

Revista de Locomoción Aérea

ÓRGANO OFICIAL

DE LA ASOCIACIÓN DE LOCOMOCIÓN AÉREA DE BARCELONA

SE PUBLICA EL 15 DE CADA MES

Año II - - - - - BARCELONA 15 MARZO DE 1910 - - - - - Núm. 3

Redacción y Administración: Clarís, 102, pral., 1.^a

Precios de suscripción: España, año, Barcelona, ptas. 5; Provincias, ptas. 6. — Extranjero, año, frcs. 6. Número suelto corriente, ptas. 0'50. — Número suelto - - - - - atrasado, 50 por 100 de recargo - - - - -

La Dirección de la REVISTA no se hace solidaria de las opiniones técnicas ó de otra índole, emitidas en los trabajos que publique, cuyo contenido será siempre de - - - la exclusiva responsabilidad de los firmantes - - -

Sumario: Primera fiesta de aviación en España. Vuelos del notable piloto aviador M. Mamet, en Barcelona. — Primera Exposición de Aeronáutica en España. — El aeroplano Wright. — La evolución del biplano, por O. Chanute. — Sobre la resistencia del aire, por Carlo Bourlet. — Carta abierta, por Sixto Ocampo. — Conferencia dada por el Sr. Ocampo. — Conducción de los aeroplanos, por el Capitán Ferber. — Manera de construir un modelo monoplano, por Adrien Fieux. — Manera de construir un pequeño modelo biplano, por Adrien Fieux. — La semana de Heliopolis. — Sección deportiva. — Boletín oficial de la Asociación de Locomoción - - - - - Aérea de Barcelona. — Sección Bibliográfica - - - - -

Primera fiesta de aviación en España

Vuelos del notable piloto aviador M. Mamet, en Barcelona

(Continuación)

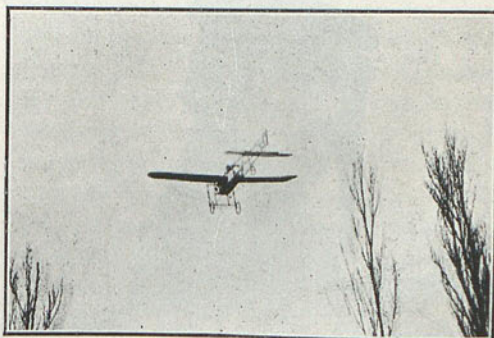
Conforme anunciamos á nuestros lectores en el número anterior, la fiesta de aviación, suspendida á causa del tiempo el día 13 del pasado mes de febrero, se aplazó para los días 17 y 20.

JUEVES 17. — Numerosa fué la concurrencia que acudió este día al aeródromo de la «Asociación de Locomoción Aérea», y el tiempo, factor tan temido por los aviadores, se mostraba bueno.

A las 4 h. 25 m. mandó sacar M. Mamet el aparato del hangar, siendo conducido al extremo Este del campo y aproado al viento.

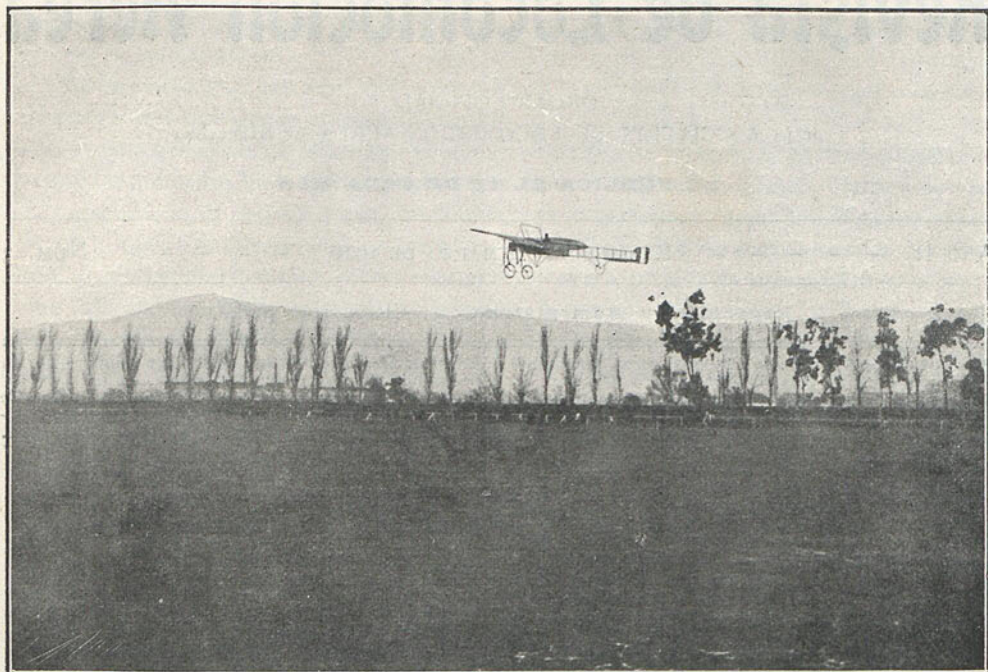
M. Mamet ocupa su puesto y después de asegurarse del buen funcionamiento del motor, á las 4 h. 32 m. es soltado el aparato que se despega fácilmente del suelo. Durante los primeros 100 metros el aparato cabecea de una manera inquietante, vemos clara-

mente al piloto maniobrar el alabeamiento y los timones para conservar el equilibrio. Por fin se eleva definitivamente, describe un gran



M. Mamet, en uno de sus vuelos

círculo y al llegar frente á Montjuich, vira en ángulo recto y se dirige al aeródromo en donde tomó tierra magistralmente.



11 febrero 1910. — Primer vuelo de aeroplano, en circuito cerrado, verificado en España

La duración del vuelo fué de 5 m. 26 s., la distancia recorrida de unos 5 kilómetros y la altura media unos 60 metros.

El público invade la pista y ovaciona á

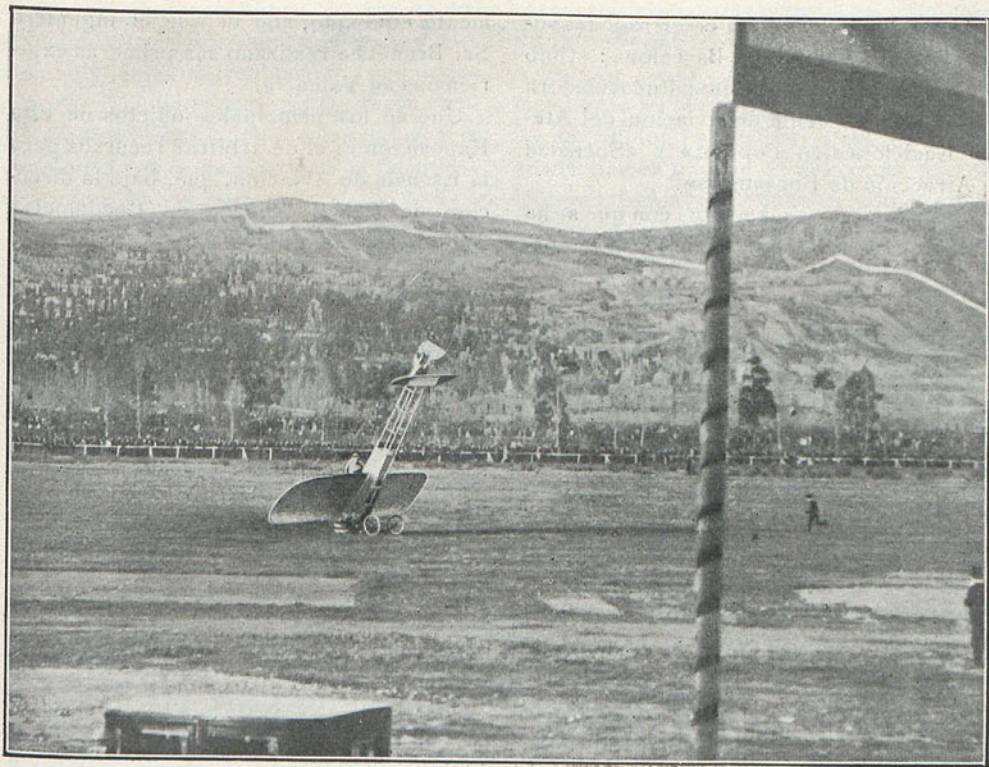
Mamet, que es llevado en hombros hasta las tribunas.

A las 5 h. 12 m., sale otra vez el monoplano, da una vuelta á unos 60 metros de altura y se dirige al aeródromo, descendiendo rápidamente; todos creemos que va á aterrizar, pero á los dos metros del suelo y por una rápida maniobra del timón de profundidad, se eleva nuevamente á unos 12 metros y repite la maniobra; el público aplaude á Mamet que sale otra vez del aeródromo viéndose á la vuelta obligado á descender fuera de la cerca á causa de un recalentamiento del motor.

DOMINGO DÍA 20. — El viento, que ha sido algo fuerte durante todo el día, decrece á la caída de la tarde. La concurrencia es más numerosa que el día anterior. A las 4 h. 42 m. sale el monoplano y describe un vasto círculo, dirigiéndose luego al aeródromo. En la pista hay algunos fotógrafos y Mamet hace señales con la mano para que se aparten, todos se retiran excepto uno que, con una imprudencia que sólo disculpa la ignorancia, se planta en frente del aparato: Mamet queriendo evitar el *obstáculo*,



El piloto M. Mamet, instalado en su aeroplano «Biériot»



M. Mamet, en el momento del accidente, el último día de las fiestas de aviación, en el aeródromo de la «A. L. A.»

vira á la derecha bruscamente, la hélice toca en el suelo y el aparato se levanta de cola. Afortunadamente el piloto tuvo tiempo de saltar, produciéndose sólo algunas heridas leves en la cara, que le fueron curadas por el médico de la «A. L. A.» Dr. D. Francisco Esquedo y Grau. El aparato sufrió la rotura de la hélice y ala derecha, parte derecha del tren de aterrisaje y parte anterior de la armadura central.

• • •

Primera Exposición de Aeronáutica en España

A la hora de cerrarse este número va á inaugurarse en el salón de la casa Reig (Paseo de Gracia, 27), una exposición de aeronáutica, en la que se expondrán al público todos cuantos elementos han sido empleados por el hombre, desde los tiempos

más remotos, para conseguir la locomoción aérea.

La «Asociación de Locomoción Aérea», que desde su creación ha procurado, por cuantos medios han estado á su alcance dar á conocer la aviación, no sólo en Barcelona sino en provincias y América latina y vulgarizar esta ciencia, con objeto de fomentar esta clase de estudios y de que no quede España retrasada en el nuevo medio de locomoción, al que tanta importancia se concede en otras naciones, y con objeto, especialmente, de evitar que la nueva industria, que nace, vaya á parar á manos extrañas, empezó por crear la muy interesantísima y ya hoy popular REVISTA DE LOCOMOCIÓN AÉREA; organizó las primeras conferencias que se dieron de aviación, consiguió y organizó los primeros vuelos que se han dado en España y últimamente acaba de realizar la primera Exposición de Aeronáutica en nuestra patria.

A esta Exposición han cooperado las sociedades de aviación de Barcelona: «Club Aeri Santos-Dumont», «Juventud Aviadora Española», «Sección de Aviación del Ateneo Enciclopédico Popular» y «Sociedad de Atracción de Forasteros».

Dados los pocos elementos con que se ha contado para una empresa de tanta impor-

mente equipado, con el que el ingeniero Sr. Brunet ha realizado sus primeras experiencias en Valencia.

Uno de los principales objetos de esta Exposición es el de arbitrar recursos para la Escuela de Aviación, que, bajo la dirección de la «Asociación de Locomoción Aérea», se ha creado en esta capital, y

1ª EXPOSICIÓN DE AERONAUTICA
EN ESPAÑA

MARZO Y ABRIL 1910
BARCELONA

GLOBOS
COMETAS
PLANEURS
DIRIGIBLES
ORTOPTEROS
AEROPLANOS
HELICOPTEROS
MULTIPTEROS

SALON REIG
PASEO DE GRACIA 27

DE 10 A 1 Y DE 3 A 8.
ENTRADA

tancia y los desconocidos que son los estudios de la aviación en general y particularmente en España, ha costado bastantes dificultades reunir todos cuantos elementos á la aeronáutica se refieren y presentar ésta en todas sus formas: globos, dirigibles, cometas, *planeurs*, helicópteros, ortópteros, aeroplanos, haciendo también un estudio histórico de la aviación, desde sus primeros tiempos, presentándose en exactas reproducciones todos los aeroplanos actuales y admitiéndose las ideas de gran número de aficionados á la aeronáutica.

Se expondrán también dos magníficos aeroplanos, uno *planeur* y otro completa-

cuyos resultados pronto ha de tocar nuestra industria.

Se ha procurado, en esta Exposición, facilitar la vulgarización en los conocimientos de aeronáutica, acompañándose todos los aparatos de detalladas descripciones, en que se indican, no sólo los medios constructivos empleados, sino también las características de los mismos, especialmente en lo que se refiere á la estabilidad longitudinal y lateral, á los motores y medios de propulsión empleados.

En la parte que se refiere á ideas nuevas, vertidas por aficionados á esta ciencia, el Comité Ejecutivo ha respetado las

demás opiniones, siempre dentro de los principios corrientes de la Mecánica elemental y de la Aerodinámica, dadas las grandes dificultades que en esta nueva ciencia, aun en embrión, se presentan para la dogmatización y para la fijación de criterios más ó menos cerrados.

El Comité Ejecutivo se propone, además, renovar parte de los aparatos expuestos, á medida que sus medios se lo permitan, presentando, á ser posible, los aeroplanos actuales que han conquistado todos los primeros puestos en *meetings* y semanas de aviación.

En sucesivos números procuraremos dar á nuestros lectores una reseña gráfica y crítica de tan importante Exposición.



El aeroplano Wright

Estudio detallado de sus diversos órganos
y del funcionamiento de los mismos

(Continuación)

Anteriormente hemos examinado las diferentes partes del aeroplano Wright. Desde entonces la exposición en el Salón de la Aeronáutica, en el Gran Palacio, de un aparato idéntico al que ha servido para las experiencias del Campo de Auvours, ha permitido á muchos de nuestros lectores comprobar las referencias que hemos dado, y así mismo comprender lo que nos faltaba explicar. Sin embargo, hay algunos detalles relativos, en particular, á la forma de lanzamiento que la vista del aparato del Salón no permitía conocer.

Nos proponemos pues, para terminar esta serie de notas, dar estos detalles, y para aquellos de nuestros lectores que no han podido venir á París, vamos á estudiar también de que manera las diferentes partes del aparato, están unidas entre sí, y concurren al funcionamiento del conjunto; luego, de que manera se efectúa el lanzamiento, y de que modo, en fin, funciona el aparato en la atmósfera. Nos limitaremos hoy á dar las explicaciones generales; re-

servaremos para más tarde los croquis y fotografías que nos quedan.

Por de pronto hay un hecho que debemos poner en evidencia; el aparato Wright no es rígido; es flexible, y podemos aún añadir que es flexible en todas sus partes. Las extremidades de los dos grandes planos, en efecto, no ocupan la misma posición en la atmósfera que en el suelo. Durante el vuelo, los dos grandes listones delanteros se doblan en su parte media, de manera que pasan de la posición de *V* invertida, muy abierta, que tienen cuando el aparato está en el suelo, en posición derecha, á la de *V* normal muy abierta; los cables que en el suelo están flojos, están entonces tirantes y en pleno estado de trabajo.

En el aterraje, los patines, que á primera vista parecen también rígidos, se doblan igualmente hacia adelante y de una manera muy pronunciada; por otra parte se puede notar que la posición de los ballesteros y las formas encorvadas les permiten esta licencia.

Esta flexibilidad de los grandes planos, permite comprender como Wright obtiene su estabilidad y con frecuencia también sus virages; alabea sus alas. Esta desviación dirigida, no se opera sobre el conjunto de los planos; en efecto, el listón anterior permanece en la atmósfera, fijo en toda su longitud; es el segundo listón, colocado en el interior de las superficies, á 60 centímetros del borde posterior, el que se alabea y puede oscilar á una y otra parte de su posición de equilibrio.

Así, cada nervio tiene un punto fijo, correspondiente á su unión con el listón anterior, y en el alabeamiento es tirado ó empujado en el punto en que se apoya en el listón posterior.

Esta desviación, es dirigida por un hilo que ata las dos extremidades del plano superior, pasando por unas poleas. Wright puede tirar de este hilo empujando su palanca derecha hacia la derecha ó hacia la izquierda. Este hilo está atado, en cada extremidad, cerca de lo alto de un montante; en la parte baja de este montante

viene atado otro hilo, para unir las extremidades del plano inferior. Los dos hilos están, por consiguiente, cruzados de tal manera que si se tira del primer hilo del lado

9. En los puntos *b* y *c*, van colocados unos pequeños piñones dentados sobre los que pueden rodar dos pequeñas cadenas intercaladas en el hilo de las partes situadas en

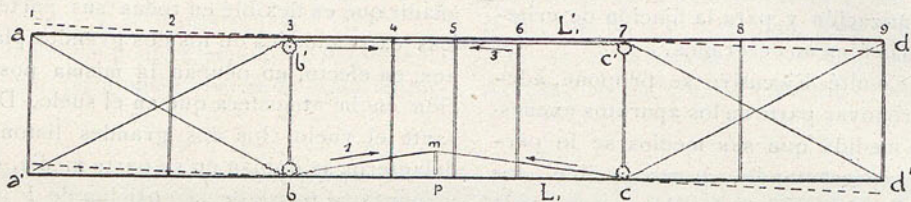


Fig. 1. — Esquema explicando la manera como se opera el alabeamiento de las alas en el aeroplano Wright; L_1, L'_1 , largueros traseros; $a, b, c, d, a', b', c', d'$, hilos que gobiernan el alabeamiento; b, b', c, c' , piñones dentados.

derecho, los dos planos se bajan á la derecha y se levantan á la izquierda, ó más exactamente, la incidencia anmenta á la derecha y disminuye á la izquierda.

ALABEAMIENTO. — Hemos visto anteriormente de que manera, á lo menos en teo-

frente de estos piñones. Así mismo, los puntos $a' b' c' d'$ están unidos de manera análoga por otro hilo metálico, sosteniendo en los puntos b' y c' unas pequeñas cadenas que ruedan sobre dos piñones dentados.

El hilo inferior, a, b, c, d , está unido en

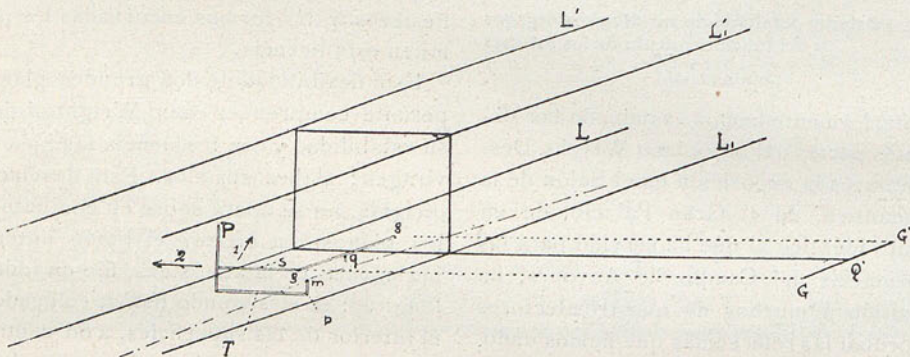


Fig. 2. — Esquema mostrando las palancas de alabeamiento y timón posterior; L, L' , largueros delanteros; L_1, L'_1 , largueros traseros; P , palanca que dirige el alabeamiento por el intermedio de dos varillas T y $m p$; $g g'$, barra de madera, móvil alrededor de q , ligada con dos alambres á la $G G'$ que dirige la rotación del timón de dirección; S , varilla que relaciona la palanca P , con la barra que gobierna el timón de profundidad.

ría, Wright obtiene el alabeamiento de las superficies de su aeroplano. Vamos á examinar esquemáticamente por medio de croquis, como se efectúa esta operación. Sean L'_1 y L_1 (fig. 2) los listones posteriores de las dos grandes superficies, $a a', b' b, c' c$, y $d d'$, llevando los montantes los números 1, 3, 7 y 9 (fig. 1). Los puntos a, b, c, d , están reunidos por un hilo metálico fijado en sus dos extremidades a y d á los ganchos á donde vienen á unirse los montantes 1 y

su mitad, en m , á una pequeña varilla $m p$, que á su vez está solidamente fijada á la extremidad de un tubo T , cuya otra extremidad está unida á una palanca P por medio de una articulación.

