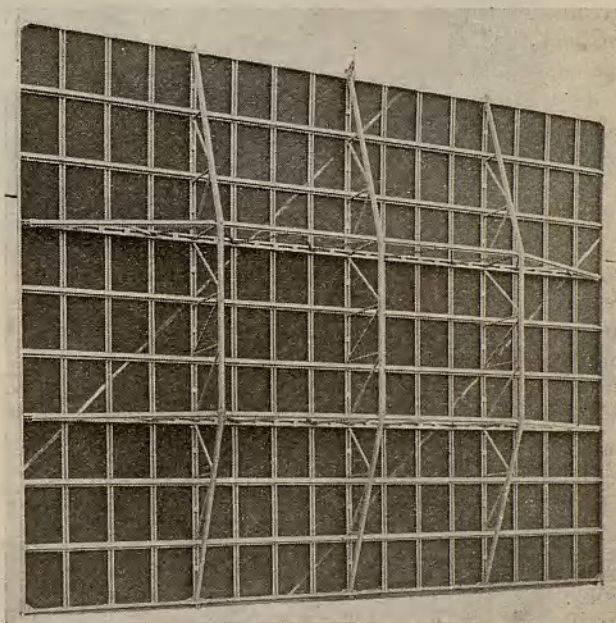


Fig. 12

dos fotograbados siguientes (figuras 11 y 12). Como ya queda dicho, están revestidos parcialmente de chapa y tela. Pueden fabricarse sencilla y económicamente y montarse con facilidad. Su fijación en el plano sustentador principal se efectúa mediante uniones con pernos que se encuentran totalmente en el interior del ala. No obstante, el ala no tiene un perfil grueso; la altura de los largueros, a consecuencia de las dimensiones totales del buque volante, es ya tan importante que también durante el vuelo puede pasarse por casi todas las partes del ala.

Ala superior y bancada del motor.—El ala superior se emplea para el refuerzo mutuo de la bancada del motor y está contruada totalmente de metal. Es relativamente pesada, pues su peso propio es de 18 kilogramos por metro cuadrado. En ello se ha hecho, inducido por el deseo de reducir a un mínimo las deformaciones y eventuales vibraciones, indudablemente demasiado. En el peso por metro cuadrado de 15,5 kilogramos del ala central, indicado al principio, está incluido el peso del ala auxiliar. Este último influye, por tanto, este peso por metro cuadrado en sentido desfavorable. Para eliminar los esfuerzos adicionales inadmisibles del sistema principal, los extremos del ala superior entre las dos bar-



Fig. 13

quillas exteriores están unidos, pudiendo desplazarse con la parte central. Las bancadas del motor son de construcción de celosía y revestidas en forma rectilínea. Tienen en ambos lados grandes puertas para facilitar el acceso.

Canoa.—La logitud total de la canoa es de 40,5 metros. El ancho de la canoa medido sobre las aletas es de 10 metros; el ancho de la canoa propiamente dicha, de 3,5 metros, y la altura mayor, de 6,04 metros. El calado de la canoa en vacío es de 0,8 metros, y con 50 toneladas, de 1,05 metros. La altura del metacentro con 50 toneladas es de 4,58 metros.

La canoa tiene, incluidas las aletas, un volumen de 400 metros cúbicos. El volumen de la canoa del "Superwal" es de cien metros cúbicos. La canoa volante "Romar" tendrá unos 75 metros cúbicos de volumen. Si se comparan estas cifras, parece comprensible que en los círculos de profanos, respecto al buque volante "Do. X", pudiera surgir la idea de que sería mejor quitar las alas y emplear la canoa como vapor en el lago de Constanza.

La figura 13 representa el casco de la canoa visto de perfil. La sección de la cuaderna principal sin aletas tiene un volumen de 17,2 metros cúbicos. La distancia entre las cuadermas es de 0,7 metros; hay un total de 58 cuadermas transversales. Una novedad importante es un larguero de quilla (según la figura 14), de 23,3 metros de longitud, que va desde la proa hasta el rediente de popa y cuya altura máxima es de 2,12 metros, que representa un refuerzo importante de la canoa.

A cada uno de los lados, derecha e izquierda del larguero de quilla, se ha dispuesto, en distancias de 0,9 a 1,58, una sobrequilla. De este modo se ha logrado una unión con las cuadermas transversales; un efecto de unión extraordinariamente eficaz. En la zona del fondo de la canoa que está expuesta a los

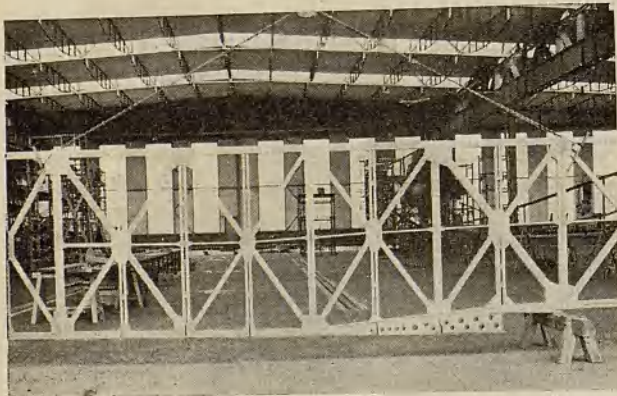


Fig. 14

embates del mar se han dividido las chapas del fondo, extraordinariamente fuertes, por las cuadermas longitudinales y transversales que se cruzan en tra-



Fig. 15

mos de 0,63 metros cuadrados, aproximadamente.

La figura 15 representa la canoa en posición oblicua desde delante, durante la construcción. También en las cuadermas transversales se emplearon, en cuanto esto fué posible con consideración a los pesos disponibles, perfiles prensados. Las dos próximas figuras representan algunas cuadermas.

Detalles respecto a los pesos de las cuadermas, largueros del forro de la canoa, etc., se encuentran en la conferencia mencionada al principio.

En el diagrama figura 18 están trazados, para la comparación de los pesos parciales y totales, los cascos de las canoas de varios tipos de aeroplanos "Dornier" distintos como función de los volúmenes correspondientes. La tendencia de las curvas es inconfundible.

Se ha indicado que el peso a emplear para un metro cúbico de volumen de canoa es, en la pequeña canoa volante "Libelle", 29,9 kilogramos por metro cúbico; en la conocida canoa volante de alta mar "Wall", 26,2 por metro cúbico, mientras que en el

el peligro de abolladuras y desperfectos locales es mucho mayor.

Tanto el casco de la canoa como las aletas están subdivididos muy extensamente por mamparos. La canoa tiene nueve compartimentos estancos, y cuatro

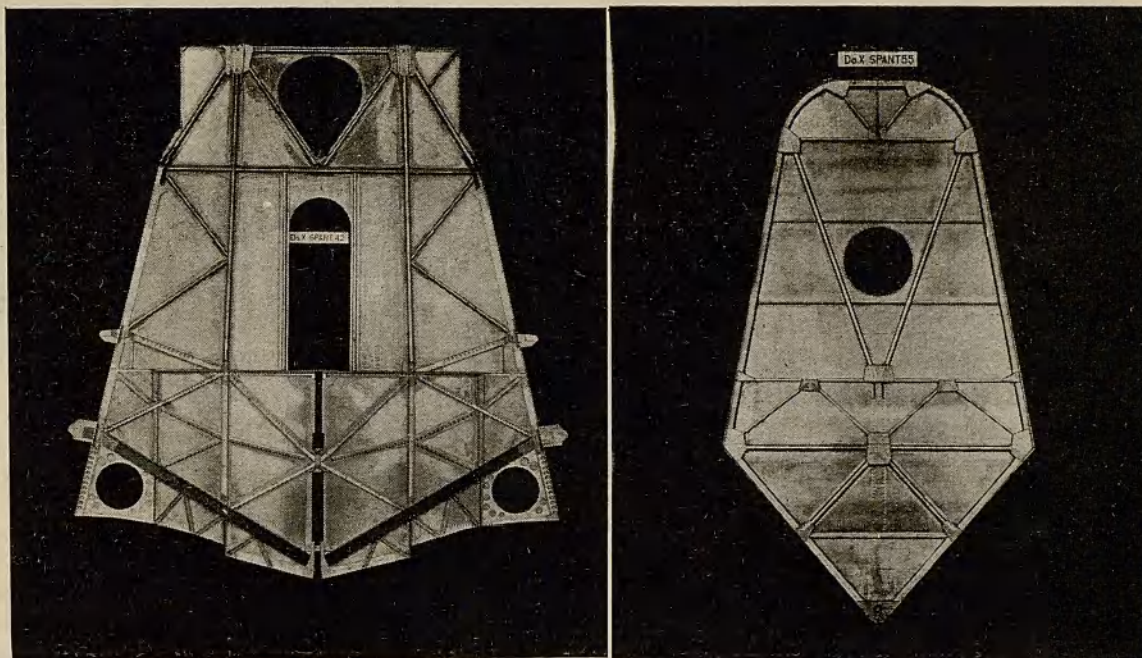


Fig. 16

buque volante "Do. X" es sólo 21 kilogramos por metro cúbico. En cambio, los esfuerzos del material, suponiendo las mismas cargas, son en el buque volante "Do. X" considerablemente menores que en las canoas pequeñas. Especialmente quiero llamar la

atención de que el buque volante, en cuanto se trate de esfuerzos locales, ofrece condiciones considerablemente más favorables que las canoas volantes pequeñas, en las cuales, a consecuencia de los espesores de pared menores de las chapas y perfiles empleados,

cada aleta. El desplazamiento de reserva es extraordinariamente grande; sólo el desplazamiento de las aletas es de 43,5 metros cúbicos.

