

La Manija

-Edición Electrónica-

Mejora Continua



Nuestro lugar: "La Manija"

**Machado 2155 (CP 1712) Castelar
Argentina**

Mail: Ari_plane@yahoo.com.ar

EDITOTRIAL

Hace unos días culminó otro "Nacional", esta Edición 2008 del campeonato más importante que tiene Argentina (junto con la fecha de la World Cup que se realiza en Rafaela) nos muestra que el U-Control de la región necesita algo de oxígeno. Esto no es nuevo, al leer la sección Editorial de revistas anteriores de "La Manija", veo que si los transcribiera, serían tan vigentes que no debería hacerles modificaciones. Dejo la pregunta: ¿Qué podemos hacer para revertir esta situación?

El Nacional también refleja, entre otras cosas, logros y actitudes de los que han ido, por lo que quiero destacar y felicitar a cada uno los participantes Acrobacia Promocional y F2B, en especial a Adrián Barrabino, ya que en sus primeras participaciones en la categoría más importante de Acrobacia del vuelo circular, logró meterse entre los mejores.

Hasta la próxima.

Roberto y Ariel

TÉCNICA

THE FUSELAGE

Por Jean Paul Perret

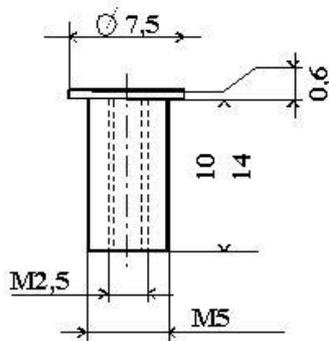
Esta es la segunda y última parte sobre la construcción de un modelo de Team Race

La primer y más importante sección del fuselaje es la pieza de madera donde se atornilla el motor. Hacemos esta parte con la mejor hoja de álamo (14 mm de espesor) de las fibras bien paralelas. Probamos muchas maderas durante años y definitivamente elegimos el álamo. Es liviana y lo suficientemente dura para este uso.



Para cada motor que utilizamos (las dos generaciones de Vorobiev y la actual generación del Yougov) preparamos algunas plantillas para dibujar la ubicación de los agujeros del motor y todos los cortes que debemos realizar para colocarlo fácilmente en su lugar: El agujero para el cilindro (diámetro del cilindro más 1 mm), espacio para la parte frontal del motor (queda una parte de madera debajo del rulemán frontal), y ubicación del back-plate.

La primer plantilla que utilizamos es la que indica la ubicación de los agujeros de sujeción. Hacemos estos agujeros (diámetro 4,2 mm) y los roscamos con M5. Estos agujeros recibirán insertos hechos en acero (rosca exterior M5) que serán perforados en su interior para luego ser roscados en M2.5 Se pegan estos insertos en su lugar con Epoxy 24 horas



Ahora podemos realizar todos los agujeros y cortes necesarios para colocar el motor en la bancada de madera.

Una vez que el motor entra cómodamente en su lugar debemos rectificar la parte superior de los cuatro insertos dejándolos al mismo nivel (esto es importante para no deformar el carter del motor) Para hacerlo, lijo suavemente la bancada (En realidad, los insertos, sobre un trozo de cristal al que le pego papel de lija de diferentes granos) El último papel que utilizamos es grano 1000.

Es momento de cortar la ubicación del ala. Luego de dibujar cuidadosamente, y lo más exacta posible, la ubicación del ala en el espesor de la bancada de madera, la cortamos con sierra de mano y cutter. Finalizamos el ajuste de desbaste con herramientas que especialmente preparamos para esta operación, la mejor de ellas es la parte delantera de un ala vieja a la que le pegamos papel de lija (no tome la parte central, utilice cualquiera de la dos semialas, las que serán más finas y podrá fácilmente pegarles el papel de lija pudiendo llegar mejor al espesor deseado) Una vez que la bancada apoye sin juego en la bancada será momento de controlar el paralelismo entre los insertos del motor y el ala. Para hacerlo, colocamos el ala en la bancada con un peso encima, sobre un tablero plano, y realizamos varias mediciones entre el tablero y los bordes de ataque y fuga. Todos estos puntos deben estar a 7mm del tablero, si no fuese así, habrá que ajustar la bancada hasta optimizar las mediciones.

Cuando no podamos mejorarla, pegamos definitivamente el ala a la bancada (usamos epoxy lento, se sujeta con alfileres y pesos para evitar desplazamientos) Eliminar los excedentes de pegamento.

Es momento de preparar las otras partes del fuselaje. En realidad el fuselaje se compone de 7 partes: dos laterales, (derecho e izquierdo) cachas que conforman la parte superior trasera; otros dos laterales (parte trasera inferior); dos partes que conforman la cabina y, finalmente, un bloque de balsa perteneciente al sector delantero inferior.

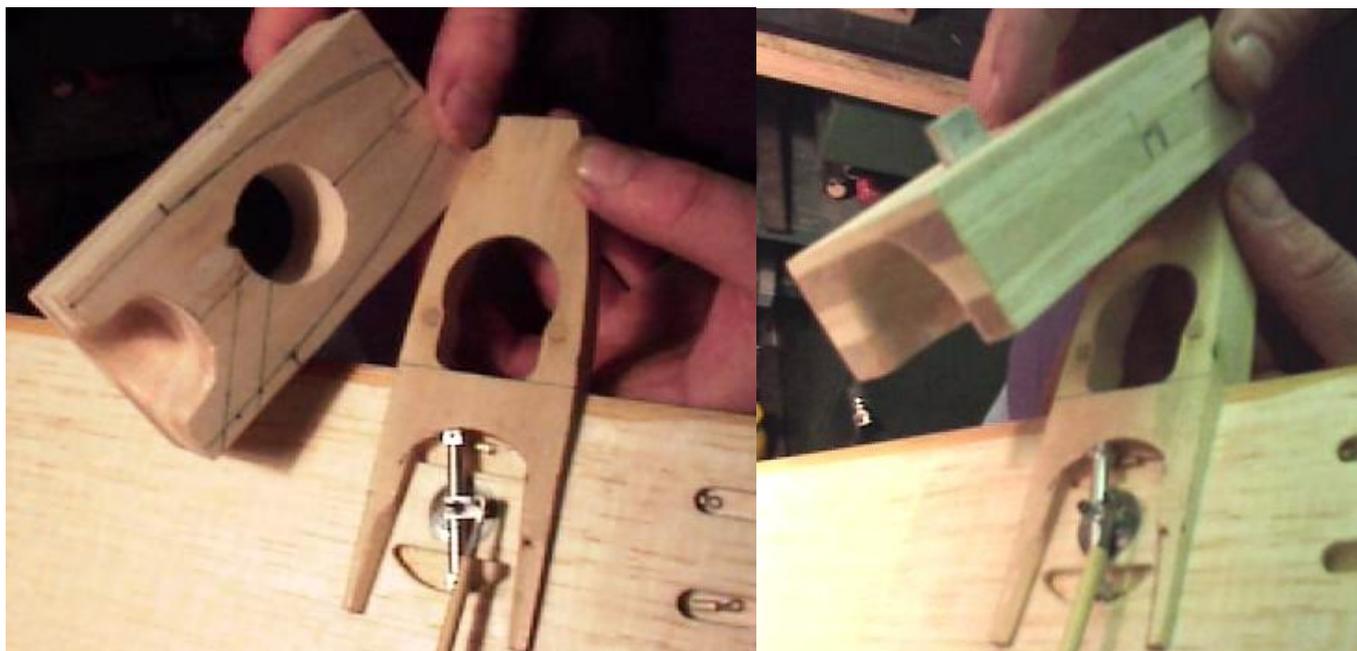


Durante mucho tiempo usamos fuselajes de carbono, para lo cual hemos hecho matrices – lo hicimos así hasta el año 1998- los modelos hechos con esta tecnología funcionan muy bien y son tan livianos como los actuales, pero decidimos seguir la moda de construirlos en madera moldeada deseando ahorrar peso con esta “nueva” tecnología. En 1998 necesitábamos un modelo muleto y durante el verano Jean construyó un primer modelo con esta tecnología que estuvo listo para la World Cup de Kiev, pero el modelo era demasiado nuevo para lograr buenos resultados. Pero pensamos que era mejor que otros modelos que teníamos en la caja. ¿Por qué? Después del campeonato decidimos seguir la tendencia de reducir todas las secciones de las piezas de balsa que constituyen el fuselaje. Reconozco que esta tecnología no es fácil para un principiante y que necesita varias herramientas específicas y, lo primero, un molde (matriz) Por esto, luego de escribir sobre esta construcción en balsa, prometo hacerlo sobre la vieja tecnología en fibra de carbono (que estoy seguro será más fácil para el que comienza en la categoría) El último modelo que construimos fue una mezcla de balsa para la parte delantera inferior y cabina, y carbono para la parte trasera (tecnología muy similar a la del actual modelo, sólo cambiamos partes moldeadas en terciado de balsa por carbono) Oleg Vorobiev probó esta tecnología en 1997 cuando estuvo con nosotros una semana: Él tuvo que reparar uno de sus modelos (Perfecto!) y éste fue más rápido luego de la reparación con blocks de balsa.

Para moldear las partes usamos la vieja matriz donde hacíamos los fuselajes de carbono, pero sólo la parte hembra, en la cual colocamos un terciado de dos hojas de balsa liviana de 0.7 mm en las que intercalamos papel (light covering paper para modelos F1) se pegan los tres componentes con resina alifática diluida con agua. Colocamos el terciado en una bolsa y el conjunto en el molde y con la misma bomba que usamos para estratificar las alas hacemos vacío para moldear la balsa a la matriz y así obtener la parte deseada del fuselaje.