Este tubo T , está además sujeto al plano inferior de tal manera, que pueda solamente girar al rededor de su eje.

Veamos ahora el funcionamiento de la palanca P . Si se le empuja en dirección de la flecha 1, es decir de izquierda á derecha,



Wilbur Wright

la varilla $m p$ es también empujada en el mismo sentido, y, por lo tanto, el hilo a , b , c , d , es tirado en el sentido de la flecha 1; por consiguiente el punto a baja; el punto a' que está unido á él rígidamente hace lo mismo, por consecuencia el hilo a' b' c' d' , es tirado en el sentido de la flecha 3; el punto d' se eleva; el punto d por la misma razón que acabamos de exponer hace lo mismo; lo que corresponde bien al sentido de tracción indicado por la flecha 1, por el hilo a , b , c , d .

Así pues, un lado baja, mientras que el otro se levanta.

Lo inverso se produce si se empuja la palanca de derecha á izquierda.

Por otra parte, hay además una varilla c que está fija de una parte á la palanca P , y de otra á una pequeña barra de madera $g g'$. Esta barra $g g'$, puede moverse alrededor de un punto fijo q ; sus dos extremidades están unidas á dos puntos $G G'$ del timón de dirección colocado en la parte posterior. Estos dos puntos están escogi-

dos de tal manera, que si se empuja la palanca *P* en el sentido de la flecha 2, es decir, de atrás á delante; el timón queda colocado de tal manera, que hace girar el aparato hacia la izquierda; se comprende esto fácilmente, examinando la figura.

Además, se ve que se pueden componer estos movimientos á voluntad.

Próximamente estudiaremos el lanzamiento del aparato.

PARTIDA. — Nos queda por examinar el lanzamiento del aeroplano Wright; este lanzamiento es, actualmente, bien conocido de todo el mundo, numerosas revistas han publicado excelentes descripciones del mismo; nos limitaremos pues, ha exponerlo, á grandes rasgos que haremos seguir de algunas consideraciones generales.

Wright utiliza para arrancar el vuelo, un rail de madera, sobre el que va sujeta con tornillos una delgada plancha metálica, y un pilón de 6 metros de altura aproximadamente, en la cumbre del cual se iza un peso constituido por una serie de discos de fundición, con un total de 700 kilos. El rail tiene ordinariamente una longitud de 24 metros, y está colocado á 15 ó 20 centímetros del suelo.

El aeroplano está puesto encima del citado rail, por medio de una carretilla compuesta de dos trozos de madera en cruz; el más pequeño (inferior), descansando sobre dos ruedecitas metálicas que rodarán sobre la plancha de metal del rail, soportando el mayor los patines; una tercera ruedecilla está colocada en la parte anterior del aparato en una barra de madera transversal fija en los dos patines; para mantener el aparato en equilibrio cuando está en reposo, se coloca bajo una ala un caballete.

El peso de 700 kilos, se iza en lo alto del pilón, por medio de una cuerda que pasa por una polea situada en el extremo del mismo; luego por otra polea de retorno, del pie del pilón, sigue el rail de madera colocado perpendicularmente al pilón, pasa hacia el final por una segunda polea de retorno, y vuelve para engancharse en la parte anterior del aparato á una varilla ar-

ticulada de madera, en el centro del listón inferior delantero. Es perfectamente visible en los grabados que venimos publicando. El aeroplano está mantenido en reposo por medio de un hilo metálico que se sujeta á la otra extremidad del rail; este hilo está atado al aparato por medio de un resorte absolutamente análogo á los que sirven para mantener cerradas por la parte interior, las puertas de la izquierda de los bufetes; para desatar el aparato, basta apoyar ligeramente sobre el extremo del resorte; el hilo cae, el aeroplano es entonces arrastrado por la cuerda que le une al peso que cae, puesto que el extremo de la cuerda no está ya retenido, y por las dos hélices que acciona el motor, puesto en marcha previamente hacia el extremo del rail; Wright dirige su timón delantero hacia el espacio; el ángulo de incidencia de los planos aumenta y se eleva.

La única utilidad del peso es dar más rápidamente la velocidad necesaria para el levantamiento; alargando su rail algunos metros; Wright se eleva perfectamente sin pilón ni peso. Se puede, por otra parte, calcular fácilmente el aumento de potencia proporcionada por la caída de los discos de fundición; estos caen de una altura de 6 metros, por consiguiente el trabajo es:

$$T = 700 \times 6 = 4,200 \text{ kilogrametros}$$

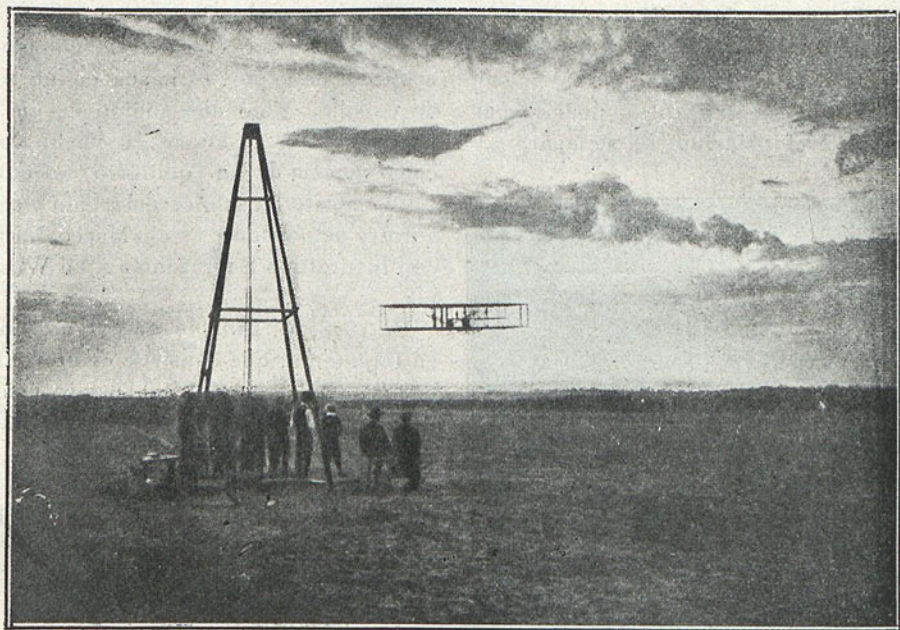
como el tiempo empleado para recorrer el rail, es aproximadamente de 4 segundos (un poco menos), la potencia proporcionada es pues:

$$P = \frac{T}{t} = \frac{4,200}{4} = 1,050 \text{ kilogrametros-segundo}$$

$$\text{ó sea } \frac{1,050}{75} = 14 \text{ caballos vapor}$$

Prácticamente, es bueno tener en cuenta la aceleración que hace que la potencia proporcionada varíe después del principio de la caída aumentando hasta el final.

Del vuelo del aeroplano Wright nada diremos, reservando para un artículo que aparecerá más tarde, la comparación con



Vuelo del aeroplano Wright en el campo de Auvours

los aparatos franceses. Limitémonos á atestiguar que estos resultados obtenidos, son sin prejuicio alguno, maravillosos, pero no desesperemos de ver á nuestros aviadores franceses, dignos también de elogios y de ser alentados, igualarlos y hasta quizás sobrepajarlos, aunque dentro un género diferente. Que ambos partidos triunfen á su vez, para mayor bien de todos, es cuanto deseamos.

E. M.

La evolución del biplano

por D. Chanute

En la revista americana *Aeronautics*, uno de los precursores de la aviación actual, M. O. Chanute publica una historia del biplano usado actualmente con modificaciones de Wright hermanos, Voisin y Herring.

El tipo original, dice Chanute, proviene de F. H. Wenham, quien, en 1866, pidió una patente cuya descripción es la que sigue:

« Dos ó más planos están colocados unos encima de otros. Pueden estar confecciona-

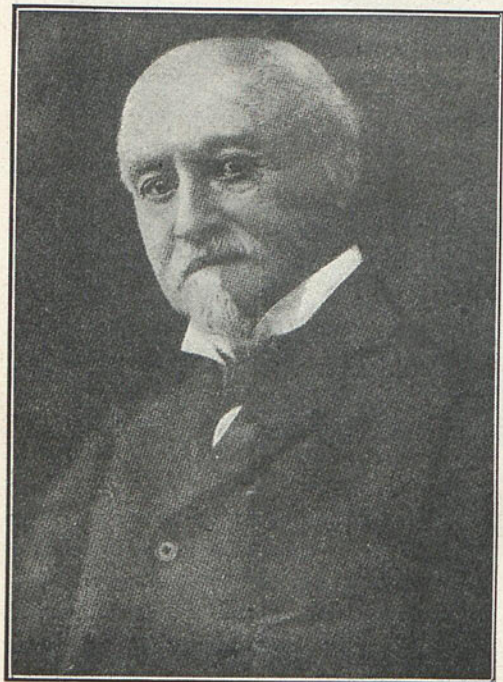
dos con seda, ó con tela, unidos entre sí por soportes de madera ó de acero. Cuando se emplea la fuerza manual, el cuerpo está colocado horizontalmente y los remos ó los propulsores son movidos con las piernas ó con las manos.

La partida se puede conseguir lanzándolo, ya desde lo alto de una colina, ya desde un carruaje en marcha. Pueden usarse una ó varias hélices si se emplea una máquina de vapor.»

En 27 de junio de 1866, Wenham leyó ante la «Société-Aeronautique» de la Gran Bretaña, recientemente organizada, el más interesante informe ó relación que jamás se haya presentado á esta compañía y con un espíritu que sirvió de base á las pesquisas y averiguaciones futuras. En esta relación, describió sus observaciones sobre los pájaros, discutió las leyes que gobiernan el vuelo, las concernientes á las superficies y á la potencia necesaria para hacer mover las alas y las hélices, y dió una referencia de sus experiencias con modelos de aeroplanos de tamaños capaces de elevar el peso de un hombre.

Su segundo aeroplano tenía cerca de 5

metros de envergadura. El aparato ensayado en el viento, no dió resultado á consecuencia de los flotamientos, pero Wenham manifestó que este defecto no podía tener efecto sobre el principio de su aparato y



Octavio Chanute

que no había más que dar más anchura á las superficies de apoyo sin aumentar el peso pedido, sencillamente superponiendo las superficies.

El principio es enteramente exacto y es sorprendente que en nuestros días, no haya sido todavía realizado por los aviadores que son partidarios de los monoplanos.

Wenham ha visto sus esperanzas un tanto realizadas. Murió en 11 de agosto último en Inglaterra.

El segundo hombre que ensayó un aparato de superficies superpuestas fué M. Stringfellow, el que interesado por los principios de Wenham, expuso un modelo en la exposición de la «Société Aeronautique» en 1868. Consistía en tres superficies superpuestas de 28 pies cuadrados, con una cola de 8 pies cuadrados. Su peso era de

12 libras aproximadamente y era movido por un propulsor central accionado por una máquina de vapor, estimada en un tercio de caballo. Voló suspendido de un hilo, pero no tuvo resultado en vuelo libre á consecuencia de un equilibrio defectuoso. Este aparato ha sido reconstruido y se encuentra actualmente en el «Museo National de l'Instituton Smithsonian», en Wasington.

En 1878, M. Linfield ensayó un aparato en Inglaterra, que consistía en un vehículo en forma de cigarro, al cual estaba unido, á cada lado, un chásis de cuatro pies cuadrados, conteniendo veinticinco planos superpuestos, de tela barnizada, de 45 centímetros de anchura y 5 solamente de lado, lo que hacía se pareciese á «un asno español llevando unos canastos». El conjunto pesaba 108 kilos. Este aparato fué ensayado colocado sobre un carruaje plano arrastrado por una locomotora marchando á la velocidad de 65 kilómetros por hora. Cuando el carruaje fué remolcado por medio de un cable de 5 metros de longitud, la máquina voladora se levantó un poco del vagón y demostró un equilibrio tan inestable que se abandonó la experiencia.

En 1889, el coronel Renard, el tan eminente director del parque aeronáutico francés, presentó en la Exposición Universal de París un aparato experimentado algunos años antes, que el llamó el paracaídas dirigible. Consistía en un cuerpo ovoide sobre el que giraban dos barras perpendiculares que soportaban por encima del cuerpo nueve largas láminas unidas y superpuestas, espaciadas de un tercio de su anchura de lado aproximadamente.

Cuando el aparato estaba dispuesto á un ángulo del eje longitudinal del cuerpo del aparato y lanzado desde un globo, marchaba contra el viento y recorría una distancia considerable antes de tocar á tierra. La dirección podía ser modificada por medio de un timón. Ninguna aplicación práctica parece se intentó sobre este particular en el ministerio de la guerra francés, pero M. J. P. Holland, el inventor del buque

submarino, propuso en 1893 un arreglo de esqueleto que girase unido al cuerpo de una máquina voladora, que combinaba el principio del coronel Renard, con las láminas encorvadas experimentadas por M. Phillips, con la adición de hélices sustentadoras colocadas entre las láminas.

En 1893, M. Horatio Phillips, de Inglaterra, después de algunas muy interesantes experiencias con diversas secciones de alas, de las que dedujo conclusiones referentes á la forma más á propósito para el máximo de levantamiento, ensayó un aparato semejante á una persiana veneciana, que consistía en cincuenta láminas ú hojas de madera de forma particular, teniendo 6'60 metros de largo, 3'5 centímetros de ancho y 5 centímetros de lado, dispuestas en diez planchas verticales perpendiculares. El conjunto estaba colocado sobre un cuerpo montado en tres ruedas. La máquina pesaba 200 kilos y era movida á 65 kilómetros por hora, sobre un tablero de madera, por una máquina de vapor de nueve caballos que accionaba una hélice de dos ramas. El elevamiento fué satisfactorio, siendo quizás de 31'500 kilos por caballo-vapor, pero el equilibrio era del todo malo, por lo que se interrumpieron las experiencias.

Estas fueron reanudadas en 1904 con un aparato similar, bastante grande para llevar un pasajero, pero el equilibrio longitudinal resultó muy defectuoso. Sin embargo, en 1907 se ensayó una nueva máquina, en la que se habían incorporado cuatro grupos de láminas llevando grupos similares de barras sustentadoras. Con este arreglo la estabilidad longitudinal fué muy satisfactoria. El aparato completo pesaba comprendido el piloto 292'5 kilos. Voló 180 metros aproximadamente, accionado por un motor de veinte á veintidós caballos, á 48 kilómetros por hora, con una potencia elevadora de 14'5 kilogramos por caballo.

Después de haber hecho numerosas experiencias con diversos modelos, y de haber construido no menos de diez y ocho monoplanos, accionados por motores de

caucho, por motores de aire comprimido ó de vapor, M. Laurence Hargrave, de Sydney, inventó la cometa celular que lleva su nombre y la dió á conocer en una memoria dirigida á la Conferencia dada en 1893 en Chicago sobre la navegación aérea. La construcción moderna de esta cometa es bien conocida, consiste en dos celdas, cada una compuesta de superficies superpuestas con superficies verticales, una detrás de la otra y unidas por una cuerda ó una lámina de madera. Esta cometa planea en el aire con gran estabilidad, sin cola alguna. La idea de M. Hargrave era emplear varias de estas cometas, por debajo de las cuales se proponía suspender un propulsor y un motor, de los cuales partiría una cuerda unida á una áncora fijada en el suelo. Entonces haciendo obrar el propulsor, el aparato entero habría avanzado, levantado el áncora y volado á lo lejos. M. Hargrave, decía: «El próximo progreso es bastante claro, es decir, que una máquina voladora de varios metros cuadrados de superficie, podría sin peligro elevarse por medio de hilos de cometas.»

La primera tentativa no dió buen resultado y demostró la necesidad de un motor ligero, aunque M. Hargrave púsose á estudiar uno de ellos, estuvo este muy lejos de valer los que han producido los ingenieros y constructores del automóvil.

Aquí viene á mi memoria un curioso recuerdo: En 1888, hice ensayos con un planeur de dos celdas, precisamente similar á la cometa de M. Hargrave; M. Herring podrá confirmar este hecho. Este aparato se ensayaba con frecuencia, lanzándolo desde lo alto de una casa de tres pisos y se deslizaba hasta el suelo de una manera muy estable con cualquier clase de viento, pero el ángulo de descenso era mucho más rápido que el de los pájaros y el peso levantado por pie cuadrado, era menor que el levantado por celdas sencillas á consecuencia del menor apoyo ofrecido por la celda posterior, que así que se encontraba en el aire empezaba á descender hacia tierra; nada más se hizo entonces porque

no he tenido nunca ocasión de ensayarlo como cometa.

Sir Híram Maxim introdujo entonces, de delante á atrás de su asombrosa máquina de volar, en 1893, unas superficies superpuestas, pero sobre todo contó para el elevamiento con la grande y vasta superficie; pero es evidente que el dibujo de la máquina, habría sido modificado si hubiesen tenido lugar nuevas experiencias.

En 1895, Otto Lilienthal, el padre de la aviación moderna, el hombre al que se deben los éxitos de los métodos actuales de experimentación, después de haber llevado á cabo unos doscientos vuelos planeados con monoplanos, añadió una superficie superpuesta á su aparato y encontró que la dirección era mucho mejor. Las dos se mantuvieron separadas por medio de dos *estays* con pequeños hilos de *gui*, pero las juntas de conexión eran débiles y no había armadura alguna. Esto le costó una vida tan útil. Dos semanas antes de esta desastrosa pérdida para la ciencia, Herr Wilhem Kress, el distinguido aviador de Viena, asistió á numerosos vuelos planeados de Lilienthal, con su aparato de doble superficie. Observó que esto era sumamente peligroso y me escribió después del accidente: «La unión de las alas y los dispositivos del timón, eran muy defectuosos y no se podía tener confianza en ellos. Se lo hice observar seriamente á Lilienthal. Me prometió que próximamente todo sería puesto en orden, pero temo que no puso inmediatamente remedio á ello.»

Para poner las cosas en su verdadero punto, Lilienthal había construido una nueva máquina según un principio diferente y del cual esperaba grandes y bellos resultados, y tenía intención de hacer muy pocos vuelos con el antiguo aparato. Hizo uno de más, y como Pilcher, fué víctima de un aparato mal construido.

Es probable que una de las uniones de los *estays* cedió, que la superficie superior se hinchó hacia atrás y que Lilienthal, que estaba colocado muy adelante sobre la superficie más baja, cayó primeramente

hacia adelante, por el peso de la cabeza, antes de la caída mortal.