Empenaje y mandos.—La disposición general del empenaje aparece en la figura 19. El empenaje de

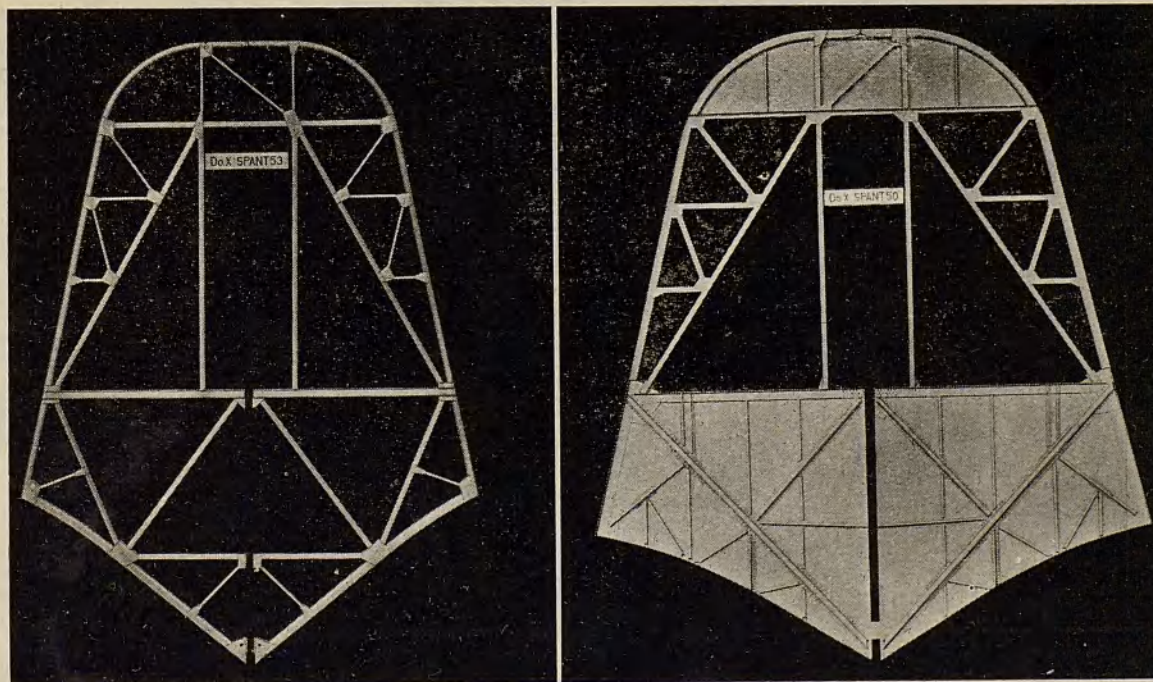


Fig. 17

altura total tiene una superficie de 53,4 metros cuadrados, y el de dirección, 19 metros cuadrados. Todos los timones están compensados por planos auxiliares.

La distancia del timón de altura desde el nivel

del agua es seis metros. Para proteger el timón de dirección contra las salpicaduras de agua, el casco se ha prolongado hacia atrás.

El mando de los timones se efectúa por varillas de tracción que están suspendidas de palancas de péndulo. Todas las varillas están soportadas exclusiva-

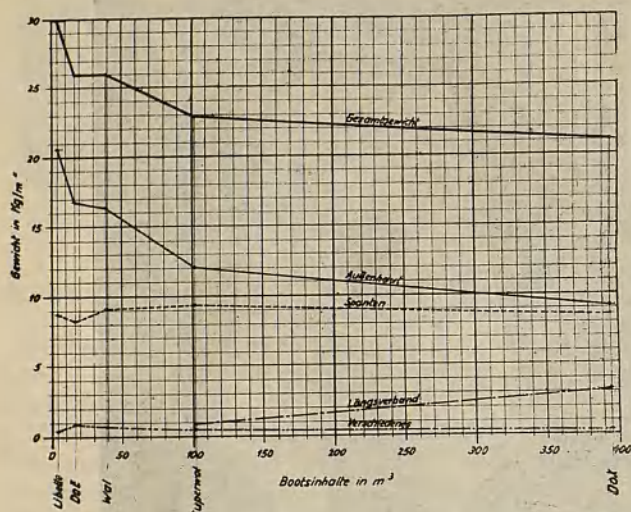


Fig. 18

mente por cojinetes de bolas. De este modo se ha logrado un funcionamiento extremadamente ligero del mando. Se ha montado una compensación de equilibrio, tanto en la posición longitudinal como para los momentos laterales. El equilibrio se consigue por

dispuestos lateralmente que se emplean para equilibrios. El volante grande, también dispuesto lateral-

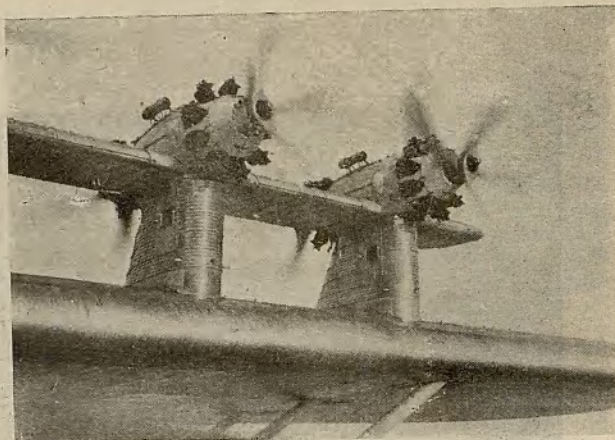


Fig. 20

mente, se utiliza para el mando del timón de agua. La visibilidad es excelente. Se ha empleado el mando por volante normal.

Grupo motopropulsor.—La figura 20 reproduce el equipo motopropulsor.

Las construcciones adicionales para los motores "Júpiter Siemens" con reductor de 1 : 2 empleados en el primer buque volante fueron ejecutadas con un cuidado especial. Las piezas de construcción utilizadas son de dimensiones extraordinariamente resistentes. Se hicieron necesarios ensayos especiales, deteni-

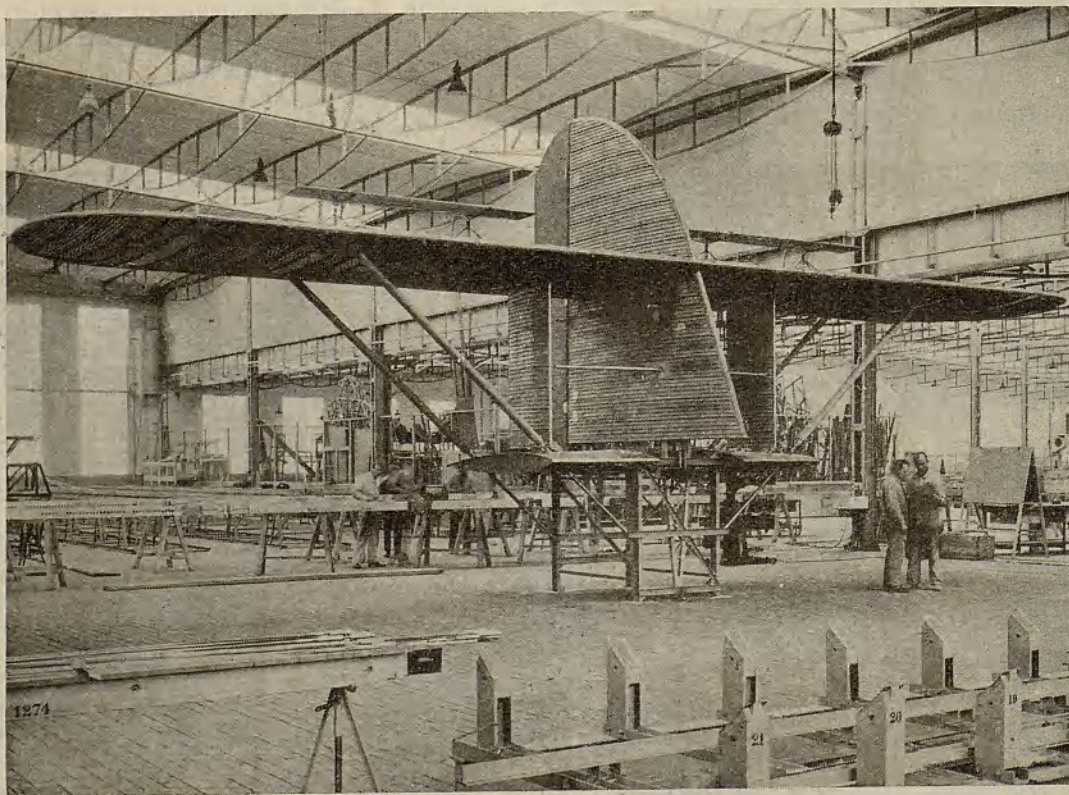


Fig. 19

cambio del ángulo de incidencia de los correspondientes planos de compensación. No se precisa ningún esfuerzo y puede efectuarse directamente desde el asiento del piloto. El siguiente fotograbado (21) muestra la parte de la cubierta de mando destinada para el piloto. Se ven claramente los dos pequeños volantes

dos y largos. Los fotograbados núms. 22 y 23 representan, por ejemplo, la determinación de las tensiones del material en una llamada "bancada del motor", bajo el efecto de conjunto de los momentos de propulsión, rotación y del peso del motor.

En el buque volante "Do. X" se ha quitado, por

primera vez en la historia de la aviación, a los pilotos la vigilancia de la instalación propulsora. Natu-

Por los numerosos vuelos hasta ahora efectuados puede decirse ya hoy que la separación completa de

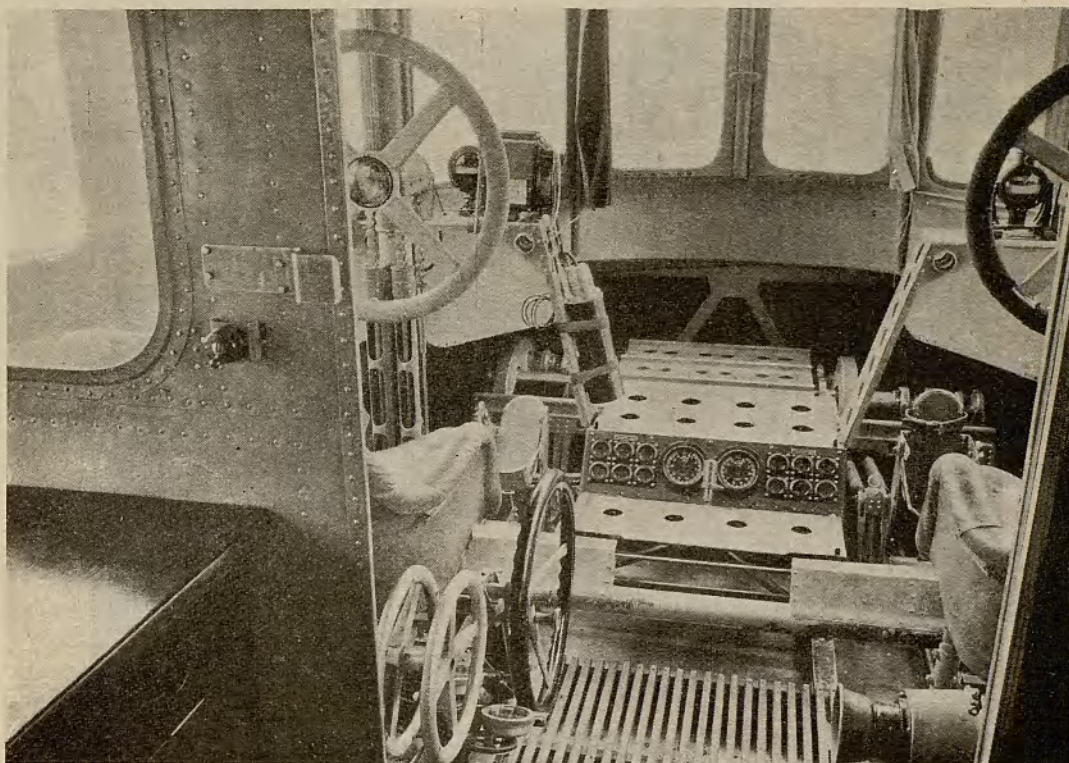


Fig. 21

ralmente, tiene el piloto la plena posibilidad de mando de todos los motores. Este se efectúa por dos palancas, una al lado de la otra, que pueden accionarse juntas con una mano. Por el manejo separado de una de las dos palancas existe la posibilidad de estrangu-

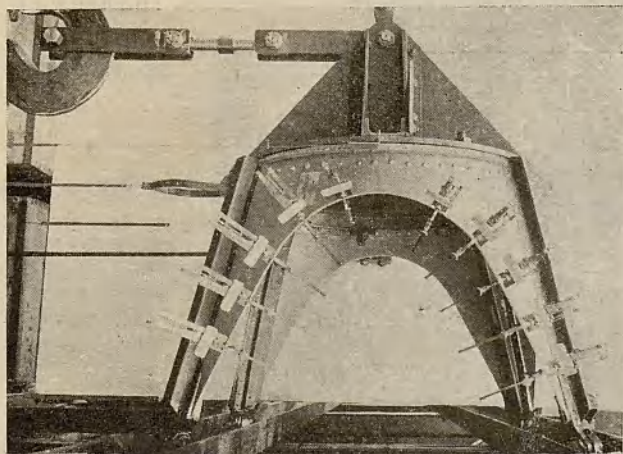


Fig. 22

lar la admisión en un lado, en babor o estribor, lo que es especialmente útil al maniobrar sobre el agua. Desde el asiento del piloto pueden ponerse en cortocircuito simultáneamente todos los motores.

