

Manual de seguridad de la Federación

XXXXXXXXXXXXXX

*Para la práctica del aeromodelismo.*

(Salvaguardando las competencias de las CCAA y las Federaciones autonómicas se hace imprescindible para mantener la coherencia una norma unificada)

Marzo 2010

1	Introducción.....	3
2	Generalidades sobre exhibiciones.....	4
1.1	Localización de la exhibición .....	4
1.2	Recomendaciones sobre campos de vuelo para exhibiciones.....	5
1.3	Exhibiciones con actividad mixta .....	6
3	Guia Operativa - Todos Los Aeromodelos.....	7
1.4	Aeromodelo con ala fija.....	8
1.5	Vuelo Silencioso (Térmico – Eléctrico) .....	8
1.6	Vuelo En Térmica .....	9
1.7	Comentarios especiales sobre modelos Eléctricos.....	9
1.8	Comentarios especiales sobre modelos con turbopropulsores.....	10
1.9	Verificaciones de vuelo .....	10
1.1.1	Control Pre-sesión de Vuelo .....	10
1.1.2	Control Antes De Cada Vuelo.....	10
1.1.3	Vuelo.....	11
1.1.4	Control Después De Cada Vuelo.....	11
1.10	Helicópteros .....	11
1.1.5	Control Pre-Sesión De Vuelo.....	12
1.1.6	Control Antes De Cada Vuelo.....	12
4	Escala de Beaufort .....	14

[Atención a la numeración de los capítulos!!](#)

# 1 Introducción

El propósito de este documento, es presentar unas mínimas normas de seguridad para ser utilizados en exhibiciones, o eventos en los que haya público presente, tal y como establece el Real Decreto 19192009.

Este documento no aplica a vuelo sport y/o entrenamientos ni para competiciones, aunque se recomienda su uso.

Este Reglamento no debe ser entendido como un inconveniente a la práctica del Aeromodelismo, sino como una reducción de la negligencia en el Aeromodelismo adoptando factores adicionales de seguridad (conviene dar otra redacción o suprimir este párrafo). Las estadísticas de accidentes demuestran que el vuelo de aeromodelos no es un deporte peligroso, pero las posibilidades de riesgo suben si no se utilizan normas reguladoras. Asimismo, hay que recordar que la actitud frente a la seguridad influirá en la imagen del vuelo del Aeromodelismo y más en exhibiciones públicas. El Aeromodelismo no debe aparentar ser seguro, debe ser y demostrar ser seguro.

Además de lo expuesto en este documento, el director de exhibición podrá establecer normas propias en aras de asegurar la seguridad de los modelos, pilotos y público asistente.

Este manual de seguridad, complementa los siguientes documentos:

- Homologación de modelos
- Titulaciones de pilotos

La Federación XXXX debe tener conocimiento de todas las exhibiciones, y ésta dar su visto bueno. Para ello se establecerá un trámite basado en los principios de transparencia, celeridad y eficacia establecidos en procedimiento e-administrativo general de las administraciones públicas.

La Federación removerá las dificultades, promoverá y fomentará la actividad del aeromodelismo favoreciendo su práctica mediante todas aquellas medidas legales, sociales, culturales y económicas que permitan el incremento de practicantes y sobre todo las actuaciones dirigidas a difundir en la juventud el interés por el desarrollo aeronáutico.

## 2 Generalidades sobre exhibiciones

Además de las normas de seguridad reflejadas en este documento, el director de exhibición puede exigir sus propias normas de seguridad debido a particularidades del evento (orografía, orientación de la pista, público, previsión metereológica etc.)

Es aconsejable que las reglas que afecten a la seguridad, se editen en forma de listas de chequeo que deberán estar expuestas en las zonas de vuelo. Un cartel en la zona de vuelo debe informar a los deportistas que deben cumplir las normas de seguridad y, que cualquier infracción grave conllevará prohibición de volar.

Se recomienda que en cada exhibición, haya un Responsable de Seguridad que garantice el cumplimiento de este Manual de Seguridad. Dicho Responsable de Seguridad se encargará no sólo de que los pilotos cumplan las normas de seguridad, si no que además se asegurará de que el público no traspase las zonas delimitadas...

