

AEROMODELISMO

Y RADIO CONTROL

Num 47

ENCICLOPEDIA PRACTICA



'LOS TODO-TERRENO CON MOTOR DE EXPLOSIÓN

'LAS HÉLICES: TEORIA Y TECNICA



AYERBE
A 247
10.818

AEROMODELISMO

y RADIO CONTROL

Una publicación de
HOBBY PRESS, S.A.

Director editor
JOSE L. GOMEZ-CENTURION

Director de la obra
ANDRES AYLAGAS

Diseño y maquetación
PILAR GARCIA

Coordinación
MARTA GARCIA

Dibujos
JOSE MANUEL LOPEZ MORENO
JUAN MORENO
FERNANDO HOYOS

Fotografía
JAVIER MARTINEZ
y archivo

Colaboradores
JESUS ABELLAN, NARCISO CLAUDIO, FRAN-
CISCO GARCIA-CUEVAS, MIGUEL A. HIJO-
SA, ANTONIO LECUONA, ANTONIO MOTA,
JULIO TOLEDO

Hobby Press, S.A.
Dirección, Redacción y Administración
Polígono Industrial de Alcobendas
c/ La Granja, s/n
Alcobendas (Madrid)
Tel. 654 32 11

Distribución en España:
COEDIS, S.A.
Valencia, 245
08007 Barcelona

Distribución en Argentina:
Importador exclusivo: C.A.D.E., S.R.L.
Pasaje Sud América 1532, Tel. 21 24 64
Buenos Aires - 1290 Argentina
Distribución en la capital: AYERBE
Distribución en el interior: DGP

Suscripciones y números sueltos:
Hobby Press, S.A.
Arzobispo Morcillo, 24 - Of. 4
28034 MADRID
Tels.: 733 50 12-16, 733 59 04

Impreso por GRAFICAS REUNIDAS, S. A.
28027 MADRID

I.S.B.N.: 84-86249-01-5 (obra completa)
84-86249-02-3 (fascículo)
84-86249-05-8 (tomo III)

Depósito legal: M-41.889-1983
Printed in Spain

Plan general de la obra:
54 fascículos de aparición semanal
encuadernables en tres tomos
cuyas tapas se pondrán a la venta
con los números 18, 36 y 54

Hobby Press, S.A. garantiza la publicación de todos
los fascículos que componen esta obra y el suminis-
tro de cualquier número atrasado o tapa mientras du-
re la publicación y hasta un año después de termina-
da. El editor se reserva el derecho de modificar el pre-
cio de venta del fascículo en el transcurso de la obra
si las circunstancias del mercado así lo exigieran.

© Hobby Press, S.A. Madrid, 1985

¡15 MILLONES DE PESETAS EN PREMIOS!

Microhobby regala entre sus lectores,
SIN SORTEOS, 70 premios semanales:
ordenadores, impresoras, programas, etc.

¡SU EJEMPLAR PUEDE CONTENER UN FABULOSO PREMIO!



SI USTED TIENE
UN SPECTRUM
MICROHOBBY
ES SU REVISTA



ESPECIALIDADES EN VUELO CIRCULAR

LAS CARRERAS

Las carreras son pruebas o competiciones que se establecen entre varios equipos, en las cuales se trata de demostrar cuál es el más rápido en completar un determinado número de vueltas a la pista que, habitualmente, está entre las 100 y

las 200 vueltas, con el agravante de que los modelos han de efectuar paradas intermedias. Para hacerlo posible, los depósitos de estos modelos tienen una capacidad muy reducida, y además los pilotos pueden lograr que el motor se pare hacien-

do que entre en funcionamiento un mecanismo de corte de combustible.

Por tanto son pruebas de habilidad y técnica en las que se ha de conseguir tener a punto un extraordinario motor que consuma muy po-





El conjunto mecánico-piloto forma un tándem inseparable en la especialidad de carreras.



La compenetración del equipo es fundamental a

co, y a la vez que desarrolle una potencia tal que le permita alcanzar una gran velocidad; esto, como supondremos, no es fácil de lograr.

A ello se suma la dificultad que ofrecen para arrancar los motores cuando han sido sometidos a un gran esfuerzo.

Los motores que mejor se adaptan a estas características son los diesel, y de ahí que suelen ser los preferidos de estos especialistas.

Las carreras se convierten pues en pruebas en las que tanta importancia tiene disponer de un motor extraordinariamente puesto a punto, como el tardar el mínimo tiempo en parar el motor, repostar de combustible y continuar el vuelo.