En 1896, asistido de MM. Herring y Avery, experimenté varios planeurs de gran magnitud, llevando un hombre. El primero fué un manoplano de Lilienthal, con el que hicimos cien deslizamientos aéreos, aproximadamente, seis semanas antes del accidente de Lilienthal. El segundo fué conocido como un multiplano y, finalmente, se desarrolló en cinco pares de alas giradoras, armadas juntas en la parte anterior, y un par en el timón. Se deslizaba en ángulos de descenso de 10 á 11 grados y esto se juzgó demasiado rápido. Entonces monsieur Herring y yo mismo hicimos pesquisas para analizar las resistencias. Las atribuímos, en gran parte, á los cinco pares de alas de delante y yo dibujé inmediatamente, sobre una hoja de papel, un nuevo triplano que debía ser construido por M. Herring.

Siendo constructor de puentes, arreglé este conjunto de tres superficies, de manera que se consiguiese fuerza y rigidez. En el primer ensayo se encontró que la superficie más baja, estaba demasiado próxima al suelo. Se suprimió ésta, y el aparato que quedaba consistió, entonces, en dos superficies unidas por largueros y tensores. Luego MM. Herring y Avery discutieron y colocaron una atadura elástica en la cola. La máquina fué un éxito, porque resultó con estabilidad y al mismo tiempo manejable. Más de setecientos deslizamientos aéreos se efectuaron con ángulos de descenso de 8 á 10 grados.

La atadura elástica de la cola y la armadura que retenían las dos superficies, fueron las únicas novedades de esta máquina, porque la superposición de los planos había sido propuesta, en primer lugar, por Wenham; sin embargo, se conoce el planeur como un «tipo Chanute».

Más tarde otros perfeccionamientos han sido aportados. Los hermanos Wright, sin ninguna consideración al uso que prevalece en los animales, han colocado la cola delante de su aparato y la han llamado el equilibrador anterior ó delanterero, colocan-

do, además, el piloto en posición horizontal en lugar de colocarlo de pie (1), como he hecho yo y se sirven además de un sistema ó método de torsión de las alas para conservar el equilibrio. Farman y Delagrangé, bajo la muy importante dirección de los hermanos Voisin, los constructores, han sustituido muchos detalles, añadiendo una cola celular á la cola, en forma de dardo, de que yo me había servido. Esto puede aumentar la resistencia, pero aumenta, al mismo tiempo, muy mucho la estabilidad. En este momento, la tendencia en Francia parece ser un retorno al monoplano (2).

Los partidarios del plano ó superficie simple se equivocan probablemente. Es verdad que una superficie sencilla levanta por pie cuadrado un peso mayor que las superficies superpuestas y esto para una velocidad dada. Pienso que el aeroplano futuro consistirá en superficies superpuestas y, actualmente, que se ha demostrado que, colocando las maderas de la armadura en la tela, la resistencia principal podía ser disminuída en gran parte, veo muy pocas objeciones en superponer tres, cuatro y hasta cinco superficies y obtener, de esta manera, un aparato compacto, fácilmente asequible, manejable y relativamente ligero.

• • •

Sobre la resistencia del aire

Nota de M. Carlo Bourlet

M. G. Eiffel ha presentado muy recientemente, á la «Société des Ingénieurs civils», una comunicación relativa á sus nuevas experiencias, en las cuales ha conseguido medir, no solamente la presión total producida por una corriente de aire chocando con una superficie inmóvil, sino que,

(1) El artículo había sido escrito antes de las experiencias de Wright en Francia y América. Los aviadores americanos, reconociendo su error, han modificado la posición del piloto.

(2) En este momento, M. Chanute debía ignorar los nuevos trabajos de los Voisin, referentes á los triplanos y multiplanos.

además, ha hallado las presiones normales en sus diferentes puntos.

Desde hace mucho tiempo, he adquirido la convicción, de que la medida de la presión total, es insuficiente, y que no puede conducir á resultados utilizables más que buscando la ley de distribución de la presión en los distintos puntos de la superficie. adoptar.

Para emprender con fruto, experiencias de este género, y expresarlas por una fórmula, es muy conveniente tener *á priori*, una idea de la forma de la fórmula que conviene

Me propongo en esta Nota, demostrar como, partiendo de un resultado experimental bien simple, he podido llegar á formular una ley lógica de la distribución de la presión sobre una superficie plana que se desplaza en el aire.

Consideremos á este fin, un rectángulo de dimensiones a y l , que se desplaza en el aire en calma, con un movimiento de traslación rectilíneo, de manera que los dos lados paralelos de longitud a , sean perpendiculares á la velocidad de traslación N . Consideraremos en todo lo que sigue, que la componente de la presión es normal el plano.

Razones de simetría nos conducen desde luego á admitir que la presión normal es la misma en todos los puntos de una paralela al borde de ataque a , salvo en las proximidades de los bordes laterales l . Esto sentado, si nos referimos á un rectángulo de dimensiones suficientemente grandes para poder despreciar los efectos perturbadores de los bordes, podremos sentar que, la presión normal p en un punto cualquiera, es únicamente función de la distancia x de este punto al borde de ataque.

En estas condiciones, el empuje normal total, sobre un rectángulo de anchura dx , á la distancia x del borde de ataque, será igual á $a p dx$, y su punto de aplicación estará en el centro de este rectángulo.

El empuje total P normal al rectángulo entero, lo obtendremos por la fórmula

$$P = a \int_0^l p dx; \quad (1)$$

y su punto de aplicación (centro de presión) se encontrará sobre una mediana del rectángulo á una distancia del borde de ataque d tal, que se tendrá

$$P \bar{z} = a \int_0^l p x dx. \quad (2)$$

Para sacar partido de las fórmulas (1) y (2), establezcamos

$$P = \frac{d^2 \varphi}{d x^2}$$

siendo φ una función desconocida de x que contiene linealmente dos constantes arbitrarias, podemos hacer de manera que

$$\varphi y \frac{d \varphi}{d e}$$

se anulen á la vez para $x = 0$

Las fórmulas (1) y (2) se convierten entonces en

$$P = a \frac{d \varphi}{d l} \quad (3)$$

$$P \bar{z} = a l \frac{d \varphi}{d l} - a \varphi(l); \quad (4)$$

de donde se deduce

$$\frac{\bar{z}}{l} = 1 - \frac{\varphi(l)}{l \frac{d \varphi}{d l}} \quad (5)$$

La posición del centro de presión ha sido estudiado experimentalmente por Avanzani, Joessel, Langley, y más recientemente por MM. Soreau y Rateau. Todos estos experimentadores, que han traducido los resultados de sus experiencias por una fórmula, están conformes en que, por lo menos, para ángulos de ataque inferiores á 25° , la relación $\frac{\bar{z}}{l}$, es independiente de l , y es únicamente función del citado ángulo de ataque α . Resulta de ello, que si esta ley experimental es exacta, lo que yo supongo provisionalmente, se puede establecer $\frac{\bar{z}}{l} = r$, siendo r una constante con

relación á l , y la ecuación (5), proporciona una ecuación diferencial para determinar φ en función de l :

$$(1-r) l \frac{d \varphi}{d l} - \varphi(l) = 0$$

que da

$$\varphi(l) = C l^{\frac{1}{1-r}},$$

Siendo r una función del ángulo de ataque α , y C dependiente de la velocidad v y del ángulo de ataque α .

En consecuencia

$$P = \frac{a C}{1-r} l^{\frac{r}{1-r}}$$

y

$$p = \frac{d^2 \varphi}{d x^2} = \frac{C r}{(1-r)^2} x^{\frac{2r-1}{1-r}}$$

variando r de $1/2$ á $1/4$ (aproximadamente), cuando α decrece de 90° á 0° , el exponente de x es negativo. Pondremos

$$h(\alpha) = \frac{1-2r}{1-r}$$

Por otra parte, expresando que para $\alpha = 90^\circ$, $r = \frac{1}{2}$, la presión normal total es igual á $K \mu S v^2$, siendo S la superficie del rectángulo, μ la masa específica del aire y K un coeficiente numérico, se deduce que $\frac{C}{1-r}$ es de la forma

$$\frac{C}{1-r} = K \mu v^2 f(\alpha),$$

siendo $f(\alpha)$ una función de α tal, que $f(0) = 0$, y $f(90^\circ) = 1$. La expresión final de P será entonces

$$P = K \mu S v^2 f(\alpha) l^{-h(\alpha)} \quad (6)$$

y la distribución de la presión será dada por la fórmula

$$p = K \mu v^2 f(\alpha) (1-h) x^{-h(\alpha)} \quad (7)$$

Si llamamos P y P' á las presiones normales sobre el mismo rectángulo, á la ve-

locidad v y ángulo de ataque α , según que el borde de ataque sea x ó z , tendremos, con arreglo á la fórmula (6)

$$\frac{P'}{P} = \left(\frac{l}{a} \right)^{h(\alpha)}$$

Por ejemplo, con arreglo á las experiencias de M. Rateau, para $\alpha = 60^\circ$, se tiene

$$r = \frac{l}{4} \text{ de donde } h = \frac{2}{3}$$

y

$$\frac{P'}{P} = \left(\frac{l}{a} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Poseo estos resultados desde unos seis meses. Sobre mis indicaciones, mi antiguo alumno y amigo M. Armand de Gramont de Guiche, ha emprendido en su laboratorio, desde hace tres meses, una serie de experiencias para estudiar experimentalmente la distribución de la presión sobre una superficie plana ó curva, y, en particular, para verificar la exactitud de las fórmulas (6) y (7) y determinar las dos funciones $h(\alpha)$ y $f(\alpha)$ que en ellas figuran. Los primeros resultados obtenidos, parecen confirmar las previsiones antes expuestas. El dispositivo experimental adoptado por el duque de Guiche, tiene analogías con el de M. Eiffel; difiere esencialmente de éste en que en sus experiencias la superficie estudiada es móvil en un aire en calma indefinido.

CARLO BOURLET

(De la A. L. A.)

París 14 febrero 1910

• • •

Carta abierta

Sr. D. José Fernández García-Briz
Santander

Muy Sr. mío: Agradeciendo como merecen sus espontáneas manifestaciones de simpatía, me permito dirigirle esta «carta abierta» con objeto de deshacer el entuer-

to que usted me atribuye en el artículo publicado en el número del 15 de febrero de la REVISTA DE LOCOMOCIÓN AÉREA.

No tengo ante mi vista la «carta abierta» que usted menciona, pero puedo asegurarle, porque lo recuerdo, que allí debo también decir, además de lo copiado por usted en su artículo, que las aves deben maniobrar lo más cómodamente que les sea posible y, por lo tanto, para subir ó bajar es lo más probable que adelanten ó lleven atrás la cabeza en vez de tener la cola formando cierto ángulo con la trayectoria. Aun no citaba allí, por no alargar el artículo — y esta razón que se me quedó en el tintero, es, sin duda, más esencial que la anterior — que la cola en disposición no tangencial á la trayectoria, aumenta el disco resistente, viniendo á constituir una especie de freno y, por lo tanto, no puede ser empleada como timón de profundidad, si el ave ha de conservar su velocidad.

Cuando las aves descienden al suelo, se ve que emplean la cola como timón, pero la razón está en que obra como freno.

Para subir, las aves no deben servirse de la cola que, por cierto, difícilmente, en algunas especies, podrán inclinar hacia arriba, pues entonces perderían velocidad.

La cola obra, principalmente, como estabilizador de acción rápida y como timón de dirección.

Si á un ave se le quita la cola, y me refiero sólo á las remeras, puede continuar volando sin diferencia aparente, muchas veces he visto en el tiro de pichón continuar volando el «pájaro» después de haber perdido la cola por algún disparo. En las aves que practican el vuelo á la vela, no me atrevería á afirmar cosa semejante, porque la cola tiene influencia sustentatriz.

En la espera de que estas explicaciones serán suficientes para la satisfacción de usted, repitiéndole mi sincero agradecimiento, quedo de usted incondicional servidor q. b. s. m.

SIXTO OCAMPO

Barcelona, 21 marzo 1910.

(De la «A. L. A.»)

Conferencia dada por el Sr. Ocampo

La interesante conferencia dada por nuestro consocio y amigo, el Sr. Ocampo, en el local de la «A. L. A.» versó sobre las leyes de la resistencia del aire; el conferenciante expuso con claridad de criterio los trabajos que hasta el día se han llevado á cabo tanto experimental como teóricamente para expresar la resistencia que ofrece al avance en el aire un plano delgado.

Trató en primer lugar nuestro amigo del avance ortogonal, discutiendo las variaciones á que está sujeto el coeficiente k de la fórmula

$$R = ksv^2$$

según los cambios de forma del plano y de la presión, temperatura, etc., del aire.

Estableció directamente esta fórmula por varios procedimientos teóricos.

Hizo reseña de la serie de experiencias de Canovetti, Marey, Soreau, Langley, Le Dantec, Cailletet y Colardeau, etc.

Describió el aparato que Eiffel ha empleado en sus recientes experiencias en la torre de su nombre, indicando el procedimiento para el cálculo de k seguido por el mismo experimentador.

Expuso á continuación las modificaciones que deben hacerse en los exponentes de v y de s en la fórmula fundamental para conservar constante á k ; expresó la forma de la función $f(v)$ de la fórmula

$$R = ksvf(v)$$

propuesta por Duchemin, indicando los puntos notables correspondientes á los valores $v = 350$ mts. y $v = 396$ mts.

Reseñó al detalle las ideas de Mercier, expuestas en los primeros números de la REVISTA DE LOCOMOCIÓN AÉREA.

Trató de las experiencias llevadas á cabo en el Instituto aerodinámico de Koutchino; describiendo el fenómeno de la autorotación de sectores y dando idea del aumento

de la resistencia del aire sobre un sector en movimiento rotatorio. Habló ligeramente del fenómeno de la caída de un plano delgado en el aire cuando se le comunica una rotación inicial que después conserva. Trató asimismo del caso en que el plano cae oblicuamente sin rotación inicial, dando idea de la trayectoria descrita y del procedimiento para encontrar las ecuaciones del movimiento.

Trató á continuación del cálculo de la potencia necesaria para la sustentación en un aparato ortóptero definiendo la calidad sustentatriz.

Pasó á tratar del plano inclinado, deduciendo la fórmula del sen^2 y demostrando la imposibilidad del vuelo de los pájaros en caso de ser cierta la ley admitida, puesto que la calidad sustentatriz sería la misma que para un ortóptero. Hizo aplicación á un buitre para hacer ver claramente el absurdo á que conduce la fórmula del sen^2 , pues un volador de esta especie necesitaría desarrollar 80 Kgmts. de potencia para sustentar su peso admitido de 8 Kgs.

Expuso los trabajos de Soreau, y la ley del seno simple citando á la ligera las diversas formas que se han venido dando á la función $f(m, i)$.

Hizo aplicación de estas fórmulas al buitre considerando antes, calculando la «allure» $\sqrt{\beta}$ y deduciendo la potencia necesaria para el vuelo y la velocidad, haciendo ver la posibilidad teórica del mismo y el acuerdo que hay entre la realidad y la ley del seno simple.

A continuación trató del cambio de posición del centro de presión con la variación del ángulo de ataque, exponiendo las fórmulas de Avanzini y Jöessel y de Soreau. Habló de las notables experiencias de M. Rateau, y expresó gráficamente la función que de estas experiencias se ha deducido para determinar el punto de aplicación de lo resultante.

Expuso finalmente el Sr. Ocampo una hipótesis propia, que acaso merezca el nombre de teoría, sobre el movimiento del plano inclinado que no podemos menos de

detallar á continuación. Dice así nuestro consocio :

«Las experiencias que se han hecho en el aire y en el agua para determinar el punto de aplicación de la reacción del fluido contra un plano inclinado que avanza, están perfectamente de acuerdo; la resultante ocupa la misma posición tanto en el aire como en el agua; Helmholtz infiere de esto que á velocidades pequeñas, las leyes de la Aerodinámica, serían las mismas que si el aire fuera un fluido viscoso é incompresible; entendiendo como velocidades pequeñas aquellas que están muy alejadas de la de propagación de las ondas sonoras.

Partiendo de esta base, se me ocurre el siguiente razonamiento :

Consideremos una sección longitudinal *AB* del plano (fig. 1) y descompongamos

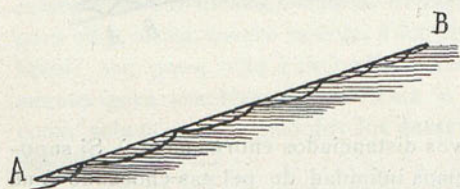


Fig. 1

mentalmente al aire en filetes paralelos de sección infinitamente pequeña. Suponemos la superficie quieta y al aire en movimiento contra ella, pues esto es lo mismo que si el aire estuviera en reposo y la superficie progresara.

Al pegar contra la superficie el primer filete, será rechazado según las leyes del choque y vendrá á chocar contra el 2.º filete que está inmediatamente debajo, este choque haría que cambie la dirección de los dos filetes que ahora marcharán unidos en la dirección de la diagonal del paralelogramo construído con sus semifuerczas vivas; los dos filetes juntos chocan contra el tercero, los tres filetes unidos siguen la diagonal del paralelogramo construído con sus semifuerczas vivas; chocan contra el plano y salen reflejados para chocar con el filete inmediato inferior; cada nuevo filete encontrado viene á engrosar la vena flúida

formada por los anteriores; cada nuevo choque desvía hacia el plano la dirección de la vena; la vena choca una y otra vez contra el plano, siendo continuamente aumentada por los filetes que encuentra; á medida que la vena flúida es mayor, menor es la acción desviatriz del nuevo filete encontrado, puesto que en el paralelogramo de las semifuerczas vivas, un lado aumenta continuamente; en tanto que el otro permanece constante, de aquí se infiere que los choques de la vena contra el plano son menos repetidos á medida que su distancia al borde de ataque es mayor; la vena seguirá, por lo tanto, una trayectoria análoga á la representada en la figura. Entre cada dos incidencias consecutivas la trayectoria es una parábola como más adelante veremos.

Consecuencias que podemos sacar de esto: en primer lugar, cada acción elemental está compuesta de dos reacciones que forman ángulos iguales con la normal, en virtud de las leyes del choque; la resultante de estas dos reacciones subelementales será, por lo tanto, normal al plano; y si todas las reacciones son normales al plano, la resultante lo será también, cosa que se verifica *rigurosamente* en la práctica. También se verifica en la práctica que la intensidad de la resultante es proporcional al cuadrado de la velocidad; que también afirma el razonamiento anterior, pues las reacciones elementales son todas ellas proporcionales á las cantidades de movimiento por segundo, y estas al cuadrado de la velocidad, luego la resultante ha de ser proporcional al cuadrado de la velocidad.

