



**Federación Aeronáutica Galega**  
Declarada de utilidade pública  
Avda. Castelao s/n ( Casa do Deporte ) 15406 Ferrol  
TIF: 981 319 151 Fax: 981 319 141  
E.mail: [fag@telefonica.net](mailto:fag@telefonica.net)  
<http://fegada.org>



**XUNTA DE GALICIA**  
PRESIDENCIA  
Secretaría Xeral para o Deporte

# **Federación Aeronáutica Galega**

## **Aeromodelismo**

### **Manual de seguridade Marzo 2010**



**Federación Aeronáutica Galega**  
Declarada de utilidade pública  
Avda. Castelao s/n ( Casa do Deporte ) 15406 Ferrol  
TIF: 981 319 151 Fax: 981 319 141  
E.mail: [fag@telefonica.net](mailto:fag@telefonica.net)  
<http://fegada.org>



**XUNTA DE GALICIA**  
PRESIDENCIA  
Secretaría Xeral para o Deporte

1	Introdución.....	3
2	Xeneralidades sobre exhibicións.....	4
2.1	Localización da exhibición.....	5
2.2	Recomendacións sobre campos de voo para exhibicións .....	4
2.3	Exhibicións con actividade mixta.....	6
3	Guía Operativa - Todos Os Aeromodelos.....	6
3.1	Aeromodelo con á fixa.....	7
3.2	Voo Silencioso (Térmico – Eléctrico).....	7
3.3	Voo En Térmica.....	8
3.4	Comentarios especiais sobre modelos Eléctricos.....	8
3.5	Comentarios especiais sobre modelos con turbopropulsores. ....	9
3.6	Verificacións de voo.....	9
3.1.1	Control Presesión de Voo.....	9
3.1.2	Control Antes De Cada Voo.....	10
3.1.3	Voo.....	10
3.1.4	Control Despois De Cada Voo.....	11
3.7	Helicópteros.....	11
3.7.1	Control Presesión De Voo.....	11
3.7.2	Control Antes De Cada Voo.....	12
	Seguridade da pa do rotor.....	12
4	Escala de Beaufort.....	14

## 1 Introducción

O propósito deste documento, é presentar unhas mínimas normas de seguridade para ser utilizados en exhibicións, ou eventos en que haxa público presente, tal e como establece o Real decreto 19192009.

Este documento non aplica a voo sport e / ou adestramentos nin para competicións, aínda que se recomenda o seu uso.

Este Regulamento non debe ser entendido como un inconveniente á práctica do Aeromodelismo, senón como unha redución da negligencia no Aeromodelismo adoptando factores adicionais de seguridade.

As estatísticas de accidentes demostran que o voo de aeromodelos non é un deporte perigoso, pero as posibilidades de risco soben se non se utilizan normas reguladoras. Así mesmo, hai que lembrar que a actitude fronte á seguridade influirá na imaxe do voo do Aeromodelismo e máis en exhibicións públicas.

O Aeromodelismo non debe aparentar ser seguro, debe ser e demostrar ser seguro.

Ademais do exposto neste documento, o director de exhibición poderá establecer normas propias en prol de de asegurar a seguridade dos modelos, pilotos e público asistente.

Este manual de seguridade, complementa os seguintes documentos:

- Homologación de modelos
- Titulacións de pilotos

Recoméndase que a Federación Aeronáutica Galega, teña coñecemento de todas as exhibicións.

## **2 Xeneralidades sobre exhibicións**

Ademais das normas de seguridade reflectida neste documento, o director de exhibición pode esixir as súas propias normas de seguridade debido a particularidades do evento (orografía, orientación da pista, público, previsión metereolóxica etc.)

É aconsellable que as regras que afecten á seguridade, edítense en forma de listas de recoñecemento que deberán estar expostas nas zonas de voo. Un cartel na zona de voo debe informar os deportistas que deben cumprir as normas de seguridade e, que calquera infracción grave comportará prohibición de voar.

Recoméndase que en cada exhibición, haxa un Responsable de Seguridade que garanta o cumprimento deste Manual de Seguridade. O devandito Responsable de Seguridade encargarse non só de que os pilotos cumpran as normas de seguridade, se non que ademais se asegurará de que o público non traspase as zonas delimitadas...

O horario da exhibición será tal que asegure unhas óptimas condicións de luz.