Puesto que nuestros pilotos están pegados actualmente, todavía mucho, a un "tablero de instrumentos" bien surtido, se han hecho concesiones, adornando el departamento, en lo demás totalmente vacío, con dos cuenta-revoluciones colectivos, así como un aparato indicador eléctrico. Este último aparato tiene doce lámparas en combinación con los doce motores, y que se encienden al pararse uno de los motores.

la vigilancia del motor del piloto, no solamente es posible, sino extraordinariamente conveniente.

El arranque, la vigilancia a distancia y la puesta fuera de marcha normal de los motores se efectúa desde el departamento de distribución, reproducido en el fotograbado siguiente (fig. 24). Falta tiempo para describir detalladamente todos los instrumentos. La comunicación entre el departamento de distribución y la barquilla del motor se efectúa por un túnel que pasa por debajo del ala.

Sistema de gasolina.—También en el sistema de abastecimiento de gasolina nos hemos apoyado en lo

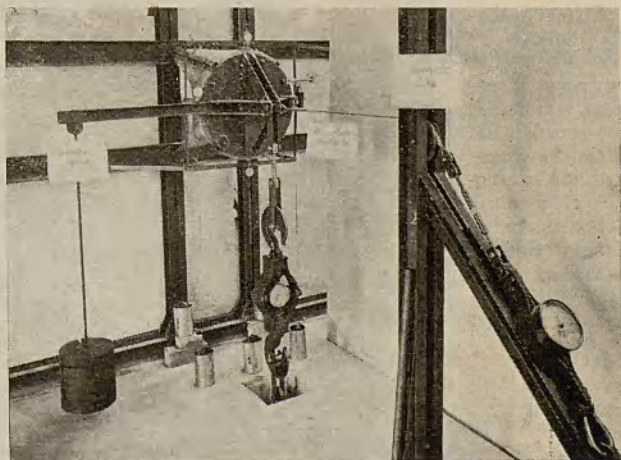


Fig. 23

experimentado desde hace muchos años. En la cubierta central de servicio se han dispuesto normalmente cuatro depósitos cilíndricos de 3.000 litros, así como otros cuatro depósitos de 1.000 litros cada uno, o sean en total 16.000 litros. Los depósitos están co-

locados directamente en el fondo de la canoa. Comunican con un depósito denominado "colector", desde el cual, por medio de bombas, la gasolina se impulsa a dos depósitos, de 300 litros de cabida cada uno, que

el acceso y la vigilancia en todas sus partes, aun durante el vuelo.

La cabida total de los depósitos de aceite es de 1.600 litros. Está dispuesta en el ala.

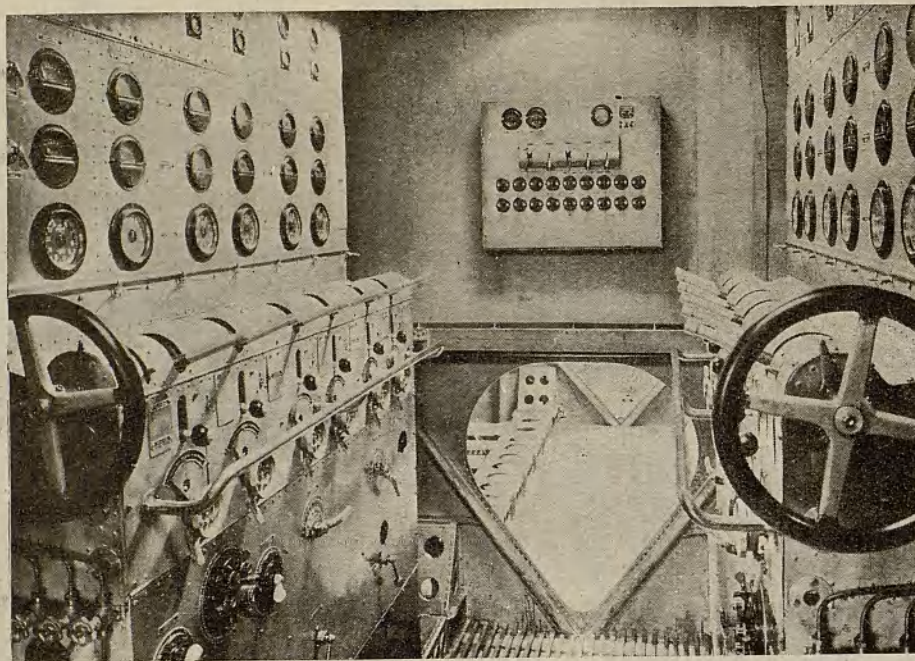


Fig. 24.—Cabina del maquinista

se encuentran en el borde de ataque. Para disponer de la mayor seguridad posible en el aprovisionamiento de gasolina, la conducción de ésta puede efectuarse de tres maneras, o sea: por una bomba con accionamiento por molinete, por una bomba accionada eléctricamente o por una bomba "Allweiler".

De los depósitos situados en los bordes de ataque se conduce la gasolina a los carburadores por medio

III.—Ejecución

La ejecución del buque volante se efectuó en los talleres de la Aktiengesellschaft für Dornier-Flugzeuge Altenrehein. Los trabajos de construcción dieron comienzo el 19 de diciembre de 1927. La botadura, con el primer vuelo, se efectuó el 12 de julio de 1929. Fueron, por lo tanto, necesarios en total qui-

El fotografo número 25 representa los largueros al remacharlos. A consecuencia de la nueva construcción se efectuó el montaje del ala en un tiempo relativamente corto.

Se empleó mucho tiempo

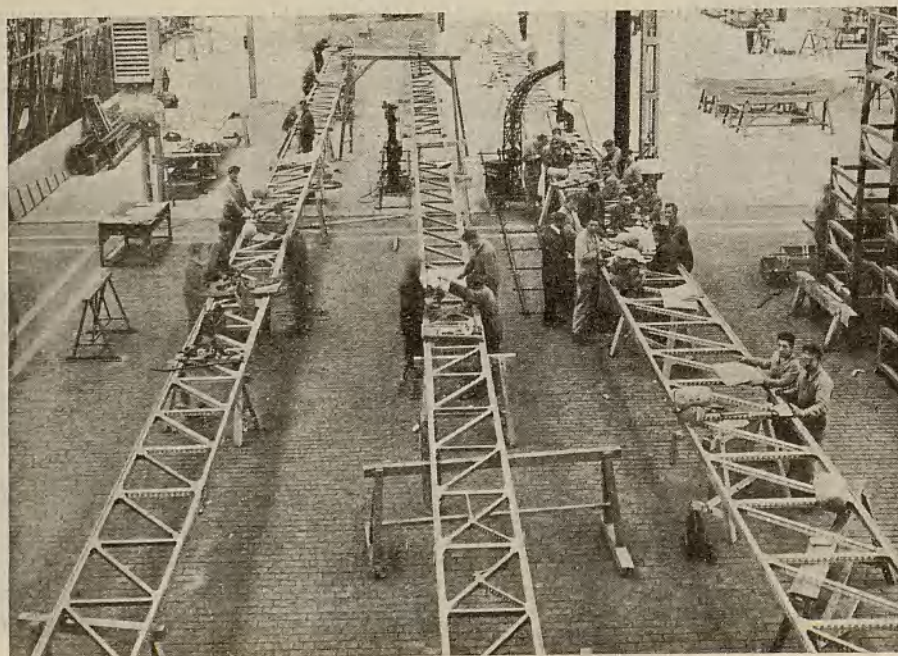
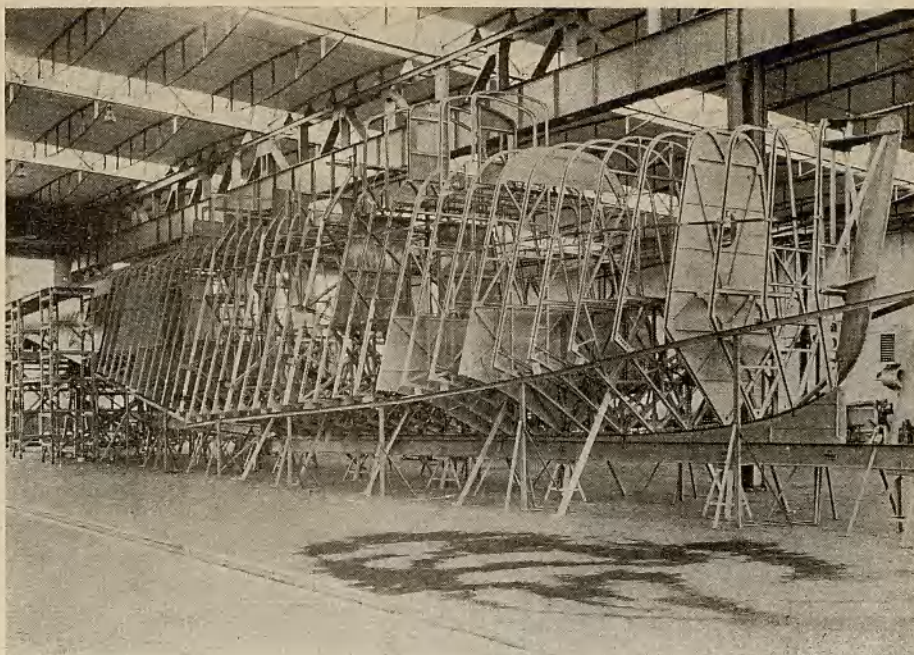


Fig. 25

en la fabricación de las plantillas para la construcción de las cuadernas de la barquilla. La parte de la canoa posterior del rediente de proa se construyó aisladamente del casco de la canoa principal.

de una bomba A. M. La gasolina sobrante vuelve al depósito colector. Mirillas dispuestas en la cubierta de mando permiten el control del surtidor de la gasolina y del aceite. Todo el sistema de tuberías permite

nientos setenta días para la construcción del primer buque volante. Se han presentado durante la construcción grandes dificultades de naturaleza técnica de fabricación, aunque por las dimensiones extraor-



La figura 26 marca el comienzo del montaje de la canoa. El larguero de quilla, que constituye en cierto sentido la espina dorsal de todo, está colocado en una viga de hierro; el extremo de la canoa se ha juntado.