El horario de la exhibición será tal que asegure unas óptimas condiciones de luz. No se debe volar en condiciones precarias de luz, ni con el sol de frente. **Tampoco se debe volar con condiciones metereológicas adversas como fuerte viento, lluvia, niebla, etc. Como regla general, no volar con vientos superiores a 46Km/h \*, ni visibilidad inferior a 500 m. Este párrafo es reiterativo pues es lo mismo que ya indica el RD1919**

*\* Nota: Es evidente que por cuanto precede es necesario un anemómetro, pero la estimación puede ser efectuada suficientemente precisa en base a la observación del efecto del viento en el ambiente, según la "Escala Beaufort" incluida en el Apéndice 3*

En las exhibiciones que transcurren a lo largo de todo el día, **limitar el consumo de alcohol por parte de los pilotos. No consumir bebidas alcohólicas antes o durante el vuelo. Párrafo inadecuado. Si se estima oportuno es mejor señalar algo así como que el Director podrá prohibir pilotar si considera que el piloto no reúne condiciones para realizar un vuelo seguro.**

Todos los pilotos deben estar homologados, titulación B o C según corresponda, y los aeromodelos deben estar también homologados.

### 1.1 Localización de la exhibición

No hay una reglamentación sobre la ubicación de una exhibición. El director de exhibición tendrá que hacer uso del mejor juicio para asegurar la seguridad de la exhibición.

No volar nunca **cerca** (el término **cerca** puede ser 50m y también 500m) de líneas eléctricas y telefónicas. El hilo telefónico es peligroso y el cable eléctrico puede causar incidentes mortales. Las líneas eléctricas de bajo voltaje pueden producir voltaje mortal.

Como regla general, una exhibición no deberá celebrarse a una distancia inferior de 3 km. de otro campo de vuelo y 4 km. de un aeropuerto. Si es inevitable operar a una

distancia inferior (sin infringir las normas del aeropuerto) deberán informarse de la seguridad y los Clubes deberán mantenerse en estricto contacto entre ellos y será necesario acordar la supervisión estricta de las frecuencias.

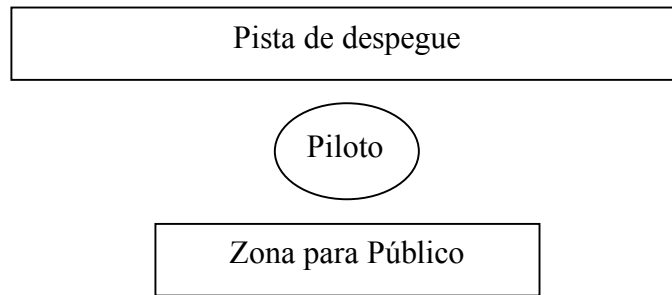
Las comunicaciones eficientes en tales circunstancias son importantes para evitar malentendidos y para verificar que un campo de vuelo sea lo más seguro posible.

## **1.2 Recomendaciones sobre campos de vuelo para exhibiciones**

Las siguientes son recomendaciones. El incumplimiento de alguna de estas recomendaciones no invalida el campo de vuelo para realizar una exhibición. El director de exhibición siguiendo estas recomendaciones (con el consejo de la Federación si es preciso) decidirá si el campo de vuelo es o no seguro para la exhibición. En todo caso se respetaran las normas fijadas por el RD 19192009

Es imprescindible utilizar los términos o vocabulario establecido por el RD1919.LDD, LDE, etc. Desarrollar lo establecido en el mismo y no caer en reiteraciones y menos en obviedades.