Non se debe voar en condicións precarias de luz, nin co sol de fronte.

Tampouco se debe voar con condicións metereolóxicas adversas como forte vento, chuvia, néboa, etc. Como regra xeral, non voar con ventos superiores a 46Km/h \*, nin visibilidade inferior a 500 m.

*Nota: É evidente que por canto precede cómpre un anemómetro, pero a estimación pode ser efectuada suficientemente precisa de acordo coa observación do efecto do vento no ambiente, segundo a "Escala Beaufort" incluída no Apéndice 3*

Nas exhibicións que transcorren ao longo de todo o día, limitar o consumo de alcohol por parte dos pilotos. Non consumir bebidas alcohólicas antes ou durante o voo.

Todos os pilotos deben estar homologados, titulación B ou C segundo corresponda, e os aeromodelos deben estar tamén homologados.

### **2.1 Localización da exhibición**

Non hai unha regulamentación sobre a situación dunha exhibición.

O director de exhibición terá que facer uso do mellor xuízo para asegurar a seguridade da exhibición.

Non voar nunca preto de liñas eléctricas e telefónicas. O fío telefónico é perigoso e o cable eléctrico pode causar incidentes mortais. As liñas eléctricas de baixa voltaxe poden producir voltaxe mortal.

Como regra xeral, unha exhibición non deberá celebrarse a unha distancia inferior de 3 km. doutro campo de voo e 4 km. dun aeroporto. Se é inevitable operar a unha distancia inferior (sen infrinxir as normas do aeroporto) deberán informarse da seguridade e os Clubs deberán manterse en estrito contacto entre eles e cumprirá acordar a supervisión estrita das frecuencias.

As comunicacións eficientes en tales circunstancias son importantes para evitar malentendidos e para verificar que un campo de voo sexa o máis seguro posible.

## **2.2 Recomendacións sobre campos de voo para exhibicións**

As seguintes son recomendacións. O incumprimento dalgunhas destas recomendacións non invalida o campo de voo para realizar unha exhibición. O director de exhibición seguindo estas recomendacións (co consello da Federación se é preciso) decidirá se o campo de voo é ou non seguro para a exhibición. En todo caso respectáense as normas fixadas polo RD 199/2009

a) O aparcadoiro (do público e pilotos) situarase, polo menos, a 50 m. da zona de despegue / aterraxe, preferiblemente ao transverso da dirección do vento predominante. Se o lugar permíteo, situar o aparcadoiro preto de calquera obstáculo para o voo, como por exemplo unha fila de árbores. Os pilotos poderán achegar os seus coches aos boxes para descargar/cargar os modelos, pero nunca durante o transcurso da exhibición.

b) Casas, garaxes, estradas, vías de tren, xardíns públicos, etc, estarán, polo menos, a unha distancia de 300 m. do cabeza de pista ou área establecida de voo, distancia que se dobrará cando o campo sexa utilizado para voar aeromodelos que necesiten grandes espazos, como por exemplo, aqueles propulsados por turbinas e os modelos maxi.

c) Zona de boxes polo menos, a 10 m. do transverso da liña de despegue/aterraxe. En ningunha circunstancia, permitirase que un aeromodelo aterre ou despegue sobrevoando a zona de box.

d) En caso de haber modelos con turbinas (turbopropulsores), haberá unha zona delimitada dedicada exclusivamente a arrincar e realizar as operacións de comprobación do modelo. A devandita zona estará preferiblemente asfaltada, ou con herba moi curta (evitar zonas de grixo). Na devandita área, só poderá estar o piloto e como máximo 2 axudantes.

e) Zona de piloto. Aquí situácese o piloto mentres voe o modelo. Durante o voo, ninguén estará preto do piloto, agás un axudante.

f) O público situácese detrás do piloto.

Zona para Público  
Pista de despegue  
Piloto

g) Non se permite o voo en torno ao campo, tipo Voo Circular. Existirá un área de voo prohibido que comprenderá a área de box, o aparcadoiro de coches, o acceso e calquera outra zona particular que cumpra evitar por seguridade. Esta área protexida será un sector de, polo menos, 90º e pode ser ampliada ata 180º, de xeito que toda a actividade de voo sexa a un lado da pista e a zona de box, aparcadoiro, etc, ao outro lado. É vital que ademais desta área de voo prohibido, o lugar estea totalmente libre de obstáculos ao voo.

h) No caso de que hai modelos con propulsión eléctrica, é recomendable dedicar unha zona exclusiva para cargar baterías, evitando males maiores no caso de que unha batería falle.

i) Definir claramente a zona da ambulancia e coche de bombeiros para moverse libremente sen interferir co transcurso da exhibición.

j) débese ter en conta que modelos van voar na exhibición. Ademais das esixencias do

RD199/2009, temas como ruído emitido, fume, voo en formación etc, serán cousas que hai que ter en conta.