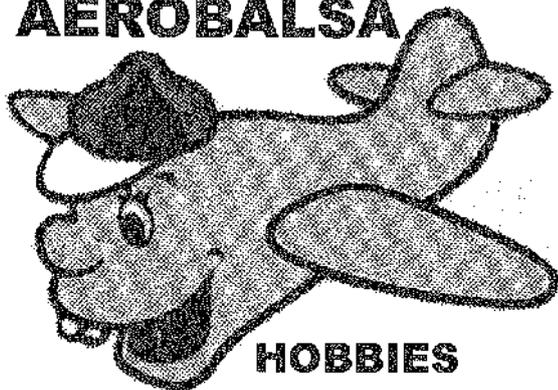


Para un fuselaje hacemos este trabajo seis veces, pero esto no lleva un montón de tiempo (solamente algunos minutos para cortar la balsa y el papel, la bolsa es siempre la misma) Como tenemos dos moldes (derecho e izquierdo) en tres días hacemos el trabajo. Dejemos los moldes en un lugar cálido (cerca de la estufa en invierno y en el garaje en verano) Para lograr buenas uniones de los laterales -izq. y der.- los lijamos colocados en la matriz. Ahora podremos pegarlos. Todas las partes del fuselaje tendrán su forma definitiva: la parte superior, la inferior y la cabina lucirán como modernas piezas de team race (en las fotografías anteriores se pueden ver partes para hacer dos modelos) En este momento estratificamos la parte interior con fibra de vidrio de 15g/m² para darle rigidez Es hora de prepara un block de balsa. Algunos aeromodelistas rusos usan un único block de 35mm de balsa media, algunos otros (Shabashov) usan una terciada hecha de madera dura (3mm), justo debajo de la bancada de álamo del motor, el resto un block de balsa blanda colocada transversalmente. Nosotros usamos (como vimos en la reparación que hizo Oleg) una terciada de cuatro hojas de balsa (dos de 10mm y dos de 8mm) colocadas con la veta cruzada.



Todas las capas son pegadas con resina alifática y prensadas firmemente. Una vez seca, hacemos la perforación para el cilindro (1 mm menos que el diámetro final) lijamos hasta llevar al diámetro correcto (mediante un taco de lija cilíndrico) y preparamos el hueco trasero donde irá alojado el balancín. Otra perforación a realizar ahora es el alojamiento para el tren de aterrizaje.

AEROBALSA



HOBBIES

MADERA BALSA EN TODOS LOS CORTES Y MEDIDAS

MOTORES, ACCESORIOS, MODELOS PARA ESCOLARES – U-CONTROL, VUELO LIBRE Y RADIO CONTROL – COHETERIA – ASESORAMIENTO

J. B. JUSTO 9441 – Buenos Aires-

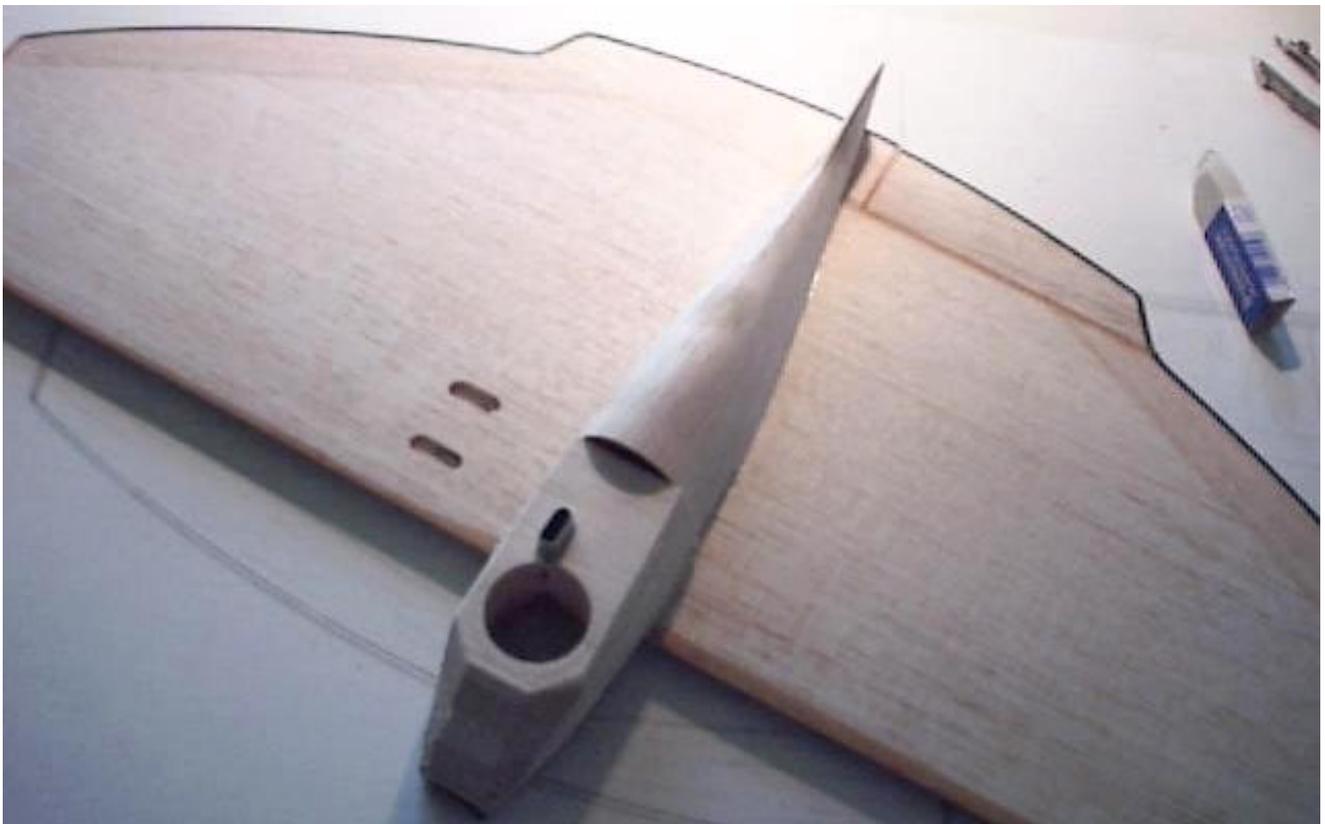
Tel.: 4642-8468



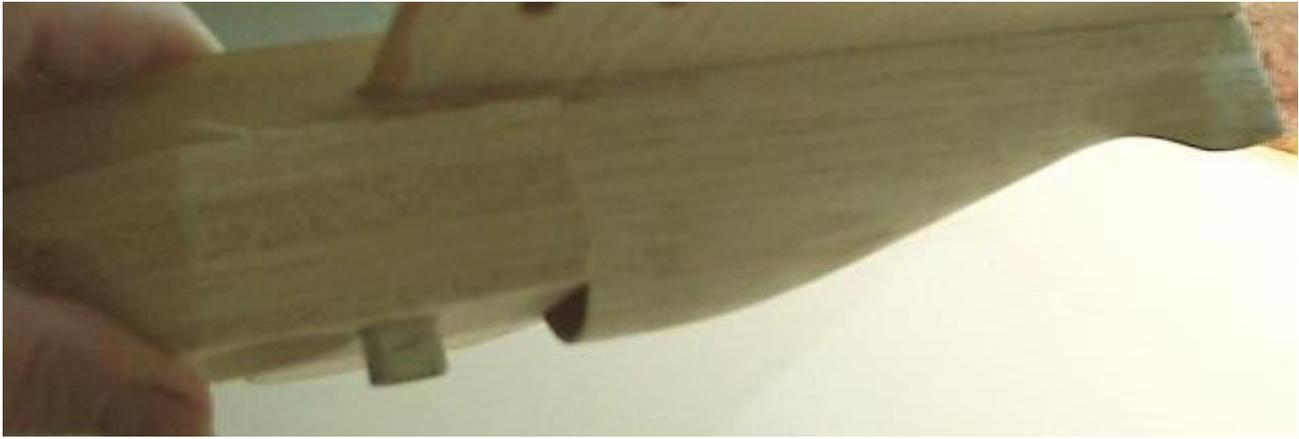
Podemos pegar esta parte dentro del block de balsa con Epoxy lento. Olvidé decirle que dibujamos cuidadosamente la ubicación de esta sección antes de agujerear o desbastar pero como Usted conoce nuestro método tal vez no era necesario repetirlo.

Ahora tenemos que preparar las partes moldeadas cortándolas exactamente en las dimensiones para que ajusten perfectamente sobre el ala. En esta etapa necesitamos mucha tranquilidad para cortar y lijar las partes y ajustarlas en su ubicación y revisar otra vez y otra vez y otra vez... Dos veces para el mismo trabajo, una para la superior y otra para la inferior, y el trabajo más crítico estará bien hecho. Cuando decidimos adoptar esta tecnología sabíamos que tendríamos que realizar mucho modelos, por esto Jean dibujó y cortó plantillas que aun hoy nos ayudan en el ensamblado del fuselaje. Las etapas del ensamblaje son:

- 1) Pegar el sector posterior de la parte inferior
- 2) Pegar el block de balsa, si es posible con el motor montado en la bancada; Recuerde que necesitará una última capa de balsa para alcanzar las dimensiones necesarias para cubrir todo el motor.