El mecánico pasa a desempeñar una misión importante porque ha de llevar controlada totalmente la carrera, contando el número de vueltas que lleva totalizadas el modelo, para, en un momento determinado ordenar al piloto que pare el motor, recoger por un ala el modelo cuando va rodando por la pista, recargar de combustible el depósito, volver a arrancar el motor, y hacer de nuevo el modelo al aire para que continúe la carrera.

El repostaje de los motores se realiza utilizando depósitos especiales más o menos sofisticados que entregan el combustible a presión; suelen estar situados en el antebrazo del mecánico, de tal manera que se facilite el llenado del depósito



Los pilotos en la carrera se están moviendo constantemente para compaginarse entre sí.



El mecánico ajusta perfectamente el motor, antes de la salida.



hora de solucionar posibles averías.

gracias a un tubo que sale de este depósito especial, y que termina en una válvula sujeta a uno de los dedos de la mano.

Todos los modelos deben competir en condiciones de igualdad, por lo que se establece una cilindrada máxima de 2,5 cc y una longitud total de cables de 15,92m medidos desde el eje de la manija al eje de la hélice del motor.

Existen dos tipos bien diferenciados de carreras: las de competición, que aplican el reglamento FAI (Federación Aeronáutica Internacional), las carreras llamadas «libres» porque se suaviza la rigurosidad de las normas, sobre todo en lo que al diseño del modelo se refiere. De ello hablaremos más adelante.

Las carreras se desarrollan en pistas que tienen un diámetro de 19,6 metros, con un círculo interior de 3 metros. En este último se sitúan los pilotos para controlar sus modelos.

Los mecánicos, con sus cascos protectores en la cabeza, se sitúan en el exterior del círculo de vuelos.

Desarrollo de una carrera

Cada equipo formado por piloto y mecánico, se sitúa en la pista de vuelo. Los pilotos en el centro y los mecánicos de los diferentes equipos que pueden ser 2 ó 3, separados convenientemente.

Tras un tiempo en que los mecá-



Instantes antes de la carrera: mecánico preparado. Pilotos agachados en el círculo central.



Las carreras FAI tienen gran nivel de sofisticación: véase la maleta de transporte de modelos.

nicos pueden poner a punto sus motores, se da la orden de salida. En ese momento se pondrán en marcha los motores y los modelos irán haciéndose al aire. La altura de vuelo se establece entre 2 y 3 m del suelo.

Los pilotos empezarán a moverse en su círculo con la manija situada a la altura del esternón, e irán pasando al modelo del contrario por arriba. Cuando el mecánico lo juzgue más conveniente ordenará al piloto que pare el motor, para lo cual éste mandará vivamente «arriba». Entonces entra en funcionamiento

el mecanismo de corte de combustible. El modelo planeará y rodará con el tren de aterrizaje por el suelo. Cuando pasa delante del mecánico, lo coge rápidamente por la semiala exterior al tiempo que le inyecta combustible al depósito, para, inmediatamente de arrancar el motor hacer que éste despegue y continúe la carrera. La pérdida de décimas de segundos ha de ser mínima para poder completar las vueltas totales de la carrera en el menor tiempo posible, y así proclamarse vencedor.



Un modelo «alas». El semi-elevador está en el propio ala.



Un modelo clásico de carreras. Véase el fuselaje y el estabilizador.



La preparación de la mezcla es un rito muy meticuloso y muy personal.



El mecánico está repostando. Obsérvese el depósito de carga situado en el brazo y la utilización de guantes.

Distintos tipos de carreras

Carreras FAI

Como hemos dicho anteriormente, estas carreras son aquéllas que cumplen las normas oficiales de la Federación Aeronáutica Internacional (FAI); son por tanto las carreras de competición oficiales. Este tipo de carreras son muy selectivas, porque los modelos se han de adecuar a las normas que dicta este organismo.

Los modelos han de ser del tipo semimaqueta con una superficie total mínima de 12 dm², y un peso menor de 700 gr. Entre los detalles que debe llevar el modelo se exige que la cabina lleve una parte transparente para poder ver al piloto que ha de estar representado por una cabeza. La rueda del tren de aterrizaje no ha de ser metálica ni inferior a 25 mm de diámetro. También se establecen unas dimensiones mínimas del fuselaje a la altura del puesto del piloto, pero quizá lo más relevante sea el que la capacidad máxima del depósito ha de ser de 7 cc. Ésta, es en realidad la gran diferencia de esta especialidad.

