

## Instrucciones básicas de iniciación al aeromodelismo eléctrico.

1) Montar bien el avión, que este simétrico mirándolo de frente, no esté nada torcido o asimétrico. Que este todo bien apretado y nada se mueva, ala y cola totalmente horizontales. Timón de la cola en vertical perfecto. Si lleva servos y alerones, dejarles bajados a la altura del ala, ajustar con trimmers de la emisora ( posición neutra de los servos ). Enroscar la antena a la emisora correctamente, usar pilas alcalinas o recargables y el cable que hace de antena del avión estirarlo a lo largo del fuselaje y dejar colgando fuera del avión ( 10 cm ) en el extremo de la cola así tendrá una mayor cobertura rc. Poner la batería bien sujeta en la zona indicada, que no se mueva durante el vuelo y que quede centrada.

2) Cargar bien la batería el tiempo que ponga en las instrucciones ( horas= mAh batería / mA cargador aproximadamente ), no sobrecargarla ya que más tiempo de carga no significa que se carga más o a tope sino que se deteriora muchísimo y se estropea con mucha rapidez. Las baterías no tienen garantía. Después de cargarla esperar antes de usar, y después de usarla no ponerla a cargar inmediatamente esperar que se enfríe. Para saber que está totalmente cargada ( baterías NIMH ) lo mejor es tocar la batería, si está a una temperatura de unos 40 grados ( temperatura corporal ) eso significa que está cargada y que la carga que está recibiendo no la puede almacenar y por tanto la disipa en forma de calor.

3) Buscar una zona muy amplia y sin obstáculos ( muy amplio son unos 4 campos de futbol sin árboles, farolas, edificaciones, etc..). No volar con viento, si el lazo rojo que se ata en la punta de la antena de la emisora tiene un ángulo de más de 45 grados respecto a la antena, no volar. Hacer prueba de cobertura rc, una persona soporta el avión y otra se aleja con la emisora verificando el funcionamiento del avión, y así comprueban que el avión recibe bien la señal a una distancia suficiente. Siempre la cobertura con el aparato volando en el aire es mucho mayor que a ras de tierra. Si hay más pilotos volando en el misma zona preguntar por las frecuencias que usan para no provocar interferencias.

4) Siempre para empezar a volar cualquier avión eléctrico es mejor lanzarlo con la mano, despegarlo con éxito desde el suelo requiere más experiencia ( pista lisa, viento de cara , etc..). Para lanzarlo tiene que hacerlo con el motor/es a tope y siempre lanzarlo con un empuje horizontal al suelo y en contra del viento. No lanzarlo hacia arriba, no lanzarlo a favor del viento.

5) Si tiene la posibilidad siempre lo mejor es que en el primer vuelo le ayude algún conocido que tenga experiencia en aeromodelismo o acudir a un club de aeromodelismo.

6) Para que suba el avión con más facilidad puede subir los alerones de profundidad de la cola ( ala horizontal cola ) con el trimmer de la emisora. Si están fijos por que es un avión de dos canales, puede cortarles con un cutter, levantarlos un poco y reforzarlos con cinta adhesiva. Muchos aviones como el falcón Flying Fox llevan un peso de metal dentro del morro ( en la punta ), si después de varios intentos no consigue hacer que se eleve puede retirar este trozo de metal o poner uno más pequeño.

7) Una vez se eleve el avión, dejar que lo haga ( sin parar motor/es ) hasta que alcance una altura suficiente para manejarlo sin peligro de accidente. Al controlar los mandos hacerlo de forma suave sin movimientos bruscos, pulsar de forma breve los controles e intermitentemente esperando la respuesta deseada en el movimiento del avión. Volar en círculos. No permitir que se aleje más de unos 200 metros ya que la visibilidad del aparato empieza a perderse y puede perder el avión, que el viento lo aleje muchísimo y no lo encuentre jamás. Esto ocurre con relativa frecuencia.



8) Para aterrizar o si ve que ya no puede recuperar el avión cuando va hacia el suelo, es mejor que pare el motor/es para no romper las hélices. Siempre que pueda aterrizar con el viento de cara.