- 3) Desbastar el block mediante lijado para darle la forma al modelo, por lo menos, en este momento, a la parte inferior



- 4) Otro trabajo que necesita precisión es el calado del block para los ductos de ventilación. En este momento es muy fácil de realizar porque falta la última capa de madera. Usamos una sierra de mano y un cutter para cortar el conducto delantero y luego el trasero. Las dimensiones figuran en el plano pero pueden cambiar acorde al motor utilizado. Por ejemplo, los motores Vorobiev necesitan más área de refrigeración que los Yougov. Cuando propusimos al equipo junior construir el mismo modelo que el nuestro, hicieron uno exactamente igual y no consiguieron llegar a los 19s/10 vueltas, su antiguo modelo pesaba 30 gramos más y volaba fácilmente en 18.3 segundos con el mismo piloto y el mismo motor, comparamos las áreas de refrigeración y vimos que en el modelo viejo eran mayores. Las agrandamos un 30% y mejoraron los tiempos. Por esto, no copie nuestras dimensiones si utiliza un motor Mazniak o un Moskaliev o un Vorobiev o un Cyclon. Funciona con un Yougov, es lo único que podemos garantizar. Es el ducto de ventilación más pequeño que hemos utilizado en los últimos 20 años.

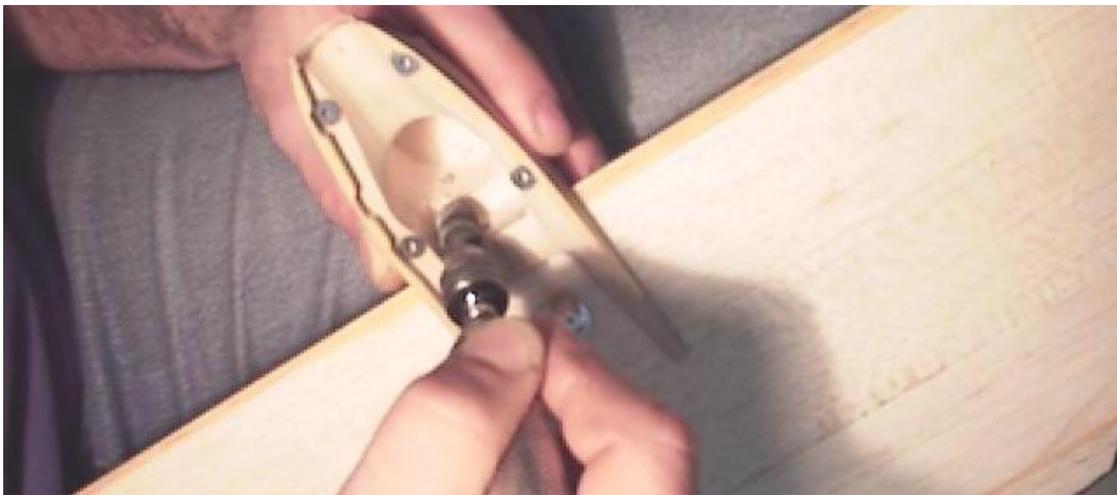


- 5) Ya hechos los conductos de ventilación podemos pegar la tapa de balsa en forma y le damos la forma definitiva a la parte delantera del fuselaje.

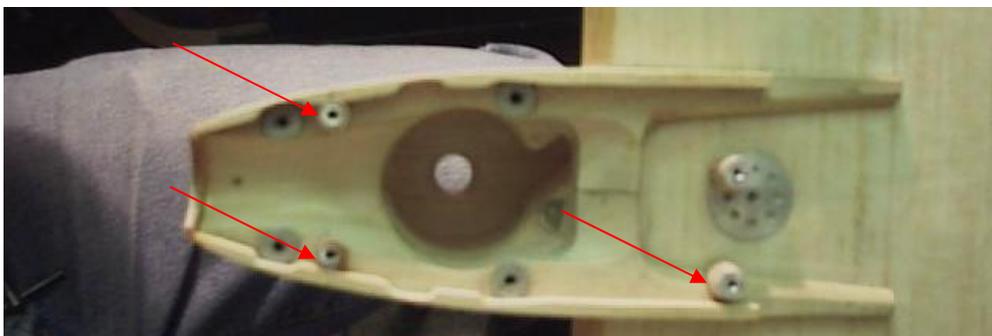




- 6) Ahora podemos acabar de ahuecar el interior del block para tener ángulos suaves, y para eliminar cualquier lugar donde el polvo o el aceite puedan acumularse.



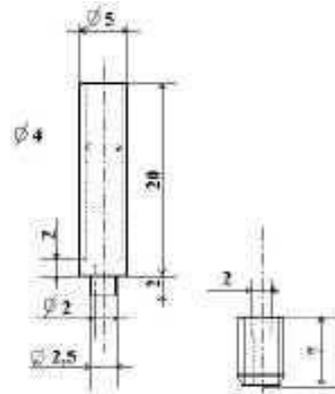
- 7) Es hora de colocar el tanque y determinar la posición de los espárragos de montaje. Prepare los espárragos en madera y péguelos en el ala primero con cianocrilato (como para que queden fijos) y luego con epoxy y unas ataduras de carbono o kevlar. Para un motor Yougov, estos espárragos deben estar fuertemente pegados al ala porque la válvula multifunción está en el tanque y nunca piense en ser delicado o cuidadoso cuando haga el reabastecimiento de combustible.



- 8) Tenemos que repetir la operación con la parte superior del fuselaje. No se olvide tapa que va justo detrás del tanque, está hecha en terciada de 0.8mm con la perforación para la línea de "cut-off" que va del balancín a la válvula multifunción. Esta línea es un trozo de línea multifilamento (podría ser un trozo de línea utilizada para acrobacia) Ahora podemos pegar la parte superior trasera.

9) Sigue la preparación de dos largueros de 6x3mm pegándolos a la parte frontal del fuselaje en la cual se ajustará la cabina. Este trabajo lleva tiempo hacerlo correctamente. Para desbastar la ubicación de las patas del motor usamos una Dremel con el cilindro de papel de lija más pequeño que encontremos, o pequeñas piedras que reservamos para este trabajo. Después de revisar todo, las pegamos y hacemos el último ajuste con el motor.

10) Ahora colocamos y pegamos los dos insertos (M2 a partir de un tornillo M4 de aluminio) en los espárragos delanteros, justo detrás de los insertos delanteros para el motor. (Nota del Ed.: Estos insertos van dentro de los tres espárragos colocados en el punto 7)



11) Es el momento de cubrir los tres planos que forman la unión con la cabina con terciado de 0,8 mm de tres capas, tendremos entonces, una unión perfecta entre la cabina y el fuselaje.

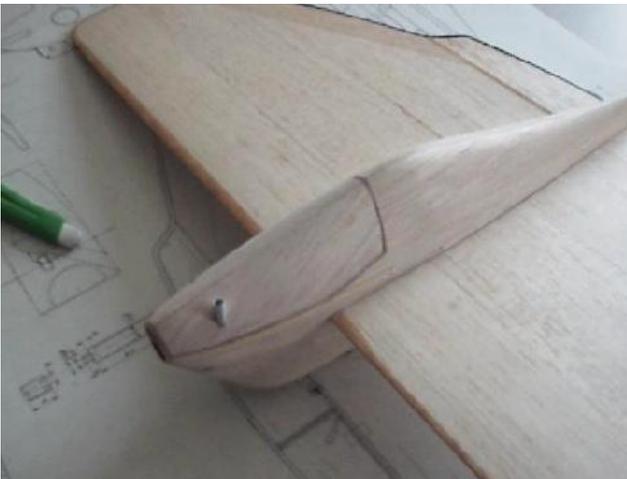
12) Otra porción del "pastel" es la cabina en sí misma. Para la primera vez, le aconsejo partir de un block de balsa blanda, ajustarla al fuselaje y darle forma ahuecando y lijando. Montamos las guías para los tornillos M2 y una pequeña lengüeta en la parte superior de la cabina. Pensamos que lo más importante es la calidad de la unión. Si hay fisuras, puede haber un flujo de aire hacia el venturi y así tenga dificultades para encontrar una buena carburación. Puede ver en el plano que hay una caja de aire para proteger la zona del venturi de la entrada no deseada de aire proveniente del agujero de carga de combustible. No olvide colocar un disco de terciado de 1mm para rematar el fuselaje y ajustar la distancia entre el plato de la hélice y el modelo, y córtela para separar el fuselaje de la cabina.



13) Las fotos muestran nuestro método de ahorrar algunos gramos mediante el uso de cachas, pero repito, no es fácil de hacer. Usamos dos plantillas perpendiculares para llegar a la forma correcta. Después estratificamos la cabina para darle rigidez, colocamos las guías para los tornillos M2 y agregamos la lengüeta en la parte superior. Hacemos el ajuste con el fuselaje con la cabina ya montada, después podemos desmontar las plantillas y estratificar su interior. Esta parte tan simple toma 10 horas de trabajo con nuestro método y la mitad con el método del block, pero así ahorramos entre 3 y 4 gramos.



14) La cabina está casi lista, volvamos al fuselaje y cortemos los pisos que hicimos exactamente como necesitamos, gastamos un poco de tiempo para darle la forma exacta, pero la unión entre la cabina y el fuselaje debe ser perfecta.