Con 7 cc poco tiempo se puede estar volando, y realmente detenerse con frecuencia a repostar hasta completar las vueltas totales de la carrera, supone una pérdida extraordinaria de tiempo. Así es que los especialistas de esta modalidad están constantemente ensayando con mezclas y motores, con el objeto de consumir poco y rendir mucho, lo cual no es sencillo.

El material que se emplea es muy



Ejemplo clásico de modelo para carreras libres.



Véase la sencillez de la construcción en este modelo de carreras libres.

sofisticado. Los motores, por ejemplo, más utilizados son casi todos de importación y muy caros, entre los que destacan el Nelson, Rossi y Super Tigre, todos, como es obvio, en cilindrada de 2,5 cc.

Los modelos, son muy diferentes, como se puede observar en las fotografías, pero muy ligeros. Piense que el peso total de estos modelos con motor ronda los 350-400 gr.

Actualmente parece que se imponen los modelos «alas» sobre los modelos «clásicos» con estabilizador y fuselaje, pero en realidad no se puede afirmar nada en una especialidad en la que los grandes resultados sólo se consiguen a base de ensayos y duros entrenamientos. Una buena prueba de ello es que los motores suelen trucarse, y que las mezclas utilizadas suelen llevarse en el más absoluto secreto.



En un modelo de carreras libres, el depósito y el motor están al aire.

Carreras libres

Se conocen con este nombre aquellas carreras en las cuales los amantes de la especialidad dan sus primeros pasos.

Son carreras que vienen a desmitificar la complejidad de los modelos FAI, pues se desarrollan con aviones sencillos y elementales como son los modelos con fuselaje tablas, fáciles de construir, reparar y sobre todo muy económicos.

Este tipo de carreras se prodigan en los clubs como base de lanzamiento a las FAI y como forma de pasar un buen rato compitiendo con los demás.

Evidentemente no son carreras reconocidas oficialmente, y sólo se suele exigir, además de cumplir las normas generales de este tipo de competiciones, el repostar al menos



El tren monopata es habitualmente empleado en los modelos «FAI» y «libres».



Los aparcamientos públicos de automóviles, son a menudo, lugares idóneos para la celebración de carreras libres.

una vez en la 100 vueltas que dura una carrera.

Están pensadas pues, para que puedan ser accesibles a cualquiera, pues los motores que se suelen utilizar son económicos y fáciles, como son los Zom, Pares y Llam diesel de 2,5 cc, de los cuales suelen existir repuestos en las tiendas especializadas.

Los modelos que se utilizan, como se puede comprobar en las fotografías son muy sencillos, con el motor al aire y los mecanismos fundamentales fácilmente accesibles.

Por otra parte, es una modalidad que se presta al ensayo, al experimento y al invento, pues si al principio es común el uso de depósitos clásicos con repostaje a base de biberones, pronto se pasa a incorporar al depósito una pequeña válvula de llenado, y como biberón presurizado se suele utilizar un bote cerrado al cual se le suelda una válvula de bicicleta para recibir la presión a través de una bomba.

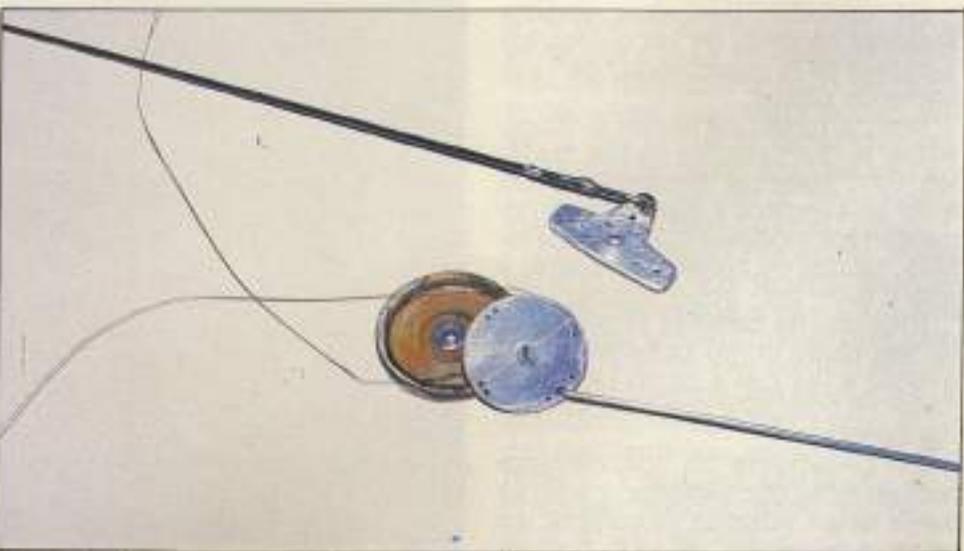
El combustible sale al exterior por un macarrón que lleva en el extremo una pequeña válvula para controlar la salida del mismo.