### **2.3 Exhibicións con actividade mixta**

En exhibicións mixtas onde ademais de aeromodelos haxa voos con á delta, parapente, paramotor, ultralixeiros, globos... o aeromodelista debe aceptar o feito de que as súas prioridades de voo poden pasar a segundo plano con respecto á seguridade doutros practicantes.

Aclarando este punto, é obvio que unha exhibición con actividade mixta pode realizarse con perfecta seguridade desde que se vixíen atentamente os espazos de voo e as quendas de voo.

En todo caso o aeromodelista, como o resto de pilotos, deberá acatar as decisións do director de exhibición.

### **3 Guía Operativa - Todos Os Aeromodelos**

O aeromodelo, xa sexa de construción propia ou de kit, deberá ser homologado para o seu voo en exhibicións.

- a) Os aeromodelos deben ser construídos cun estándar, tales como resistir as manobras normais de voo; particular atención debe ter a emisora e as conexións.
- b) Os aeromodelos deben ser revisados con precisión antes do voo e despois de cada aterraxe particularmente duro.
- c) Para un modelo, a propulsión ou eléctrico, non se usarán hélices metálicas ou hélices danadas.
- d) Procurar que a hélice sexa de dimensións e tipo que se axuste á operatividade do motor. Pór particularmente atención na utilización de modelos con outro tipo de rotación e / ou de maior cilindrada, que deben ser construídos para ofrecer suficiente garantía de robustez.
- e) establecerase que o sobrevoo da zona de despegue/aterraxe realizárase sempre contravento. Isto evita riscos de colisión en voo sobre a pista, pero non se prohíbe outro estilo de voo fóra da mesma pista.
- f) Nunca superar a liña de seguridade de voo (línea do piloto cara á lista de voo). Voar sempre cara a "fóra" En caso de sobrevoo do público ou en caso de manobra incorrecta, o piloto debe aterrizar inmediatamente e será expulsado da exhibición.
- g) O Responsable de Seguridade debe exercer un control estrito da área utilizada para o despegue/aterraxe. Os pilotos que desexen realizar o despegue deben informar a que están voando. Os pilotos que aterran teñen preferencia, pero deben informar da súa intención forte e "claro" e nunca daro por descontado. Un piloto que se está preparando para o despegue, pode non oír debido ao ruído do motor do seu modelo. En calquera caso, seguiranse as instrucións do director de exhibición.
- h) O arranque de motores farase cara á zona contraria de público e resto de pilotos.

### **3.1 Aeromodelo con á fixa**

a) Nos aeromodelos que emitan vibracións durante o voo, deberase asegurar de que os receptores, conexións, servos, depósito de combustible e a batería están protexida axeitadamente, que os elementos de control son da robustez axeitada e que todas as pezas de superficies móbiles están montadas correctamente.

b) Para a emisora e receptor recoméndase o uso de pilas recargables dunha capacidade axeitada ao tamaño do aeromodelo. Desaconséllase o uso de pilas non recargables.

c) Comprobar o funcionamento do Fail Safe.

d) Cun equipo de RC novo ou reparado, é esencial efectuar un control exhaustivo, e imprescindible realizar unha verificación de alcance de radio.

e) Unha pa de hélice rota voa cara ao exterior e cara a diante, polo tanto facer todo o reglaje do motor desde atrás. Asegurarse de que ninguén encóntrase no plano de rotación da hélice.

f) Ter a man o máis lonxe posible da hélice, os motores e as turbinas.

g) Particular atención a que a roupa (mangas, gravatas, cintos, bufandas, etc) non se encontren preto da hélice, que obxectos como bolígrafos, desaparafusadores, etc, non caian do peto sobre a hélice.

h) Antes de cada voo, asegurarse de que a emisora, os interruptores, etc. encóntranse na posición correcta e que cada comando do modelo móvese libremente e ao noso gusto.