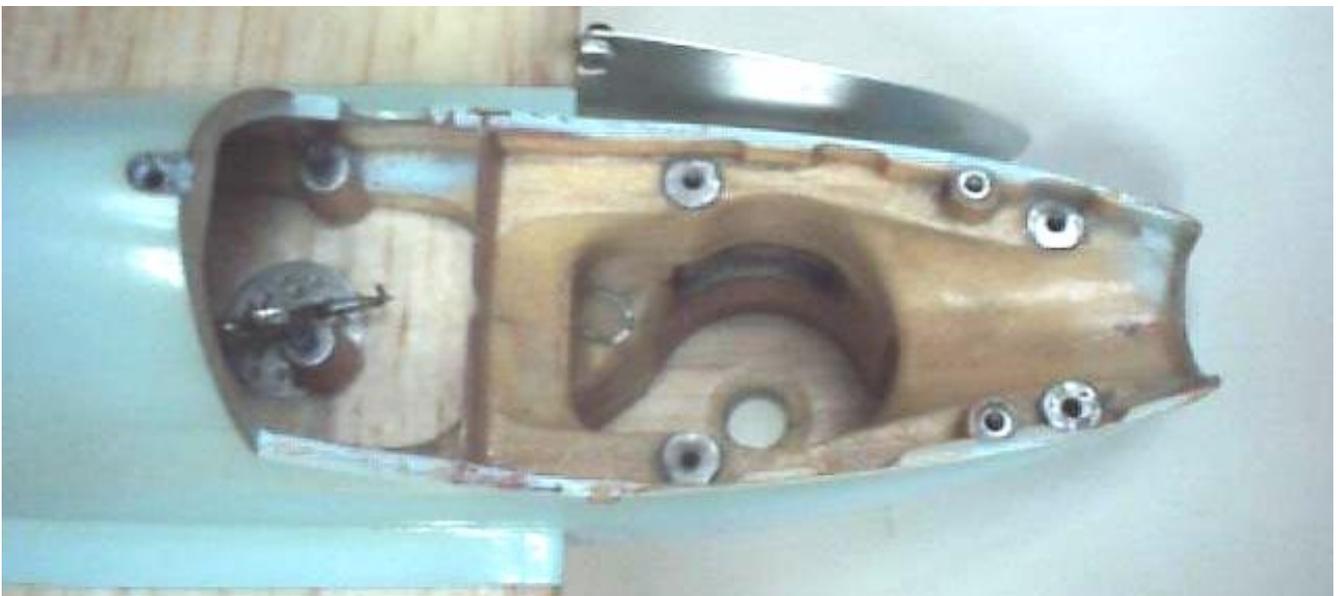
15) El modelo ya parece un TR verdadero y podemos estar orgullosos de tenerlo!!!!

16) El último trabajo consiste en reforzar la cola con un trozo de metal para prevenir los aterrizajes duros y para soportar el peso del mecánico durante los pits-stops (Estoy un poco gordo)

Hasta ahora usamos unas 30 horas con el fuselaje, el modelo está casi listo y, si realizamos un buen trabajo, nos debería faltar muy poco para terminarlo y menos tenerlo listo para volar.

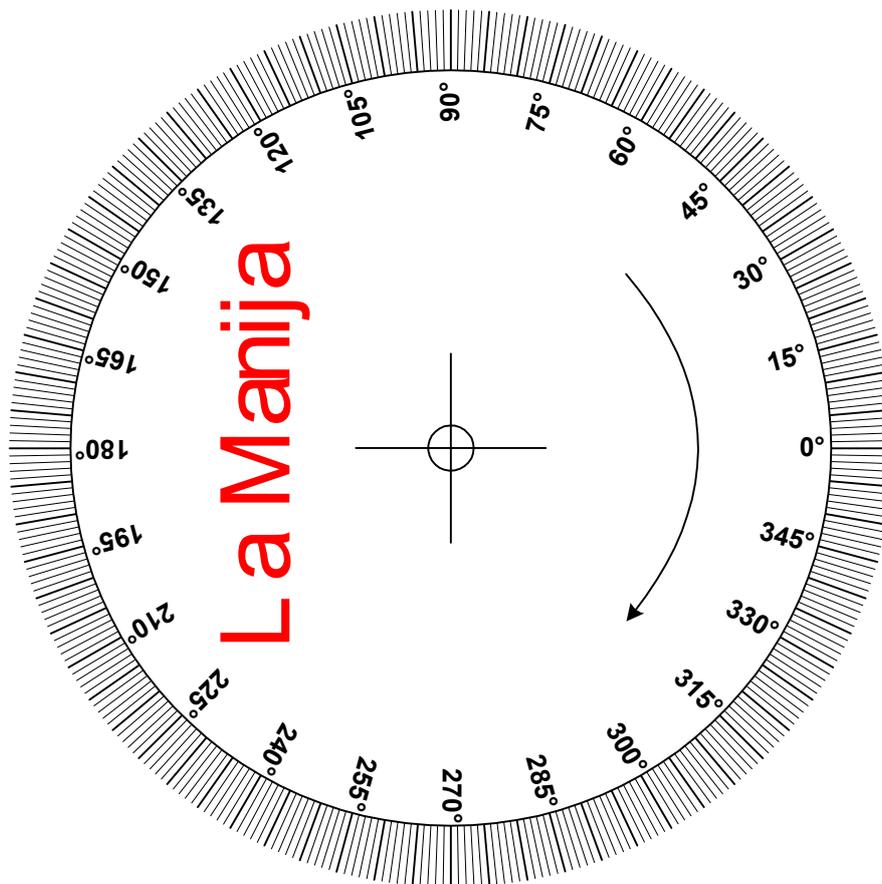
Tengo que insistir en el cuidado que tenemos que tener en cada etapa de construcción; hacemos constantes controles para prevenir errores que nos obliguen a gastar más tiempo en el futuro haciendo reparaciones o modificaciones para compensarlos. Un error siempre traerá algunos gramos adicionales.





He leído atentamente en la sección "Notas Técnicas" de la página de APUCA el artículo (<http://www.apuca.com.ar/NOTAS/Motores.htm>) "Motores glow de 2 tiempos para vuelo circular" y me pareció interesante complementarlo con éste sobre la medición de los ports de admisión, el port de salida o de escape y la válvula de admisión del cigüeñal, factores fundamentales para controlar la performance del motor.

Para realizar la medición en forma segura y sencilla necesitaremos de un transportador como este:



...El cual hemos realizado especialmente para este uso. Tiene las dimensiones apropiadas para que sea pegando en un CD en desuso -al que habrá que pegarle en su parte central una arandela, ya que el agujero del CD tiene más de 6mm de diámetro-, también se lo puede pegar sobre cartón, pero será mejor hacerlo sobre un material que no se deforme con facilidad. Necesitaremos también un poco de alambre de acero de 1mm, unos 15 cm. serán suficientes, con él haremos un puntero que hará la indicación sobre el transportador. Es conveniente fijarlo de forma tal que con el manipuleo no se produzcan desviaciones.

Para realizar las mediciones, por comodidad, quitamos la tapa trasera del carter -no por ahora la tapa del cilindro- y nos ayudamos con una linterna para poder definir con

exactitud las posiciones en apertura y cierre de los ports. En un momento pensé que se podía hacer sin quitar la tapa de atrás, pero es muy difícil conseguir un buen centrado del disco.



Colocamos el transportador en el cigüeñal con la escala hacia el lado del motor y detrás de él, un suplemento para poder sujetarlo con la tuerca, esto es necesario porque el cigüeñal no suele estar roscado hasta el asiento de la hélice, para hacerlo, yo me ayudo con el centro de una hélice rota. El disco debe quedar bien ajustado y colocado de forma tal que estando el pistón en el punto muerto inferior (El pistón se encuentra en la parte inferior y la biela se encuentra en posición vertical) el puntero indique el valor de 180° sobre el transportador. (Ver Foto)

Las dos primeras recomendaciones son:

- a) Colocar nuestra aguja de medición en el lado inferior de las orejas destinadas para la fijación del motor ya que está sobre el eje del cigüeñal.
- b) No colocar absolutamente nada en las lumbreras para determinar en qué momento que se abren o cierran.

ii Estamos listos para comenzar a medir!!

Salvo la válvula de admisión del cigüeñal, el resto de los ports son simétricos respecto del punto muerto inferior (que llamaremos PMI) Por ejemplo, para medir el port de ByPass, partimos desde el PMI –tenemos que asegurarnos bien que en este punto la aguja está

indicando 180°- giramos el cigüeñal hasta el punto en que el port se cierra, supongamos que el valor obtenido es 237°. Ahora continuamos girando el disco, el pistón sube hasta el punto muerto superior y comienza a descender hasta que el port que estamos midiendo comienza a abrir. En este punto, si hicimos todo bien, la aguja debería marcar 123° ($237-180=57$ y $180-123=57$ Simétrico respecto del PMI !!) Si la medición no fue simétrica será necesario comenzar otra vez, yo creería que la causa principal es la mala ubicación del disco de medición con relación al PMI.

Trofeo Thompson: Nostalgia, Carreras y Escala

Estamos haciendo hincapié en el tema Carreras, lo vemos reflejado en los artículos que presentamos sobre la construcción de un modelo F2C, con relación a la Categoría Good Year, en el próximo número haremos la presentación de un modelo para esta categoría.

Hace unos años surgió la idea de una nueva modalidad de carreras, que se llamó Trofeo Thompson, por basar el diseño de los modelos en los que corrían en aquellas competencias allá por los años '30. Esta idea se materializó muy rápidamente con un reglamento y la construcción de algunos modelos.

El reglamento es lo suficientemente abierto para que cualquiera que en forma más o menos habitual practique vuelo circular y construya sus modelos, pueda armarse uno de éstos, y el mismo sea competitivo. Tenemos construidos un Bull Dog, un LRT-Meteor, un Wedell Willmans y SK-3 / SK-4, y contamos con los planos en tres vistas (también llamados 3-Views) de todos los prototipos construidos que, al que se comprometa a construir uno, intentaré enviárselo.