- a) El parking (del público y pilotos) se situará, al menos, a 50 m. de la zona de despegue / aterrizaje, preferiblemente al transversal de la dirección del viento predominante. Si el lugar lo permite, situar el parking cerca de cualquier obstáculo para el vuelo, como por ejemplo una fila de árboles. Los pilotos podrán acercar sus coches a los boxes para descargar/cargar los modelos, pero nunca durante el transcurso de la exhibición.
- b) Casas, garajes, carreteras, vías de tren, jardines públicos, etc, estarán, al menos, a una distancia de 300 m. de la cabeza de pista o área establecida de vuelo, distancia que se doblará cuando el campo sea utilizado para volar aeromodelos que necesiten grandes espacios, como por ejemplo, aquellos propulsados por turbinas y los modelos maxi.
- c) Zona de boxes al menos, a 10 m. del transversal de la línea de despegue/aterrizaje. En ninguna circunstancia, se permitirá que un aeromodelo aterrice o despegue sobrevolando la zona de box.
- d) En caso de haber modelos con turbinas (turbopropulsores), habrá una zona delimitada dedicada exclusivamente a arrancar y realizar las operaciones de comprobación del modelo. Dicha zona estará preferiblemente asfaltada, o con hierba muy corta (evitar zonas de gravilla). En dicha área, solo podrá estar el piloto y como máximo 2 ayudantes.
- e) Zona de piloto. Aquí se situará el piloto mientras vuele el modelo. Durante el vuelo, nadie estará cerca del piloto, excepto un ayudante.
- f) El público se situará detrás del piloto.



- g) No se permite el vuelo entorno al campo, tipo **Vuelo Circular** ( ¿? ). Existirá un área de vuelo prohibido que comprenderá el área de box, el parking de coches, el acceso y cualquier otra zona particular que sea necesario evitar por seguridad. Esta área protegida será un sector de, al menos, 90° y puede ser ampliada hasta 180°, de modo que toda la actividad de vuelo sea a un lado de la pista y la zona de box, parking, etc, al otro lado. Es vital que además de esta área de vuelo prohibido, el lugar esté totalmente libre de obstáculos al vuelo.
- h) En caso de que hay modelos con propulsión eléctrica, es recomendable dedicar una zona exclusiva para cargar baterías, evitando males mayores en caso de que una batería falle.
- i) **Definir claramente la zona de la ambulancia y coche de bomberos para moverse libremente sin interferir con el transcurso de la exhibición.** (en sentido estricto, salvo error en la lectura por mi parte, el RD1919 no exige estas medidas en el caso del aeromodelismo)
- j) Se debe tener en cuenta que modelos van a volar en la exhibición. Además de las exigencias del RD19912009, temas como **ruido emitido** (los niveles ya vienen fijados para competiciones: se puede indicar también aquí el mismo), humo, vuelo en formación etc, serán cosas a tener en cuenta.

### 1.3 **Exhibiciones con actividad mixta**

En exhibiciones mixtas donde además de aeromodelos haya vuelos con ala delta, parapente, paramotor, ultraligeros, globos... **el aeromodelista debe aceptar el hecho de que sus prioridades de vuelo pueden pasar a segundo plano respecto a la seguridad de otros practicantes.** Se determinará por el Director el orden de vuelo y condiciones. Redactar el párrafo de forma que no se entienda que tienen prioridad unos sobre otros sino que el espacio aéreo requiere regulación de su uso mediante la compartición en tiempo. No vaya a ser que esté volando un aeromodelo y despegue un ultraligero pensando que tiene alguna prioridad. Aclarar que el que esté volando primero tiene prioridad; sea el que sea.

**Habiendo aclarado este punto**, es obvio que una exhibición con actividad mixta puede realizarse con perfecta seguridad siempre y cuando se vigilen atentamente los espacios de vuelo y los turnos de vuelo.

En todo caso el aeromodelista, como el resto de pilotos, deberá acatar las decisiones del director de exhibición. **Párrafo innecesario pues pudiera representar (entendiendo que no es así pero por si acaso) una prevención del ente regulador frente a los aeromodelistas**

como si erróneamente pensara que son más peligrosos los practicantes de una actividad que otros.

### 3 Guía Operativa - Todos Los Aeromodelos

El aeromodelo, ya sea de construcción propia o de kit, deberá ser homologado para su vuelo en exhibiciones.