Pero no es esto sólo, analicemos más. Si nos fijamos en la trayectoria que recorre la vena, vemos que, además de ser los choques menos frecuentes á medida que nos alejamos del borde de ataque, tienen además lugar con menor incidencia. Los choques, junto al borde de ataque, están separados por distancias infinitamente pequeñas, en tanto que cerca del borde de escape *deben* estar separados por distancias finitas; aunque la vena es finita cerca del borde de escape, las incidencias deben ser infinita-

mente pequeñas; se puede concluir que la parte de superficie próxima al borde de ataque es mucho más eficaz que el resto de superficie, de aquí lógicamente deducir que la resultante de todas las acciones debe estar más cerca del borde de ataque que del borde posterior. Y también que á medida que se alargue el borde de ataque la resultante aumentará aunque el área de la superficie sea la misma. ¿Acaso no ocurre esto en la realidad?

pio que amplificara infinito número de veces. La fuerza de la gravedad obra sobre la pelota de la misma manera que sobre la vena fluida accionan los filetes que va encontrando. ¿No *sienten* ustedes que la pelota acabaría por *rodar* sobre la tabla? ¿qué allá en el infinito, la pelota (supuesta la gravedad como un campo de fuerza paralelo) iría con velocidad descomunal rasan-do á la tabla y que el ángulo de incidencia sería casi nulo, estando los choques suce-

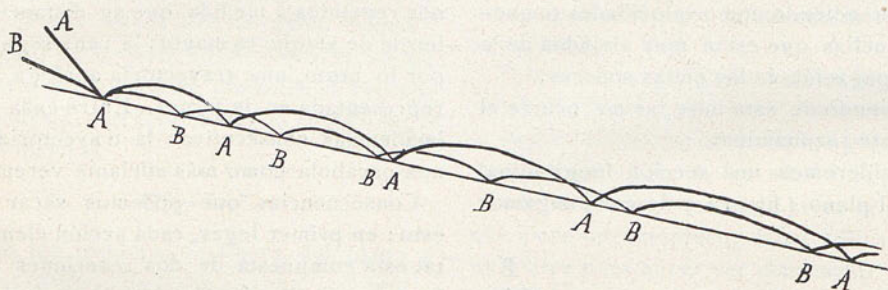


Fig. 2

Pero aún hay más; hagamos disminuir el ángulo de ataque; veamos qué ocurrirá; el primer filete saldrá reflejado, formando con el plano un ángulo menor que antes, encontrará, por lo tanto, al segundo bajo un ángulo menor, la acción desviatriz de éste será, por lo tanto mayor; esto se repetirá para todos los filetes; el número de choques elementales contra el plano será mayor, sobre todo cerca del borde de ataque, la resistencia específica aumentará y la resultante se acercará más al borde de ataque.

Una imagen aclarará los conceptos.

Supongan ustedes una tabla inclinada al horizonte y de longitud indefinida y que en el origen se lanza contra ella una pelota perfectamente elástica con una incidencia dada (fig. 2A); la pelota choca y sale despedida, describe una parábola, vuelve á chocar, vuelve á salir despedida y así sucesivamente continúa chocando durante tiempo indefinido; la trayectoria de la pelota es exactamente análoga á la que veríamos describir á la vena fluida si ésta fuera visible y dispusiéramos de un ultramicroscó-

sivos distanciados enormemente? Si suponemos infinidad de pelotas chocando á un tiempo contra la tabla en los mismos puntos y con iguales velocidades é incidencias que la primera ¿dónde estará aplicada la resultante de todas las acciones? Con seguridad que más cerca del principio que del fin de la tabla.

Supongamos ahora que la pelota se lanza con menor incidencia y á la misma velocidad que antes (fig. 2, B); es claro que todos los choques tendrán lugar con menor incidencia que antes, pero habrá mayor número de choques; después de rebotar, alcanzará la tabla más cerca del punto de partida; y esto se verificará en los choques sucesivos, que estarán menos distanciados que antes. Ahora bien: en el infinito los choques sucesivos estarán, lo mismo que antes, á distancia muy grande. ¿Dónde estará la nueva resultante, en el supuesto de que chocan á un tiempo infinidad de pelotas en los puntos donde pega la que consideramos y con la misma incidencia y velocidad ¿podemos asegurar que estará más

cerca del origen que antes; ahora es cuando se ve claro que la resultante se aproxima al borde de ataque á medida que la incidencia disminuye.

Haré notar á ustedes para terminar de basar la hipótesis, que si se hace cambiar la velocidad del viento la trayectoria de la vena fluida no cambia. Las fuerzas vivas habrán aumentado por igual en los filetes. Los paralelógramos de fuerzas serán semejantes y las diagonales ó tangentes á la trayectoria continuarán siendo las mismas. El número de choques elementales no cambiará, por lo tanto, aunque varíe la velocidad.

Pasemos al cálculo, tratemos de expresar analíticamente los fenómenos enumerados. Aquí, sin modestia, he de decir que no soy el llamado á desarrollar matemáticamente tan intrincada cuestión. Requiero para ello, si les merece interés, á los analistas. Así, pues, sólo á título de procedimiento para resolver el problema y no como solución del mismo doy los desarrollos siguientes.

Sea MN la sección normal de la superficie por un plano paralelo á la dirección del

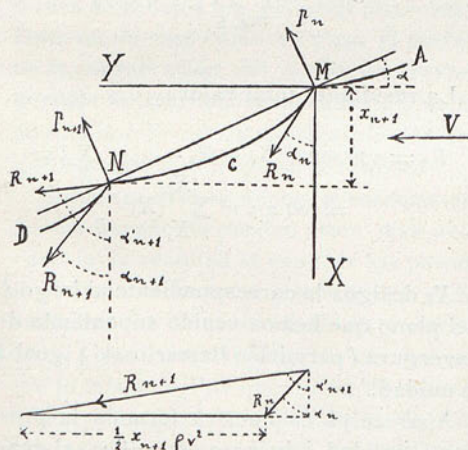


Fig. 3

viento (fig. 3). Sea $AMCND$ una porción de la trayectoria de vena fluida.

Sea M el punto donde se produce el choque de orden n y N el de orden $n+1$.

Consideremos los filetes animados de la velocidad v y separados por una distancia dx .

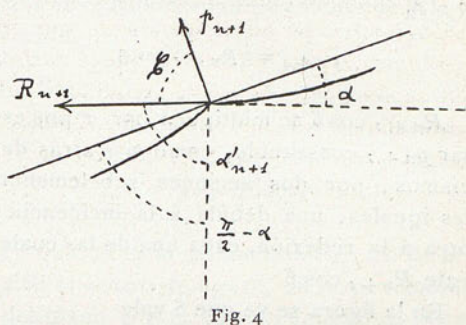


Fig. 4

Sea p el esfuerzo elemental producido por un filete sobre la vena fluida, según el teorema de las fuerzas vivas se tiene

$$p \cdot v = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2)$$

pero $v_0 = 0$ y m es la masa de aire que circula por segundo en un filete de espesor dx y de ancho que suponemos igual á la unidad en sentido perpendicular al plano de la figura, luego

$$m = \frac{d}{g} \times 1 \times v \times dx$$

siendo d el peso específico del aire y g la gravedad. Al cociente $\frac{d}{g}$ lo hacemos igual á ρ que será la masa específica; sustituyendo v se tiene para p el valor

$$p = \frac{1}{2} \rho v^2 dx$$

La curva MN es una parábola descrita análogamente á la que recorre un cuerpo pesado que se lanza con cierta velocidad en dirección no vertical.

Su ecuación resulta ser

$$y = \frac{\rho v^2}{4 R_n \cos \alpha_n} x^2 + x \operatorname{tg} \alpha_n$$

Teniendo en cuenta la figura 4, sobre cuyas notaciones no hace falta dar detalles,

podremos calcular el valor de la reacción p_{n+1} contra el plano, producida por el choque de la vena flúida que incide en la dirección de R_{n+1} ; se ve en la citada figura

$$p_{n+1} = 2 R_{n+1} \cos \theta$$

$R_{n+1} \cos \theta$ se multiplica por 2 por estar p_{n+1} constituido, como más atrás decíamos, por dos acciones subelementales iguales, una debida á la incidencia y otra á la reflexión, cada una de las cuales vale $R_{n+1} \cos \theta$.

En la figura se ve que θ vale

$$\frac{\pi}{2} + \left(\frac{\pi}{2} - \alpha \right) - \alpha'_{n+1} = \pi - \alpha - \alpha'_{n+1}$$

sustituyendo sale

$$\begin{aligned} p_{n+1} &= 2 R_{n+1} \cos (\pi - \alpha - \alpha'_{n+1}) \\ &= -2 R_{n+1} \cos (\alpha + \alpha'_{n+1}) = \\ &= -2 R_{n+1} \cos \alpha \cos \alpha'_{n+1} + \\ &\quad + 2 R_{n+1} \sin \alpha \sin \alpha'_{n+1} = \\ &= -2 R_n \cos \alpha_n \cos \alpha + 2 R_{n+1} \\ &\quad \sin \alpha'_{n+1} \sin \alpha \end{aligned}$$

puesto que en el polígono de fuerzas (figura 3) se verifica

$$R_{n+1} \cos \alpha'_{n+1} = R_n \cos \alpha_n$$

Del mismo modo obtenemos

$$\begin{aligned} p_n &= -2 R_n \cos (\alpha + \alpha_n) = - \\ &= -2 R_n \cos \alpha \cos \alpha_n + 2 R_n \sin \alpha \sin \alpha_n \end{aligned}$$

de donde

$$-2 R_n \cos \alpha \cos \alpha_n = p_n - 2 R_n \sin \alpha \sin \alpha_n;$$

sustituyendo este valor en el de p_{n+1} se obtiene

$$\begin{aligned} p_{n+1} &= p_n - 2 R_n \sin \alpha \sin \alpha_n + \\ &\quad + 2 R_{n+1} \sin \alpha'_{n+1} \sin \alpha = p_n + \\ &\quad + 2 \sin \alpha [R_{n+1} \sin \alpha'_{n+1} - R_n \sin \alpha_n] = \\ &= p_n + x_{n+1} \rho v^2 \sin \alpha \end{aligned}$$

puesto que según el polígono de fuerzas (fig. 3 b.)

$$R_{n+1} \sin \alpha'_{n+1} - R_n \sin \alpha_n = \frac{1}{2} x_{n+1} \rho v^2$$

designamos mediante x_{n+1} la diferencia de abscisas entre los choques de orden n y $n+1$

Haciendo substitutiones sucesivas resulta

$$\begin{aligned} p_{n+1} &= p_n + x_{n+1} \rho v^2 \sin \alpha = \\ &= p_n + 1 + \rho v^2 \sin \alpha [x_{n+1} + x_n] = \\ &= p_{n-2} + \rho v^2 \sin \alpha [x_{n+1} + x_n + x_{n-1}] = \dots \\ &\dots = \rho v^2 \sin \alpha [x_{n+1} + x_n + x_{n-1} + \dots + x_1] = \\ &= \rho v^2 \sin \alpha \sum_{x_1}^{x_{n+1}} (x) = \rho v^2 \sin \alpha X_{n+1} \end{aligned}$$

$x_n, x_{n-1} \dots$ etc. representan valores análogos á x_{n+1} y X_{n+1} representa abreviadamente la suma de la serie.

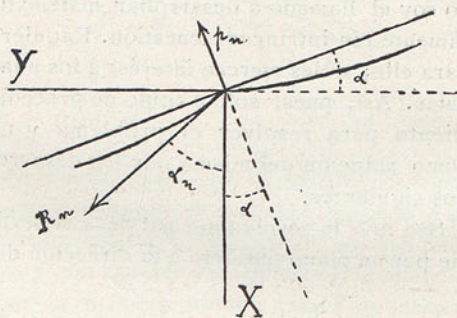


Fig. 5

La resultante total valdrá

$$\begin{aligned} R_x &= \rho v^2 \sin \alpha [X_1 + X_2 + \dots + X_L] = \\ &= \sin \alpha \rho v^2 \sum_{X_1}^{X_L} (X) \end{aligned}$$

X_L designa la correspondiente al largo L del plano que hemos venido suponiendo de envergura (permítase llamarlo así) igual á la unidad.

Aparece ya en nuestra fórmula la proporcionalidad á la masa específica, al cuadrado de la velocidad, al seno del ángulo de ataque y á una cierta función $\sum_{X_1}^{X_L} (X)$ que, como claramente puede apreciarse, depende del ángulo de ataque y de la profundidad del plano; de modo que, en resumen

nuestra hipótesis nos conduce á una expresión.

$$R_{\alpha} = \rho v^2 \sin \alpha f(L, \alpha)$$

para el plano de ancho unidad.

¿Podrá el análisis determinar la función $f(L, \alpha)$.

Me complacería mucho que alguien, más conocedor que yo de los procedimientos analíticos, se interesara por el problema y lo resolviera.

No trato, tan siquiera, de dar la marcha para determinar la posición de la resultante, pues el resultado que pudo obtener es de absoluta vaguedad; y el problema, como sabrán ustedes, no es más que plantear una ecuación de momentos.

Quiero admitir que no hay filetes, que la trayectoria multiparabólica á que me conducen mis razonamientos no tiene existencia real... pero ¿qué importa todo esto si los resultados son ciertos? no se asombren ustedes, la no existencia de la trayectoria multiparabólica, no puede contradecir mis conclusiones; yo no se si puede ó no admitirse que al chocar dos filetes flúidos, se junten siguiendo la diagonal del paralelogramo construido con sus semifuerzas vivas ó bien se reflejen en distintas direcciones; tanto en un caso como en otro, el teorema de la conservación del centro de gravedad permite asentar mis razonamientos; de modo que la trayectoria multiparabólica, aunque hipotética, interpreta la realidad.

Si los resultados á que el razonamiento nos ha llevado no pueden estar más acordes con la realidad al explicar los paradójicos fenómenos que se producen en el movimiento de un plano delgado contra el aire, á las conclusiones teóricas les ocurre lo mismo. ¿Por qué no ha de tener solución mecánica este problema de datos tan precisos? el problema ¿no estriba acaso en el conocimiento de las trayectorias de los filetes gaseosos? y estas ¿existe algún motivo para que sean otras de las que he supuesto? aparte, desde luego, viscosidad y rozamientos.

No terminaré sin citar un trabajo que so-

bre el problema que me ocupa tuvo la amabilidad de remitir á esta « A. L. A. » M. Carlo Bourlet. En este trabajo todo está muy bien menos la hipótesis fundamental que es el suponer independiente de h la relación.

$$\frac{Y_i}{2h} \text{ igual según Soreau á}$$

$$\frac{1}{4(1 + 2 \operatorname{ctg} i)}$$

en que Y_i es la distancia del centro de presión al centro de figura, $2h$ la profundidad del plano é i el ángulo de ataque. ¿Cómo suponer que para el mismo ataque el centro de presión ocupa posiciones semejantes en planos de profundidad distinta?

La ley de repartición de presiones no puede ser otra que la que se deduce de la trayectoria multiparabólica que hemos con-

siderado y la relación $\frac{Y_i}{2h}$ no puede ser independiente de h , pues lo contrario equivale á afirmar que dados dos planos de 1 y 10 m. de profundidad respectiva, que marchen á la misma incidencia, si en el primero la resultante está á 0'30 del borde, en el segundo estará á 3 m. y esto si mis razonamientos tienen alguna certitud es un absurdo.

Todas las fórmulas que definen la posición del centro de presión con inexactas y aun no sabemos hasta que punto lo serán para planos de profundidades relativamente grandes no experimentados todavía; las conclusiones de M. Carlo Bourlet tienen que serlo también y en grado también desconocido».

Terminó el Sr. Ocampo su larga é interesante conferencia escuchando los merecidos aplausos del auditorio. No podemos menos de unir el nuestro y sincero para el distinguido consocio que tan acertada y razonablemente discurre sobre estas complejas cuestiones.

Conducción de los aeroplanos

La conducción de los aeroplanos exige de los pilotos aviadores el conocimiento de un conjunto de principios fundamentales.

Desgraciadamente, estas nociones no han sido hasta el presente, objeto de ninguna publicación especial de parte de algunos hombres que tienen la experiencia necesaria y por falta de conocimiento de las mismas es, con frecuencia á costa de repetidos accidentes, como los nuevos aviadores aprenden á manejar sus aparatos. Era, pues, de desear, ver aparecer un estudio de esta índole, que está llamado á rendir grandes servicios á los que debutan en la aviación.

Nosotros tenemos la suerte de poder llenar esta laguna de la literatura aeronáutica, al publicar la primera lección que el capitán Ferber dió ó explicó en el aeródromo de Juvisy á los alumnos-pilotos de la « Ligue Nationale Aérienne », que dicho señor publicó en el interesante *Boletín* de dicha Ligue.

La grande experiencia del capitán Ferber adquirida por un trabajo de muchos años, da á esta lección una autoridad indiscutible. Su publicación es un nuevo servicio que presta á la aviación francesa, por la que tanto ha hecho ya y de la cual ha podido decirse él era « el alma ».

LA LECCIÓN EN PUNTO FIJO CON UN AEROPLANO BIPLANO FRANCÉS

La primera noción que hay que conocer, para conducir un aeroplano, es la idea que han tenido los constructores al establecer las guías de los timones. Han fijado su atención en los movimientos reflejos que son naturales á los ginetes y á los automovilistas.

Cuando un ginete, dicen ellos, quiere encabritar su cabalgadura, tira de las riendas, y al contrario, para hacer bajar la cabeza al caballo, las afloja.

Han dispuesto, pues, la guía de tal forma, que para hacer encabritar (ó ascender)

el aeroplano es preciso tirar de la guía hacia sí, por el contrario, para hacer descender el aeroplano, es preciso empujarla hacia adelante ó aflojarla.

Cuando un automovilista, dicen ellos, quiere volver á la derecha, hace girar la guía hacia su derecha en el mismo sentido que giran las agujas de un reloj, é inversamente en el caso contrario.

En el aeroplano la misma rotación de la guía provoca el mismo virage.

Los alumnos-pilotos deben conocer con anterioridad estos principios, antes de llegar á Juvisy — deben haber pensado mucho en ellos — casi continuamente. Un buen ejercicio consiste en pensar en ellos antes de dormirse á fin de sugestionarse para convertir estas cosas de lo consciente á lo inconsciente, dicho de otra manera, para comenzar á crearse los movimientos reflejos necesarios.

Conocido este primer punto, los alumnos pilotos deben aplicar inmediatamente el mismo método á una segunda noción sumamente importante.

Cuando un aeroplano vira, se inclina hacia el interior del círculo descrito. Recíprocamente, cuando se inclina es que gira.

Cuando, por ejemplo, el ala izquierda de un aeroplano desciende mientras que la derecha se eleva, esto quiere decir que el aeroplano empieza á virar á la izquierda; por consiguiente para restablecer la horizontalidad, será preciso maniobrar para girar á la derecha, es decir, operar en la guía en el sentido de las agujas de un reloj.

Los miembros de la Comisión de los Pilotos, que son en general todos ellos ciclistas consumados, deberán reflexionar, tanto más en esta consecuencia cuanto el movimiento reflejo, que en este caso es necesario, es inverso del creado por el uso de la bicicleta. Para apresurar la adquisición de este nuevo reflejo, los alumnos-pilotos deberán emplear el procedimiento siguiente: Sentarse en una silla imaginándose tener asida una guía y decir á un camarada que incline la silla. En este movimiento deberá inclinarse la silla suavemente y sin brusquedad,

porque precisamente la ventaja de los aeroplanos bien contruidos es que los movimientos son lentos, contrariamente á una opinión vulgar. El aviador tiene, pues, *tiempo* de obrar. Tiene, por ejemplo, tiempo para pronunciar toda la frase: «He aquí que el ala izquierda se inclina, que fastidio» antes de que su posición haya llegado á ser crítica. Por su parte el aviador debe ejecutar su movimiento de guía, no solamente sin brusquedad, sino hasta con suavidad, y parar dicho movimiento desde que el aeroplano empiece á obedecer. Si procediese con violencia, podría determinar un movimiento pendular que, superponiéndose al movimiento general del aeroplano, no se suprimiría sino muy difícilmente.

La misma prescripción de suavidad hay que observar igualmente al maniobrar el timón de profundidad.

En resumen, lo que precisa obtener del alumno-piloto es «suavidad de mano» por lo demás necesaria en todos los sports. Es necesaria una flexibilidad tal en la mano y en el brazo, en la equitación, por ejemplo, que los ginetes tienen costumbre de decir á sus alumnos que las riendas de cuero tan rígidas deben hacerles el efecto de que fuesen de cauchú. Un tacto análogo es preciso adquirir en la guía de aeroplano.