Les recuerdo algunos lineamientos constructivos generales, a los ya mencionados en el párrafo anterior:

Motor: Hasta .40 pulgadas cúbicas

Líneas: 0.018" x 18m de largo (de ojalillo a ojalillo)

Modelo: Lo más escala posible del avión original -No se permite fuselaje perfil- con una envergadura entre 95 y 105cm

En la página de APUCA está el reglamento el cual, en breve, será revisado para hacer más atractiva aun la idea armarse un modelo y participar.

Nota: La revisión del reglamento debería ser aprobada por la comisión técnica de la subcomisión de U-Control de la FAA, luego del cual les informaremos sobre los cambios aplicados)

Folkerts SK-3 y SK-4 Júpiter

Hemos avanzado en el "diseño" y construcción de un SK-3 y SK-4 Júpiter. Aquí van algunos detalles sobre la construcción del modelo que son bien aplicables para otros diseños.



El ala, está toda recubierta en balsa de 2mm, usamos el mismo espesor para las costillas, se colocaron dos largueritos de balsa de 5 x 5, el borde de fuga se forma con el mismo enchapado y el de ataque se hace con balsa media de 6mm. Toda la estructura, una vez recubierta con Silkspan, queda mucho más rígida y dura de lo que imaginaba. Dado que el perfil alar es un "plano-convexo" y el ala no tiene diedro, la mejor opción para la comenzar con la construcción es armar los enchapados (pegando las planchas de balsa por su canto utilizando cianocrilato) Para optimizar la cantidad de planchas de balsa utilizadas opté por armar los enchapados pegando todas las tablas en forma paralela a la normal del eje del fuselaje, hasta ahí, todo bien; el problema surgió al colocar el Silkspan. Las semialas se reviraron de tal forma que hubo que implementarles alerones, cortando el enchapado, como corrección, por esto, nuestra recomendación es que dichos enchapados sean hechos con las planchas pegadas en forma paralela a los bordes de ataque y de fuga, comenzando desde estos bordes hacia el centro del ala.

Una vez que tenemos el enchapado armado, posicionamos y pegamos el larguero inferior, luego las costillas y la plataforma para el balancín. Colocamos los cables de salida y el push-rod. Unimos las semialas y finalmente colocamos el enchapado superior.

El fuselaje ha sido moldeado completamente en balsa de 3mm, sin largueros, con cuadernas de terciada de Álamo, también de 3mm. La bancada del motor fue hecha con "palitos" de madera dura de 10mm x 10mm, sujetos sobre tres cuadernas. Usamos scrap de balsa para rellenar las partes de la trompa que así lo requerían (No indicados en el plano) Una plataforma de terciada de 3mm oficia como sostén del tren de aterrizaje, hecho en acero de 3mm y luego atado y cementado a la plataforma. Nota: El diseño del modelito surge de escalar el plano en tres vistas del avión original para que la **La Manija (Mayo - Junio 2008)**

envergadura sea de 1 metro. Al hacer esto nos encontramos con que el fuselaje era extremadamente grande, tan grande que nos aventuramos a reducirlo un 20% -Sólo hemos reducido el fuselaje, se han respetado todas las proporciones del resto de las partes que componen el modelo-

Se comienza a armar el fuselaje armando la bancada del motor, es decir, pegando los dos palitos de madera dura a las cuadernas, aquí es imprescindible que todo quede en escuadra, respetando las distancias entre cada cuaderna. Tomaremos esto como referencia y le pegaremos unas planchas de balsa en cada costado que oficiarán como laterales, una vez que comprobemos que están alineados dejamos secar, después cerraremos la parte inferior, pero antes de hacerlo tenemos que colocar la bancada del tren de aterrizaje. Hasta ahora no hacemos nada con la parte superior. Primero colocamos y pegamos con facilidad el estabilizador y luego el ala. En esta etapa se definimos y colocamos en forma definitiva el push-rod.

Es importante que el ala, motor y estabilizador tengan incidencia 0°, así que antes de cerrar el lomo del fuselaje tenemos que estar seguros que todo está correctamente alineado

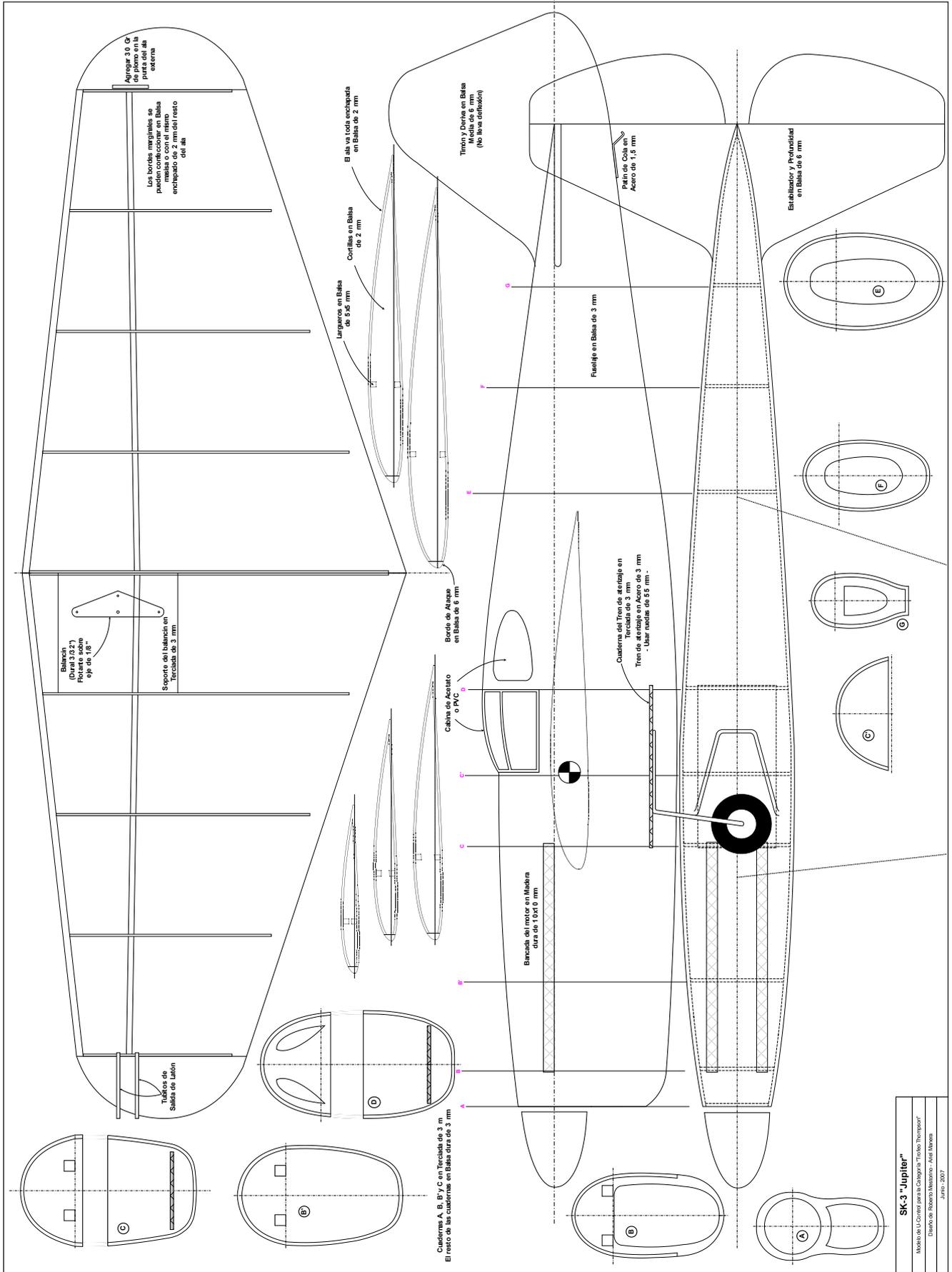
Los timones fueron confeccionados en balsa media de 6mm perfilados hacia los extremos, como detalle, les comento que el timón de dirección lo hemos hecho sin incidencia hacia fuera.

La cabina se hace a partir de un envase descartable de soda o gaseosa.

Una vez finalizada la construcción, forramos todo el modelo con Silkspan medio y dope. Luego lo pintamos con pintura Nitrosintética y luego dos capas de barniz poliuretánico de dos componentes.

El centro de gravedad está bien adelantando, haciendo el vuelo relajado y dócil, de todas formas Roberto se dio el gusto de hacer pasadas y amplios loopings (está acostumbrado a volar rapidito)





SK-3 "Jupiter"

Modelo de D. Cortés para el Campeonato "Tercelita Thompson"
 Diseño de Roberto Méndez - Avión Modelo
 Junio - 2007

Técnicas, Ideas y Conceptos

Presentación

El material didáctico relacionado con el aprendizaje de las maniobras acrobáticas del vuelo circular, si bien existe, no se encuentra fácilmente disponible. Ello nos ha impulsado a efectuar una tarea de investigación, buscando detectar lo que los expertos han volcado para ayuda de los principiantes, para luego realizar una selección y ordenamiento para que sea mejor entendido por el lector, traducirlo, analizar y depurar las opiniones encontradas (que las hubo, y bastantes!) y, finalmente, exponerlo en estas páginas adicionándole propias vivencias, recogidas y experimentadas a lo largo de los años.

Conviene aquí recordar que cuando uno compra un aparato, de cualquier tipo, trae una etiqueta que dice: "Antes de poner en funcionamiento, lea atentamente las instrucciones". Sin embargo puede ocurrir muchas veces que intentamos utilizar el equipo sin haber retirado siquiera la envoltura plástica que protege el Manual de Operación. Solo se lo consulta ante las primeras dificultades, y a veces ni siquiera en ese momento, en vez de ello se prefiere pedir el auxilio de otras personas, sean o no usuarias de ese mismo equipo.