i) En aeromodelos de combustión, verificar a carburación.

j) Comprobar que o modelo despega recto sen xiros bruscos durante a carreira de aceleración.

k) Voo nivelado sen trimar.

l) Medir a duración de voo (cantidade de combustible do depósito, capacidade das baterías). Recoméndase pór alarma para finalizar o voo

m) Velocidade máxima e a velocidade de perda

n) Aterrxaxe con motor desempregado.

o) En todos os casos o motor, xa sexa de explosión, eléctrico, ou turbopropulsor deber estar rodado, e demostrar ser fiable.

p) Manobras básicas acorde co modelo (looping, tonel, voo investido...)

### **3.2 Voo Silencioso (Térmico – Eléctrico)**

- a) Os modelos de voo silencioso funcionan, xeralmente, con baixa carga alar e baixa resistencia. Consecuentemente, a aproximación á aterraxe pode cubrir moito terreo a baixa altitude, especialmente se o modelo non dispón de aerofreos. Comprobar a aproximación á aterraxe antes do lanzamento. Comprobar novamente antes de iniciar a manobra de aterraxe. Hai que ter presente que o resto de pilotos e o público pode non notar o modelo achegándose.
- b) En condicións de fortes térmicas non intentar saír dunha ascendencia en picado se o modelo non está provisto de aerofreos. É preferible intentar saír da zona de ascendencia e intentar buscar unha zona de descendencia. Se se require unha manobra de urxencia, todas as partes direccionais poden provocar unha redución máis segura.
- c) Os requisitos de deseño comportan que moitos modelos de voo silencioso veñan construídos. Asegurarse de que o deseño, a construción e os materiais son axeitados.
- d) Os modelos de voo silencioso fanse, a miúdo, para voar a unha distancia considerable do piloto; un medio cunha alta visibilidade pode ser un factor importante de seguridade.

### **3.3 Voo En Térmica**

- a) Cando se utilice un cable de lanzamento, un cable elástico ou un torno, posicionarse co equipamento a unha distancia de seguridade da área de pilotos e asegurarse de que non hai posibilidade de que o cable de lanzamento caia en zonas non desexadas.
- b) Asegurarse de que os empalmes da semiá son suficientemente robustos para soportar calquera esforzo.
- c) A ancoraxe dos cables elásticos debe ser o máis seguro. Utilizar un poste para a fixación do parafuso que penetre no terreo, polo menos, 40 cm. e dous postes máis pequenos de urxencia conectada ao principal cun anaco de cable, de xeito que no caso de que ceda o poste principal, o cable de lanzamento sexa retido. A fixación do poste debe ser verificada, polo menos, cada 4/5 lanzamentos.
- d) Os tornos eléctricos deben ter un interruptor principal ben visible e accesible a calquera persoa en caso de urxencia. O interruptor debe ser de tipo indirecto, como por exemplo, un relé.
- e) O pulo de despegue debe ser fixado de maneira máis segura. Lembrar que a carga da polea de despegue pode xerar unha carga inmóbil ao mesmo despegue. Para este dispositivo serve canto cítase no punto c) para a ancoraxe dos cables elásticos.

### **3.4 Comentarios especiais sobre modelos Eléctricos**

- a) Os motores eléctricos teñen características de potencias moi diferentes dos motores de combustión alterna. Deben utilizarse moitas precaucións no sistema de mandos e na manipulación porque un incidente, como golpe da hélice na man, que pararía un motor de combustión interna pode provocar un aumento da potencia do motor eléctrico.

- b) Utilizar sempre un sistema a proba de erros para a carga de baterías (sistemas que só se pode conectar dunha maneira correcta). Un exceso de carga a alto amperaje pode danar a batería. Usar un cargador de baterías axeitadas para cada tipo de batería e provisto de contador de tempo ou de corte controlado da temperatura ou da voltaxe
- c) Comprobar sempre que o funcionamento do motor non interfere coa emisora, eliminación a carga parasita do motor eléctrico.
- d) As baterías de carga rápida pódense descargar, ata mas de 100 amperios. Os circuitos rotos, o illamento defectuoso dos cables poden xerar unha calor considerable e causar incendios. O variador debe estar un algo sobredimensionado (tipicamente 20-30%).
- e) Todas as conexións e os cables deben ser acordes para soportar, en caso de urxencia, a corrente absorbida polo motor (recoméndase conectores de ouro). Os cables usados para os motores pequenos poden reducir a potencia de motores maiores e chegar a quentarse perigosamente. Se se cambia o motor, asegurarse de que os cables están adaptados ao novo motor.
- f) recoméndose usar distintivos de cores para o polo positivo (vermello) e o negativo (negro)
- g) Asegurarse sempre de que a batería de voo está fixada con certeza e que non pode moverse durante o voo.
- h) A voltaxe máximo é de 42V