Para enseñar á los alumnos-pilotos la sensación del apoyo en la guía, el instructor los hará montar sucesivamente en el fuselage. Para montar en el aeroplano, el aviador pone el pie izquierdo sobre el estríbo, el pie derecho sobre el listón del ala, luego el pie izquierdo sobre el fuselage en el que finalmente penetra sin dificultad.

El instructor explicará á los alumnos-pilotos que, estando el centro de presión del timón detrás del eje, la guía tiende á irse hacia adelante y que deberán resistir esta tendencia, de manera que ellos creerán al principio tener «las manos llenas»; pero esta impresión disminuirá bien pronto.

El instructor probará esta impresión empujando el timón como si lo levantase. Les enseñará á girar la guía con esta impresión.

PUESTA EN MARCHA DEL MOTOR

La manera de poner en marcha el motor comprende dos instrucciones: hacer girar la hélice y hacer marchar el motor.

Para hacer girar la hélice, un ayudante se coloca entre las dos celdas á respetuosa distancia de la hélice.

Cuando el aviador que está en el aeroplano está seguro de que la corriente eléctrica está cortada, ordena «¡Listo!». Entonces, pero solamente entonces, el ayudante se acerca á la hélice para hacerla girar con fuerza unas diez vueltas necesarias para que la mezcla gaseosa se produzca en el interior de los cilindros. Hecho esto, el ayudante se retira con presteza y grita «¡Hop!» lo que indica al aviador que puede poner este contacto. Los alumnos-pilotos tienen á su disposición dos motores. El primero marcha «á espita», el segundo «á bomba».

En estos motores, la inyección de esencia se efectúa directamente dentro de los cilindros. Para poner en marcha al primero, estando el contacto interrumpido, el aviador abre la espita del todo y la cierra inmediatamente para mandar cierta cantidad de esencia líquida á los cilindros, luego ordena: «¡listo!». Desde que el ayudante ha anunciado «hop» estando la manecilla del *alumage* en el retraso, el aviador establece el contacto y abre la espita hasta cierta división señalada. Si el motor marcha, el aviador va abriendo progresivamente la espita hasta que el motor gira con velocidad y regularidad. Si el motor no marcha, es que hay demasiada ó hay poca esencia. Un tanteo progresivo indica cuanto debe abrirse la espita.

Para poner en marcha el motor después con bomba, el aviador empieza por accionar la bomba con la mano para introducir esencia en los cilindros. Luego hace girar la hélice como está prescrito. En fin, estando el *alumage* en el retraso y el *reglage* de la bomba en un punto convenientemente señalado, el aviador establece el contacto. Si el motor marcha, el aviador acciona el émbolo de la bomba hasta que el

motor gira con velocidad, luego pone el *alumage* en el avance y puede partir. Si el motor no marcha, es generalmente porque no hay bastante esencia en los cilindros, en caso necesario se destornilla un enchufe á fin de ver si la esencia llega bien.

CONSEJOS PARA LA CONDUCCIÓN DEL AEROPLANO EN MARCHA

Cuando estando sobre la pista, el motor marcha debidamente, el aviador levanta el brazo, los ayudantes sueltan la máquina que emprende la carrera. Casi inmediatamente se levanta la cola, de manera, que el aeroplano se encuentra en equilibrio sobre sus ruedas. El aviador mantiene su timón de profundidad de manera que la cola no se levante demasiado. Si esto sucediese, podría el aparato caer de proa y provocar un accidente.

Generalmente todo está conforme cuando el timón parece horizontal, pero el aviador puede conocerlo accionando el timón de profundidad á pequeños golpes, como para «tantear el aire». Disminuyendo entonces el ángulo de ataque de las superficies, la velocidad aumenta y el aeroplano abandona el suelo de una manera tan suave, que con frecuencia el aviador no se da cuenta de ello.

Cuando el aeroplano no flota por sí mismo, puede incitársele por el efecto del timón de profundidad; pero es preciso desconfiar. Entonces es de temer elevarse por aumento del ángulo de ataque á costas de su velocidad, en cuyo caso no haría más que dar un salto. Es preciso, pues, desde que abandona el suelo, suprimir la acción del timón. Si entonces vuelve á caerse es que no se tiene suficiente fuerza disponible.

En todo caso el aviador debe acordarse de que si el aeroplano se encabrita, pierde su velocidad y de que no hay nada más terrible para un aviador que perder su velocidad, porque pierde al mismo tiempo la causa de su estabilidad.

Mientras el aviador mantiene su altura por movimientos suaves del equilibrador, restablece su horizontalidad lateral todas las veces que sea turbada. Para virar

á un lado, se deja inclinar moderadamente del mismo. El aviador tiene los ojos fijos en el timón de profundidad que proyecta sobre el horizonte, en forma que se dé cuenta de las inclinaciones intempestivas que puede tomar.

Para tomar tierra, el aviador cede ligeramente la mano, el aeroplano baja y cuando las ruedas están en contacto con el suelo, el aviador para su motor cerrando la espita para el primero de los que hemos hablado y cortando el *alumage* para el segundo.

Estando el aparato á algunos metros del suelo, no conviene nunca cortar el *alumage*, porque el aeroplano no tendría tiempo de abatirse lo suficiente para aterrizar paralelamente al suelo. Precisa, pues, por regla general, para tomar tierra dirigirse paralelamente al suelo á fin de no tener ninguna velocidad vertical.

Parado el motor se puede inclinar el timón delantero para que sirva de freno, pero hay que tener cuidado en no hacerlo demasiado pronto, en plena velocidad todavía, porque el aeroplano podría entonces, en ciertos casos, dar un pequeño salto, después del cual se caería pesadamente.

Esta lección se terminará sobre el terreno si el tiempo lo permite (los debutantes no deben jamás afrontar el viento) y los alumnos-pilotos harán, primeramente, rodar el aeroplano el mayor tiempo posible, para adquirir confianza. Se dirigirán lo mejor posible y si la velocidad les sorprende, pararán el aeroplano para alentarse y reflexionar en las maniobras que han hecho.

Solamente cuando hayan adquirido completa confianza, les será permitido abandonar el suelo.

LA DIRECCIÓN DEL VIENTO

Esta segunda lección no debía aparecer hasta que los alumnos todos hubiesen corrido en aeroplano; pero es preciso darla inmediatamente, porque el menor soplo crea en el espacio una dirección, de la que el aeroplano, mientras está en contacto con el suelo, no debe separarse.

No es dueño de cambiar de dirección hasta que ha tomado posesión del aire y que por ninguno de sus puntos toca en el suelo.

Los alumnos tendrán, pues, como primer ejercicio, que reconocer esta dirección, que es la del viento en el sitio donde se encuentran.

Deberán ejercitarse en reconocer la dirección de este viento, tanto más, cuanto que á menos de ser marinos ó de haberse dedicado al *yachting* á vela, no tienen idea alguna de ella.

No se la encuentra mirando huir, á lo lejos, el humo de las chimeneas ó flotar las banderas, porque la perspectiva engaña la apreciación y aunque fuera esta exacta, no se tendría con ello más que muchas probabilidades de apreciar un tiempo futuro ó un tiempo pasado que nada importan.

Es la dirección del viento en el sitio que se ocupa que importa conocer, la que con frecuencia es muy diferente á veinte metros más lejos.

Los alumnos-pilotos deberán, pues, como primer ejercicio, preguntarse á cada instante, en sus paseos ó en sus viajes en que dirección sopla el viento en el sitio en que se hallan. Al principio, no llegarán á reconocer esta dirección más que por medio de una verdadera veleta, compuesta de una cinta ligera atada á un palo que harán flotar por encima de su cabeza. Su pañuelo que podría ocurrírseles tener en la mano á la altura de su cuerpo, no daría una indicación justa á causa de su peso y del obstáculo presentado por el cuerpo.

Más tarde, el dedo mojado presentando al viento por encima de la cabeza, indica, según dicen los marinos, la dirección del viento, por el mayor fresco que se nota debido á la evaporación; pero para darse cuenta de ello es preciso cierta práctica y con frecuencia haber ya reconocido esta dirección por medio de la veleta.

En fin, más tarde aun, el alumno-piloto acabará por poder reconocer la dirección del viento y orientarse simplemente por la igualdad de las presiones que el aire le hará sentir en sus mejillas ó en sus orejas. Podrá

considerarse completamente instruido, cuando sea capaz de percibir sobre sus mejillas la ola de aire que provoca el paso de una persona que se le adelanta. En efecto, aun á la débil velocidad del paso acelerado, una persona que anda produce en el aire un surco, una estela análoga á la que produce un buque en el agua. La ola de cabeza de este surco se percibe fácilmente con un poco de práctica. En el mismo orden de ideas, la ola de cabeza del metropolitano cuando llega á una estación, se percibe por un observador que se encuentre á dos metros de las vías, á poca diferencia al final del paso del primer vagón.

Sea lo que fuere, una vez conocida la dirección del viento, el aviador debe saber que, bajo pena de graves accidentes, el aeroplano no debe separarse de tierra cuando va á ponerse en ella.

A decir verdad, para los aeroplaas provistos de ruedas dirigibles, puede ser permitido un error, pero con todo es preciso siempre esforzarse en gobernar para entrar en el viento. Esta maniobra se hace automáticamente, cuando los aeroplanos están provistos de una quilla en su parte posterior, pero si al mismo tiempo la tienen en la parte anterior (cual es el caso de los que son en V) cuyo efecto, con relación al punto de apoyo de las ruedas, no está contrarrestado por la emplumadura posterior, es precisa una atención continua, para gobernar en la línea del viento de frente. En este caso particular, el aeroplano puede ser arrojado de dicha línea y el timón vertical puede ser insuficiente para volverlo á ella, es preciso ayudar su acción por el alabeamiento de las alas ó maniobrando con las aletas.

EL AEROPLANO

SE ELEVA CON VIENTO UNIFORME

Una vez el aeroplano ha abandonado el suelo sobre la línea del viento — muy rápidamente con viento de frente, ó muy lentamente con viento posterior — se encuentra absolutamente libre en el espacio. Obedece á la menor indicación de los timones, ya de altura, ya de dirección, á voluntad del pilo-

to que no tiene ya ninguna noción del viento, que reina en tierra. No siente más que la corriente de aire producida por la marcha hacia adelante, que recibe normalmente en la cara.

Solamente los marinos, cuyo navío navega en una corriente de aire, tienen actualmente bien clara la noción de este fenómeno. Pueden dirigir su buque sobre el agua como quieren, sin darse cuenta de que exista una corriente, pero si derivan y aperciben el fondo, lo ven huir oblicuamente con relación al eje de su buque.

Los aviadores que vuelan con un viento uniforme, ven también huir la tierra, debajo de sí, oblicuamente con relación á ellos.

Es una noción nueva para las gentes de tierra, porque hasta entonces no han observado más que una cosa, en ferrocarril, por ejemplo, y es que pueden creerse inmóviles mientras que la tierra marcha directamente en sentido contrario.

Como éstos, el aviador puede creerse inmóvil, mientras que la tierra marcha por debajo de él, lo más frecuente oblicuamente, con relación á la dirección que sigue.

Si comprueba este fenómeno, sabrá que *en tierra el viento sopla*.

Sabe entonces que para tomar tierra, es preciso, no solamente parar el aeroplano, si que también parar el movimiento de la tierra con relación á él.

(En lo que vamos á exponer, se supone que la atmósfera es manejable, es decir, que la velocidad del viento es inferior á la velocidad propia del aeroplano.)

Dicho esto, para parar la tierra, el aviador debe primeramente dirigir el aeroplano en el sentido del movimiento de la tierra.

Estudiemos la fig. 1, en la cual el aviador comprueba que la tierra huye bajo él en el sentido de la flecha *A B*.

Para dirigir el aeroplano en el sentido del movimiento *A B* puede probar de virar á la derecha, es decir *en el sentido del lado del movimiento de la tierra*. El aviador debe resistir á esta tentación y virar á la izquierda ó sea en sentido inverso, *en sentido contrario al movimiento de la tierra*.

En efecto, si vira á la derecha se encontrará, al cabo de poco tiempo, en la posición de la fig. 2 y pronto se daría cuenta de que el movimiento de la tierra gira todavía más rápidamente que él hacia la derecha. Conseguiría alcanzarla, sin embargo, y en-

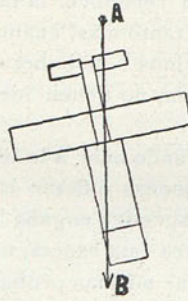


Fig. 1

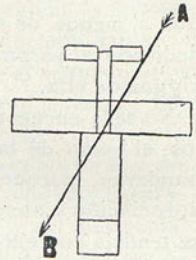


Fig. 2

contrarse en su dirección, pero navegaría entonces con viento de popa, lo que no se puede recomendar en manera alguna para aterrizar.

Al contrario si vira á la izquierda se encontrará en la posición de la fig. 3 y se dará muy pronto cuenta de que la dirección

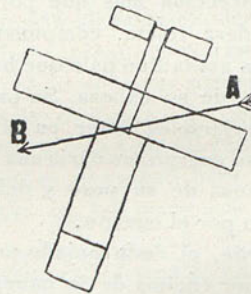


Fig. 3

del movimiento de la tierra es también en el mismo sentido, encontrándose enseguida en el sentido de su movimiento y con viento de frente.

Encontrándose en la línea de viento de frente, parará con facilidad la tierra, parando su aeroplano como de costumbre.

La regla es, pues, *virar del lado contrario al movimiento de la tierra* para encontrarse de frente al viento que reina en ella.

EL AEROPLANO

SE ELEVA CON VIENTO NO UNIFORME

Un viento que no es uniforme, puede ser considerado como un viento de velocidad uniforme, en el que, de tiempo en tiempo, nacen una especie de ondas, de soplos ó mejor de pulsaciones.

Todo cuanto acabamos de decir, se aplica, pues, igualmente en el caso presente, pero el aviador recogerá además estas diversas pulsaciones.

Cuando marche al encuentro de estas pulsaciones, es decir, cuando por la observación terrestre marcha con viento de frente, encontrará mayor cantidad de ellas, de la misma manera que en una línea de tranvías se encuentran más coches yendo en sentido contrario que en el mismo sentido.

Por esto puede aconsejarse á los principiantes que quieren elevarse con viento débil, que lo hagan con preferencia con viento de popa que de frente, serán menos molestados en su vuelo.

Esta clase de olas, no tienen forzosamente la misma dirección y fuerza y pueden presentarse al aviador una infinidad de casos diferentes, pero todos se presentan entre los dos extremos siguientes:

1.º El viento ha cambiado de fuerza sin cambiar de dirección.

La pulsación que resulta de ello viene de la parte delantera del aeroplano, lo abarca todo y sube con tendencia á empinarse, cosa que el aviador debe impedir, reduciendo la incidencia al mínimum, por medio del timón de profundidad.

Si la pulsación viene de la parte posterior y alcanza al aeroplano, éste se hunde con tendencia á caer de proa, lo que hay que impedir. La mejor precaución es encontrarse á suficiente altura para no tocar el suelo.

2.º El viento cambia de dirección sin cambiar de fuerza.

La pulsación que resulta de ello, parece venir lateralmente y sacude el aviador como sucede á un viajero que se encuentra en un tranvía, cuando éste entra en una curva.

Generalmente el aeroplano se inclina sobre un lado, entonces hay que levantarlo por los medios prescritos en la primera lección, pero siempre sin brusquedad, para no dar lugar al movimiento pendular.

En fin, cuanto mayor es la velocidad propia de un aeroplano, puede soportar mejor un viento variable. El aviador prudente no afrontará más que un viento que tenga la tercera parte de velocidad de su aeroplano.

En resumen, las condiciones son para el aviador, una gran suavidad de mano y para el aparato un sistema gobierno de timones fácil, sencillo y cómodo.

CAPITAIN FERBER

• • •

Manera de construir un modelo monoplano

El aeroplano monoplano que vamos á describir, es un pequeño modelo de los de más fácil construcción, que da realmente, en no importa qué manos, resultados sorprendentes.

Este modelo, estudiado durante cerca de 10 meses por dos jóvenes apasionados de la aviación, ha llegado á recorrer, lanzado desde la altura de éstos, una distancia de 85 metros.

Frecuentemente, con un reglaje conveniente, recorre de 50 á 60 metros, con la mayor estabilidad, á una velocidad de 5 á 6 metros por segundo.

El aparato completo en orden de marcha, comprende diferentes partes que vamos á describir sucesivamente, y son:

- 1.º *El chasis del aparato y su grupo propulsor, comprendiendo un motor y una hélice;*
- 2.º *Las alas anteriores y posteriores.*
- 3.º *Las suspensiones elásticas.*

Estudiaremos cada parte del aparato desde el punto de vista de la construcción, con la ayuda de esquemas, dando la mayor cantidad de explicaciones necesarias, para permitir á cada uno, construir un modelo sólido, rígido y que vuele bien, al mismo tiempo que ofrezca el minimum de complicación.

Sin embargo, antes de comenzar la descripción detallada del aparato, conviene indicar al lector, los diferentes materiales de que deberá servirse para la construcción del modelo monoplano en cuestión.

He aquí las piezas de que se compone;

1. α) Dos tubos de aluminio de 7 milímetros de diámetro, y de 0,75 metros de longitud;

δ) 0'10 metros de tubo de aluminio de 8 milímetros de diámetro;

2. 6 metros de madera blanca rectangular; anchura 1 centímetro, grueso 4 milímetros;

3. Aluminio en placas de $\frac{4}{10}$ de grueso, 2 decímetros cuadrados ó sea 1×2 decímetros.

4. Medio metro de tela cauchutada de 1'20 metros.

5. Cuerda de piano: 3 metros de 0,3 milímetros ó 4 metros de 1 milímetro de diámetro;

6. Cuatro ruedas cauchutadas, diámetro de 2'5 á 3 centímetros de diámetro;

7. 1 metro de hilo entrefino, diámetro 1'5 milímetros;

8. 50 metros alrededor de hilo de caucho inglés n.º 18;

9. 0'25 metros de madera de haya ó blanca, sección cuadrada de 1'2 centímetros de lado;

10. Dos pernos de 2'5 centímetros de longitud y de 1'5 milímetros de diámetro.

11. Cola fuerte. Clavos pequeños. Hilo para ligaduras. Radio de bicicleta. Rodajas.

I — Chasis y grupo propulsores

El chasis del aparato que es al mismo tiempo el soporte del grupo propulsor comprende tres partes:

α . El chasis soporte.

β . La hélice de dos palas y sus accesorios, y

γ . El caucho que debe poner la hélice en movimiento.

α . El chasis ó cuadro soporte del motor y del aparato se compone de dos tubos de aluminio de 7 milímetros de diámetro y de 0'70 metros de longitud.

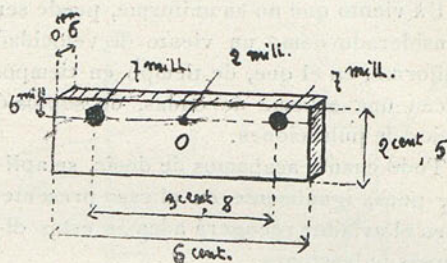


Fig. 1

Estos dos tubos van ajustados ó encajados de una y otra parte en dos piezas de madera de haya que construirá uno mismo según las figuras 1 y 2.

La figura 1 representa la pieza posterior, la figura 2 la pieza anterior. Se encajarán los tubos de aluminio en los agujeros de 7 milímetros de la pieza de madera posterior, se enchufará ó ajustará en cada tubo, otro tubo de diámetro superior (8 milímetros

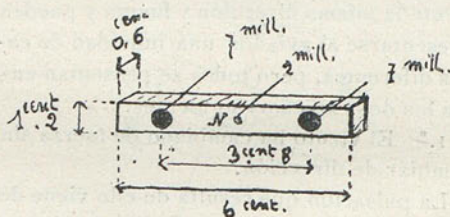


Fig. 2

diámetro) y de 5 centímetros de longitud, se encajará enseguida la pieza 2.