Los balancines clásicos también se emplean con frecuencia; después se pasa a la construcción del circular que no necesita el que los hilos de vuelo estén partidos.

Como vemos, esta especialidad tiene la enorme ventaja de la sencillez y la economía, a la vez que sirve de escuela y banco de pruebas para acceder a las carreras FAI, pero en cualquier caso proporciona muy buenos ratos a todos sus amantes.



Este modelo de carreras libres lleva depósito con válvula de llenado.



Balancín clásico, arriba, y circular «casero», abajo.



AERODINAMICA BASICA

HELICES, FUNCIONAMIENTO Y CLASES

UNA hélice consiste en varias palas con aspecto de alas, diseñadas para convertir el par de giro del motor en empuje. Este empuje es necesario para mantener el vuelo y se utiliza para vencer la resistencia

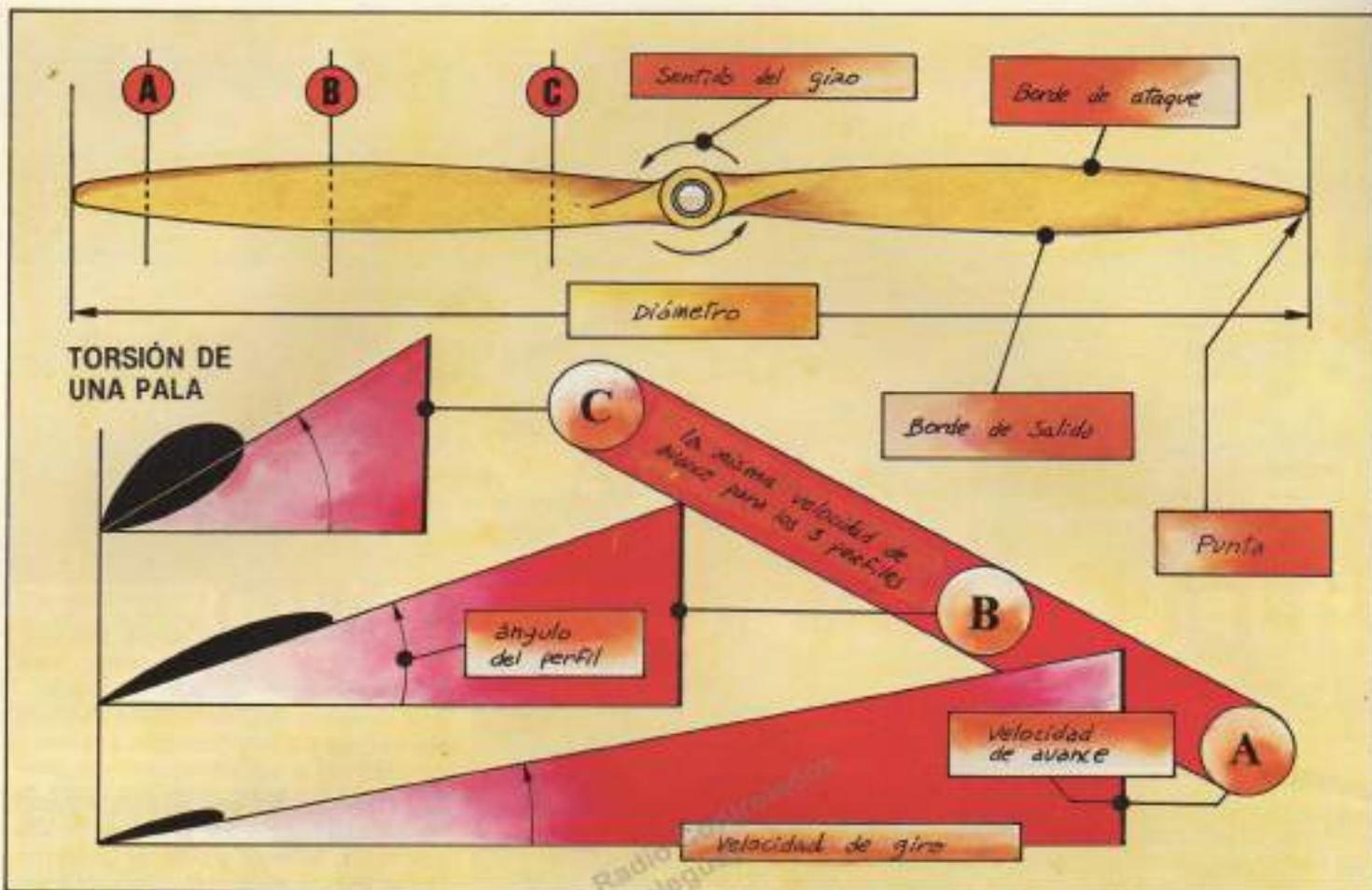
al avance. Sin él, el avión cae, actuando como un planeador.