La figura 27 enseña la estructura de la canoa poco antes de comenzar el revestimiento.

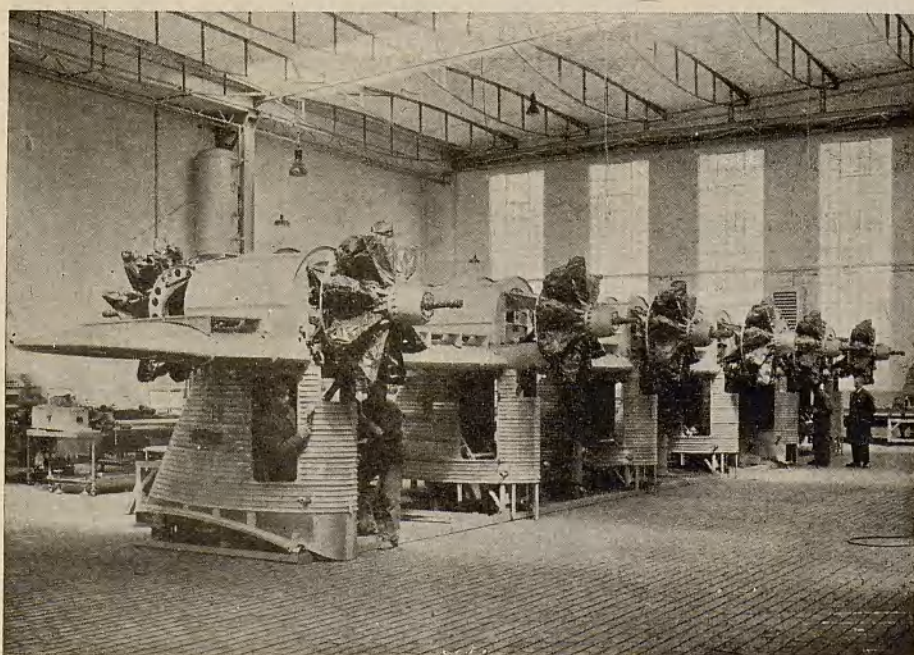
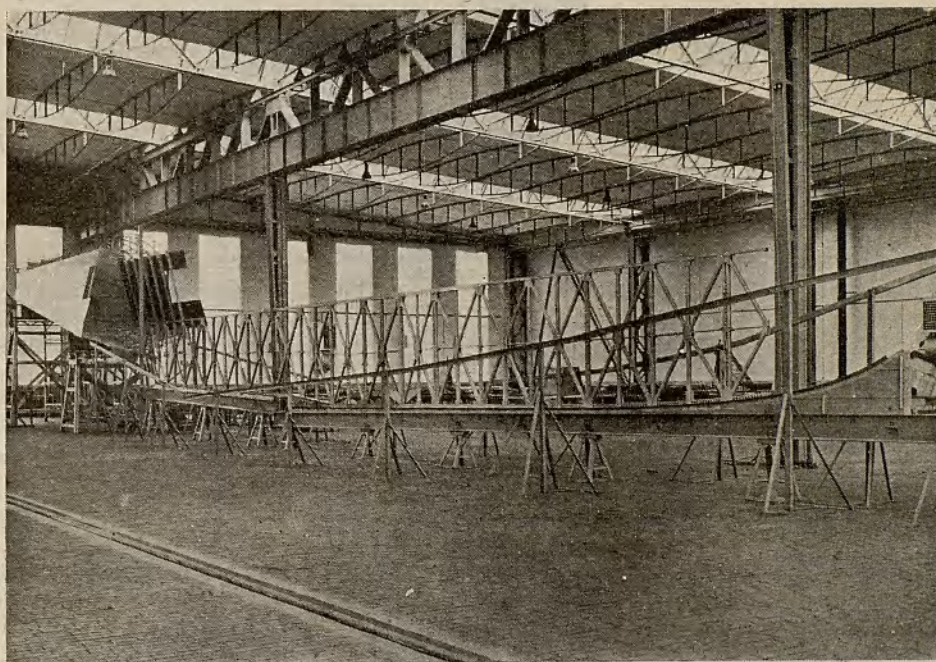


Fig. 28

El ala superior se construyó completa con las barquillas de motor y soportes, así como todas las varillas necesarias para el mando de los motores, incluido el montaje de los mismos, y se colocó más adelante, como un todo, sobre el ala.

dinariamente aumentadas con relación a lo conocido, se hicieron precisas un gran número de nuevas disposiciones.

La figura 24 representa la cabina del maquinista.

adelante como un todo sobre el ala. (Fotograbado número 28.)

El fotograbado 29 representa el montaje final, propiamente dicho; es decir, el embalaje del ala, canoa,

El montaje final propiamente dicho, es decir, el ensamblaje del ala, canoa, empenaje y grupo motopropulsor, incluido el tendido de las tuberías, precisó sesenta días. (Fotograbado núm. 29.)

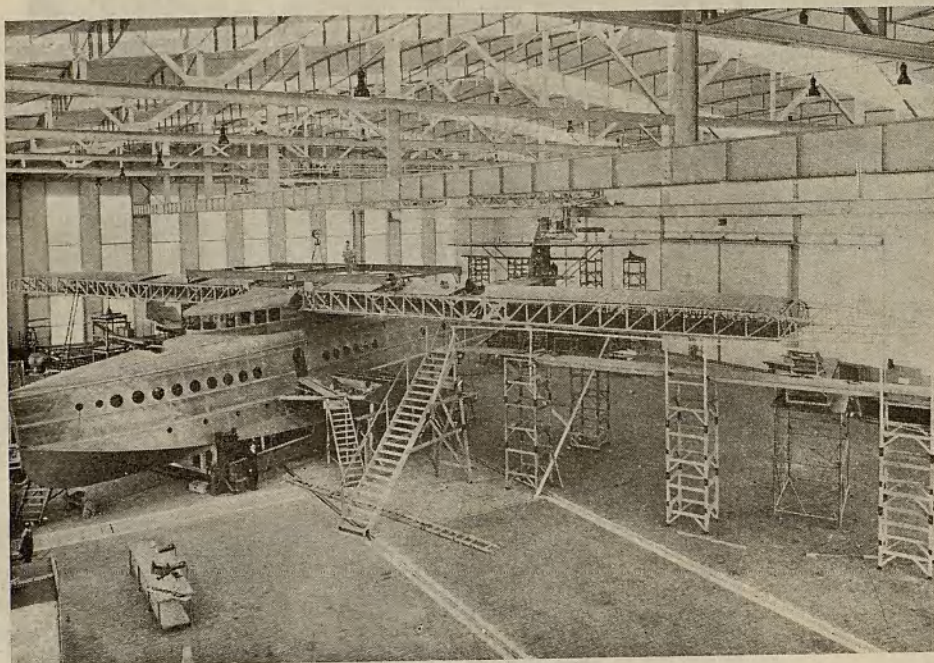


Fig. 29

El fotograbado núm. 25 representa los largueros al remacharlos. A consecuencia de la nueva construc-

empenaje y grupo motopropulsor, incluido el tendido de las tuberías. Precisé sesenta días.



Fig. 30

ción se efectuó el montaje del ala en un tiempo relativamente corto.

Se empleó mucho tiempo en la fabricación de las plantillas para la construcción de las cuadernas de la barquilla. La parte de la canoa posterior del rediente de proa se construyó aisladamente del casco de la canoa principal. La figura 26 marca el comienzo del montaje de la canoa. El larguero de la quilla, que constituye, en cierto sentido, la espina dorsal de todo, está colocado en una viga de hierro; el extremo de la canoa se ha juntado.

La figura 27 enseña la estructura de la canoa poco antes de comenzar el revestimiento.

El ala superior se construyó completa con las barquillas de motor y soportes, así como todas las varillas necesarias para el mando de los motores, incluido el montaje de los mismos, y se colocó más

IV.--Pruebas

Las pruebas empezaron en la madrugada del 12 de julio de 1929. En la figura 30 se ve al buque volante en el carro dispuesto para la botadura. El fotograbado número 31 representa la botadura, que se llevó a cabo sin dificultades. Se efectuaron en primer lugar pruebas largas de deslizamiento sobre el agua. En el próximo fotograbado, figura 32, se ve al buque volante de perfil, deslizándose lentamente.

La figura 33 muestra el "Do. X" deslizándose sobre el rediente, poco antes del despegue. En las pruebas en que el buque volante se dejó deslizar con pleno gas sobre el rediente, despegó, sin que ésta hubiera sido la intención. Después de este despegue involuntario se efectuaron algunos cortos saltos. Al día siguiente se efectuaron los primeros vuelos, figuras 35 y 36. Hasta la fecha se han efectuado 54 vuelos en total.

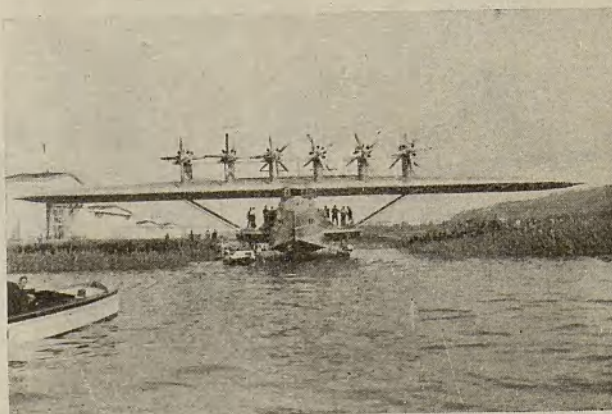


Fig. 31

Ya en los primeros vuelos se demostró que la temperatura del aceite era demasiado elevada. También la temperatura de algunos cilindros de los motores posteriores era muy alta. Con estos defectos se había contado, ya que fenómenos similares se habían presentado desde el principio en todos los tipos nuevos. Mientras que se logró, relativamente pronto, hacer descender la temperatura del aceite a la admisible, se precisaron un gran número de vuelos para conseguir el mismo fin en las temperaturas de los cilindros. Especialmente perturbante en las pruebas para mejorar la refrigeración era la falta de adecuados indicadores seguros de temperatura. También era desagradable que con consideración a los motores posteriores pudieran efectuarse vuelos relativamente cortos, en los que los motores propulsores tenían además que marchar fuertemente estrangulados.

Naturalmente, se acordó en cada vuelo aprender lo más posible. Se midieron por medio de tensómetros las tensiones en las piezas de construcción más importantes del ala. Las condiciones de presión reinantes en el ala y en la canoa se investigaron detenidamente. La corriente alrededor de la barquilla y el ala superior se determinó con tubos "Pitot". Se investigó la corriente alrededor del ala principal. La fle-



Fig. 32

xión de los largueros se midió ópticamente. Con especial detenimiento se investigaron las cualidades de estabilidad del buque volante. Se hicieron una serie de pruebas de equilibrio.