### **3.5 Comentarios especiais sobre modelos con turbopropulsores.**

Dfs

- a) Combustibles a presión como o propano requiren un coidado especial. O gas pode xerar "bolsas" no interior do fuselaxe, e pode xerar queimaduras frías ao contactar coa pel.
- b) Atención con arranques "encharcados" con combustibles líquidos.
- c) Os periféricos da turbina pode xerar interferencias coa radio, especialmente a bomba de combustible se ten rodamentos cerámicos.
- d) Deixar as tomas de aire e arredores libres de obxectos.
- e) Comprobar temperatura de gases de escape. Un exceso de temperatura indica un posible fallo. Comprobar que non hai vibracións nin ruídos anómalos.

### **3.6 Verificacións de voo**

#### **3.6.1 Control Presesión de Voo**

Ao chegar ao lugar da exhibición:

- a) Comprobar que o modelo non sufra danos no transporte

- b) Comprobar que o fuselaxe está fixado e correctamente aliñado
- c) Comprobar que a hélice non estea rota e estea ben fixado.
- d) Comprobar que o motor non este solto nin presente holguras
- e) Comprobar que non hai holguras entre mandos/servos
- f) Comprobar nivel de baterías de RX e TX
- g) Comprobar nivel de carburante ou capacidade de baterías
- h) Comunicar a frecuencia ao director de exhibición

### **3.6.2 Control Antes De Cada Voo**

- a) Despois de obter a autorización para utilizar a frecuencia, se enciende a emisora coa antena estendida, (comprobar que o modelo cargado na emisora é a correcta) logo o modelo e comprobamos o seu funcionamento. Comprobar que todos os comandos funcionan correctamente. Comprobar que todos os interruptores (dual rates, xeitos de voo, throttle cut...) da emisora encóntranse na posición correcta.
- b) Comprobar cada pequeno mal funcionamento da radio. En caso de dúbida, NON VOAR.
- c) Despois de pór en marcha o motor, comprobar que a aceleración ao mínimo e ao máximo é satisfactoria. Para avións con motor de explosión, ter o modelo co morro ascendente durante dez/quinze segundos co motor ao máximo.
- d) Si el motor se ralentiza o para, la carburación es pobre y debe ser retocada. Repetir o test ata que o motor funcione correctamente.
- e) Co modelo asegurado firmemente ao chan, pór o motor de novo ao máximo e controlar novamente todos os comandos.
- f) Comprobar con precisión que o trim da transmisión e os interruptores do mixer, etc... están na posición correcta e que a batería estea completamente cargada.

### **3.6.3 Voo**

- a) Realizar sempre a viraxe despois do despegue afastándose dos espectadores e da zona de aparcadoiro. As manobras deben efectuarse en dirección de afastamento dos espectadores, da zona de aparcadoiro e do público.
- a) Manter sempre unha visión clara do modelo e deixando espazo abundante entre a zona de voo e os espectadores, outros pilotos e a zona de box. Non realizar NUNCA voos entre o piloto e os espectadores ou o box, especialmente na aterraxe.
- b) Ao mínimo sinal de mal funcionamento ou perda accidental dalgunha parte do modelo, realizar unha aterraxe de urxencia así que sexa posible

c) Non dar nunca por descontado a zona de aterraxe. En situacións de urxencia, chame a atención dos seus compañeiros e esta preparárase nun lugar seguro fóra da zona de aterraxe, "sacrificando" o aeromodelo se cómpre. En todos os casos, a seguridade das persoas é de primordial importancia.

d) O piloto debe permanecer na zona habilitada para tal fin durante o voo, nunca se debe camiñar mentres se esta voando

### **3.6.4 Control Despois De Cada Voo**

a) Para modelos eléctricos, dar de baixa as baterías

b) Apagar o receptor, e logo o trasmisor.

c) Limpar o modelo se fose necesario

d) Comprobar a hélice, o modelo, o tren de aterraxe, etc... e o posible dano producido durante o voo e a aterraxe.