Tipos de hélices

Las más comunes son de dos pa-

las. También las hay de tres e incluso de cuatro palas, pero su rendimiento es inferior y sólo se usan para dar mayor realismo a una maqueta. Las hélices de una sola pala se usan en competición de vuelo libre.





Partes principales que componen una hélice, y esquema gráfico de los distintos pasos en una misma pala.



Algunas hélices multipalas son sólo una reproducción a escala, de bajo rendimiento.

Material de la hélice

Ha de ser resistente pues los impulsos del motor y la fuerza centrífuga son muy poderosos. La velocidad de la punta puede ser superior a 200 kilómetros por hora y al romperse puede resultar muy peligrosa.

Antiguamente se hacían de madera de haya de calidad y, aún hoy, se venden ya hechas. Lo más normal es encontrarlas fabricadas con nilón (material plástico blanquecino). Cuando se quiere que su perfil aerodinámico sea más fino, es necesario reforzarlas con fibra de vidrio. Esta suele venir embebida en el plástico. Las hélices de madera se pueden recubrir por fuera de una o varias capas de tejido fino de vidrio y epoxi.

Para competición se emplean hélices hechas con resina epoxi y fibra de vidrio, de carbono o incluso de Kevlar o Boro. Resultan frágiles.

El metal no debe usarse jamás para una hélice ya que al fatigarse se rompe con mayor facilidad y los trozos llegan mucho más lejos y con mayor violencia. Si una hélice de



El paso de la hélice es el avance teórico en una vuelta completa.

metal tropieza con un dedo puede ser desastroso.