Conduciría demasiado lejos el tratar, aun sólo en extracto, los detalles de estas investigaciones. Me limito a resumir a continuación, en la forma más concisa posible, las determinaciones y consecuencias más importantes de las pruebas del buque volante.

El despegue es sorprendentemente bueno. El trabajo de agua durante el mismo es excelente. La canoa llega, aun con grandes cargas, en ocho segundos sobre el rediente. El modo de maniobrar es muy sencillo. Ya en los primeros días la canoa se deslizó con su propia fuerza hacia la boya. Las condiciones de visión son excelentes. El amaraje no crea ninguna dificultad.

La instalación del grupo motopropulsor está libre de vibraciones. El tiempo para poner todos los motores en marcha es, por término medio, de cuatro a cinco minutos (el mejor tiempo, tres minutos).

Las cualidades de vuelo son normales; el buque volante puede ser pilotado también por pilotos regulares. Los timones giran con facilidad y son eficaces. El montaje de máquinas auxiliares para el accionamiento de los timones no es necesario. El timón de altura está sobrecompensado. Los alerones son normalmente de accionamiento ligero, pero en grandes

desviaciones precisan demasiada fuerza. La compensación y el diámetro de los volantes fueron, por lo tanto, aumentados.

La centralización de la vigilancia del grupo mo-

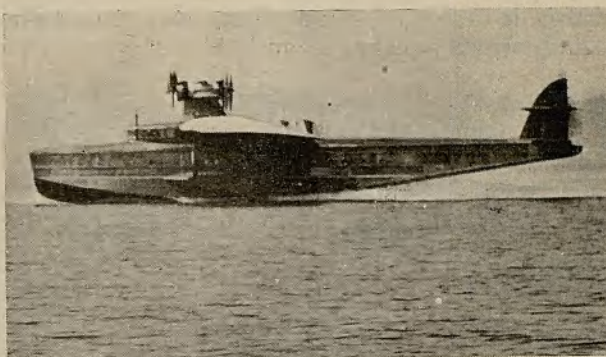


Fig. 33

topropulsor y el aislamiento completo del piloto se comprobaron.

Las flexiones y tensiones medidas de las piezas de construcción coinciden, por término medio, bien con lo calculado.

V. Resultados

En una empresa como era la construcción del buque volante "Do. X", la cual había sido seguida durante muchos años por todo el mundo técnico con interés especial y un pesimismo mayor o menor, es especialmente interesante investigar cómo resultó el factor "calculado" y el "logrado". Consideremos primeramente las condiciones de los pesos:

En la Conferencia de Londres, en la primavera de 1928, citada al principio, he hecho declaraciones respecto a los pesos probables del buque volante "Do. X". En la primera casilla de la tabla (fig. 37) se han anotado estos pesos. La segunda casilla contiene los pesos efectivamente determinados después del estado del 31 de julio de 1929. Los pesos que di en la citada Conferencia, en cuanto se refieren al grupo motopropulsor y a los instrumentos, habían sido reducidos a una base común para poder hacer ciertas comparaciones con otros aviones. En la casilla 3 se ha hecho la rectificación correspondiente. Resulta una diferencia de los pesos totales de 2.189 kilogramos, ú 8,8

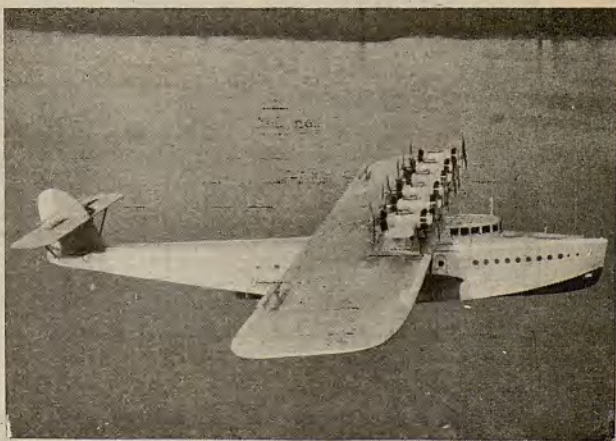


Fig. 35

por 100, o, en caso de que se deduzca el sobrepeso de los motores y hélices de en total 782 kilogramos; un aumento de peso total de 1.407 kilogramos para la célula del buque volante, correspondiente a 5,6 por

100. No es, desgraciadamente, posible en este lugar, por falta de tiempo, ocuparnos más detalladamente de las causas del desplazamiento en los pesos.

Después de habernos dado cuenta de las condiciones de peso del buque volante, trataré de las "performances de despegue". En la figura 38 se han anotado los correspondientes tiempos de despegue, en re-



Fig. 36

lación con los pesos de vuelo, de un gran número de vuelos. Todos los despegues se efectuaron en el lago de Constanza, o sea en una altura de 400 metros sobre el nivel del mar. Reducidos a pesos normales del aire, resultaría la curva de despegue trazada con líneas de puntos. Al juzgar las performances de despegue o también las de vuelo, debe tenerse en cuenta que se empleó el motor Siemens Júpiter normal, con una compresión volumétrica de 1 : 5,3.

"Los números de revoluciones en el momento del

gue con esta carga útil se efectuó con calma absoluta del viento y agua tan lisa como un espejo".

Por convenios concertados durante el año 1927 se había garantizado para el buque volante una carga útil de 20 toneladas. Esto corresponde al peso de construcción de entonces, a un peso de despegue de 48.00 okilogramos. Nuestra figura representa cómo, con viento en calma en el lago de Constanza, el buque necesitó para esto sesenta y cinco segundos. Reducida a la altura del nivel del mar, el despegue se efectuará en sesenta y cinco segundos.

La velocidad máxima del buque volante, fijada por contrato, no debía ser menor de 200 kilómetros por hora, con una tolerancia de un 5 por 100. Fué medida con los motores sin capot, a una altura de 400 metros, 211 kilómetros por hora. Reducido eso a pesos normales, resultan 214 kilómetros por hora. No cabe ninguna duda que con un capotaje apropiado de los motores la velocidad puede aumentarse. Todos los vuelos efectuados hasta la fecha lo fueron con el mismo juego de hélices de madera. Empleando otras hélices, y especialmente metálicas, será posible otro aumento de velocidad. Con una reducción de marcha de los motores a 1.850 revoluciones, la velocidad de viaje es 175 kilómetros por hora, en 420 metros de altura.

La relación entre el radio de acción y la carga útil está reproducida en el diagrama de la figura 39. Los radios de acción del buque volante "Do. X" se han determinado basándose en un consumo medio de gasolina y aceite de 270 gramos por caballo-hora, con el supuesto de una estrangulación uniforme de la admisión de todos los motores. Como abscisas del diagrama se han anotado las distancias en kilómetros, y como ordenadas, las cargas útiles en kilogramos. La

Lfd. Nr.	Baugruppe	Stand der Gewichte			Differenzen zwischen d. Gewichten in Spalte 1 und 2			
		in April 28 u. Zeit des Vortrages	gewogen am 21.8.29.	berichtigte Gew. entspr. den Vortr.	+	%	-	%
1	Flügel mit Abstützung	7475 8	7559 4	7559 4	83 6	1 1		
2	Leitwerk	728 7	878 2	878 2	149 5	20 6		
3	Steuerung	322 5	363 5	363 5	41 0	12 7		
4	Boot	7235 3	8314 0	8314 0	1078 7	14 9		
5	Motor gondel mit Gondelbock	1072 7	1147 2	1147 2	74 5	6 9		
6	Anstrich	350 0	350 0	350 0				
7	Motor	4721 0	5121 6	5121 6	400 6	8 5		
8	Auspuffanlage	39 0	39 0	39 0				
9	Propeller mit Nabe	720 0	1101 9	1101 9	381 9	53 0		
10	Motorregulierung	350 0	226 9	226 9			123 1	35 3
11	Benzinanlage	919 0	1236 4	1002 4	83 4	9 1		
12	Ölanlage	274 5	359 6	300 5	26 0	9 5		
13	Öl u. Benzin in den Leitungen	120 0	120 0	120 0				
14	Triebwerküberwachung	130 0	278 2	109 5			20 5	15 8
15	Flugüberwachung	6 9	13 9	6 9				
16	Navigation	1 5	36 0	1 6				
17	Allgemeines Gerät	30 4	80 0	30 4				
18	Betriebshilfsgerät	194 8	417 5	188 0			6 8	0 35
19	Seeausrüstung	250 0	270 7	270 7	20 7	8 3		
		24942 1	27914 0	27131 7	2339 9		150 4	

Fig. 37.—1) Alas con montantes. 2) Empenaje. 3) Mandos. 4) Canoa. 5) Barquilla del motor con su bancada. 6) Pintura. 7) Motor. 8) Escape. 9) Hélice con buje. 10) Regulación del motor. 11) Instalación de gasolina. 12) Instalación de aceite. 13) Aceite y gasolina en las tuberías. 14) Vigilancia del grupo moto-propulsor. 15) Vigilancia del vuelo. 16) Navegación 17) Equipo auxiliar de servicio. 19) Equipo marítimo. (Tabla de la alteración de los pesos del "Do. X")

despegue oscilaron entre 1830 a 1870 por minuto. Esto corresponde a una potencia total de 4.800 caballos aproximadamente, o sea 76 por 100 de la potencia total disponible. El peso máximo hasta hoy levantado es de 23,3 toneladas de carga útil. El despe-

gué con esta carga útil se efectuó con calma absoluta del viento y agua tan lisa como un espejo".

tripulación y la dotación del departamento de pasajeros. En el diagrama se ha efectuado esto de tal manera que se ha calculado el equipo marítimo adicional constante a razón de 500 kilogramos, y el peso de la tripulación constante en 1.000 kilogramos (paralelo al eje de la abscisa en la distancia de 500 y 1.500 kilogramos). Para el equipo era que en distancias cortas el supuesto sería considerablemente mayor que en los vuelos de largas distancias, teniendo en cuenta el número entonces mayor de pasajeros. El diagrama tiene indicado el equipo por una línea que corresponde con la distancia o a 2.000 kilogramos para alcanzar el punto cero a 4.000 kilogramos.

Las distancias verticales entre las líneas de dotación y las líneas oblicuas, cuya oblicuidad mayor o menor corresponde a los distintos estados de carga del buque volante, dan los pesos de que se dispone para la carga útil en cada caso. Se tiene, por ejemplo, con 1.000 kilómetros de distancia y un peso de despegue de 45 toneladas, la carga útil de 7.600 kilogramos, o sea 76 personas, calculado en 100 kilogramos el peso de la persona. Si se desea disponer con esta carga útil y la distancia anteriormente indicada de 1.000 kilómetros de una reserva de 50 por 100 para un fuerte viento, habrá que despegar, según aparece en el diagrama, con 48 toneladas aproximadamente.