9) A la pregunta ¿ quiero una batería que dure más ya que 15 minutos es muy poco ? ¿ puedo estar volando una hora seguida ? 15 minutos es una eternidad en vuelo y es más que suficiente. Cada avión está diseñado y medido para llevar un peso y que vuele bien. Usando la misma tecnología de batería que lleve su avión ya sea NiMH o Li-po siempre ocurre que cuanto mayor es la capacidad y más tiempo de autonomía, la batería pesa más ( el avión pesa más ) y es más grande y no cabe en el hueco de su modelo para la batería. El avión con una batería de mças mAh volará pero o no volará debido al peso. Lo ideal siempre es tener la misma batería/s de repuesto que monte el avión ( su batería de serie ) e ir intercambiando baterías ( aterrizando el avión y dejando que se enfríe los motores y electrónica ) a medida que se agote.

¿ En el fuselaje del avión parte derecha tiene una especie de botón que es?

Botón de seguridad que enciende el motor del avión, es un pulsador. Para que el motor no empiece andar por descuido del piloto. Siempre encender la emisora primero, después conectar la batería al avión. Probar con la emisora que los servos se mueven. Bajar el control izquierdo de la emisora y su botón de ajuste abajo del todo ( es el control de la velocidad del motor ). Pulsar el botón del fuselaje, a partir de ese momento al subir la palanca izquierda del mando , el motor responderá proporcionalmente, listo para volar.

¿ el cable que sale del avion cerca de la rueda trasera ?

el cable que hace de antena del avión estirarlo a lo largo del fuselaje y dejar colgando fuera del avión ( 10 cm ) en el extremo de la cola así tendrá una mayor cobertura rc. Es normal y dejarlo que sobresalga, no produce ningún problema en la maniobrabilidad del avión.

Todos los aviones eléctricos se componen de:

1) Motor: Puede ser el normal de escobillas o bien los nuevos “brushless” sin escobillas.

Los motores de escobillas son una cuarta parte más baratos que los brushless y en modelos de iniciación desarrollan la potencia óptima para poder volar sin problemas.

Los motores brushless tienen ventajas sobre los de escobillas: al no tener rozamiento interno de las escobillas duran más horas de funcionamiento y se estropean menos, tienen una eficiencia mayor, tienen un peso menor y dan muchas más revoluciones por minuto, normalmente revoluciones x voltio. Tienen el problema que funcionan con corriente alterna y necesitan un variador que haga de inversor ( variador brushless ) y convierta la corriente de la batería que es continua en alterna trifásica.

2) Variador:

Proporciona la corriente variable al motor para darle una velocidad proporcional al avión. Es donde se conecta la batería y normalmente va conectado al 3 canal del receptor, también aporta la energía que necesitan los servos y receptor para funcionar.

Los hay normales o brushless. Su principal característica es los amperios de carga que pueden suministrar al motor sin que el variador se estropee, normalmente en modelos de iniciación pueden variar entre 15A a 30A

Es bueno que el variador siempre este aireado y no se caliente demasiado.

3) Servos: Son los que proporcionan el movimiento de los alerones, profundidad y timón de dirección en un modelo de 4 canales. Reciben las ordenes desde el receptor, la parte móvil es el brazo del servo. Se pueden ajustar a través de los trimmers de la emisora o quitando el brazo del servo y colocándolo en la posición que nos interese. Sus características son los kilos por centímetro de fuerza que pueden soportar, su peso y el rango de voltaje al que trabaja.



#### 4) Receptor avión eléctrico:

Es el aparato que recibe las ordenes de la emisora, se conectan los servos y variador. Se alimenta a través del variador por uno de sus canales. Tiene que tener el cristal de frecuencia con la R. Mantener lejos del motor del avión para no producir interferencias. El cable que hace de antena del avión estirarlo a lo largo del fuselaje y dejar colgando fuera del avión ( 10 cm ) en el extremo de la cola así tendrá una mayor cobertura rc.

En modelos de gama baja 2ch y 3ch llevan mezclado en un solo componente un variador-receptor.

#### 5) Batería: Pueden ser NIMH o Lipo.

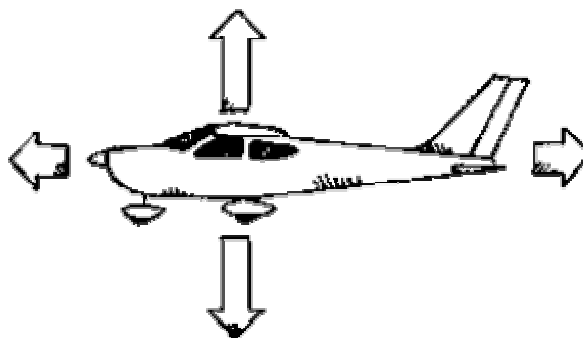
#### 6) Emisora.



### CONOCIMIENTOS QUE DEBE SABER:

#### **Nociones básicas del vuelo**

Sobre todo avión en vuelo intervienen cuatro fuerzas: impulso, sustentación, peso y resistencia.