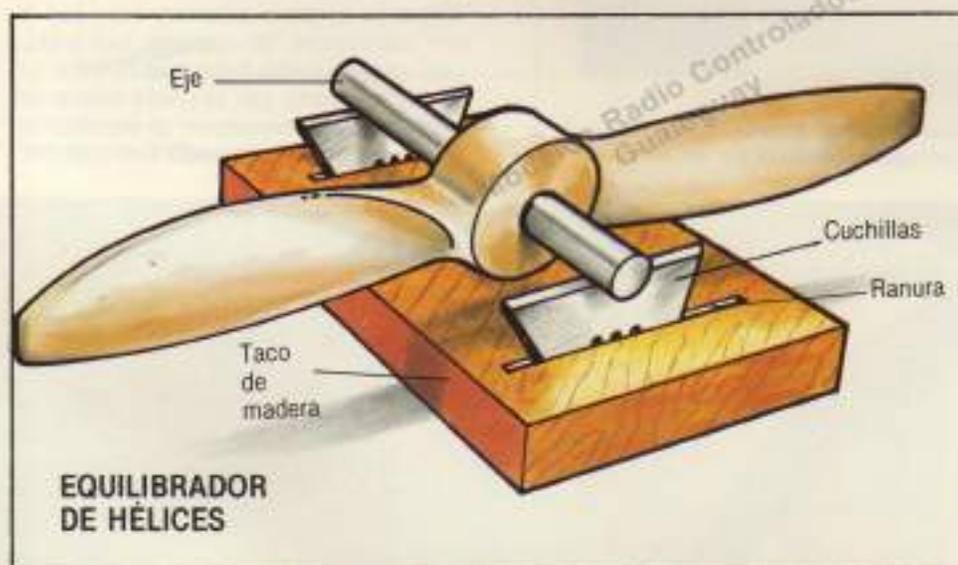
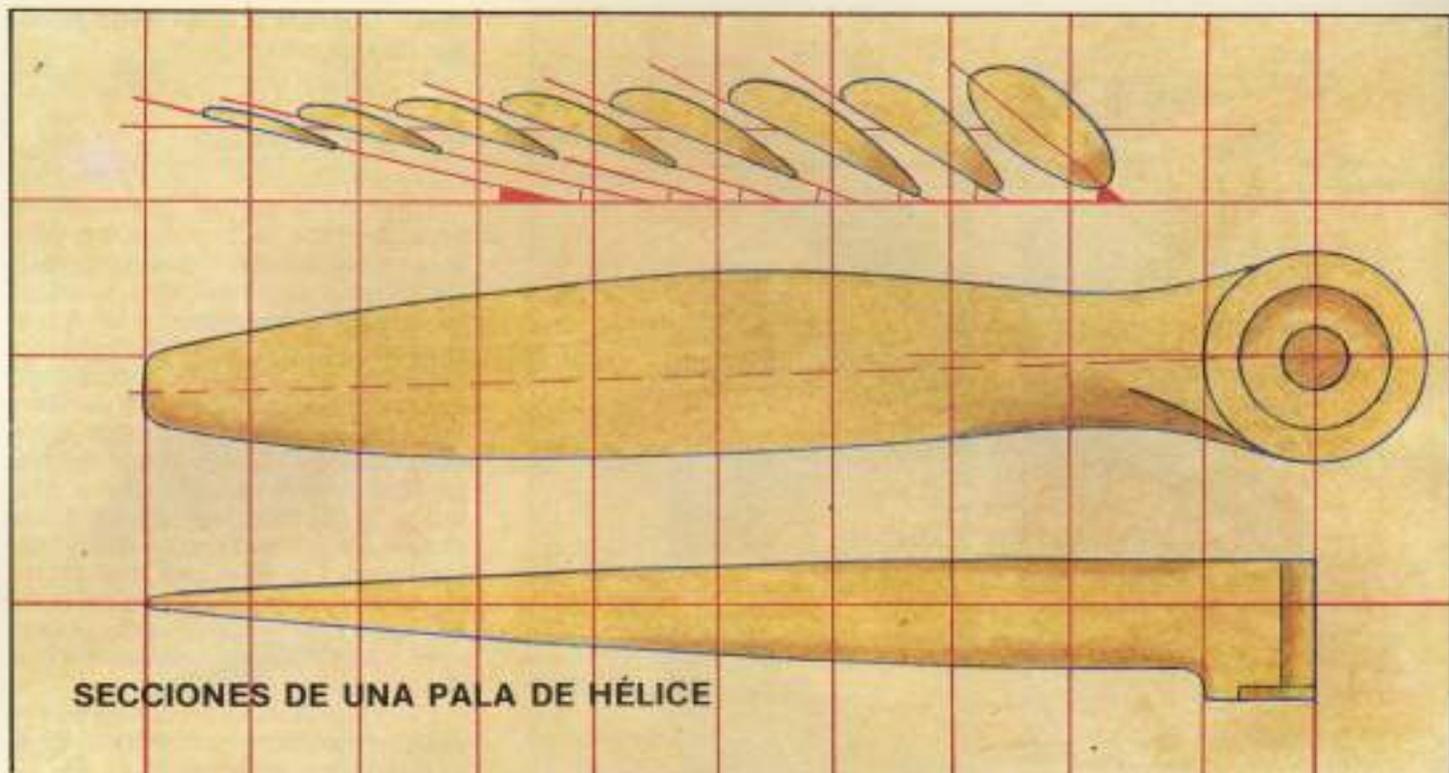
Uso y reparación

Lo primero que hay que observar en una hélice es si el agujero para el eje coincide con el de nuestro motor. Si esto no es así, se encargará un casquillo apropiado a un torno, o se alargará el orificio cuidadosamente con una broca, cuidando que quede perpendicular y concéntrico con el original. A continuación conviene equilibrar la hélice, conseguir que ambas palas tengan el mismo peso. Si una pala es más pesada que otra, al girar no se equilibran las fuerzas centrífugas y el motor tenderá a sacudir todo el modelo. También puede estropearse el cojinete o rodamiento delantero del motor.

Para equilibrar una hélice es necesario introducir un eje que entre apretado en el agujero. El eje se apoyará sobre dos cuchillas paralelas, a la misma altura y con los filos paralelos. Si una de las palas cae es que pesa más que la otra. Lo mejor es lijarla por la parte plana del perfil hasta conseguir el equilibrio, en que la hélice queda horizontal.