Con 2.000 kilogramos resultan, si se despegan con 48.000 kilogramos, 4.900 kilogramos de carga abonable. Para disponer con ello todavía de una reserva de 30 por 100, habría que despegar con 52 toneladas.

La distancia máxima que puede recorrerse en un vuelo no interrumpido la da el diagrama con 3.600 kilómetros aproximadamente, caso de que se destinen para la tripulación y equipo 1.500 kilogramos.

Para vuelos prolongados a larga distancia el buque volante debiera estar provisto de motores de menor consumo.

La disminución del consumo medio actual de gasolina de 270 gramos por caballo-hora a 220 gramos tendría como consecuencia un aumento del radio de acción de 3.600 a 4.400 kilómetros.

Un aumento considerable del radio de acción se

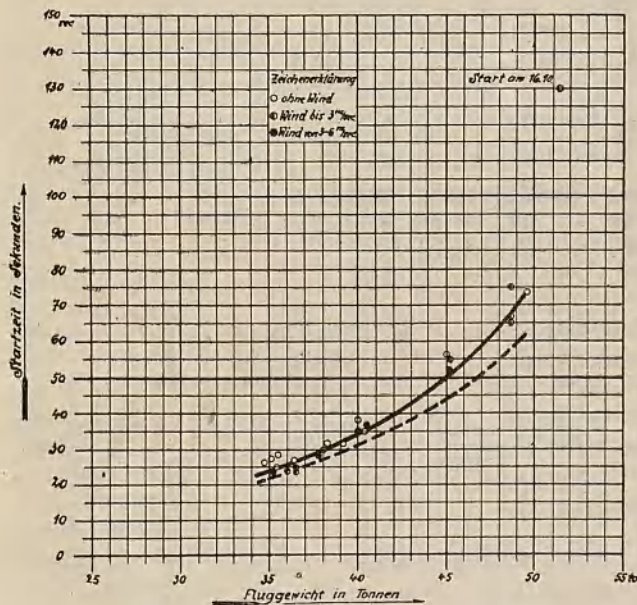


Fig. 38

logrará tan pronto como se consiga montar entre la hélice y el motor un "piñón libre". Entonces pueden, en el vuelo económico, ponerse algunos motores fuera de servicio, sin tener que contar con la resistencia al avance aumentada, o pérdida de potencia de hé-

lices paradas o dando vueltas con el motor en marcha en vacío.

VI. Posibilidades de empleo

Economía.—El límite del trayecto que es posible recorrer sin aterrizajes intermedios, con la reserva

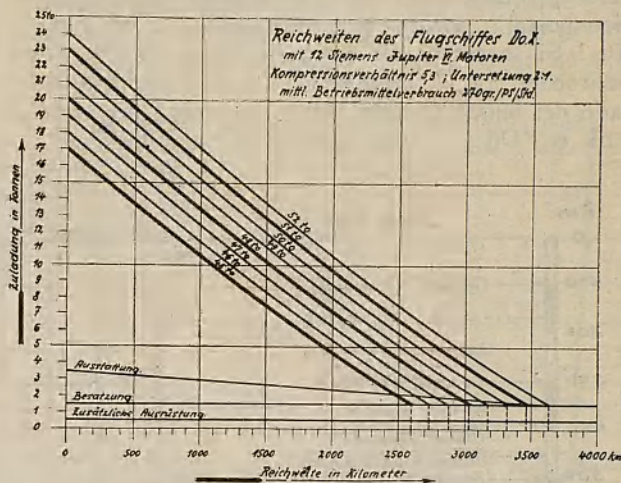


Fig. 39

necesaria de gasolina y aceite, y para que el volante en su forma actual pudiera ser empleado prácticamente en condiciones meteorológicas favorables, se encuentra en 2.200 kilómetros aproximadamente. Con esta distancia resultaría, con 2.000 kilogramos de carga abonable y 30 por 100 de reserva para el caso de viento contrario, un peso de despegue de 50.000 kilogramos aproximadamente, correspondiente a unos sesenta y cinco segundos de tiempo de despegue.

Este radio de acción de 2.200 kilómetros parece, comparado con los récords actuales de larga distancia, que han alcanzado hoy casi 8.000 kilómetros, bastante modesto. Precisa, por lo tanto, una explicación detallada.

Las excelentes performances de vuelo de Franco, Lindberg, Kohl, Lacoste y otros muchos han despertado con razón la admiración de todo el mundo. No cabe ninguna duda que han dado a la aviación nuevos impulsos; pero debe tenerse presente que estas grandes performances han sido posibles únicamente gracias a un sobrehumano esfuerzo del hombre y el material, que excede en mucho de los límites de lo que normalmente es posible y que excede también muchísimo los límites de lo técnicamente admisible.

Cuán grande es la diferencia entre cada récord en vuelos de larga distancia y las performances alcanzadas en el tráfico aéreo práctico se demostrará a continuación:

El Sr. Joachim von Schroeder, de la Luft-Hansa, ha dado, el 4 de octubre del corriente año, ante la Sociedad Técnica Literaria, de Berlín, una conferencia sobre "Experiencias de los vuelos postales "expres" a Siberia y España". En su disertación, muy interesante, explicó el Sr. Von Schroeder que con el estado actual de la técnica, en una distancia entre Berlín y Sevilla y un aterrizaje intermedio en Marsella, o sea un radio de acción de 1.250 kilómetros, puede contarse con una carga útil de 150 kilogramos, pero como máximo 200 kilogramos. Los vuelos a que se refieren sus explicaciones se llevaron a cabo con un avión de construcción muy moderna, dotado con un motor "Hornet" de 500 CV., a una velocidad de viaje de 170 kilómetros-hora.

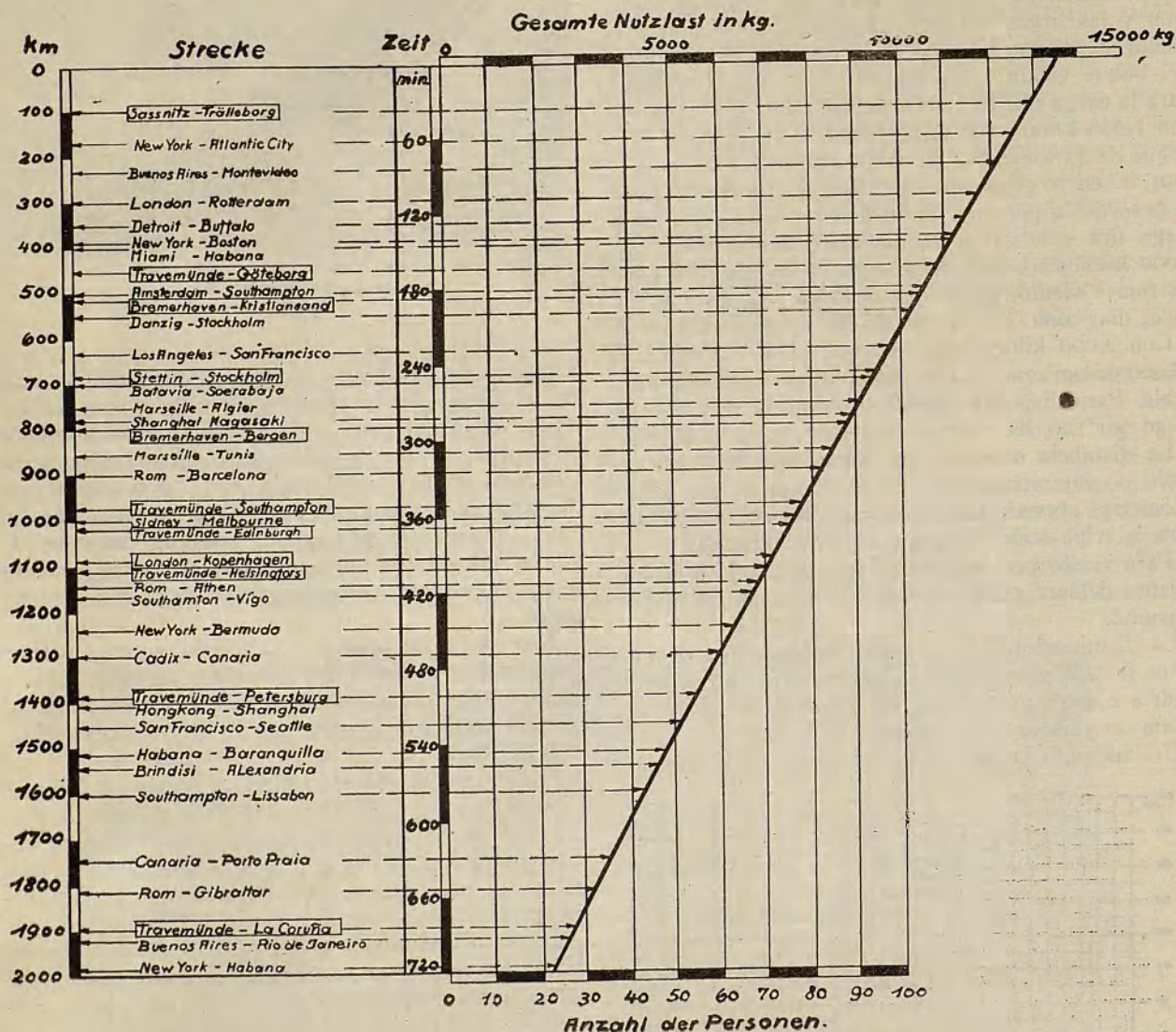
Las declaraciones del Sr. Von Schroeder afirman

que el límite del radio de acción práctico actual de los aviones de transporte se encuentra a 1.250 kilómetros aproximadamente, pues una carga menor de 150 a 200 kilogramos no recompensaría el empleo de un avión.

¡El récord de vuelo a larga distancia es casi de 8.000 kilómetros! ¡El trayecto máximo en el tráfico aéreo práctico, debía añadirse realmente todavía "tráfico postal", recorrido como prueba, 1.250 kilómetros! Si se comparan las indicaciones del Sr. Von Schroeder con el radio de acción anteriormente indicado del buque volante, de 2.200 kilómetros, resulta para el "Do. X" una duplicación del "radio de ac-

permite al buque volante con fuerte niebla, si es necesario, tomar agua a muchos kilómetros fuera del puerto de destino, para entrar con sus propios medios o con la ayuda de un remolcador en el puerto más próximo.

En la figura 40 se da un resumen de varios trayectos que interesarían para el buque volante, empezando con distancias menores de 100 kilómetros y terminando con las de 2.000 kilómetros. El diagrama indica los tiempos de vuelo y cargas abonables correspondientes a los distintos trayectos, además del número de las personas transportables en cada caso, calculando el pasajero con 100 kilogramos. Como



ción práctico" con relación a los que han sido posibles en el tráfico aéreo de hasta la fecha. En ello debe tenerse presente todavía que en el caso citado por el Sr. Von Schroeder se trata de un aeroplano terrestre. No obstante, la relación de las cargas del buque volante, con radio de acción doble, es de 10 : 1.