El cuadro anterior también resulta familiar en el caso de muchos que decidimos "aprender acrobacia" (naturalmente, estamos hablando de vuelo circular), para lo cual vamos al campo y nos largamos a revolear el modelo. Cuando las cosas no salen como nos imaginábamos empezamos a pensar que tiene que haber otro camino (con menos piedras para tropezar!). Ese otro camino pasa por la lectura de las normativas que rigen la actividad y las recomendaciones que nos proporcionan otros que ya han recorrido las etapas que intentamos hacer nosotros ahora, y de esa manera, aplicar mucho más productivamente nuestros esfuerzos.

La acrobacia es una actividad muy (pero muy!) estructurada, y como tal tiene una serie de reglas (plasmadas en definiciones escritas y en dibujos) que se deben cumplir a rajatabla, todo ello está en el "Reglamento FAI de F2B" y, la "Guía FAI para Jueces de F2B", donde están entre otras cosas, los errores que no se deben cometer (¿saben la cantidad de gente que hace acrobacia y que jamás leyó a fondo estos dos documentos?). A través de los años mucha gente que ha pasado por la actividad ha tenido la buena voluntad de transmitir sus enseñanzas.

Un concepto importante que debe ser observado durante la lectura de estas páginas es que se ha tratado de cercenar lo menos posible el material. Por lo tanto el lector deberá seleccionar la alternativa que le resulte más cómoda a su situación en particular.

En muchas oportunidades a lo largo de estas páginas incursionaremos en la interpretación reglamentaria de la maniobra, pero ello es solo a los efectos expositivos del tema. En ningún caso estamos intentando llegar a conclusiones definitivas ya que el objetivo de este material es el de aportar al aprendizaje de las maniobras y no agotar el análisis de las reglamentaciones.

Estos artículos pretenden cumplir el objetivo de ayudar a aprender a los novatos a hacer las maniobras de la gama en un tiempo relativamente breve (ello en función de lo que pueda disponer el interesado) y con el menor consumo de material que sea posible (léase: rompiendo una menor cantidad de modelos!). Está claro que también podrá ser aprovechado por quienes ya tienen alguna experiencia en el tema.

El corolario de todo esto podría ser: "Primero conviene estudiar y luego practicar". En definitiva, si Usted ha tomado la decisión de aprender acrobacia, y tiene voluntad y constancia para encarar el esfuerzo, a través de los distintos capítulos de esta serie tiene un plan completo para ello.

Aprendizaje de las maniobras (1ra. Parte)

Para aprender acrobacia hay que practicar y practicar, pero si vamos al campo sin antes haber averiguado detalladamente QUE hacer y COMO hacerlo, lo más probable es que regresemos con muchas astillas de balsa y pocos conocimientos adquiridos. Estudie los diagramas de las maniobras, sus descripciones y las descripciones de los errores. Lo lee, lo estudia, entonces vuela en su cabeza o con su mano. Si usted se olvida, vaya y lea de nuevo. Una vez asimiladas las maniobras más sencillas y pasando hacia una evolución mayor, la lectura frecuente a las reglas y a la ayuda de su Computadora Personal le preparan para incorporar las maniobras de precisión en su memoria. La tecnología actual nos brinda una serie de facilidades que no conviene dejar de lado:

a) Sitio web de la Asociación de Pilotos de U-Control de Argentina (APUCA)

Dirección web: www.apuca.com.ar

Allí se pueden observar todas las maniobras en la Gama de Acrobacia Animada (contenida en el Curso de Jueces de Acrobacia), primero desarrolladas correctamente y luego

repetidas con los errores típicos que suelen observarse. Todo ello en gráficos animados de dos dimensiones. Se incluye también la descripción de cada uno de los errores.

b) Simulador de Keith Reneclé

Dirección web: www.slovanet.sk/orsia/CL_Sim_1-0.exe
www.slovanet.sk/orsia/CL_Sim_manual_June_05.doc

Todavía este simulador, realizado en 3D, no tiene la posibilidad de modificar factores tales como el viento (supone siempre condiciones de calma), o bien ajustar las características del modelo: el peso, las RPM, la hélice, superficie alar, momentos, etc. para representar con mayor realismo lo que el piloto va a encontrar en el campo de vuelo. Sin embargo consiste en una gran ayuda para memorizar las maniobras.

c) Videos de vuelos reales

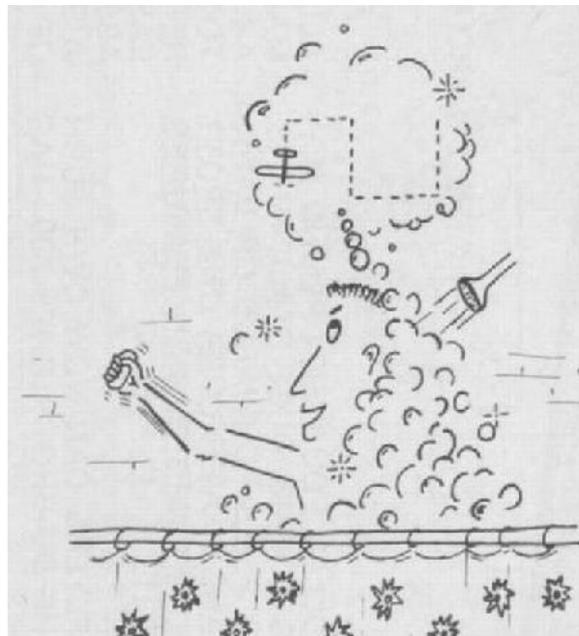
Direcciones web: www.apuca.com.ar y www.aeromaniacs.com

En estos sitios se pueden encontrar videos de todas las maniobras de la gama, realizados por pilotos de primer nivel. Si bien las filmaciones están realizadas desde afuera del círculo de vuelo (no es la visión del piloto) ofrecen la posibilidad de comparar –mentalmente- una imagen de lo que es un vuelo real, con la trayectoria ideal exigida por el reglamento.

La única manera de aprender realmente la gama, es volando. No obstante usted puede comenzar a practicar sin un modelo... incluso no tiene que salir de su casa. Haga el Simulacro Mental de Vuelo. El simulacro tiene todos los movimientos del brazo y la muñeca, pero no los cables ni el nivel de ruidos. Usted hará los mismos movimientos que cuando usted vuela, practíquelo “visualizando” en su mente lo que se supone que hace el modelo. Esto realmente trabaja y conseguirá la gama metida en su cabeza y usted puede concentrarse en mejorar los tamaños, formas etc. de manera de adelantar el trabajo para cuando consiga ir realmente al campo a volar el modelo. Los pilotos de aviación que compiten en acrobacia también lo hacen, y se los puede ver antes de despegar simulando en tierra las maniobras que luego ejecutarán en el aire con su aeroplano. La ciencia ha demostrado que esta tarea, en la que la imaginación juega un papel fundamental, genera entre las neuronas el camino que luego deberán seguir los impulsos cerebrales cuando el deportista ejecute en realidad el trabajo, facilitando el mismo. Esté parado en su casa y hablese a través de la gama. Camine y finja que está volando, mejor si tiene una tarjeta con anotaciones que le ayuden a recordar qué viene después. Siga los movimientos de la mano y del brazo exactamente como si usted volara. Imagine al modelo desplazándose en el otro extremo de los cables, por lo general a una distancia que seguramente se

La Manija (Mayo – Junio 2008) **Página 21 de 31**

encontrará más allá de las paredes de la habitación en la que Ud. se encuentra y trate de que ese modelo imaginario haga la maniobra del tamaño que debería ser en la realidad. Inicialmente mantenga el brazo extendido y el puño cerrado (como si sostuviera la manija) y en una etapa posterior efectúe los movimientos de la muñeca que sean necesarios para dar "arriba" y "abajo" al timón de profundidad de ese imaginario modelo, en los momentos en que así corresponda. En esta etapa del aprendizaje no tiene importancia si los movimientos de la muñeca son más acentuados de los que deberán ser en el campo de vuelo. No es imprescindible adiestrarse de esta manera para toda la gama completa desde el primer momento, se puede ir practicando las que luego van a ser intentadas en el campo de vuelo, y luego ir agregando otras a medida que se avanza en el aprendizaje. Todo esto entrena a su mente y cuerpo para reaccionar en el ambiente real del vuelo.



El Simulacro Mental de Vuelo ayuda en el aprendizaje

Desde la perspectiva del piloto (se asume que él mueve su cabeza así que él verá siempre el aeroplano en el centro de su visión), cualquier gran arco del círculo aparecerá como línea recta, tal como vuelo llano en el nivel del ojo. Cada punto en el hemisferio de vuelo es equidistante de los ojos del piloto y es así más como un pedazo plano de papel que la esfera que ve un observador exterior. Así cada maniobra se puede volar y describir exactamente desde la perspectiva del piloto con las palabras apropiadas de la geometría plana.

Mantener el cuerpo rígido durante la realización de las maniobras dificulta su ejecución y contribuye a un resultado final más pobre. Así como el buen bailarín no solo baila con sus pies sino que mueve todo su cuerpo con flexibilidad, Usted deberá "acompañar" la

maniobra con la totalidad de su cuerpo, adoptando posiciones que contribuyan a dar soltura al brazo y la mano que empuñan la manija.