Hay que asegurarse de que el chasis esté en un mismo plano y, una vez conseguido esto, se fijarán los tubos en sus agujeros por medio de clavos de tapicero, que atraviesen el tubo y la madera de parte á parte, para evitar la torsión del chasis.

β . La construcción de la hélice, es la cuestión más delicada de todas las que in-

le ajustará en seguida á la pieza posterior del chásis, fijando en ella la hélice al mismo tiempo como representa la misma figura.

Hecho esto resta solamente construir el gauchó que debe sostener el caucho en la parte anterior.

En la parte delantera del chásis (fig. 2), se introducirá, en el agujero *N*, un alambre semifino de 1'5 milímetros de diámetro, al que se dará previamente la forma de gancho en una de sus extremidades, luego después de haber hecho pasar este alambre

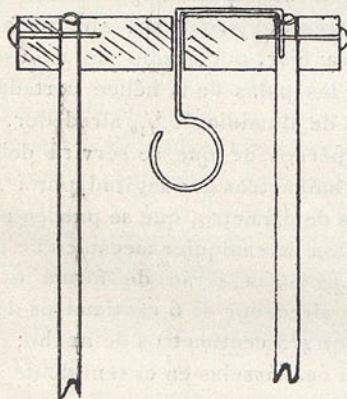


Fig. 6

por el orificio *N*, se le replegará para hacerlo pasar dentro de un tubo del chásis, como indica la figura 6.

Ahora está ya, todo, á punto para recibir el caucho que se fijará por una parte al gancho anterior, y al posterior por la otra.

γ. Como caucho motor se empleará con ventaja 50 metros de hilo de goma inglés número 18, que actualmente es el mejor caucho existente, los cauchos lanzapiedras y cámara de aire, deben rechazarse en absoluto, porque no tienen la elasticidad necesaria, se desenrollan demasiado aprisa, tienen un escape brusco y se rompen fácilmente.

El motor está, pues, formado de 50 metros de hilo de goma inglés número 18, se enrollará este hilo en madeja de 0'55 aproximadamente por una longitud de cuadro

0'75 metros, es esencial que el caucho esté ligeramente tenso antes de sufrir la torsión, porque de este modo se pueden conseguir 200 ó 240 vueltas sin peligro de ruptura.

Se enrollará regularmente esta madeja, colocando dos clavos á 0'55 metros el uno del otro y enrollando el hilo de goma del uno al otro sin tensión; una vez el caucho enrollado de dicha manera, se anudaran los dos extremos del hilo y luego se atarán con bramante las dos extremidades de la madeja.

Nuestro chásis soporte y propulsor está, pues, terminado, vamos á dar, antes de pasar á la descripción de las alas, algunos detalles sobre su funcionamiento.

La hélice está, ya lo hemos dicho, en la parte posterior del chásis y empuja, por lo tanto, el aparato; se hará girar, pues, la hélice en sentido tal, que al dejarla girar sola, una vez el hilo de goma esté enrollado sobre sí mismo, el flujo de aire rechazado por ella sea dirigido del lado contrario al chásis.

La hélice se apoya de esta manera sobre el aire libre, lo que dará un mejor rendimiento que colocando la hélice en la parte anterior, porque en este último caso el flujo de aire, mandado por la hélice, se apoya en parte sobre las superficies del aparato, lo que es una pérdida muy sensible de empuje y una resistencia al avance.

Hay que asegurarse, de tiempo en tiempo, de que los pernos de las palas no se han aflojado, de que las palas han conservado su primitiva curvatura, de que la hélice está bien remachada sobre su eje y, de esta manera, no será de temer nunca una caída desastrosa del aparato, que podría ocasionar la ruptura de un órgano esencial.

El caucho también debe ser examinado con frecuencia y exige cuidados particulares, si se le quieren conservar largo tiempo sus cualidades indispensables.

Para conservarlo intacto y para evitar la ruptura de los hilos de caucho, que se usan poco á poco cuando se hacen frecuentes experimentos con el aparato, es indispensable dejar el caucho en una sustancia grasa que

facilite el deslizamiento de los hilos, unos sobre otros durante el enrollamiento y el disparo, é impida que se conviertan en duros y frágiles.

Se untará, pues, el caucho con una pasta compuesta de talco y vaselina blanca, formando una papilla suficientemente espesa; si por el tiempo la papilla se secase, se untaría de nuevo el caucho de vaselina pura para mantenerle siempre engrasado y resbaladizo.

De esta manera no habrá que temer, jamás, la ruptura del caucho, que estará siempre en perfecto estado conservando su primitiva elasticidad, su tenacidad inicial, condiciones esenciales para la buena marcha del motor.

El aparato se compone de dos alas: el ala anterior de pequeña envergadura ó ala estabilizadora y el ala posterior de dimensiones mucho mayores ó ala sustentadora.

Por de pronto hablaremos de la construcción de estas alas y de la manera de forrarlas, luego indicaremos la forma de fijarlas, definitivamente, sobre el chásis que hemos descrito anteriormente.

La construcción de estas alas para efectuarlas rápidamente y para facilitar el trabajo, lo dividiremos en varias fases:

a. Corte de los listones y de los nervios

Los listones y los nervios de las dos alas serán contruidos de madera de 1 centímetro de anchura y de 0'4 centímetros de espesor.

La mejor madera que puede emplearse para su fabricación es el fresno, que es mucho mas conveniente que la madera blanca para la construcción de las alas de aeroplanos, esta madera es elástica, poco frágil y bastante grasa, es decir que se deja atravesar y clavar sin henderse.

Por lo demás, en la construcción de los aeroplanos modernos, el fresno es casi exclusivamente empleado con preferencia á las otras maderas, á causa de sus grandes cualidades, de flexibilidad y solidez, cualidades indispensables para la construcción de una ala práctica que debe resistir á los

choques repetidos del aparato sin romperse.

Se podrá, sin embargo, emplear el abeto que se trabaja fácilmente, pesa menos que el fresno y podrá ser de largo uso si se tiene cuidado de ensayar, metódicamente, el aparato, para evitar las caídas ó los aterrisajes bruscos que pueden determinar la ruptura de los planos

Se preparará, pues, para el plano posterior (fig. 7):

2 listones (AB y CD) de 0'90 metros de longitud;

4 nervios (AC , BD , NN') de 0'22 metros de longitud;

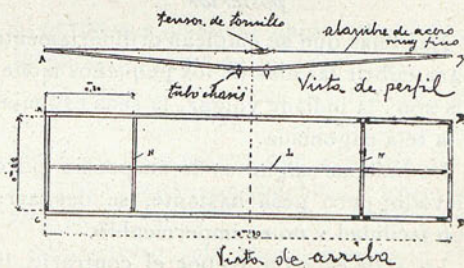


Fig. 7

1 nervio transversal (L) de 0'885 metros de longitud.

Luego, para el plano anterior:

2 listones de 0'36 metros de longitud.

4 nervios de 0'12 metros de longitud.

β. Ensambladura de las alas anteriores y posteriores

Para la ala posterior se ensamblará primeramente el rectángulo $A. B. C. D$ (figura 7) por medio de dos listones AB y CD y de dos nervios AC y BD .

Para la ala anterior, se ensamblará un rectángulo semejante con los 2 listones de 0'36 metros y los nervios de 0'12 metros, luego, á cada lado del medio de los listones, á una distancia de 4 centímetros de este medio, se ensamblarán otros 2 nervios de 0'12 metros.

El ensamble de los listones y de los nervios necesitará la fabricación de piezas en forma de L y de T , cortadas de plancha de

aluminio, estas piezas tendrán ramas de 3 centímetros de longitud por 0'9 centímetros de anchura, estas piezas serán ligadas sobre la madera con hilo previamente cubierto de pez, de 0'3 milímetros de diámetro ó mejor con bandas de tela de 0'5 centímetros de ancho, encoladas con cola fuerte, de esta manera se tendrán ensambladuras muy sólidas que mantendrán, íntimamente en contacto, los listones y los nervios.

El ala posterior tiene, pues, por el momento 2 listones y 2 nervios, el ala anterior 2 listones y 4 nervios; están, por consiguiente, á punto de recibir la tela.

λ. *Forrado de los planos anterior y posterior*

Las telas que se emplean ordinariamente para cubrir las alas de los pequeños modelos son: la indiana vulgar, la seda esponja, y la tela engomada.

La indiana vulgar es de un precio poco elevado, pero pesa bastante, se desgarrar con facilidad y no es impermeable.

La seda esponja, es por el contrario, la tela ligera y sólida por excelencia, pero, desgraciadamente, poco impermeable á menos de que se la cubra con un barniz especial.

La tela engomada pesa alrededor de 30 á 35 gramos por metro cuadrado, es muy sólida, no se distiende y es del todo impermeable, reúne, por consiguiente, todas las cualidades necesarias, para construir una ala que conserve bien su forma, manteniendo bien la presión del aire bajo los planos y es bastante sólida para no rasgarse, si por desgracia el aeroplano se cuelga en un árbol, desviado de su trayectoria rectilínea, por un violento golpe de aire.

Se cortará de la tela engomada:

2 piezas de 24'5 centímetros de ancho y de 45 centímetros de largo para el ala posterior.

2 piezas de 14'5 centímetros de ancho y de 16'5 centímetros de largo, para el ala delantera.

Para confeccionar el ala posterior, se encolará con cola fuerte la cara inferior del rectángulo *ABCD*, se pondrán sobre este

rectángulo, las dos piezas de tela que dejarán, entre sí, en medio del plano un espacio vacío de 2 centímetros apróximadamente, se mantendrán ligeramente tensas las telas mientras la cola comienza á secarse, luego se pasará al ala anterior.

En esta ala anterior no se forrarán más que los dos rectángulos laterales, formados por los dos nervios de los lados, dejando, de este modo, un claro entre los dos nervios medios, claro que servirá para pasar el chásis á través del ala durante el montaje.

η. *Montaje de las alas en el chásis*

Las alas están ya forradas y prestas á ser montadas en el chásis, sin embargo, no teniendo el ala posterior, hasta el presente, más que dos nervios, parecerá poco tensa, pero poco importa, la tensión de la tela no se efectuará hasta que el ala quede montada en el aparato. Se pasará el chásis por el espacio dejado en medio de las dos telas del ala posterior, se fijará por medio de pequeños tornillos uno de los listones *AB* ó *CD*, sobre la pieza posterior del chásis, por el lado más lejano de los tubos (fig. 8), de manera que el costado forrado del ala mire al suelo; se fijará, en seguida, el otro listón sobre la parte superior de los tubos del chásis por medio de pernos de 2'5 centímetros de largo y de 1'5 milímetros de diámetro que atraviesan el tubo y el listón de parte á parte.

Sin embargo, como es un inconveniente tener que atravesar el tubo de aluminio del chásis, se tendrá cuidado de hacer llegar al sitio en que deba ser este atravesado, el tubo reforzador de 5 centímetros de longitud, que se habrá colocado sobre cada tubo del chásis, antes de poner las piezas anterior y posterior que mantienen la rigidez de este último.

Una vez fijada el ala como queda dicho, se podrán coser los dos bordes de tela libres, en medio del ala, sobre los dos tubos del chásis alrededor de los cuales se les enrollará.

Se colocarán luego los nervios *N* y *N'* de

manera que entren forzados entre los dos listones del ala y se extenderá así la tela, en el sentido de su longitud; se fijará de la misma manera el nervio transversal *I*, para extender el ala en el sentido de su anchura.

Los nervios se fijarán por medio de pequeños clavos, lo que es muy fácil, ó mejor con piezas en *T* atadas con hilo pasado á través de la tela por medio de una aguja.

El ala anterior se colocará en el chásis, por el espacio dejado entre los dos nervios medios, se atornillará el listón anterior sobre la cara superior de la pieza anterior y se fijará el otro listón sobre la cara inferior, de los tubos del chásis, por medio de una atadura con hilo ó latón, como representa la figura 8.

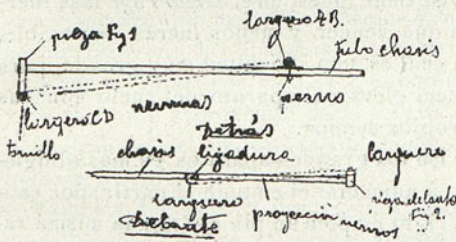


Fig. 8

El aparato está casi acabado, quedan solamente por describir las suspensiones elásticas que servirán para la partida y aterrisaje del aparato, así como el reglaje y afinado de éste.

Las suspensiones serán elásticas, en la parte anterior y fijas, en la posterior.

SUSPENSIÓN DELANTERA. — La suspensión delantera se construirá con alambre de acero de $\frac{15}{10}$ milímetros replegado en horca y soportando una rueda con caucho de 3 centímetros de diámetro (fig. 9).

Como el alambre de acero es flexible, cederá al tomar tierra el aparato y le protegerá de los choques violentos, que podrían perjudicarlo.

SUSPENSIÓN POSTERIOR. — Esta se construirá con dos tubos de aluminio replegados según la forma indicada en la figura 10; estos tubos estarán aplanados en *A*, en *B*

y en *C*, y así mismo estarán agujereados en estos puntos.

La parte *A* estará atornillada en la pieza posterior (fig. 11), la parte *B* estará fija por

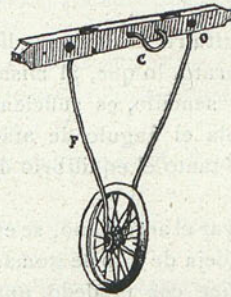


Fig. 9

el perno que mantiene unidos el chásis y el larguero anterior de ala posterior.

La parte *C*, sostendrá la varilla de madera *P* rectangular, en cuyas extremidades se clavarán unos clavos que servirán de eje á las dos ruedas con caucho, de 3 centímetros de diámetro.

El aparato está ahora terminado, falta proceder en seguida á su reglaje y hacer algunos ensayos preliminares, antes de hacerle recorrer grandes distancias.

Por de pronto, será preciso dar diedro á las alas posteriores, dicho en otra forma,

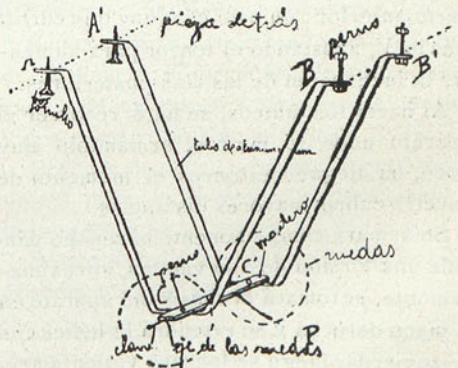


Fig. 10

darles la forma de *V* muy abierta. Para esto se atarán las extremidades *A* y *B* del larguero ó listón anterior del ala grande, con un alambre de latón provisto, en su

parte media, de un tensor á tornillo ; regulando este tensor se regulará la abertura de la *V* del larguero anterior y, por lo mismo, como el listón posterior no tiene tensores, la inclinación de las alas sustentadoras sobre la horizontal.

Esto constituirá el único medio para regular el aparato, lo que, al mismo tiempo que es muy sencillo, es suficiente, puesto que se regula el ángulo de ataque de las alas y por lo tanto el equilibrio del sistema entero.

Para ensayar el aeroplano, se enrollará el caucho ó madeja de hilo de goma, haciendo girar la hélice con el dedo, unas treinta vueltas solamente, de esta manera si el aparato no está equilibrado, no se aplastará al primer vuelo.

Una vez el aparato armado, se le lanza con una débil impulsión, y entonces se producirá uno de estos tres casos :

1.º El aparato seguirá un trayecto horizontal y recorrerá unos 15 metros ; estará entonces regulado y en situación de continuar los ensayos ;

2.º El aparato caerá de proa é irá derecho al suelo : en este caso será preciso abrir la *V* del listón anterior del gran plano posterior, por medio del hilo tensor, lo que disminuye la inclinación del ala ;

3.º El aparato levantará demasiado su parte anterior ; en este caso hay que cerrar más la *V*, acostando el tensor para aumentar la inclinación de las alas posteriores.

Al hacer los tanteos, se hará recorrer al aparato unos 15 metros, armándolo muy poco, ha llegado entonces el momento de hacerle cubrir mayores distancias.

Se armará completamente el caucho dándole una torsión de 200 vueltas, aproximadamente, se tomará el chásis del aparato en la mano derecha y se retendrá la hélice con la izquierda, luego se lanzará violentamente el aparato soltando la hélice y teniendo cuidado, al efectuarlo, de tener el aparato horizontal.

El aeroplano volará enseguida, una distancia bastante grande (50 á 60 metros) y á una velocidad de 5 á 6 metros por segun-

do, cuidando de regularlo á cada ensayo, se llegará, poco á poco, á hacerle volar espacios mayores que podrán ser de 80 á 85 metros.

El aparato podrá volar, si se le quiere hacer partir del suelo, pero no recorrerá distancias tan grandes. Es, en efecto, muy difícil, con un propulsor tal, como la hélice, obtener el *demarrage* libre de un modelo pequeño.

El *derramage* exige, en efecto, una fuerza considerable en el motor, primeramente á causa de la fuerza de inercia de la masa, la cual hay que vencer y, además, del deficiente rendimiento de la hélice, cuyo empuje, en punto fijo, no llega á 30 por 100 del que rinde cuando la hélice acciona un aparato en pleno vuelo.

Se tiene, pues, en el *demarrage* más fuerza que vencer y menos fuerza disponible, lo cual es una dificultad muy grande, para hacer elevar el aparato del suelo con sus propios medios.

En los grandes aparatos es más obligado á aumentar el empuje al partir, por esto Wright emplea un pilón y por la misma razón, nuestros otros aviadores emplean motores de fuerza, algunas veces, triple (50 HP.) de la necesaria para elevar el aparato (20 HP.).

En los modelos pequeños se dará, simplemente, un movimiento de impulsión con la mano, y el aparato podrá de esta manera, dejar el suelo y elevarse en el espacio.

Sin embargo, el aparato no podrá sostenerse en el espacio más de unos 100 metros aproximadamente, encontrándose en efecto muy cerca del suelo y, si por una causa ú otra lo roza, no podrá volver á partir por sí mismo.

Es, pues, preferible lanzar el aparato con la mano desde la altura de la cabeza, las distancias recorridas son mucho mayores y los resultados del vuelo, que se verifica á una gran altura, son mucho más concluyentes.

Con este aparato, los jóvenes podrán estudiar diferentes dispositivos de su invención, como son : quilla debajo del aparato,

timones horizontales y verticales, alones estabilizadores; todo esto puede, si no contribuir á dar mayor estabilidad, por lo menos á instruir y dar experiencia á los más jóvenes que deberán acordarse, siempre, de que la construcción del aparato no es nada y que la precisión es el todo.

ADRIEN FIEUX
(De *L'Aviation Illustrée*.)



Manera de construir un pequeño modelo biplano

Hemos descrito ya la construcción de un pequeño modelo monoplano, numerosos jóvenes han seguido nuestros consejos y han hecho recorrer á sus aparatos distancias de 60 y aun de 80 metros; esto es muy bonito, y es el mejor argumento para probar la buena calidad del aparato, cuyos planos les habíamos confiado.

Vamos á empezar la descripción de un modelo basado sobre el mismo principio, pero biplano, con lo que monoplanistas y biplanistas quedarán satisfechos.