Según mi opinión, puede emplearse el buque volante con la mayor perspectiva de economía en trayectos de 1.00 y 1.500 kilómetros. En casos especiales resulta una economía, hasta en trayectos muy cortos, en el tráfico de ida y vuelta. Las utilidades, también en aguas europeas, son muchísimas. Me parece interesante el empleo en lugares donde hay que contar con frecuentes nieblas. La seguridad, considerablemente aumentada a consecuencia de las dimensiones, al navegar o flotar a la deriva con agitación del mar,

límite superior de las personas que pueden alojarse cómodamente en el buque volante se han supuesto el número de 100. Importa, por lo tanto, la carga útil más de 10.000 kilogramos; habría que llevarse para la diferencia carga o correo. El diagrama está proyectado bajo el supuesto de que el peso de despegue de cada caso, sin reserva para contravientos, es 45.000 kilogramos. En la práctica se aumentaría, por lo tanto, el peso de gasolina y aceite en el peso de despegue, que habría de llevarse como reserva. Con 30 por 100 de reserva conduciría eso, con 1.800 kilómetros de radio de acción, a un peso de despegue de 45,9 toneladas. En pequeñas distancias la reserva de gasolina y aceite tiene, naturalmente, mucha menos importancia.

Deducimos del diagrama, por ejemplo, que entre

Buenos Aires y Montevideo pueden ser transportados 12.000 kilogramos de carga útil, correspondientes a 100 personas y 2.000 kilogramos de correo o mercancía. Entre Hamburgo y Southampton o Marsella o Argel pueden ser transportados 9.000 kilogramos de carga útil ó 90 personas; entre Travemünde y Southampton pueden ser transportadas 7,8 toneladas de carga útil. En el trayecto Brindisi y Alejandría pueden llevarse 45 pasajeros.

Hemos hecho investigaciones detenidas respecto a los gastos que origina el servicio del buque volante. Para ello hemos partido de una amortización completa de la célula después de 5.000 horas y de los motores después de mil horas de servicio. El coste de los medios de servicio (gasolina y aceite) se calcula en 0,83 pesetas por kilogramo, y la prima del seguro para un año en un 16 por 100 del valor de fábrica. Teniendo en cuenta todos los demás factores interesados, pero sin el interés del capital de inversión, hemos llegado, según la longitud del trayecto sin aterrizajes intermedios, a una cantidad de 25,50 a 30,50 pesetas por kilómetro de servicio del buque volante "Do. X". El kilómetro-tonelada resulta, con una longitud de 1.000 kilómetros y una performance de vuelo anual de 75.000 kilómetros, a 3,40 pesetas aproximadamente. Con un trayecto de 500 kilómetros y 55.000 de recorrido anual, baja el precio por kilómetro-tonelada a 2,55 pesetas.

VII. Perspectivas

En la figura 41 está representado el aumento de la capacidad de carga útil de aeroplanos de 1916 a 1929. Desde 1918 a 1928, o sea en diez años, la carga útil ha aumentado de 3.700 kilogramos a 7.500. Se ha precisado, por lo tanto, un tiempo de diez años para lograr un aumento de 100 por 100 con relación al año 1918. El buque volante "Do. X" eleva la carga útil de un golpe de 7.500 a 22.000. Triplica, por lo tanto, la carga útil máxima de 1928 en el año 1929. Con ese diagrama a la vista, ¿pueden tenerse dudas de que en otros diez años habremos llegado a cargas útiles de 100 toneladas o más? Yo no lo creo.

El mar de aire no nos opondrá ningunas dificultades nuevas desconocidas.

Por la construcción del buque volante "Do. X" se ha comprobado que el aumento de las dimensiones no influye el peso de construcción en el sentido desfavorable, como ha sido supuesto anteriormente por muchos autores. Las áreas estáticas, y especialmente las dimensiones de los órganos de construcción, se simplifican con el aumento de las fuerzas. Todo es más manejable, más fácilmente accesible y más económico. La participación del equipo, instrumentos, piezas de recambio, tripulación, instalaciones de mando y de seguridad en el peso total de la célula disminuye rápidamente con las dimensiones crecientes.

Sólo el desarrollo de los motores no parece mantener paso con los progresos en la construcción de las células.

Pero, sin embargo, precisamente en ello creo que el buque volante "Do. X" dará un nuevo impulso. Primeramente no será quizá posible aprovechar siempre toda la capacidad de carga del nuevo instrumento de tráfico en el tráfico aéreo civil; utilizaríamos algunos cientos o, en caso dado, hasta miles de kilogramos de nuestra capacidad superflua de carga para aumentar el peso de los motores y con ello su seguridad de servicio, disminuyendo su consumo, o para dar al casco de la canoa una resistencia todavía ma-

yor. Con ello damos, al parecer, un paso hacia atrás, pero en realidad empezamos a hacer del tráfico aéreo civil un asunto serio.

La aeronáutica sufre actualmente mucho pretendiendo generalmente estar más adelantado de lo que se está en realidad. Partimos de performances máximas y generalizamos y exigimos de célula, motores y hombre mucho más de lo que razonablemente pueden dar. En ello debe haber un desarrollo retroactivo. El aumento de dimensiones nos proporciona un me-

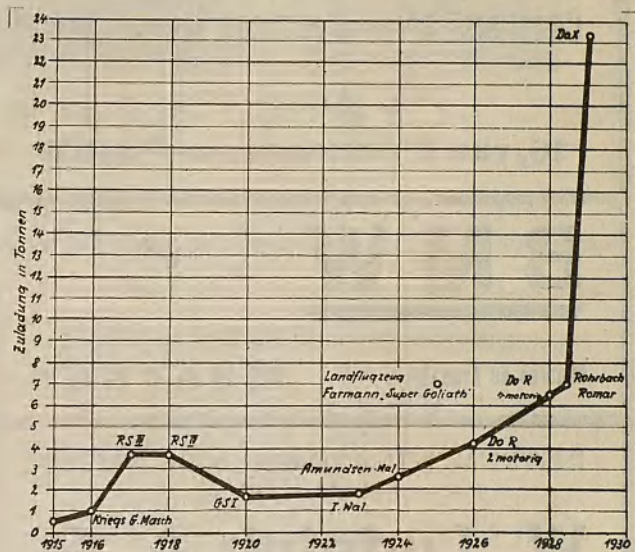


Fig. 41

dio de reducir nuestras exigencias a hombres y material, sin embargo, quedándonos en la zona de lo económico.

He llegado al final de mis explicaciones. Si hoy vuelvo la vista atrás sobre las dificultades que se opusieron a la empresa de construir el primer buque volante, tengo que confesar que los obstáculos técnicos han sido relativamente pequeños en comparación con los financieros, muy especialmente con las resistencias morales que había que vencer.

La frase del "salto demasiado grande" me ha creado muchas dificultades, y después de que se ha conseguido un buen resultado, surge la frase nueva de que el buque volante se adelantó a su "tiempo y a las necesidades".

El buque volante "Do. X" no lo hubiera construido, naturalmente, nunca, si no hubiera tenido el convencimiento absoluto de que se trata de un desarrollo lógico, lo cual, apoyado en nuestras experiencias de quince años y los medios auxiliares de las investigaciones y la ciencia moderna, no encerró ningún riesgo mayor que cualquier otra creación de la ingeniería.

Estoy convencido de que habrá que recorrer todavía un camino largo y lleno de espinas para asegurar al nuevo medio de transporte el lugar que le corresponde; pero es que después de haberse realizado el hecho, ya se ha presentado actualmente la necesidad. No aquello que se mantiene por lo general artificialmente y por subvenciones, lo que llamamos hoy tráfico aéreo, sino la necesidad verdadera que surge de las necesidades de la vida que contiene la economía implícitamente.

Según todas las opiniones, el Extranjero recogerá el primero los frutos de nuestro trabajo; pero eso no impide que en años ulteriores también nuestra querida patria saque provechos de la construcción del primer buque volante.

DR. CLAUDIO DORNIER

Pídanse ofertas de estas Casas:

WALTER

Motores de Aviación. PRAGA-Jinonice

Chantiers Aero-Maritimes de la Seine

C. A. M. S.

16, rue D'Aguesseau - PARIS

BMW



Motores de Aviación

München

INSTRUMENTOS PARA NAVEGACION
EN AVIONES

W. Ludolph A. G.

BREMERHAVEN

Zürn, Jackenkroll & Co.

Berlin w 30, Frankestr, 9

Aparatos de a bordo para aeronaves, especialmente: brújulas magnéticas, sistema «Zürn», horizonte giroscópico, sistema «Homburg», indicadores de la presión del aire, manómetros de aceite, manómetros de gasolina, termómetros de distancia, aparatos redondos y perfilados, chalecos salvavidas especiales.

La adquisición de hojas de afeitar es cuestión de confianza. Recomendando a usted mis hojas UNIVERSAL que no tienen igual, suaves en el corte, aún para la barba más fuerte y apropiadas para la piel más fina. Una garantía para cada hoja. Precio: 10 pesetas, 100 hojas, franco domicilio.

Dirijase a:

F. W. H.-Hegewald, Hanau (Alemania)

SIEMENS & HALSKE

Fábrica de motores de Aviación

Berlín-Spandau

COMPañIA ESPAÑOLA DE AVIACION

Dirección: Olózaga, 5 y 7.—MADRID.—Apartado número 797

Unica Escuela oficial de Pilotos Aviadores :: Trabajos de topografía

Planos de ciudades.—Planos catastrales.—Planos de conjunto.—Cartografía.

Preparación de mapas coloniales.—Vistas panorámicas de fábricas y empresas.

Aplicaciones agrícolas, marítimas y postales :: Publicidad aérea

Ruedas de Electron

cumplen todas las exigencias técnicas

Peso MINIMO

Precio MINIMO

Entretimiento MINIMO

Duración MAXIMA

Resistencia MAXIMAA

Facilidad montaje MAXIM

Ensayadas por el Instituto Oficial de Ensayos

En servicio desde hace varios años en las grandes Compañías de Navegación Aérea

Se suministra en todas dimensiones

Electronmetall G. m. b. H.