- a) Los aeromodelos deben ser contruidos con un estándar, tales como resistir las maniobras normales de vuelo; particular atención debe tener la emisora y las conexiones.
- b) Los aeromodelos deben ser revisados con precisión antes del vuelo y después de cada aterrizaje particularmente duro.
- c) Para un modelo, a propulsión (explosión??) o eléctrico, no se usarán hélices metálicas o hélices dañadas.
- d) Procurar que la hélice sea de dimensiones y tipo que se ajuste a la operatividad del motor. Poner particularmente atención en la utilización de modelos con otro tipo de rotación y/o de mayor cilindrada, que deben ser contruidos para ofrecer suficiente garantía de robustez.
- e) Se establecerá que el sobrevuelo de la zona de despegue/aterrizaje se realizará siempre contraviento. Esto evita riesgos de colisión en vuelo sobre la pista, pero no se prohíbe otro estilo de vuelo fuera de la misma pista.
- f) Nunca superar la línea de seguridad de vuelo (línea del piloto hacia la lista de vuelo). Volar siempre hacia “afuera” En caso de sobrevuelo del público o en caso de maniobra incorrecta, el piloto debe aterrizar inmediatamente y será expulsado de la exhibición.

Utilizar los términos o vocabulario establecido por el RD1919.LDD, LDE, etc.

- g) El Responsable de Seguridad debe ejercer un control estricto del área utilizada para el despegue/aterrizaje. Los pilotos que deseen realizar el despegue deben informar a los que están volando. Los pilotos que aterrizan tienen preferencia, pero deben informar de su intención fuerte y “claro” y nunca darlo por descontado. Un piloto que se está preparando para el despegue, puede no oír debido al ruido del motor de su modelo. En cualquier caso, se seguirán las instrucciones del director de exhibición.
- h) El arranque de motores se hará hacia la zona contraria de público y resto de pilotos.

Como sugerencia; leed, si os parece oportuno, las “Normas Básicas para el Aeromodelista” y el “Estudio Básico de Seguridad”, elaborados ambos por el Club Aeromodelismo Soria: <http://www.aeromodelismosoria.com/segurida.htm>  
<http://www.aeromodelismosoria.com/norm.htm>

Muy interesante pudiera resultar también el Capítulo IV del Reglamento Interno del Club Aeromodelismo Soria: [http://www.aeromodelismosoria.com/reg\\_int.htm](http://www.aeromodelismosoria.com/reg_int.htm)

#### **1.4 Aeromodelo con ala fija**

- a) En los aeromodelos que emitan vibraciones durante el vuelo, se deberá asegurar de que los receptores, conexiones, servos, depósito de combustible y la batería están protegidos adecuadamente, que los elementos de control son de la robustez adecuada y que todas las piezas de superficies móviles están montadas correctamente.
- b) Para la emisora y receptor se recomienda el uso de pilas recargables de una capacidad adecuada al tamaño del aeromodelo. Se desaconseja el uso de pilas no recargables.
- c) Comprobar el funcionamiento del Fail Safe.
- d) Con un equipo de RC nuevo o reparado, es esencial efectuar un control exhaustivo, e imprescindible realizar una verificación de alcance de radio.
- e) Una pala de hélice rota vuela hacia el exterior y hacia delante, por tanto hacer todo el reglaje del motor desde atrás. Asegurarse de que nadie se encuentra en el plano de rotación de la hélice.
- f) Tener la mano lo más lejos posible de la hélice, los motores y las turbinas.
- g) Particular atención a que la ropa (mangas, corbatas, cinturones, bufandas, etc) no se encuentren cerca de la hélice, que objetos como bolígrafos, destornilladores, etc, no caigan del bolsillo sobre la hélice.
- h) Antes de cada vuelo, asegurarse de que la emisora, los interruptores, etc. se encuentran en la posición correcta y que cada comando del modelo se mueve libremente y a nuestro gusto.
- i) En aeromodelos de combustión, verificar la carburación.
- j) Comprobar que el modelo despega recto sin giros bruscos durante la carrera de aceleración.
- k) Vuelo nivelado sin trimar.
- l) Medir la duración de vuelo (cantidad de combustible del depósito, capacidad de las baterías). Se recomienda poner alarma para finalizar el vuelo
- m) Velocidad máxima y la velocidad de pérdida
- n) Aterrizaje con motor parado.
- o) En todos los casos el motor, ya sea de explosión, eléctrico, o turbopropulsor deber estar rodado, y haber demostrado ser fiable.
- p) Maniobras básicas acorde con el modelo(looping , tonel, vuelo invertido...)