### **3.7 Helicópteros**

Un modelo de helicóptero, como un propulsor de turbina debe ter un grao de seguridade maior que calquera outro modelo.

Esta totalmente prohibido voar o helicóptero na zona de box, nas proximidades ou preto dos espectadores. Cando se arrinque na zona de box, cómpre reter firmemente o cabeza do rotor. Cando o motor está aceso, cómpre levar o modelo a unha distancia notable doutra persoa antes de deixar o rotor e voar.

Non afastarse do rotor do modelo ata que non sexa seguro facer, nunca hai que esquecerse da potencia dun rotor en movemento.

Nunca soste o modelo en alto para facer xirar o rotor e nunca facer xirar o rotor sen as pas.

As pas deben ter sempre o balanceo preciso, lembrando que as vibracións para os helicópteros poden ser moi destrutivas.

**UN HELICÓPTERO NON DEBE NUNCA, EN NINGUNHA CIRCUNSTANCIA, VOAR Ou ARRINCAR:**

a) Na zona de box ou nas proximidades ou preto do público.

b) Directamente sobre a zona de box ou dos espectadores.

c) Con pas metálicas.

d) Con bordos de entrada afiada na pa principal ou no rotor de cola.

e) Coas pas danadas ou biseladas. As pas, especialmente as de madeira, débense reforzar na raíz con fibra de vidro, madeira ou outro material apto.

f) Co sistema de transmisión non protexido a golpes e vibracións.

### **3.7.1 Control Presesión De Voo**

a) Comprobar que as pas están en boas condicións e sen danos.

b) Comprobar o sistema de transmisión.

c) Comprobar que os servos están fixados e non manchados de aceite.

d) Comprobar a fixación do depósito e do tubo.

e) Comprobar que a antena do receptor está fixa e en boas condicións, sen rozaduras ou danos.

### **3.7.2 Control Antes De Cada Voo**

a) Se o modelo sufriu dano ou efectuou unha aterraxe dura, volver realizar o previsto no punto A.

b) Comprobar todos os comandos antes de arrincar o motor, especialmente as conexións dobradas.

c) Volva inspeccionar os comandos co rotor en alto e comprobe o número de voltas antes do despegue.

d) Comprobar as vibracións e eliminaras antes do voo.

e) Comprobar que a pa do rotor está en paralelo en voo estacionario.

f) Comprobar que a antena do receptor non estea collida con algunha parte en movemento.

g) Comprobar dúas veces que todos os interruptores da emisora están na posición correcta antes de cada voo.

### **SEGURIDADE DA PA DO ROTOR**

A rotura da pa pode ter cinco causas: Defecto de protección/fabricación; montaxe incorrecta; reparacións incorrectas; danos non aparentes; avellentamento por uso.

a) A maior parte de defectos de protección e fabricación deben observarse no centro arredor do furado de fixación ao rotor. Os defectos típicos son o furado realizado no empalme de dúas laminacións da madeira. Estas pas non deben usarse, aínda que un reforzo da zona pode resolver o problema.

b) Unha montaxe non correcto de parte do modelo pode ser localizado principalmente no



**Federación Aeronáutica Galega**  
Declarada de utilidade pública  
Avda. Castelao s/n ( Casa do Deporte ) 15406 Ferrol  
TIF: 981 319 151 Fax: 981 319 141  
E.mail: [fag@telefonica.net](mailto:fag@telefonica.net)  
<http://fegada.org>



**XUNTA DE GALICIA**  
PRESIDENCIA  
Secretaría Xeral para o Deporte

reforzo da raíz e nas pas que deben ter un peso na extremidade. En calquera caso, cada compoñente debe ser pegado co adhesivo axeitado. Os erros de montaxe e os compoñentes de reforzo aplicados de maneira incorrecta son, probablemente, a maior causa de rotura, polo tanto é importantísimo que se use a maior prevención en cada montaxe que se realice.

c) Non intentar realizar reparacións importantes das pas, moito menos se non sabe realizaras. Son posibles reparacións menores nas extremidades das pas, pero despois da reparación cómpre refacer o equilibrado.