El aparato de que vamos á ocuparnos es un excelente *planeur*, que se desliza en el aire con pendientes de $\frac{1}{5}$ á $\frac{1}{7}$ según la habilidad del experimentador, este aparato, provisto de un motor de caucho recorre de 60 á 70 metros con notable estabilidad y á una altura de 4 á 5 metros.

Vamos á dar, á continuación, la lista de los materiales necesarios para su construcción.

Para el *planeur* se adquirirá:

- 1.º 30 metros de varilla redonda de 2'5 mm. de diámetro aproximadamente.
- 2.º 1 caja de 100 ensambladuras.
- 3.º 3 metros de seda esponja de 0'60 metros ó papel japonés.
- 4.º Hilos tensores (cordoncillo ó hilo ordinario).

Para el motor:

- 1.º 2 tubos de aluminio de 1'10 metros de largo y de 0'008 metros de diámetro.

2.º 2 hélices de madera ó de aluminio de 0'35 metros de diámetro.

3.º 1 madeja de caucho (40 á 45 metros alrededor) hilo inglés n.º 18.

4.º 1 metro alambre semifino de 2 mm. de diámetro.

Para la suspensión:

1'20 metros de tubo de aluminio de 4 mm. de diámetro.

4 ruedas con gomas, de 5 centímetros de diámetro.

Dos radios de bicicleta que servirán para ejes de las ruedas.

Para simplificar la descripción, dividiremos la construcción del aparato en cuatro partes.

- 1.º Construcción del *planeur*.
- 2.º Construcción del motor.
- 3.º Montaje del motor en el aparato.
- 4.º Construcción y colocación de las suspensiones.

Explicaremos, luego, la manera de ensayar el aparato para que dé el mayor rendimiento posible, porque, todo el mundo sabe, que la experimentación es la parte más delicada del problema de la aviación, y en la que se manifiestan mejor las cualidades del aviator.

A. *Construcción del planeur*. — No haremos hoy más que esbozar la construcción del *planeur*, hablaremos solamente del corte de las maderas, reservando para más tarde, la manera de forrar los planos y la colocación de las superficies verticales que dividen nuestro biplano en celdas.

Después de procurarse varillas redondas de 2'5 mm. de diámetro, se les cortará á la longitud que se quiera.

Se cortarán, para las alas posteriores ó grandes alas del aparato

8 varillas de 0'60 metros de longitud
32 » de 0'20 » » »

Luego, para la viga que forma el cuerpo del aparato:

4 varillas de 1 metros de longitud
6 » » 12'5 cents. » »
6 » » 4'5 » » »
12 » » 12 » » »

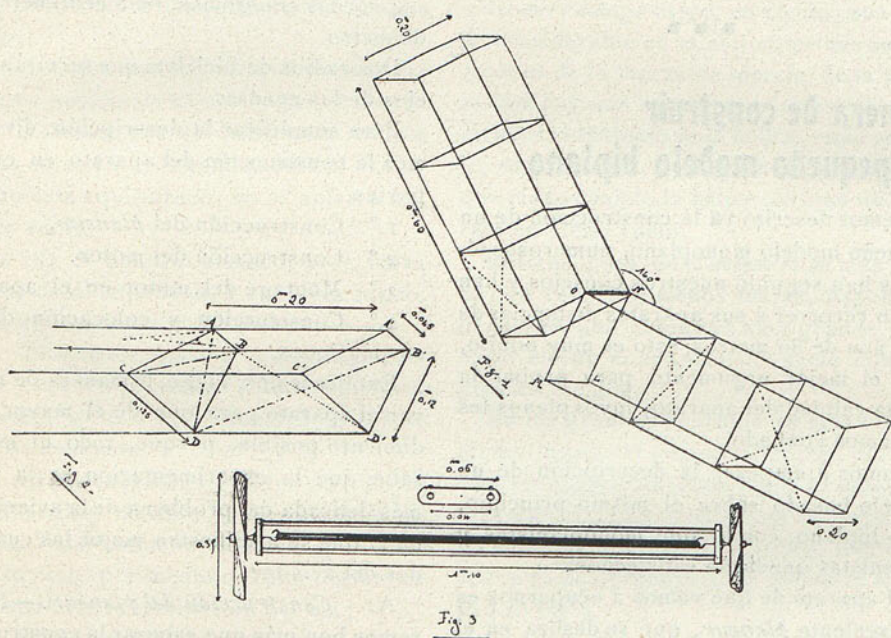
Finalmente, para las alas anteriores ó pequeñas alas del biplano:

24 varillas de 0'20 metros de longitud
8 » » 0'40 » » »

1.º *Alas posteriores.* — Estas se montarán, como indica la fig. 1; se componen de una ala derecha y una ala izquierda seme-

ra con las ensambladuras, tienen ya sus formas definitivas, sin embargo, no tienen todavía ninguna rigidez, se tuercen en todos sentidos y, de esta manera, no podrían servir á numerosos ensayos.

Vamos á proceder á una operación bastante delicada, pero que todos pueden realizar con éxito, con un poco de atención y de



jantes y formando, entre sí, un ángulo de 140º aproximadamente, constituyendo así la V que asegura la estabilidad lateral del aparato.

2.º *Cuerpo del aparato.* — Este es trapezoidal y será montado como indica la figura 2, los montantes de 0'12 metros deberán formar el mismo ángulo á cada lado con el montante superior de 0'045 metros para dar al cuerpo del aparato una regularidad absoluta.

3.º *Alas anteriores.* — Las alas anteriores se montarán como las posteriores, tienen V como estas últimas, pero no tienen más que 4 celdas en lugar de 6.

A. *Colocación de los hilos de tensión.* — Una vez montados los esqueletos de made-

paciencia; esta operación va á dar á los esqueletos la solidez de vigas llenas; hablemos, pues, de la colocación de los hilos de tensión.

Se guarnecerán todas las superficies de las alas de hilos puestos en diagonal en todos los cuadrados, de 0'20 X 0'20, los hilos se pondrán tensos, sin exageración los unos tanto como los otros, al objeto de dar á la pieza montada una simetría y una forma regular.

Los hilos de tensión estarán constituidos por cordoncillo apropiado á este uso, ó bien, más sencillamente, por hilo doblado núm. 30.

B. *Forrado de los planos.* — No nos resta ya más que forrar los planos, para te-

ner superficies prestas á ser colocadas en el cuerpo trapezoidal de nuestro aparato.

Se forrarán las alas, formadas por los cuatro esqueletos rectangulares que hemos descrito.

Los tabiques verticales que dividen el aparato en celdas, se colocarán, primeramente, en los cuadrados de $0'20 \times 0'20$ que se encuentran entre los planos inferiores y superiores de una misma ala.

Para colocar los tabiques verticales, cortaremos hojas de papel japonés, de papel de seda ó mejor de seda esponja muy ligera en cuadrados de $0'22$ por $0'22$; una anchura de 1 centímetro, dejado en cada lado, permitirá, pues, encolar estas superficies haciéndolas pasar sobre los montantes de las celdas.

Colocaremos, en seguida, los planos sustentadores de $0'20 \times 0'60$ de las alas posteriores y los planos de $0'20 \times 0'40$ de las alas anteriores; los pedazos de seda ó papel que deben servir para forrar estos últimos planos, deben medir, respectivamente $0'22 \times 0'62$ y $0'22 \times 0'42$.

Al proceder al encolado, que se hará con goma líquida, tendremos cuidado de extender bien nuestros planos de seda ó papel, para asegurar la buena marcha del aparato.

C. *Montage del aparato.* — Uniremos dos celdas posteriores como indica la fig. 1.

Para esto aplicaremos los dos nervios de $0'20$ del extremo de cada ala y los ataremos, entre sí, en diferentes sitios. El ala, así formada, se colocará sobre la jaula trapezoidal, la cual deberá entrar en el vacío existente entre los extremos internos de las alas puestas en contacto por sus nervios superiores.

Los dos nervios inferiores, dejados libres, deberán estar atados respectivamente en las partes *CC'* y *DD'* del cuerpo trapezoidal del aparato. Montaremos, de la misma manera, las pequeñas alas delanteras á la otra extremidad del fuselaje. Uniremos por numerosas ataduras, las alas en la jaula, cuerpo del aparato, á fin de dar la mayor solidez al mismo.

D. *Ensayos del planeur.* — Ya tenemos el *planeur* montado y listo, para emprender su vuelo.

Podemos acostumbrarnos á lanzarlos desde lo alto de una escalinata y de un primer piso, disponiendo en la jaula, yendo de delante á atrás, un plomo móvil de 120 gramos aproximadamente.

Repetiremos las experiencias hasta que, por medio del desplazamiento del peso móvil, lleguemos á hacer recorrer el aparato 25 metros de distancia lanzándolo de una altura de 4 metros.

Una vez el aparato bien afinado, montaremos el motor.

CONSTRUCCIÓN DEL MOTOR

El grupo propulsor de nuestro aparato, como el de la mayor parte de los modelos reducidos, que vuelan libremente, comprende tres partes visibles en la fig. 3.

1.^a El chasis soporte.

2.^a El motor de tirillas de caucho utilizadas por primera vez en Francia, por Penaud en 1874, y en Austria por Wilhem Kress, en la misma época.

3.^a Dos hélices de madera, con sus monturas, es decir, con sus ejes y coginetes.

1.^o El chasis ó cuadro soporte del motor, se compone de dos tubos de aluminio de 8 mm. de diámetro y de 1'10 metros aproximadamente de longitud.

Estos dos tubos se enchufan, en dos varillas de madera, cortadas según la fig. 3.

A fin de impedir la torsión, imposible de evitar de otra manera en estos tubos, es indispensable fijarlos en sus alveolos, por medio de un clavo de tapicero, que atraviese la madera y el tubo de parte á parte.

Se hace un agujero en el centro del soporte, en el cual girará el árbol de la hélice.

ADRIEN FIEUX

(Concluirá)



La semana de Heliópolis

Del 6 al 13 de febrero

Día 6. — La primera jornada de este meeting empezó con un tiempo magnífico.



Mr. Rougier

Una multitud inmensa invadía el aeródromo, resultando un verdadero triunfo para los aviadores y organizadores de esta gran

fiesta. He aquí el resultado de los premios diarios:

Premio de distancia: 1.º Rougier, 65 Km. (Voisin); 2.º Balsan, 44 Km. (Blériot); 3.º Riemsdyck, 24 Km. (Curtiss); 4.º Métrot, 18 Km. (Voisin).

Premio de altura: 1.º Rougier, 195 metros, (Voisin); 2.º Métrot, 40 metros (Voisin).

Premio de velocidad: 1.º Rougier, 10 Km., en 9 m. 30 s.

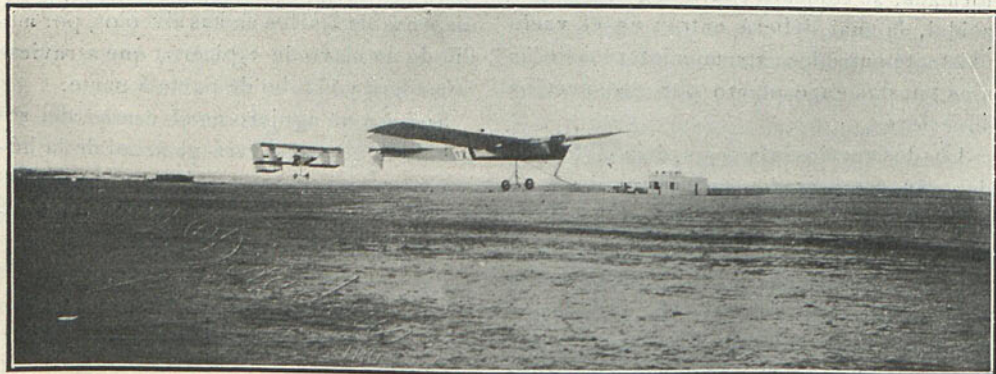
Las pruebas de este día, son, como se ve por lo que antede, una victoria para los biplanos Voisin. Un incidente turbó por unos momentos la hermosa fiesta; á Go-brón, que pilotaba un *Voisin*, se le incendió el aparato durante un vuelo, viéndose obligado á aterrizar bruscamente sin que por fortuna se produjera lesión alguna de importancia.

Día 7 (segundo día). — Premio de distancia: Grade, 20 Km., en 22 m. 57 s. (Grade); 2.º Rougier, 20 Km., en 24 m. 46 s.

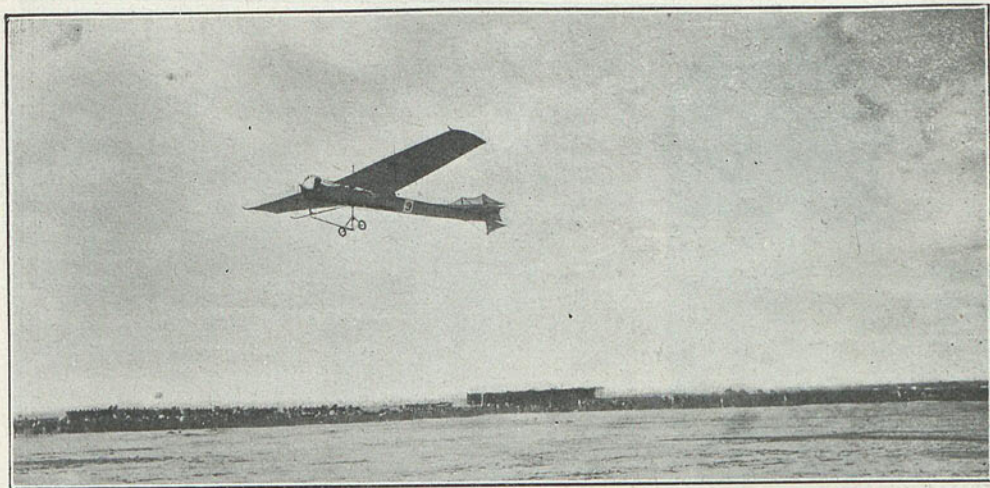
Premio de velocidad: Grade, 10 Km., en 11 m. 6 s.; 2.º Rougier, 10 Km., en 11 m. 24 s.

Premio de altura: Rougier, 219 metros, (Voisin).

Día 8 (tercero día). — Un viento violento parece va á impedir las pruebas. Balsan, este bravo campeón del *Blériot*, sale á pesar de todo, y lucha magistralmente con las fuertes ráfagas de viento que constantemente desequilibran su aparato, más



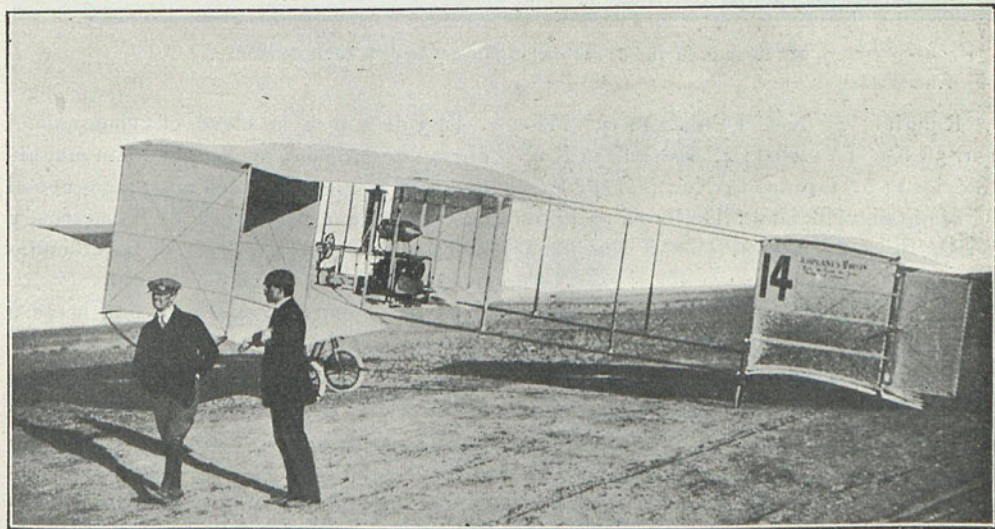
Meeting de Heliópolis. — Una competencia, en carrera de velocidad, entre los pilotos Latham y Rougier



Meeting de Heliópolis (Egipto). — Vuelo de Hauvette — Michelin con su monoplano «Antoinette»

en un virage, se ladea su aparato y rompe un ala contra el suelo. Balsan que sale ileso del lance, es ovacionado.

Premio de velocidad: 1.º Balsan, 10 Km. en 9 m. 50 $\frac{2}{3}$ s. Duray (Farman), bate el record mundial de velocidad: 5



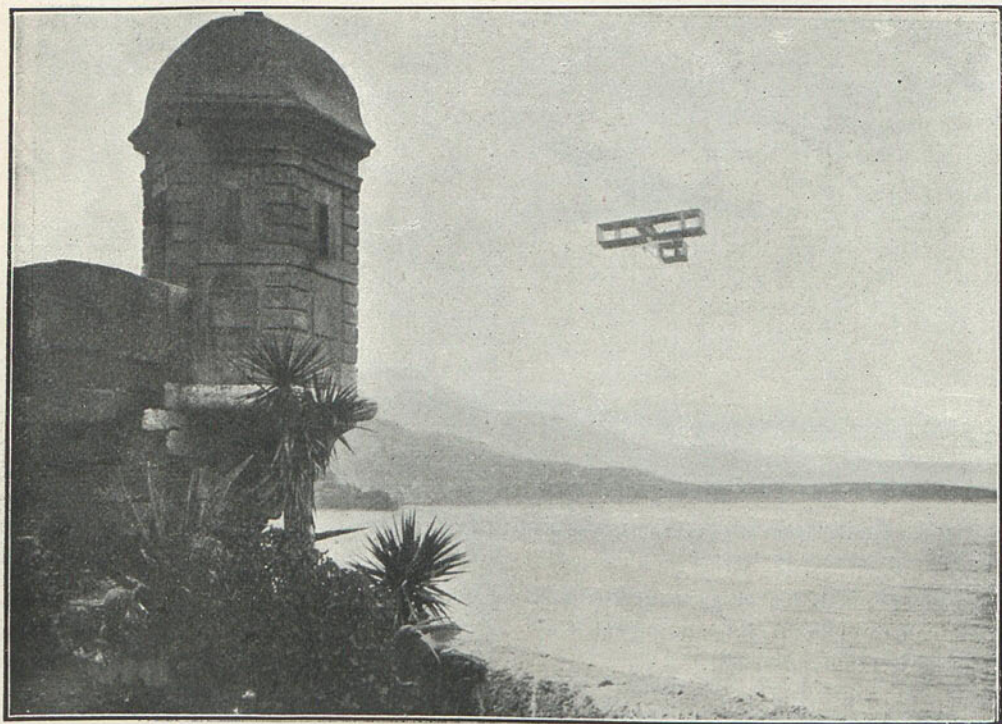
Meeting de Heliópolis. — Mr. Rougier con su aparato en medio del campo de Aviación á causa de una avería en el motor

Día 9 (cuarto día). — Premios diarios: Distancia. 1.º Métrot, 85'5 Km. (Voisin); 2.º Balsan, 30 Km. (Blériot); 3.º Rougier, 20 Km. (Voisin); 4.º Grade, 15 Km. (Grade); 5.º Latham, 10 Km. (Antoinette); 6.º Riemsdyck, 5 Km. (Curtiss); 7.º Hauvette-Michelin, 5 Km. (Antoinette).

Km. en 4 m. 12 $\frac{4}{5}$ s. Premio de altura. Latham 52 metros (Antoinette).

Día 10 (quinto día). — El viento impide las pruebas de este día y sólo se realizan algunos cortos vuelos.