#### **1.5 Vuelo Silencioso (Térmico – Eléctrico)**

- a) Los modelos de vuelo silencioso funcionan, generalmente, con baja carga alar y baja resistencia. Consecuentemente, la aproximación al aterrizaje puede cubrir mucho terreno a baja altitud, especialmente si el modelo no dispone de aerofrenos. Comprobar la aproximación al aterrizaje antes del lanzamiento. Comprobar nuevamente antes de iniciar la maniobra de aterrizaje. Hay que tener presente que el resto de pilotos y el público puede no notar el modelo acercándose.
- b) En condiciones de fuertes térmicas no intentar salir de una ascendencia en picado si el modelo no está provisto de aerofrenos. Es preferible intentar salir de la zona de ascendencia e intentar buscar una zona de descendencia. Si se requiere una maniobra de emergencia, todas las partes direccionales pueden provocar una reducción más segura.

- c) Los requisitos de diseño comportan que muchos modelos de vuelo silencioso vengan contruidos. Asegurarse de que el diseño, la construcción y los materiales son adecuados.
- d) Los modelos de vuelo silencioso se hacen, a menudo, para volar a una distancia considerable del piloto; un entorno con una alta visibilidad puede ser un factor importante de seguridad.

## **1.6 Vuelo En Térmica**

- a) Cuando se utilice un cable de lanzamiento, un cable elástico o un torno, posicionarse con el equipamiento a una distancia de seguridad del área de pilotos y asegurarse de que no hay posibilidad de que el cable de lanzamiento caiga en zonas no deseadas.
- b) Asegurarse de que los empalmes de la semiala son suficientemente robustos para soportar cualquier esfuerzo.
- c) El anclaje de los cables elásticos debe ser el más seguro. Utilizar un poste para la fijación del tornillo que penetre en el terreno, al menos, 40 cm. y dos postes más pequeños de emergencia conectados al principal con un trozo de cable, de modo que en caso de que ceda el poste principal, el cable de lanzamiento sea retenido. La fijación del poste debe ser verificada, al menos, cada 4/5 lanzamientos.
- d) Los tornos eléctricos deben tener un interruptor principal bien visible y accesible a cualquier persona en caso de emergencia. El interruptor debe ser de tipo indirecto, como por ejemplo, un relé.
- e) El empuje de despegue debe ser fijado de manera más segura. Recordar que la carga de la polea de despegue puede generar una carga inmóvil al mismo despegue. Para este dispositivo sirve cuanto se cita en el punto c) para el anclaje de los cables elásticos.

## **1.7 Comentarios especiales sobre modelos Eléctricos**

- a) Los motores eléctricos tienen características de potencia muy diferentes de los motores de combustión alterna. Deben utilizarse muchas precauciones en el sistema de mandos y en la manipulación porque un incidente, como golpe de la hélice en la mano, que pararía un motor de combustión interna puede provocar un aumento de la potencia del motor eléctrico.
- b) Utilizar siempre un sistema a prueba de errores para la carga de baterías (sistemas que sólo se puede conectar de una manera correcta). Un exceso de carga a alto amperaje puede dañar la batería. Usar un cargador de baterías adecuado para cada tipo de batería y provisto de contador de tiempo o de corte controlado de la temperatura o del voltaje
- c) Comprobar siempre que el funcionamiento del motor no interfiere con la emisora, eliminación la carga parasita del motor eléctrico.
- d) Las baterías de carga rápida se pueden descargar, hasta mas de 100 amperios. Los circuitos rotos, el aislamiento defectuoso de los cables pueden generar un calor considerable y causar incendios. El variador debe estar un algo sobredimensionado (típicamente 20-30%).