Cannstatt-Stuttgart

AUTÓGENA MARTÍNEZ, S. A

Vallehermoso, 9 - MADRID - Teléfono 33959

♦ ♦ ♦

FABRICA DE OXÍGENO

Aparato y material para

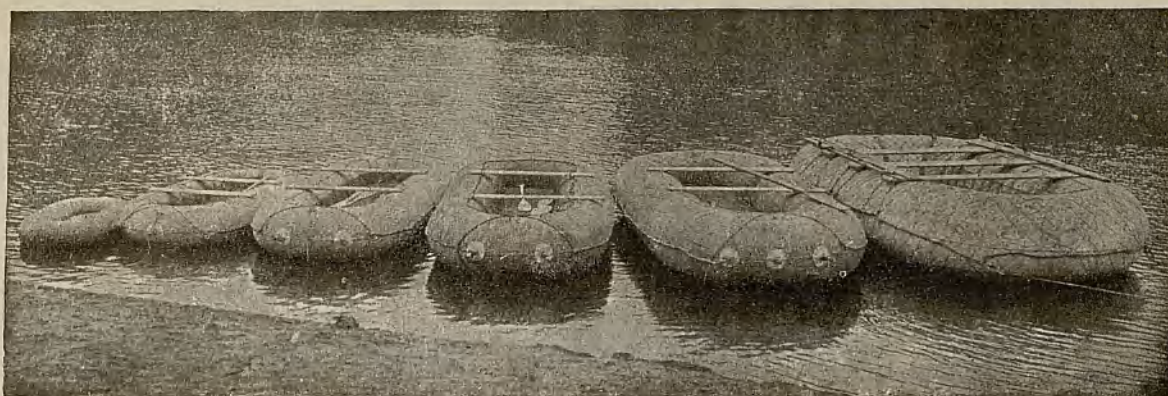
- soldadura autógena -
- Talleres de calderería -

♦ ♦ ♦

- Fábrica de muebles de acero -

Se ruega referirse al ÍCARO en sus pedidos

Ayuntamiento de Madrid



Deutsche Flossbootwerke G. m. b. H. Lübben N. L.
ALEMANIA

Para deporte ~ Aviación ~ Usos militares

Aeronautics



AERONAUTICS es la publicación de mayor venta en los Estados Unidos. Los americanos que desean estar bien informados de los progresos y rumbo de la industria aeronáutica, han elegido AERONAUTICS como la Revista predilecta y más popular en U. S. A.

Todos los que en España y países iberoamericanos deseen estar al corriente de las cuestiones técnicas y financieras de la aviación americana, encontrarán los artículos y anuncios de mayor interés en AERONAUTICS.

El precio de suscripción es:

Un año, 30 pesetas.

Las suscripciones se reciben directamente en AERONAUTICS, 608, South Dearborn Street, Chicago, Illinois, U. S. A., o en Madrid, ICARO calle Alberto Bosch, 3; apartado 669.

Aviso para las entidades de aeronáutica sudamericanas

Para nacionalizar el suministro de radiadores para aviones y otros motores, ofrecemos instalaciones completas para fabricar insuperables radiadores para motores de Aviación de inmejorable calidad y con una economía de un 30 por 100 en el peso.

La primera materia son cintas de aluminio y de cobre. La instalación completa para fabricar hasta 300 radiadores al año vale 2.500 dólares USA. Se facilitan también, en caso necesario, maestros expertos españoles para la instrucción de personal nacional.

Con solamente 30 radiadores se amortiza el gasto de la adquisición.

Para más detalles, dirigirse a D. Francisco Savanay, Madrid, calle de Alberto Bosch, 3.

Referencias: Se han suministrado unos 300 radiadores de este sistema a la Aeronáutica Militar y Naval española y a diferentes Casas del Extranjero. También en Alemania se construyen los radiadores según esta misma patente.



Compendio de Aerodinámica

aplicada a la construcción de aviones. En español, por R. G. Desgrandschamps. Precio, con portes, 7 pesetas. (Por error se ha indicado en el número de diciembre el precio con 2 pesetas.)

BOLETIN DE SUSCRIPCION

D. _____
domiciliado en _____, provincia de _____
calle de _____, se suscribe a la Revista «ICARO»
por un ⁽¹⁾ _____, cuyo importe de ⁽²⁾ _____ pesetas
abonará ⁽³⁾ _____
_____ de _____ de 192_____

- (1) Año o semestre } Para España
(2) 32 ó 16 pesetas }
50 Para el Extranjero
(3) Por Giro Postal

Ingresando en la c/c de **ICARO** en el Banco Hispano Americano de Madrid
Contra recibo presentado por un Banco de esta plaza
Táchese la forma de pago que no interesa

FIRMA,

EL TAXI AÉREO

es el avión metálico, de todo lujo y confort

B F W . M 18

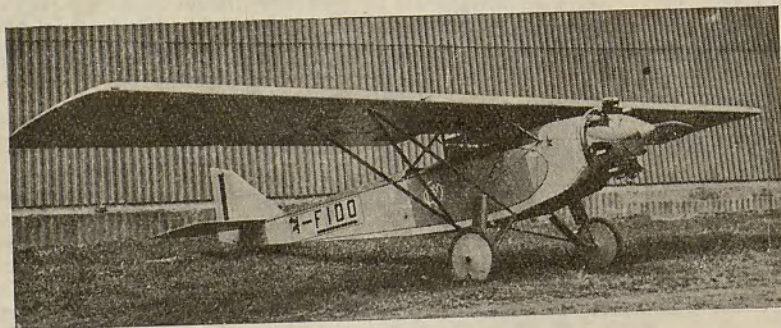
que transporta 6 personas,
a 1 peseta el kilómetro,

resultando así por persona y kilómetro menos
de 20 céntimos

PARA MAS DETALLES DIRIGIRSE

Bayerische Flugzeugwerke, A. G.
AUGSBURG (Alemania)

Officine Ferroviarie Meridionali



Aeroplano de Turismo Ro. 5

AEROPLANOS ROMEO

Italia

Corso Orientale, 14 - NAPOLI

Indice de Proveedores de la Aeronáutica Militar Naval y Civil

Accesorios en general para aviación

Sánchez Quiñones (Santiago), Alberto Aguilera, 14, Madrid.
Sociedad General Aplicaciones Industriales, paseo Recoletos, 19.

Acumuladores, baterías de ferromnquel

Sociedad Española del Acumulador Tudor, Victoria, 2.

Ametralladoras fotográficas

M. Quintas, Cruz, núm. 43.

Aparatos de a bordo

Sánchez Quiñones (Santiago), Getafe (Madrid).

Barnices

NOVAVIA. Sánchez Quiñones (Santiago), Getafe.

Bombas de alimentación

LAMBLIN. Sánchez Quiñones (Santiago), Getafe (Madrid).

Cables

Cifuentes (Félix), Alcalá, núm. 75.
Quijano (José María), Los Corrales de Buelna, Santander.

Carburadores

Sociedad Española del Carburador IRZ. Apartado 78, Valladolid. Montalbán, 5, Madrid. Cortes, 642, Barcelona.
Carburador ZENITH. Sánchez Quiñones (Santiago), Getafe (Madrid).

Cartuchos para señales e iluminación

Pirotécnica Espinós, Reus.

Combustibles, grasas

Andrés G. y Fabiá, Aragón, 289, Barcelona.
Bowser Caccamo, Rodríguez San Pedro, 40.

Compañías de navegación aérea

CLASSA. Alcalá, núm. 71.

Construcción de aparatos de precisión

Talleres de óptica y mecánica de precisión, S. L., Goya, 6.

Escuelas de aviación

CEA. Albacete.

Fábricas de aviones

Construcciones Aeronáuticas, S. A., Arlabán, 7, Madrid.
Hispano (La), Guadalajara.
Loring (Jorge), Antonio Maura, 18, Madrid.

Hangares

Kappeyne, Barcelona, Vía Layetana, núm. 17.
Cubiertas Reticuladas, Diego de León, núm. 55 provisional.

Hélices

Industrias Electro-Mecánicas. Getafe.
Osorio (Luis). Talleres: Santa Ursula, 12. Tel. 72956. Correspondencia: Santa Bárbara, núm. 11.

Herramientas y maquinaria

Juan Gazeau, Junqueras, núm. 16, Barcelona.

Instalaciones para aeródromos

Pahama, S. A., Alarcón, núm. 9, Madrid.

Instrumentos de Meteorología

Ortho. Material científico. Talleres: Lanuza, 14.

Madera contrapeada

Aeronáutica. Bilbao.
Salvador Sancho, carretera San Luis, 61, Valencia.

Magnetos

B. T. H. y Watford. Sánchez Quiñones (Santiago), Getafe.
SCINTILLA. Brown Boveri, Gran Vía, núm. 21.
S. E. V. Antonio Díaz, Príncipe de Vergara, 8, Madrid.

Material fotográfico

M. Quintas, Cruz, núm. 43.

Motores de aviación

ELIZALDE. Paseo de San Juan, 149, Barcelona.
ELIZALDE. Delegación Madrid, paseo de Recoletos, 19.
HISPANO-SUIZA. C. Rivas, 279, Barcelona.
NAPIER. Sánchez Quiñones (Santiago), Alberto Aguilera, 14.
ISOTTA-FRASCHINI. Adolfo Piazzzi. Barcelona, R. Cataluña, núm. 17.

Motores eléctricos

Brown Boveri, Gran Vía, núm. 21.

Neumáticos

PALMER. Sánchez Quiñones, Alberto Aguilera, 14, Madrid.
Bergougnan R. C., Sagasta, núm. 15.
Comercial Pirelli, S. A., Alcalá, núm. 73.
Manufacturas de Caucho "Victoria", Goya, núm. 67.
Hutchinson, Santísima Trinidad, 15 y 17.
Michelin, Ramón de la Cruz, núm. 16.

Oxígeno

Autógena Martínez, Vallehermoso, núm. 19.

Pinturas y barnices

Industrias Titán, Gaztambide, núm. 13.
Compañía Española Pintura Internacional, Luchana (Bilbao).
Colores Hispania, S. A., Cello, 86, Barcelona.

Radiadores

COROMINAS (Ricardo). Madrid, Monteleón, 28. Barcelona, avenida de Alfonso XIII, 458.
Chavara y Churruca, Magallanes, 8, Madrid.
LAMBLIN. Sánchez Quiñones (Santiago), Getafe (Madrid).

Rodamientos de bola

S. K. F., plaza de Cánovas, núm. 4.

Roentgenología industrial y médica

Siemens Reiniger Veifa, S. A., Fuencarral, 55, Madrid

Surtidores de gasolina

Basabé y G. de la Peña, Mayor, 16, Madrid.

Tela

Continental. Génova, 19 (Warfelmann y Steiger, S. L.).

Transportes internacionales y transportes aéreos

L. Chabloz, Felipe IV, núm. 2 duplicado.

Tubos

Compañía General de Tubos, Cardenal Cisneros, 70.

Vestuario

Aguilar Hermanos, Carretas, núm. 5.

CONSTRUCCIONES AERONAUTICAS, S. A.

Apartado 193-MADRID-Arlabán, 7 Dirección tele-
gráfica: CASAIRE

Construcción de aviones de gran reconocimiento, hidro-
aviones, aparatos comerciales, aviones ligeros de turismo.

Construcción enteramente metálica

Fundición de toda clase de piezas de siluminio
en grandes series.

Moldeo mecánico

Talleres de Getafe y Cádiz con superficie cubierta de
20.000 m.² y 1.000 obreros y empleados

Balance en 1929 de algunos de los triunfos de las
MAGNETOS

SCINTILLA

6.000 kilómetros en 42 horas: *Jesús del Gran Poder*; Sevilla-Bahía-Habana.

5.300 — en 29 horas: *Pájaro Amarillo*; Nueva York-Santander.

Southern Cross; trece días; Londres-Sydney.

Pathfinder; Nueva York-Roma.

Permanencia en el aire durante diez y siete días y medio.

Circuito Europeo internacional de Aviones de Turismo.

Pilotos, pedid
«ROBUR»

el mejor y más seguro paracaídas