Una variación de cualesquiera de estas fuerzas producirá un cambio en su trayectoria. Veamos como actúan cada una de las fuerzas:

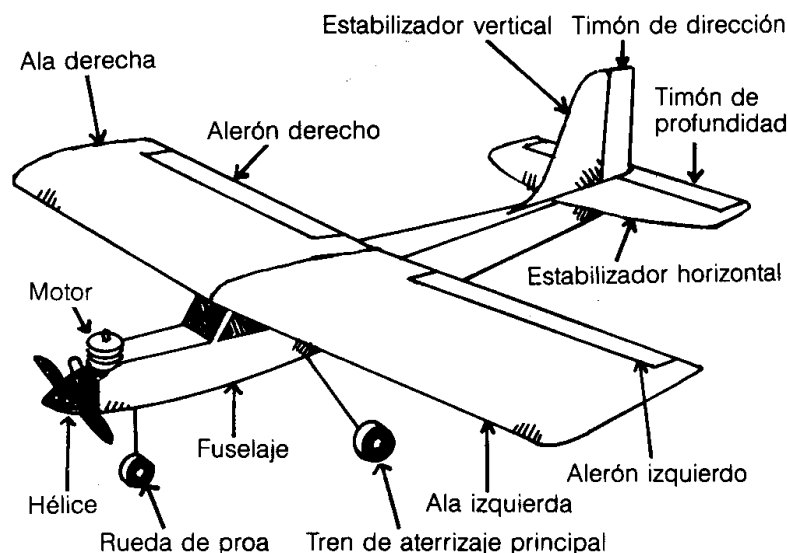
- El impulso: es producido por el motor. A medida que el motor hace girar la hélice, el aire es lanzado hacia atrás generando un impulso que provoca que el avión sea lanzado hacia delante.
- El peso: hace referencia al efecto de la gravedad sobre el modelo. La gravedad tira constantemente del aparato hacia el suelo.
- La resistencia: es la oposición que el aeromodelo debe de superar para ser lanzado hacia delante.
- La sustentación: es la fuerza más difícil de entender y constituyó un misterio hasta el siglo XVIII hasta que el matemático Daniel Bernoulli descubrió que con la presión, un fluido en movimiento varía con su velocidad. Este hecho determina que haya una presión menor sobre la parte superior del ala y mayor en la parte inferior, En consecuencia, la mayor presión existente debajo de ala empuja el ala hacia arriba provocando su sustentación.

Veamos como actúan las distintas superficies de control del avión en relación a su cambio de posición en el espacio:



Mediante la maniobra de cabeceo los timones de profundidad elevan y hacen descender el avión. En la guiñada, el timón de dirección de cola dirige el avión a izquierda o derecha. Con la maniobra de alabeo los alerones hacen que el avión se ladee de un lado a otro. **- Componentes básicos del aeromodelo.**

Las partes fundamentales de todo avión son las siguientes:



Todo avión entrenador deberá tener un diseño semejante al modelo arriba reseñado.

**- El equipo de radio.**

La revolución en la electrónica también ha llegado al aeromodelismo. Esto ha hecho que la práctica totalidad de radios existentes hoy día en el mercado sean excelentes equipos. Para decidirse por una de ellas habrá de tener en cuenta algunos aspectos como son las prestaciones, número de canales, AM, FM, PCM y naturalmente... el precio. Pero hablemos del equipo básico y necesario para este primer aeromodelo. La primera emisora deberá de tener cuatro canales como mínimo: uno para la dirección y timón de cola, otro para el acelerador del motor, otro para alerones y el último para la profundidad.



Veamos la función de cada uno de estos elementos:

- **Emisor:** como su nombre indica, es la unidad que mediante ondas de radio transmite al receptor situado en el avión las órdenes que nosotros enviamos con los movimientos de los sticks de nuestra emisora.
- **Receptor:** es el elemento que situado en el interior del avión, recibe las señales codificadas del transmisor. Éste las descodifica y envía la respuesta al servo adecuado para que actúe.
- **Servos:** son unos dispositivos que convierten las señales transmitidas por el emisor en movimiento.
- **Baterías:** elementos que proporcionan la energía necesaria para hacer funcionar todo el conjunto del equipo de radio.