- e) Todas las conexiones y los cables deben ser acordes para soportar, en caso de emergencia, la corriente absorbida por el motor (se recomienda conectores de oro). Los cables usados para los motores pequeños pueden reducir la potencia de motores mayores y llegar a calentarse peligrosamente. Si se cambia el motor, asegurarse de que los cables están adaptados al nuevo motor.
- f) Se recomienda usar distintivos de colores para el polo positivo (rojo) y el negativo (negro)
- g) Asegurarse siempre de que la batería de vuelo está fijada con seguridad y que no puede moverse durante el vuelo.
- h) El voltaje máximo es de 42V

## **1.8 Comentarios especiales sobre modelos con turbopropulsores.**

Dfs

- a) Combustibles a presión como el propano requieren un cuidado especial. El gas puede generar “bolsas” en el interior del fuselaje, y puede generar quemaduras frías al contactar con la piel.
- b) Atención con arranques “encharcados” con combustibles líquidos.
- c) Los periféricos de la turbina puede generar interferencias con la radio, especialmente la bomba de combustible si tiene rodamientos cerámicos.
- d) Dejar las tomas de aire y alrededores libres de objetos.
- e) Comprobar temperatura de gases de escape. Un exceso de temperatura indica un posible fallo. Comprobar que no hay vibraciones ni ruidos anómalos.

## **1.9 Verificaciones de vuelo**

### **1.1.1 Control Pre-sesión de Vuelo**

Al llegar al lugar de la exhibición:

- a) Comprobar que el modelo no haya sufrido daños en el transporte
- b) Comprobar que el fuselaje está fijado y correctamente alineado
- c) Comprobar que la hélice no esté rota y esté bien fijada.
- d) Comprobar que el motor no este suelto ni presente holguras
- e) Comprobar que no hay holguras entre mandos/servos
- f) Comprobar nivel de baterías de RX y TX
- g) Comprobar nivel de carburante o capacidad de baterías
- h) Comunicar la frecuencia al director de exhibición

### **1.1.2 Control Antes De Cada Vuelo**

- a) Después de obtener la autorización para utilizar la frecuencia, se enciende la emisora con la antena extendida, (comprobar que el modelo cargado en la emisora es el correcta) luego el modelo y comprobamos su funcionamiento. Comprobar que todos los comandos funcionan correctamente. Comprobar que todos los interruptores (dual rates, modos de vuelo, throttle cut...) de la emisora se encuentran en la posición correcta.

- b) Comprobar cada pequeño mal funcionamiento de la radio. En caso de duda, NO VOLAR.
- c) Después de poner en marcha el motor, comprobar que la aceleración al mínimo y al máximo es satisfactoria. Para aviones con motor de explosión, tener el modelo con el morro ascendente durante diez/quince segundos con el motor al máximo.
  - a. si el motor se ralentiza o para, la carburación es pobre y debe ser retocada. Repetir el test hasta que el motor funcione correctamente.
- d) Con el modelo asegurado firmemente al suelo, poner el motor de nuevo al máximo y controlar nuevamente todos los comandos.
- e) Comprobar con precisión que el trim de la transmisión y los interruptores del mixer, etc... están en la posición correcta y que la batería esté completamente cargada.

### **1.1.3 Vuelo**

- a) Realizar siempre el viraje después del despegue alejándose de los espectadores y de la zona de aparcamiento. Las maniobras deben efectuarse en dirección de alejamiento de los espectadores, de la zona de aparcamiento y del público.
- a) Mantener siempre una visión clara del modelo y dejando espacio abundante entre la zona de vuelo y los espectadores, otros pilotos y la zona de box. No realizar NUNCA vuelos entre el piloto y los espectadores o el box, especialmente en el aterrizaje.
- b) A la mínima señal de mal funcionamiento o pérdida accidental de alguna parte del modelo, realizar un aterrizaje de emergencia tan pronto como sea posible
- c) No dar nunca por descontado la zona de aterrizaje. En situaciones de emergencia, llame la atención de sus compañeros y ésta se preparará en un lugar seguro fuera de la zona de aterrizaje, “sacrificando” el aeromodelo si es necesario. En todos los casos, la seguridad de las personas es de primordial importancia.
- d) El piloto debe permanecer en la zona habilitada para tal fin durante el vuelo, nunca se debe caminar mientras se está volando

### **1.1.4 Control Después De Cada Vuelo**

- a) Para modelos eléctricos, desconectar las baterías
- b) Apagar el receptor, y luego el transmisor.
- c) Limpiar el modelo si fuese necesario
- d) Comprobar la hélice, el modelo, el tren de aterrizaje, etc... y el posible daño producido durante el vuelo y el aterrizaje.