Algunas hélices comerciales en diferentes materiales, formas y tamaños. La madera es el mejor material sin duda.



Una hélice no debe repararse si se han desprendido trozos importantes y, desde luego, jamás si se ha desprendido una pala. Las rayas que aparezcan se lijarán y los agujeros se pueden rellenar con masilla. Después de una reparación ¡equilibrarla otra vez! El equilibrado es más importante en hélices grandes. Se venden accesorios muy cómodos para equilibrar.

Forma de las hélices

Si se observa de cerca se puede ver que las palas se parecen a un ala de avión pero están retorcidas, es decir, tienen torsión negativa. Esto es debido a que la punta de la hélice gira con más velocidad que las zonas del centro, mientras que la velocidad de avance en el aire es igual para las dos. Así, un perfil del centro notará que el aire le viene casi de frente y tendrá mucho ángulo de ataque. Un perfil cerca de la punta nota que el aire viene prácticamente como si tan sólo girase y, por lo tanto, estará más acostado, es decir, tiene menos ángulo de ataque.

Una hélice se mide por su diámetro y su paso.



Sus hélices de paso regulable tienen escasa aplicación en aeromodelismo.



El perfecto equilibrio de la hélice es fundamental para el buen funcionamiento del motor, al eliminar las vibraciones.

Paso de una hélice

Es lo mismo que el paso de un tornillo o de un sacacorchos. Es lo que avanza la hélice al dar una vuelta completa. ¿Pero cuánto avanza una hélice?: En el aire no se sabe, ya que puede deslizarse y puede estar actuando como un simple ventilador, mientras que un tornillo siempre avanza porque no puede deslizarse o resbalar.

Entonces, un tornillo de mucho paso avanza mucho, pero una hélice quizá no, si el aeromodelo la retiene mucho. Para volar rápido es necesario un motor que gire rápido para dar muchas vueltas y un paso grande, pero si el modelo es grande y tiene mucha resistencia la hélice resbala y no se consigue la velocidad deseada.

Una hélice de poco paso se desliza menos volando despacio, las palas sustentan y se tiene mucho empuje para el despegue y el vuelo lento, pero no tiene la posibilidad de acelerar el avión por quedar corto el paso y no poder avanzar más. Es como si se intentara meter un tornillo como si fuera un clavo.



La hélice de la fotografía tiene paso «a izquierda». Generalmente suelen ser «a derechas».



La hélice deberá estar suficientemente apretada para evitar sorpresas desagradables.

El paso de una hélice se mide en centímetros o en pulgadas. Para pasar de pulgadas a centímetros es necesario multiplicar por 2.5. El paso se mide en el perfil de la pala que está situado al 70 por 100 del diámetro, suponiendo que no hay deslizamiento.

Diámetro de una hélice

Cuanto mayor es la potencia de un motor más grande tiene que ser la hélice para poder absorberla. El diámetro es la distancia entre las puntas y suele venir grabado, junto con el paso en el cuerpo de la hélice. Por ejemplo: una hélice de 23 x 15 significa que tiene 23 cm de diámetro y 15 cm de paso.

El diámetro y el paso tienen que venir acompañados, ya que una hélice muy grande y con paso hará que el motor gire bien pero el vuelo será muy lento. Si esa misma hélice es más corta, el motor se acelerará demasiado y sería necesario aumentar el paso para avanzar más rápido. Si usamos una hélice demasiado corta el motor se puede acelerar demasiado, por lo que tiene que tener más paso para impedirlo; sin embargo, no proporcionará empuje hasta que el avión avance bastante y la hélice deje de resbalar.

Finalmente, puede decirse que con aviones muy finos, poca área y mucho motor, hacen falta hélices pequeñas con mucho paso, el avión volará rápido que es lo suyo. Para entrenadores y motoveleros hace falta menos paso porque no podrá volar rápido, y para evitar que el motor acelere demasiado es necesario un diámetro mayor.

Una hélice de tres palas será siempre menor que una de dos palas equivalente.

Cómo elegir una hélice

Como primera medida seguir las recomendaciones del fabricante del motor o las indicaciones que puede que traiga el plano o el kit usado para construir el avión. A partir de ahí, las ganancias que se puedan conseguir serán pequeñas y se harán con cuidado y ensayando cambios no muy bruscos para poder apreciar las diferencias.