Se presupone que el piloto tiene un modelo conveniente y puede volarlo con seguridad. Antes de entrar a volar la gama y antes de construir un modelo de competición es importante poder volar invertido con confianza, generalmente, en el apuro, la reacción es procurar la recuperación a vuelo normal, pero en muchos casos éste es imposible y una recuperación invertida, o aún aterrizaje, es comprensible, necesario y siempre preferible a una tentativa fracasada de conseguir volver otra vez a vuelo normal.



La reglamentación exige para la ejecución de las maniobras, que se respeten distintas alturas y posiciones. Una es la posición de los cables a 45 grados. Para tener una noción exacta de ella se puede hacer una simulación pintando sobre una pared una línea horizontal (a 1,5 m de altura), otra vertical y una más a 45 grados como muestra la fotografía anterior, de esa forma tendrá la idea exacta de cual deberá ser la posición de su brazo cuando sea necesario que los cables adopten la posición de 45 grados de la vertical.

Cuando Usted finalice con las maniobras de iniciación y su familiarización y encare el aprendizaje de la gama, el método sugerido para llevarlo adelante consiste en aplicar los pasos que se describirán en la próxima entrega de esta serie para cada una de las maniobras hasta lograr dominar su ejecución, entendiéndose por "dominar", a la realización permanente de la figura sin mayores alteraciones.

(CONTINUARÁ)

Duro de doblar o... Doblo de durar, o... doblar dobla, pero no dura, o.. No es duro pero me doblo para doblarlo. Resumiendo:

Díganle como quieran pero no se distraigan del objetivo, el tema en cuestión es el doblado de las aleaciones de aluminio, que más comúnmente conocemos como Dural.

El dural o duraluminio es un material bastante usado y bastante desconocido para la mayoría que, si bien no parece, es un metal bastante frágil, esto implica en la practica que las fracturas que en él se producen crecen con mucha velocidad, a diferencia del acero o del hierro. Esto hace que una tarea que pareciera sencilla como ser el simple doblado puede resultar un dolor de cabeza, ya que el material se quiebra con bastante facilidad al tratar de hacerlo. Voy a tratar de dar algunos trucos o puntos a tener en cuenta para conseguir el objetivo sin gastar más material de la cuenta intentándolo.

Lo primero que me gustaría aclarar es que tipo de aleaciones podemos encontrar en lo que normalmente llamamos dural. Este material es una aleación compuesta básicamente por aluminio, cobre y magnesio; a partir de ahí comienza todo un desarrollo metalúrgico agregando otros "aleantes" y jugando con las proporciones, pero la base es esa.

Las aleaciones más comúnmente encontradas son:

- 6061 usada en carpintería de aluminio
- 7075 y 7050, usadas en perfiles estructurales de aluminio, chapas, y en placas para mecanizado, muy de moda en matricería, por la muy buena velocidad de mecanizado, bajo peso, y excelente conducción térmica
- 2024, en forma de chapa.

Hay muchas otras aleaciones en el mercado, algunas se las pueden conseguir fácilmente ya que son usadas en perfiles para carpintería metálica (cerramientos, puertas, ventanas, etc.) que no difieren mucho de las anteriores, así que creo que podemos tomar estas como base.

En la industria aeronáutica se utilizan mayormente el 2024, y el 7075, ya sea en forma de chapas o de perfiles extruidos, y en menor medida 7050 y otras aleaciones en varias formas, por ejemplo la piel exterior de los fuselajes de aviones de pasajeros es casi exclusivamente de 2024 T3, y los rieles sobre los que están montados los asientos, que son parte integral de la estructura del piso son mayormente de 7050 T6511 o 7075 T6511. Y aquí aparece otro parámetro que es el que nos interesa, tenemos por un lado la aleación y por otro lado el estado de temple del material, esa tabla nos da el grado de maleabilidad

en que se encuentra, siendo más "duro" el material cuanto mayor es el valor. Por ejemplo podemos encontrar aleaciones en estado "O" o "T0" que es el estado mas blando o en T3 o T42 o T6 los que son de mayor grado de dureza.

El aluminio tiene una característica que se llama envejecimiento, que hace que éste se endurezca a medida que pasa el tiempo (hasta cierto punto, por supuesto), y lo hace en forma rápida cuanto más caliente está dentro de cierto grado de temperatura al igual que, por ejemplo, el cobre y sus aleaciones. Muchos hemos "recocido" algún cañito de cobre o de latón para doblarlo más fácilmente que, sólo con el tiempo, recupera su dureza. Esto es el envejecimiento. Del mismo modo es posible "recocer" el dural para facilitar su doblado, pero seguramente vamos a pretender que la pieza que doblemos cumpla funciones estructurales por lo que es bastante más crítico que el caso del cañito. Tenemos que conseguir que el tratamiento que vamos a realizar sea más o menos confiable en cuanto la capacidad de recuperar su dureza (que si bien nunca va ser del 100%) trataremos que sea lo mejor posible.

Entonces luego de esta introducción veamos la forma de realizar los tratamientos correctamente y la versión casera.

Lo primero que vamos a hacer es "ablandar" la chapa para poder doblarla fácilmente, para esto lo correcto sería calentar la pieza en un horno a unos 400° a 430° C durante unas dos horas para luego enfriarla muy lentamente en el mismo horno hasta unos 150° a 180° C, después se enfría en aire. Con esto se consigue que la aleación quede en su estado "no aleado" (annealed) (se disgregan los aleantes, cobre y magnesio del soluto aluminio), haciendo que la chapa quede muy blanda.

Es el momento de trabajar nuestra pieza con facilidad.

En este estado (T0) no son estables ningunas de las aleaciones de aluminio, ya que como dijimos anteriormente, éste tiende a envejecer, o sea que los aleantes a pesar de que el soluto está en estado sólido, tienden a difuminarse en su estructura cristalina, aunque nunca logran endurecer completamente. Para mantener al material en estado blando, hay que mantenerlo a temperaturas muy bajas, del orden de -18°C, o sea en el freezer. (así, es no es raro encontrar en aeroclubes y talleres de mantenimiento aeronáutico las cubeteras llenas de remaches dentro del freezer!!!)

El siguiente paso sería endurecer nuestra pieza para que recupere su condición original, para lograrlo, se requiere realizar dos operaciones, por un lado solubilizar los alenates en el material base y por otro lado conseguir el envejecimiento completo antes de que nosotros nos pongamos viejos, porque el aluminio es como las mujeres (cuanto más viejas más duras... ah. no.. cuanto mayores mejores...eh.... no, me parece que estaba bien antes.. bueno igual eso viene al caso!). Para lograr lo primero (solubilizar los alenates) nuevamente tenemos que elevar la temperatura a unos 440° a 540° C por no más de media hora, para luego enfriarla bruscamente (obviamente a esto se lo llama **La Manija (Mayo – Junio 2008)**

“solubilización”) A partir de aquí comienza el envejecimiento, pero para que se produzca en un tiempo practico lo que hacemos es un tratamiento de “precipitación” que consiste en calentar (sí, meta y dale, caliente, frío, caliente, frío...) a unos 120° a 190°C la pieza durante unas seis a ocho horas o incluso hasta uno a dos días para el caso del 7075 de mas de 13 mm de espesor. Quedando ahora sí el material en su máxima dureza.

Todo muy bonito pero muy poco practico para nuestro hobby a menos que nadie de la familia se queje por dejar el horno dos días enteros prendido a fuego medio! Así que vamos por algo más sencillo.

La forma de hacerlo en casa es la siguiente: calentamos la pieza sobre la cocina de forma pareja y en toda su superficie, hasta lograr la temperatura apropiada (entre 400° y 430°C) Una vez alcanzada la temperatura se enfría la pieza en agua fría (que la tenemos preparada en una batea con anterioridad) de este modo el viejo recocido ya esta listo (ahora ya le podemos decir “solubilizado”) Cuando nos vamos a cenar y dejamos la pieza tirada en el banco hasta el día siguiente, así podemos decir que le estamos haciendo un “aging” (que tul eh!!)

EL GRAN SECRETO de todo esto es controlar la temperatura y saber cuando la alcanzamos. La manera más fácil es la siguiente: frotamos una de las caras de la pieza con jabón blanco (sí, no estoy macaneando!!) y aplicamos calor por la otra cara de manera que el fuego no queme directamente al jabón sino que el calor le llegue a través de la pieza, esto se hace en forma lenta, a medida que la pieza se calienta vamos a ver como el jabón se va “tostando”, cuando este llegue a un color tostado bien oscuro es el momento de enfriar rápidamente el trabajo. Esto nos da más o menos una buena referencia de la temperatura que toma la pieza. En este punto ya estamos en condiciones de doblar el material con menor riesgo de romperlo, si queremos tener una referencia del estado de dureza, lo que podemos hacer es tirar la pieza sobre la mesa o sobre cualquier superficie y prestar atención al sonido que hace al caer, cuanto a más blando el material más sordo el sonido, a más duro más cristalino, prueben antes y después del tratamiento y van a ver la diferencia.

OTRO SECRETO: Un detalle muy importante a tener en cuenta es que los bordes de la pieza estén bien pulidos, ya que a partir de pequeñas marcas y rayas pueden crecer rajaduras y hacer que el material se quiebre cuando lo doblemos. Lo pueden retocar primero con una lima fina y luego con lija o tela esmeril (grano 200 esta bien) Las marcas del corte de la tijera o de la sierra que usemos para cortar la pieza son muy peligrosas, sobre todo las de la sierra, incluso he visto algunas piezas comerciales que tienen muchas marcas del estampado y/o guillotinado que no son nada beneficiosas, por ejemplo en trenes de aterrizaje, balancines para Vuelo Circular, cuernos etc. Siempre conviene pulir todos los bordes aunque no tengamos que doblar las partes ya que la misma vibración puede hacer que las fisuras crezcan rápidamente en materiales frágiles como el dural, y

La Manija (Mayo – Junio 2008) **Página 26 de 31**

este simple proceso puede hacer que la vida útil de las piezas y por ende de nuestro modelo se multiplique varias veces.