## **1.10 Helicópteros**

Un modelo de helicóptero, como un propulsor de turbina debe tener un grado de seguridad mayor que cualquier otro modelo.

Esta totalmente prohibido volar el helicóptero en la zona de box, en las proximidades o cerca de los espectadores. Cuando se arranque en la zona de box, es necesario retener

firmemente la cabeza del rotor. Cuando el motor está encendido, es necesario llevar el modelo a una distancia notable de otra persona antes de dejar el rotor y volar.

No alejarse del rotor del modelo hasta que no sea seguro hacerlo, nunca hay que olvidarse de la potencia de un rotor en movimiento.

Nunca sostener el modelo en alto para hacer girar el rotor y nunca hacer girar el rotor sin las palas.

Las palas deben tener siempre el balanceo preciso, recordando que las vibraciones para los helicópteros pueden ser muy destructivas.

**UN HELICÓPTERO NO DEBE NUNCA, EN NINGUNA CIRCUNSTANCIA, VOLAR O ARRANCAR:**

- a) En la zona de box o en las proximidades o cerca del público.
- b) Directamente sobre la zona de box o de los espectadores.
- c) Con palas metálicas.
- d) Con bordes de entrada afilados en la pala principal o en el rotor de cola.
- e) Con las palas dañadas o biseladas. Las palas, especialmente las de madera, se deben reforzar en la raíz con fibra de vidrio, madera u otro material apto.
- f) Con el sistema de transmisión no protegido a golpes y vibraciones.

### **1.1.5 Control Pre-Sesión De Vuelo**

- a) Comprobar que las palas están en buenas condiciones y sin daños.
- b) Comprobar el sistema de transmisión.
- c) Comprobar que los servos están fijados y no manchados de aceite.
- d) Comprobar la fijación del depósito y del tubo.
- e) Comprobar que la antena del receptor está fija y en buenas condiciones, sin rozaduras o daños.

### **1.1.6 Control Antes De Cada Vuelo**

- a) Si el modelo ha sufrido daño o ha efectuado un aterrizaje duro, volver a realizar lo previsto en el punto A.
- b) Comprobar todos los comandos antes de arrancar el motor, especialmente las conexiones dobladas.
- c) Vuelva a inspeccionar los comandos con el rotor en alto y compruebe el número de vueltas antes del despegue.
- d) Comprobar las vibraciones y eliminarlas antes del vuelo.
- e) Comprobar que la pala del rotor está en paralelo en vuelo estacionario.
- f) Comprobar que la antena del receptor no esté cogida con alguna parte en movimiento.
- g) Comprobar dos veces que todos los interruptores de la emisora están en la posición correcta antes de cada vuelo.

**SEGURIDAD DE LA PALA DEL ROTOR**

La rotura de la pala puede tener cinco causas: Defecto de protección/fabricación; montaje incorrecto; reparaciones incorrectas; daños no aparentes; envejecimiento por uso.