Día 11 (sexto día). — Premios diarios: Distancia. 1.º Le Blon 90 Km. (Blériot);



Mr. Rougier en uno de sus vuelos por encima de la bahía de Mónaco

2.º Rougier, 48 Km. (Voisin); 3.º Mé-trot, 38 Km. (Voisin); 4.º Balsan, 35 Km. (Blériot); 5.º Grade, 14 Km. (Grade).

Premio de velocidad: Le Blon, 10 kiló-metros, en 8 m. $7 \frac{4}{5}$ s. Los 5 Km. en 4 m. 2 s.

Premio de altura. Rougier, 225 metros (Voisin).

Ultimo día. — Latham, que no ha podido hacer nada durante el meeting, intenta tomar la revancha este día, pero con tan mala fortuna que al primer viraje, roza un ala de su monoplano en el suelo, quedando completamente destrozada.

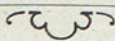
Sección deportiva

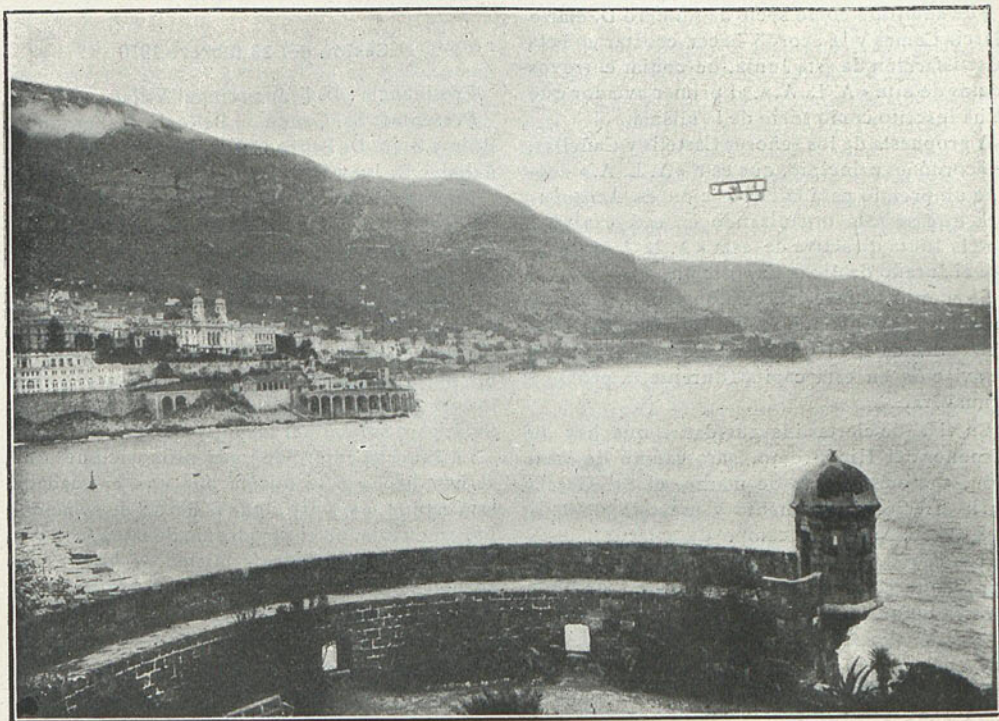
Rougier, de vuelta de Heliópolis, ha realizado en la Côte d'Azur verdaderas proezas con su biplano Voisin.

El 3 de marzo, se elevó el aviador en el puerto de Mónaco, y ejecutando un magnífico *ocho* por encima del mar, franqueó el cabo Martín á una altura de 80 metros, y aterrisó fácilmente, á pesar de las dificultades que oponía la falta de espacio.

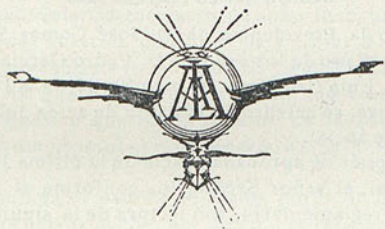
El 6 de marzo, repitió de una manera idéntica su primer vuelo.

El 7 de marzo, delante de una multitud inmensa que llenaba las terrazas del Casino, Rougier se elevó á las 5 h. 10 m. y dirigiéndose al cabo Martín, no tardó en alcanzar una altura de 400 metros, conservando una estabilidad perfecta, á pesar de los remolinos que se producen después de sobrepasar el cabo, evolucionó sobre el casino de Monte-Carlo á una altura de 100 metros, dirigiéndose luego al muelle, en donde aterrisó magistralmente.





Mr. Rougier con un biplano Voisin volando en la bahía de Mónaco



Boletín Oficial de la Asociación de Locomoción Aérea de Barcelona

(Plaza de Cataluña, núm. 20)

JUNTA DIRECTIVA

Sesión del 19 enero 1910

Presidencia: D. José Comas Solá.

Presentes: D. Francisco del Villar, Sr. Conde de Belloch, D. Luis Cañellas, D. Eduardo M. Castells, D. Juan Sardá y D. G. J. de Guillén García.

Después de aprobados algunos asuntos de orden interior, la Junta aprobó, en principio, las bases de un contrato con D. Mario García Comes mediante el cual se compromete dicho S. García, á dar algunos espectáculos públicos de aviación,

con un aeroplano Bleriot, de su propiedad, y bajo los auspicios exclusivos de esta «A. L. A.», en el campo de aviación de la misma, dentro de pocos días.

Fueron admitidos como socios de número, los señores: D. Tomás Rivera Atienza y D. Andrés Maillé Ximenes.

La Junta se enteró, con satisfacción, de los activos trabajos que está llevando á cabo el Comité Ejecutivo de la Exposición de Aeronáutica.

También se enteró la Junta de algunas ofertas que ha recibido la misma de algunos aviadores extranjeros, de las cuales se tomó nota y acordó tenerlas en cuenta, para el caso de que se llevara á cabo la proyectada semana de aviación, en esta capital.

Por último, se acordó hacer constar en acta las más expresivas gracias al Excmo. Ayuntamiento de esta ciudad, por el acuerdo tomado por el mismo de prorrogar la concesión de 25,000 pesetas á favor de esta «A. L. A.», para organizar y llevar á cabo una semana de aviación.

Sesión del 26 enero 1910

Presidencia: D. Francisco del Villar.

Presentes: D. Pedro García Faria, D. Eduardo M. Castells, D. Luis Cañellas y D. Juan Sardá.

Fué admitido como socio de número D. Mario García Cames y se acordó hacer constar en acta la satisfacción de esta Junta, de contar entre los socios de esta «A. L. A.», al primer aviador que se ha inscrito como socio de la misma.

A propuesta de los señores Castells y Cañellas, se acordó en principio, que esta «A. L. A.» destine un premio para la Exposición de Aeronáutica que se está organizando en esta capital y que la Junta directiva de esta «A. L. A.», nombre al Jurado de dicha Exposición.

Se acordó activar las gestiones con el Excelentísimo Ayuntamiento de esta ciudad, para que se decida él mismo á verificar una semana de aviación en esta capital, durante la próxima primavera.

En vista de ciertas inseguridades que hay de disponer del Hipódromo, para campo de aviación, después del 31 de marzo, el Sr. García Faria ofreció, de momento y graciosamente, á esta «A. L. A.», para campo de aviación, unos terrenos que posee dicho señor en Castelldefels, por lo que la Junta agradeciéndole su espontáneo ofrecimiento.

Sesión del 3 febrero 1910

Presidencia: D. José Comas Solá.

Presentes: Sr. Conde de Belloch, D. Francisco del Villar, D. Guillermo J. de Guillén, D. Pedro García Faria, D. Eduardo M. Castells, D. Luis Cañellas y D. Juan Sardá.

El Sr. Conde de Belloch enteró á la Junta de una carta que había recibido del «Aereo Club de Cataluña», invitando al mismo, como individuo de esta directiva, á una entrevista, á la que asistió, para tratar de algunos asuntos de interés para aquel «A. C. de C.» y esta «A. L. A.»

Impuesta la Junta de los asuntos tratados en dicha entrevista, encaminados á buscar una fórmula de convenio para efectuar las dos Sociedades, de común acuerdo, las proyectadas fiestas de aviación en esta capital, se acordó aceptar la idea, muy laudable, y, al efecto, se nombró una ponencia formada por los señores D. Francisco del Villar, Sr. Conde de Belloch y D. Pedro García Faria, para que trataran el asunto con los señores del «A. C. de C.»

Fué admitido, como socio de número, D. Arturo Estrada Andreu.

Se nombró para el Comité de las fiestas de aviación que van á celebrarse, dentro de pocos días, en esta capital, bajo los auspicios de esta «A. L. A.», por los aviadores señores García y Mamet, á los señores: D. José Comas Solá, don Francisco del Villar y Carmona, Sr. Conde de Belloch, D. Pedro García Faria, D. Juan Sardá, D. Eduardo M. Castells, D. Leoncio Ponte, don Enrique Riba y D. Rafael Martí.

Sesión del 23 febrero 1910

Presidencia: D. Francisco del Villar.

Presentes: Sr. Conde de Belloch, D. Fernando Rojo y Sojo, D. Pedro García Faria, D. Luis Cañellas y D. Juan Sardá.

Fueron admitidos como socios de número, los señores Conde de San Juan, D. Ignacio Riera Roca, D. Ricardo Zaragoza, D. Teodoro Lack y D. Claudio Baradat.

Enterada la Junta de ciertas dificultades que se habían presentado á esta «A. L. A.», durante las fiestas de aviación celebradas estos días, aprobó, por unanimidad, todas las gestiones y trabajos verificados por el Presidente D. José Comas Solá, para solucionar las mismas.

La Junta se enteró de unas proposiciones que se han hecho á la misma por una entidad de esta capital, para dar algunas fiestas de aviación, por su cuenta, en el aeródromo de esta «A. L. A.» bajo los auspicios de la misma, y después de aceptar las mismas, acordó prestar á dicha entidad todo su apoyo y entusiasmo.

Se tomaron, por último, varios acuerdos de carácter interior.

JUNTA GENERAL ORDINARIA

Sesión del 26 febrero 1910

Bajo la Presidencia de D. José Comas Solá, acompañado de los señores D. Pedro García Faria, D. Luis Cañellas y D. Juan Sardá, de la Junta directiva, se celebró en el Salón de actos del domicilio social.

Después de aprobada el acta de la última Junta general, el señor Secretario, conforme al precepto reglamentario, dió lectura de la siguiente Memoria:

SEÑORES:

Este documento que nos obligan á presentar nuestros estatutos en estos momentos, hemos procurado que sea un fiel reflejo, lo más condensado posible, de todas las gestiones y trabajos que ha llevado á cabo la Junta directiva y de todas las evoluciones ó períodos por que ha pasado esta Asociación, desde la última Junta general ordinaria.

Todos sabéis ya, los que con tanto interés y entusiasmo habéis seguido de cerca y ayudado muchas veces á esta Junta, las serias dificultades que se han presentado á esta Directiva en muchos asuntos y trabajos, cuando éstos podían depender del concurso de otras entidades especialmente afines, y que, por lo tanto, estaban moralmente obligadas á colaborar en los grandes

ideales que desde un principio informaron nuestra «A. L. A.»

Los adelantos de la Aviación han sido tan rápidos en ese primer período de su existencia, que, dado lo limitado de nuestros elementos y los esfuerzos negativos que hemos tenido que vencer, ha sido preciso ostentar toda nuestra energía, no sólo para seguir adelante, sino al fin, para vencer.

Nos propusimos, todos, despertar en esta capital, afición y entusiasmo por la locomoción aérea y, en honor a la verdad, hemos de reconocer que el resultado quizás ha sido mayor que el que esperábamos, tanto es así, que se han formado en esta capital otras sociedades ó grupos de aviación, que aun cuando significan disgregación de fuerzas, son prueba manifiesta de que el entusiasmo cunde.

Muchos de vosotros recordaréis que nos constituimos casi sin más elementos que un gran fervor y entusiasmo por nuestra causa, pero el destino ó la suerte nos reservó un poderoso auxilio con el acuerdo del Excmo. Ayuntamiento de ésta, de subvencionarnos con la cantidad de veinticinco mil pesetas, en el caso de que efectuáramos una Semana de Aviación en esta capital, y si por desgracia y á causa de un sinnúmero de dificultades irreductibles, no hemos podido llevar a cabo dicha fiesta, nuestro mayor agradecimiento al Excmo. Ayuntamiento, por su espontáneo acuerdo, nos será siempre obligado.

Por el BOLETÍN OFICIAL de esta «A. L. A.», seguramente estaréis enterados de todo lo ocurrido durante nuestras gestiones para llevar á cabo una Semana de Aviación en esta Capital y de los motivos que nos obligaron, y que tan bien expuso nuestro querido Presidente en la penúltima Junta general extraordinaria, á aplazar dicha fiesta.

También os habréis enterado, por dicho B. O., de que hemos hecho, por escrito, reiteradas instancias al «Real Aero-Club de España» y á la «Federation Aéronautica International», para ser admitidos en esta última, sin que, hasta esta fecha, hayamos recibido contestación afirmativa ó negativa alguna.

Con el objeto de extender nuestra propaganda y hacer cultura de aviación en España y América latinas, poco después de constituidos empezamos á publicar un modesto Boletín que nos valió de mucho para exteriorizarnos y dar fe de nuestra existencia, por cuyo motivo nos decidimos á transformar el mismo en una REVISTA DE LOCOMOCIÓN AÉREA, ilustrada y de gran información, que ha constituido y constituye un excelente reclamo en el mundo de la aviación, sirviendo, al mismo tiempo, de elemento de cultura para el público en general.

En medio de las contrariedades y otras dificultades que hemos encontrado á cada paso, te-

nemos también nuestras brillantes compensaciones.

Bien reciente está el recuerdo de los vuelos de Mamet en el Hipódromo. Podemos escribir con letras de oro, en la historia de nuestra Asociación, que bajo nuestros auspicios se ha volado por primera vez en España. He aquí un simple hecho, una realidad consumada que debemos considerar como nuestro más preciado galardón. Hemos logrado, por otra parte, que nuestra querida ciudad de Barcelona haya sido otra vez la primera de España que haya contemplado la manifestación de un nuevo y trascental descubrimiento. Ayer era la locomoción el buque de vapor, hoy el aeroplano que surca el aire henchido de esperanzas.

La espectación, movimiento y entusiasmo que han despertado estas primeras manifestaciones de vuelo, en Barcelona, no tienen precedentes en nuestra ciudad; manifestación elocuente de que en nuestro país, siempre progresivo, echará profundas raíces la ciencia de la Aviación. Por este motivo, esta «A. L. A.» funda las más halagüeñas esperanzas en sus proyectos de la Escuela de Aviación.

En fin, nuestra «A. L. A.» no cesará en sus propósitos de continuar dando fiestas, exhibiciones de aviación así como colaborar en la organización de Concursos, Semanas, etc.

Hoy hemos llegado, por el número de socios con que cuenta nuestra «A. L. A.» y por la realización de los más acariciados proyectos á un bienestar moral, que no hubiéramos sonado hace poco más de un año, cuando constituimos nuestra Asociación.

No queda más, en día tan memorable como hoy, que desear que nuestra querida Asociación siga el camino emprendido con tanta brillantez, y que, como hasta aquí, continúe conservando la primacía de la Aviación en España».

La cual fué aprobada.

También, en cumplimiento del precepto reglamentario, el señor Tesorero dió lectura del Balance anual de esta «A. L. A.», cerrado en 31 de diciembre último, el cual arroja un déficit de 4,227'19 pesetas y fué aprobado.

El Sr. Puig de Bacardí pide la palabra, para hacer algunas manifestaciones relacionadas con las fiestas de aviación que se dieron últimamente en el aeródromo de esta «A. L. A.». Le contesta el Sr. García Faria, en nombre de la Junta directiva, aclarando varios puntos de los tratados por el Sr. Puig, quien, á su vez, contesta agradeciendo estas declaraciones y dándose por satisfecho de las mismas.

A continuación, manifiesta el Sr. Presidente que, á pesar de que reglamentariamente sólo cesa parte de la Junta directiva, ésta, para dar mayor libertad de acción á los señores socios, resenta la dimisión en pleno y ruega á la Junta

que se ponga de acuerdo para proceder á la elección de nueva directiva.

Después de corta deliberación entre los reunidos, fué leída y aprobada, por aclamación, la siguiente candidatura :

Presidente, D. Domingo J. Sanllehy.

Vicepresidente 1.º, Sr. Conde de Belloch.

» *2.º*, D. José Serrat.

Secretario, D. Vicente de la Puente y Quijano.

Vicesecretario, D. Eduardo M. Castells.

Tesorero, D. José Almirall.

Contador, D. Enrique Riba.

Bibliotecario, D. Antonio Catalá.

Conservador de Museos y Material, D. Santiago Pérez Argemí.

Vocales: D. Baltasar Puig de Bacardí, D. Laureano Miró, D. Luis Cañellas, D. Gaspar Brunet, D. José Bertrán y D. Mauricio Bruniquel.

Seguidamente, y por aclamación, se nombró á los señores siguientes para los cargos de la Dirección de las Escuelas de Aviación de esta « A. L. A. » :

Director, Sr. Conde de Belloch.

Secretario, D. Juan Sardá.

Tesorero, D. Ramón de Montagut.

Vocales: D. José Comas Solá, D. Pedro García Faria, D. Luis Cañellas, D. Leoncio Ponte, don Rafael Martí, D. Carlos Pi y Suñer, D. Francisco Verdager, D. J. Estrany y D. Claudio Baradat.

Fué presentada y tomada en consideración, una proposición incidental, pidiendo que se abra una suscripción ó empréstito de 100.000 pesetas, para atender á los gastos de fundación de una Escuela de aviación.

Después de larga discusión, respecto á la forma como debía llevarse á cabo dicho proyecto, y en la que intervinieron los señores Ponte, Puig de Bacardí, Estrany, Sardá y García Faria, fué aprobada dicha proposición.

El Secretario
J. SARDÁ

• • •

Sección Bibliográfica

Modèles d'Aeroplanes « Historique » La manière de les construire

Hemos recibido la tercera edición de esta interesante obra, que responde á una verdadera necesidad.

Todos los que se interesan por la aviación la leerán con provecho.

La mejor manera, sin duda, de comprender los diversos principios de esta nueva ciencia, es construirse, por sí mismo, modelos reducidos de aparatos y experimentar con ellos.

De otra parte, los inventores de máquinas voladoras, antes de realizar en grande el aparato que han concebido, antes de entablar negociaciones con una casa constructora ó de recabar los fondos necesarios, tienen un interés capital en establecer un modelo presentable.

Ninguna descripción, por bien hecha y razonada que sea, vale lo que un modelo que vuela.

El modelo tiene también una enorme ventaja, su coste es mínimo, si se rompe su recompostura es fácil y barata y los útiles necesarios para su construcción son poquísimos.

Siguiendo las indicaciones que encierra esta obra, ilustrada con más de 200 dibujos ó esquemas, nuestros lectores podrán construir más de veinte modelos de diferentes tipos, monoplanos, biplanos, ortópteros, helicópteros, etc., y disponer ellos mismos las alas, los fuselajes, las suspensiones, las hélices y los motores.

Por otra parte, encontrarán en estelibro un catálogo detallado de todas las cosas necesarias.

En fin, un artículo del malogrado capitán Ferber, les iniciará en la *puesta á punto* de los aparatos y completará sus conocimientos.

Esta interesante obra se halla en venta en la librería de *L'Aviation Illustree*, 5, rue Coëtlogon, París (VI^e) y en la Administración de esta REVISTA DE LOCOMOCIÓN AÉREA, calle de Clarís, número 102, principal, 1.ª, Barcelona, al precio de pesetas 2'50.