ULTIMO SECRETO: Debemos tener en cuenta las herramientas que vamos a usar, lo más común es fijar la pieza en la morsa y simplemente martillarla, no es común que tengamos plegadoras de chapa en casa, así que no tenemos muchas opciones, pero lo que sí podemos hacer es usar protecciones de chapa blanda sobre las mordazas de la morsa para que estas no marquen la pieza a doblar ya que, nuevamente, estas marcas pueden ser origen de rajaduras durante el doblado o durante la vida útil de las piezas. Otro material que se puede usar es madera dura (este material es excelente para este trabajo), y es lo que se utiliza para la fabricación de moldes en todos los talleres aeronáuticos, de paso, se le pueden redondear las aristas a la madera y asegurarnos un radio de curvatura mínimo en nuestra pieza, este es otro punto de vital importancia, nunca debemos doblar la chapa con un radio demasiado cerrado, ya que la pieza se rajara indefectiblemente, nunca usar menos de 3 mm de radio y, para chapas de más de 1 mm de espesor, usar un radio mayor. (Ojo, no confundir radio con ángulo de doblado).

Estos son los puntos básicos del plegado de chapas de dural: Debemos recordar el recocido, tener la precaución de pulir los cantos de la chapa, y el cuidado de no doblar la chapa en forma muy aguda o sea con un radio muy pequeño. Teniendo estos tres puntos en cuenta, no es difícil conseguir el objetivo sin mayor problema.

Me despido de ustedes, y me pongo a su disposición, espero que esta nota les haya resultado de utilidad y si desean hacer alguna consulta no duden en mandarme un mail o buscarme en mi club algún fin de semana.

Fernando Magnetti

fernando.magnetti@gmail.com

Club Aeromodelista Ciudadela

Mecánico de Mantenimiento de Aeronaves Especializado en Estructuras

TÉCNICA

LOS FLAPS

Por Roberto Mestorino

Las superficies móviles que conocemos como Flaps en F2B (y son flaps!! aunque algunos puristas del lenguaje opinen que no) están destinados a aumentar la sustentación. Por ese motivo parecen ser de uso obligatorio para acrobacia. Sin embargo no siempre actúan como el dueño del modelo quisiera. Resulta entonces que muchas veces las cosas andarían mejor si no los usamos.

Veamos algunos pro y contras del flap:

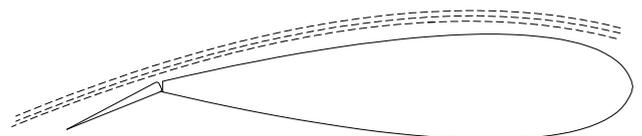
- Un flap accionado cambia el perfil alar. Con esto se pretende generar más sustentación pero a condición de mantener el ángulo de ataque, lo que necesita cierta "autoridad" por parte del elevador. ¿Por qué? Fíjense en como actúa un ala volante. Ahí el flap se convierte en elevador. Si el elevador se inclina hacia abajo empuja la parte de atrás del ala hacia arriba y, el ala en conjunto, apunta para abajo (no para arriba!!) y viceversa. Entonces, en un modelo con flaps, cuando el elevador es el que controla actitud del modelo, al darle para arriba, el elevador debe cumplir una doble función:
 1. Una es hacer bajar la cola.
 2. Vencer la tendencia del ala a "hociquear".

Con esto, ya vamos vislumbrando dos necesidades:

1. Hacer el elevador de una dimensión generosa como para lograr cumplir esa doble función
 2. Armonizar las áreas y los movimientos conjuntos de flap y elevador -que no es fácil!- para lograr la eficiencia deseada y no que el flap sea un mero -y muchas veces molesto- adorno.
- Un flap, además de producir más sustentación -en condiciones ideales- produce también mayor resistencia al avance (drag) De por sí, las alas con flaps tienen perfiles gruesos -hasta el 28% de la cuerda en algunos casos- con el borde de ataque romo y curvatura que tenga continuidad con el flap reflectado, cosa que perfiles finos no logran.



Perfil Fino: La capa límite se desprende del ala, la parte posterior del ala sustenta menos (a pesar del flap) y se cae, con lo que el modelo entra en pérdida



Perfil Grueso con borde de ataque romo: Un flujo continuo mejora la posibilidad de producir sustentación

Esta mayor resistencia al avance debe pagarse con más motor (que necesita una estructura más fuerte y más combustible, lo que genera más peso) mientras que para un perfil sin flap el espesor ideal no supera el 18%.

Entonces, un modelo sin flaps podría realizar la gama correctamente si cuenta con la sustentación adecuada, es decir, ni menos como para que "derrape" en las maniobras, ni más como para que esté sobrecomandado. Tal vez la palabra que corresponda usar es suficiente, ni más ni menos.

Ahora, si descartamos los flaps, necesitamos elevadores generosos con un gran momento de cola, un buen motor tirando de la nariz que mantenga la velocidad constante

y una superficie alar que responda a la velocidad con que queremos volar (y con un perfil bien elegido)

La pregunta del millón es: ¿Para qué quiero una superficie alar grande cuando vuelo derecho o cuando hago maniobras suaves, si sólo la voy a exigir en determinadas maniobras? Entonces, ¿por qué no usar un ala más chica con flaps cuya responsabilidad es actuar con autoridad en las maniobras críticas? Tal vez podría decirse que el perfil sin flaps presenta una resistencia al avance que puede considerarse constante mientras que los flaps, actuando en forma variable, producen también una resistencia al avance que varía, por ende, produce variaciones no deseadas en la envolvente del vuelo.

Aquí sería bueno recordar que la sustentación depende del cuadrado de la velocidad que, desde luego, es afectada por la resistencia al avance. Ahora supongamos que en una maniobra brusca los flaps, actuando a fondo, le roban un 10% a la velocidad –la velocidad se reduce al 90%- en consecuencia la sustentación queda reducida a un $(0.9^2=0.81)$ 81% ¡Hemos perdido casi un 20% de sustentación debido a la pérdida de velocidad! La cosa no llega a tanto porque el nuevo perfil conformado por el flap deflectado genera más sustentación y algo (generalmente bastante) de ese 20% perdido se recupera.

Como ven, el tema no es tan simple y el flap no es la cura de todos los males. La corriente actual en nuestro país es seguir la corriente que viene del norte: Grandes flaps de punta a punta del ala y, hay que reconocer, que en muchos casos –cuando están correctamente dimensionados y trimeados- funcionan espectacularmente bien.

Pero quería recordar a un campeón francés que les ganó a todos con flaps tan chiquitos que parecían ridículos.

Entonces, ¿dónde está la verdad?

El que escribe esto no la tiene, pero tiene la secreta esperanza de que alguien o algunos contribuyan a esclarecer el panorama. **Esperamos opiniones !!**

(Fanáticos de la guitarra y el blableti, abstenerse)

PRESENTACION

Thunder Gazer

Por Ariel Manera

Estamos muy cerca del Mundial de U-Control a realizarse en Landres, Francia, durante los últimos días de Julio y primeros de Agosto, y Dave Fitzgerald, uno de los referentes más importantes de F2B de los Estados Unidos, realizó un modelo con miras a este torneo.

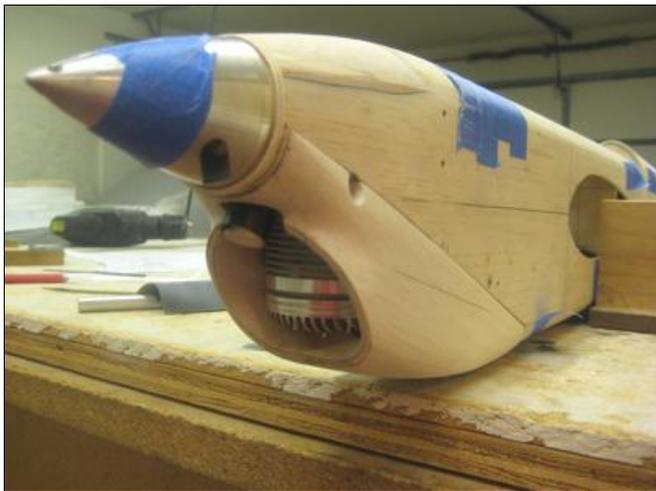
El "Thunder Gazer", tal como comenta Dave, está basado en el Impact –diseño de Paul Walker- y, aunque se parezca exteriormente al Trivial Pursuit, su estructura es completamente diferente.



El modelo tiene el ala enteriza y desmontable de aproximadamente $40,64 \text{ dm}^2$ (630 pulgadas cuadradas), con la misma envergadura que el Trivial (60" o 152,4 cm) pero su perfil es una pulgada más fino en la raíz y media pulgada menos en los extremos, pudiendo decir que el diseño del ala tiende a parecerse (por su fino espesor y disposición de las costillas) a la del Geo-XL de Bill Werwage. La cola también se puede desmontar y el timón de dirección es ajustable (no es un Rabe-rudder), su peso es de 65oz. -unos 1842gr.-, la nariz del modelo es un poco más larga que la del Trivial, para ubicar con comodidad el tanque de 8 oz.



Como planta motriz utiliza un PA .75 con pipa Eather #8 y hélice Eather de 13" x 3.9" flat-back, tripala de carbono. Realmente, un modelo con pasta de campeón.



Para más información sobre el mundial 2008 visitar: (<http://www.f2cdbl.org>)