d) Calquera colisión co solo causará, case seguro, danos ás pas e estes danos poden non ser visibles debido ao revestimento. En caso de dúbida, non dubide en tirar o revestimento para realizar unha inspección. Refacer o revestimento e equilibrado é un prezo moi pequeno a pagar a cambio de tranquilidade.

e) O avellentamento é normal e as forzas de elevadas intensidades innatas nas pas do rotor, impón a necesidade de prestar moita atención aos problemas eventuais de laminación nas pas de madeira. Un problema atopado ás veces nas pas de material composto, é o dano producido polo callo. As pas deixadas nun coche nun día caloroso poden sufrir de abrandarse a resina e isto combinado cunha dilatación do recheo, pode producir que as pas non sexan seguras. En conclusión, comprobar atentamente as pas do rotor e non dubidar en desecharlas se se ten dúbidas sobre as súas condicións.

#### 4 Escala de Beaufort

Baseandose principalmente no estado do mar, Beaufort elaborou a seguinte escala de ventos. Por riba do nivel 7 resulta perigosa voar aeromodelos.

Número de Beaufort	Velocidade do vento (km/h)			Denominación	Aspecto do mar	Efectos en terra
	Km/h	m/s	Nudos			
0	0 a 1	0 a 0,2	< 1	Calma	Despexado	Calma, o fume ascende verticalmente
1	2 a 5	0,3 a 1,5	1 a 3	Ventolina	Pequenas ondas, pero sen espuma	O fume indica a dirección do vento
2	6 a 11	1,6 a 3,3	4 a 6	Flojito (Brisa moi feble)	Cristas de aparencia vítrea, sen romper	Móvense as follas das árbores, empezan a moverse os muíños
3	12 a 19	3,4 a 5,4	7 a 10	Frouxo (Brisa feble)	Pequenas ondas, cristas rompientes.	Se agitan as follas, ondulan as bandeiras
4	20 a 28	5,5 a 7,9	11 a 16	Bonancible (Brisa moderada)	Borreguillos numerosos, ondas cada vez máis longas	Érguese po e papeis, axítanse as copas das árbores
5	29 a 38	8,0 a 10,7	17 a 21	Fresquito (Brisa fresca)	Ondas medianas e alongadas, borreguillos moi abundantes	Pequenos movementos das árbores, superficie dos lagos ondulada
6	39 a 49	10,8 a 13,8	22 a 27	Fresco (Brisa forte)	Comezan a formarse ondas grandes, cristas rompientes, espuma	Móvense as ramas das árbores, dificultade para manter aberto o paraugas.
Limite aconsellado para voo						
7	50 a 61	13,9 a 17,1	28 a 33	Frescachón (Vento forte)	Mar grosso, con espuma arrastrada en dirección do vento	Móvense as árbores grandes, dificultade para andar contra o vento



**Federación Aeronáutica Galega**  
Declarada de utilidade pública  
Avda. Castelao s/n ( Casa do Deporte ) 15406 Ferrol  
Tlf: 981 319 151 Fax: 981 319 141  
E.mail: [fag@telefonica.net](mailto:fag@telefonica.net)  
<http://fegada.org>



**XUNTA DE GALICIA**  
PRESIDENCIA  
Secretaría Xeral para o Deporte

8	62 a 74	17,2 a 20,7	34 a 40	Temporal (Vento duro)	Grandes ondas rompientes, franxas de espuma	Québranse as copas das árbores, circulación de persoas dificultosas
9	75 a 88	20,8 a 24,4	41 a 47	Temporal forte (Moi duro)	Ondas moi grandes, rompientes. Visibilidade minguada	Danos en árbores, imposible andar contra o vento
10	89 a 102	24,5 a 28,4	48 a 55	Temporal duro(Temporal)	Ondas moi grosas con cristas empenachadas. Superficie do mar branca	Árbores arrancadas, danos na estrutura das construcións
11	103 a 117	28,5 a 32,6	56 a 63	Temporal moi duro (Borrasca)	Ondas excepcionalmente grandes, mar completamente branca, visibilidade moi reducida	Estragos abundantes en construcións, tellados e árbores
12	118 y máis	32,7	64 a 71>	Temporal furacanado (Furacán)	O aire está cheo de espuma e rociones. Enorme ondada. Visibilidade case nula	Destrucións abundantes, estragos e chuvias