- a) La mayor parte de defectos de protección y fabricación deben observarse en el centro alrededor del agujero de fijación al rotor. Los defectos típicos son el agujero realizado en el empalme de dos laminaciones de la madera. Estas palas no deben usarse, aunque un refuerzo de la zona puede resolver el problema.
- b) Un montaje no correcto de parte del modelo puede ser localizado principalmente en el refuerzo de la raíz y en las palas que deben tener un peso en la extremidad. En cualquier caso, cada componente debe ser pegado con el adhesivo adecuado. Los errores de montaje y los componentes de refuerzo aplicados de manera incorrecta son, probablemente, la mayor causa de rotura, por tanto es importantísimo que se use la mayor prevención en cada montaje que se realice.
- c) No intentar realizar reparaciones importantes de las palas, mucho menos si no sabe realizarlas. Son posibles reparaciones menores en las extremidades de las palas, pero después de la reparación es necesario rehacer el equilibrado.
- d) Cualquier colisión con el suelo causará, casi seguro, daños a las palas y estos daños pueden no ser visibles debido al revestimiento. En caso de duda, no dude en quitar el revestimiento para realizar una inspección. Rehacer el revestimiento y equilibrado es un precio muy pequeño a pagar a cambio de tranquilidad.
- e) El envejecimiento es normal y las fuerzas de elevadas intensidades innatas en las palas del rotor, imponen la necesidad de prestar mucha atención a los problemas eventuales de laminación en las palas de madera. Un problema encontrado a veces en las palas de material compuesto, es el daño producido por el calor. Las palas dejadas en un coche en un día caluroso pueden sufrir de ablandarse la resina y esto combinado con una dilatación del relleno, puede producir que las palas no sean seguras. En conclusión, comprobar atentamente las palas del rotor y no dudar en desecharlas si se tiene dudas sobre sus condiciones.

**(muy buenos esta serie de apartados del capítulo 3. Se ven muy trabajados y sensatos)**

## 4 Escala de Beaufort

Basándose principalmente en el estado del mar, Beaufort elaboró la siguiente escala de vientos. Por encima del nivel 7 resulta peligroso volar aeromodelos.

Número de Beaufort	Velocidad del viento (km/h)			Denominación	Aspecto del mar	Efectos en tierra
	Km/h	m/s	Nudos			
0	0 a 1	0 a 0,2	< 1	Calma	Despejado	Calma, el humo asciende verticalmente
1	2 a 5	0,3 a 1,5	1 a 3	Ventolina	Pequeñas olas, pero sin espuma	El humo indica la dirección del viento
2	6 a 11	1,6 a 3,3	4 a 6	Flojito (Brisa muy débil)	Crestas de apariencia vítrea, sin romper	Se mueven las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos
3	12 a 19	3,4 a 5,4	7 a 10	Flojo (Brisa débil)	Pequeñas olas, crestas rompientes.	Se agitan las hojas, ondulan las banderas
4	20 a 28	5,5 a 7,9	11 a 16	Bonancible (Brisa moderada)	Borreguillos numerosos, olas cada vez más largas	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles
5	29 a 38	8,0 a 10,7	17 a 21	Fresquito (Brisa fresca)	Olas medianas y alargadas, borreguillos muy abundantes	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada
6	39 a 49	10,8 a 13,8	22 a 27	Fresco (Brisa fuerte)	Comienzan a formarse olas grandes, crestas rompientes, espuma	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
Limite aconsejado para vuelo						
7	50 a 61	13,9 a 17,1	28 a 33	Frescachón (Viento fuerte)	Mar gruesa, con espuma arrastrada en dirección del viento	Se mueven los árboles grandes, dificultad para andar contra el viento
8	62 a 74	17,2 a 20,7	34 a 40	Temporal (Viento duro)	Grandes olas rompientes, franjas de espuma	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas dificultosa
9	75 a 88	20,8 a 24,4	41 a 47	Temporal fuerte (Muy duro)	Olas muy grandes, rompientes. Visibilidad mermada	Daños en árboles, imposible andar contra el viento
10	89 a 102	24,5 a 28,4	48 a 55	Temporal duro (Temporal)	Olas muy gruesas con crestas empenachadas. Superficie del mar blanca.	Árboles arrancados, daños en la estructura de las construcciones

11	103 a 117	28,5 a 32,6	56 a 63	Temporal muy duro (Borrasca)	Olas excepcionalmente grandes, mar completamente blanca, visibilidad muy reducida	Estragos abundantes en construcciones, tejados y árboles
12	118 y más	32,7	64 a 71>	Temporal huracanado (Huracán)	El aire está lleno de espuma y rociones. Enorme oleaje. Visibilidad casi nula	Destrucciones abundantes, estragos y lluvias