### **.- Bandas y frecuencias.**

Para que varios aviones puedan volar a la vez sin interferirse es preciso que cada uno de los modelos use una banda o frecuencia distinta. ¿Y qué es la frecuencia?, pues el número de ondas o ciclos por segundo que "fabrica" cada emisora. Se mide en Hertzios. Las bandas de frecuencia más utilizadas en España son las de 35 y 40 Mhz que son las autorizadas por la Dirección General de Telecomunicaciones.

Hasta ahora hemos hablado de las "zonas del espectro de frecuencias". Pero cuando vamos al campo de vuelo y algún compañero nos pregunta por la frecuencia debemos ser más preciso y darle la frecuencia exacta. Cada una de las bandas asignadas está dividida en una serie de puntos o "canales" que corresponden a una frecuencia. Por ejemplo, la banda de 35 Mhz está fraccionada en 20 canales numerados desde la 35.000 hasta la 35.200 Mhz, con una separación de 10 Khz entre canales.

Así por ejemplo si alguien nos pregunta en un campo de vuelo que frecuencia usamos le deberemos contestar algo aproximado a esto : **35.160** Megahertzios. 35.160 MHz es la frecuencia de la onda portadora de la emisión, una onda que repite su ciclo 35.160.000 veces por segundo. Esta frecuencia se corresponde con el canal 76 de la banda de 35 MHz.

Encontramos a su vez en el mercado emisoras con varias modalidades de emisión: AM, FM, PCM y PPM. Hablemos un poco de ellas:

- **AM:** son aquellas que modulan la información en la amplitud de la onda portadora. Apenas se utilizan hoy día para aeromodelismo estando su uso más extendido en emisoras dedicadas al manejo de coches y barcos de radiocontrol. Poco fiables.
- **FM:** suele ser la modalidad estándar de emisión de los modernos equipos de radiocontrol. FM significa frecuencia modulada. En este sistema se modula la información en la frecuencia de la onda siendo la emisión de ondas en banda estrecha y por tanto más inmune a las posibles interferencias, tanto a las radioeléctricas que hay en el ambiente como a las generadas por el propio avión en vuelo por su normal funcionamiento.
- **PCM:** es la modalidad más fiable de emisión aunque claro está, esto tiene un precio. Esta modalidad de emisión nació como respuesta a la necesidad de obtener comunicaciones más libres de interferencias de armónicos en un espacio ya de por sí saturado de frecuencias de emisión. Emisor y receptor funcionan mediante un código binario muy en la línea en el lenguaje utilizado por los ordenadores.
- **PPM:** la onda es codificada mediante pulsos.

### Cristales.

Hoy en día a todos los equipos de radio que se pueden adquirir en los comercios especializados es posible cambiarle la frecuencia de emisión y recepción cambiándoles el cristal de cuarzo. Estos cristales son láminas muy pequeñas de cuarzo, talladas de forma extremadamente precisa, de manera que "vibran" a una frecuencia muy exacta y sólo a esa frecuencia. Sin embargo, aunque es posible este cambio, deberemos de tener en cuenta varios aspectos como son:

- Cambiar los cristales lo menos posible. Esto es así por diversas razones. La primera es que los cristales de cuarzo y sus conectores son muy delicados. Los cambios repetidos pueden deformarlos y hacer que los contactos se vuelvan defectuosos.
- Es conveniente respetar las marcas. Es decir, si se dispone de un equipo Futaba y se desea cambiar los cristales, éstos deberían de ser también de la misma marca.
- Para evitar errores en la identificación de los cristales, estos vienen marcados con una "T" para el emisor y una "R" para el receptor. El equipo no funcionará correctamente si colocamos los cristales al revés.
- Y por supuesto se debe cambiar tanto el cristal del receptor como del del emisor por otros de la misma frecuencia.



### Consejos finales

Para finalizar, te cito una serie de consejos que deberás de tener muy en cuenta antes de echar tu avión a volar:

- Comprueba el centro de gravedad. El centro de gravedad del avión es el punto donde tiene que estar en equilibrio. Si se sujeta el modelo por ese punto este debe permanecer en horizontal, sino es así habrá que colocar plomo en la parte que se necesite para conseguir el equilibrio.
- Comprueba el nivel de carga tanto de las baterías del transmisor como del receptor.
- Verificar el estado general del modelo, todas las transmisiones por si existiesen holguras o fallos en las mismas, tubos de alimentación del motor, equipo de radio control.
- En el campo de vuelo verifica la frecuencia del resto de compañeros por si alguno tuviese la misma que nosotros.
- Y recuerda... nunca te inicies sólo. Hazlo de la mano de un aeromodelista con experiencia que seguro que sabrá guiarte por el camino adecuado.