TABLA DE HÉLICES PARA AVIÓN
(Diámetro y paso en cm)

Cilindrada		Sport	Escala	Carreras
cm ³	cu. inch.			
0,8	.049	15-8, 15-10	15-10, 18-8	
1,5	.09	18-8, 18-10, 18-13	18-10, 20-10	
2,5	.15	20-10, 20-15, 23-10	20-10, 20-15, 23-10	18-13, 18-15
3,1	.19	20-15, 23-10, 23-13	23-13, 25-10	20-15
3,8	.23	23-10, 23-15	23-15, 25-10	
4,8	.29	23-15, 25-13	25-13, 28-10	20-20, 20-23
5,7	.35	23-18, 25-15	25-15, 28-10	
6,6	.40	25-25	28-10, 28-15, 30-10	23-18, 23-22
7,4	.45	28-13	28-15	
8,2	.50	28-13, 28-15	30-10, 30-15	
9,8	.60	28-15, 28-20	30-15, 35-10	
17,8	.70	28-20, 30-15, 30-18	30-15, 35-10, 35-15	
20,3	.80	30-18, 30-20	30-18, 35-10, 35-15	

AUTOMODELISMO DE COMPETICION



TODO-TERRENO CON MOTOR DE EXPLOSION

EL automodelismo se divide en varias categorías, dependiendo de la construcción mecánica de los modelos. Hasta ahora se había hablado de los todo terreno eléctricos, categoría que recorta en cierta medida las posibilidades, con una autonomía y prestaciones algo escasas, pero que a pesar de ello, tienen gran atractivo. Ahora nos vamos a centrar en otra modalidad: Los de motor de explosión en una versión de todo terreno, dejando para más adelante los automodelos de pista.

Dentro de los t.t. de explosión se abre un amplio campo tecnológico que hoy en día se va modificando y en el que se avanza de una forma desmesurada. Esta modalidad se divide principalmente en dos grandes grupos: Los de tracción convencional (fuerza motriz en ruedas trase-

ras) y tracción total (fuerza motriz a las cuatro ruedas). En primer lugar, hablaremos de las diferencias entre las dos modalidades, que radican principalmente en la tracción y agarre del vehículo sobre el terreno. El comportamiento de unos y otros es totalmente distinto. Mientras el de tracción convencional tiende a derrapar de atrás, cruzándose con cierta facilidad y siendo su respuesta de dirección bastante escasa, el tracción total, en la mayoría de los casos, parece ir encarrilado teniendo una dirección con gran sensibilidad. Esta diferencia es lógica. Para comprenderla, basta imaginarse que en el tracción trasera se sustituyeran las dos ruedas de atrás por dos personas que fueran empujando el coche. La tracción sería buena pero la fuerza desarrollada no va compensada con la dirección, te-

niendo las dos personas que seguir a las ruedas delanteras sufriendo el efecto de látigo producido por la inercia. Sin embargo, en el tracción total, sustituiríamos las cuatro ruedas por cuatro personas que van indirectamente unidas entre sí, en cuanto a tracción se refiere. La tracción queda mejorada al tener sobre el suelo ocho piernas en vez de cuatro y, en cuanto a dirección, la mejora es radical ya que, al girar las ruedas en el caso anterior, los personajes de atrás las empujaban haciéndole derrapar del morro y, sin embargo ahora, tenemos otros dos personajes que tiran del morro del coche en la dirección que mandan las ruedas y puestos éstos de acuerdo con sus compañeros de atrás. De esta manera, hacen que la dirección y la tracción formen un equipo compaginado evitando tener que usar en



demasia el freno, dirección y gas en las curvas. Sin embargo, los tracción trasera tienen una ventaja sobre sus hermanos mayores que es su simple mecánica la cual, al no poseer tracción delantera no precisan de transmisiones centrales ni delanteras, reduciendo así su peso y las posibilidades de rotura, haciéndolo más fiable y económico en su mantenimiento.

Una vez conocidas las ventajas y desventajas de cada una de las especialidades, vamos a estudiar las distintas mecánicas empleadas por los fabricantes, al igual que las diferentes partes de un automodelo.

Suspensión

La suspensión es la encargada de absorber las irregularidades del terreno, evitando que el coche bote excesivamente y haga que las cuatro ruedas estén casi siempre en contacto con el suelo. La suspensión se divide en dos grupos: Los contruidos por trapecios y los de brazos oscilantes. El sistema más empleado es el de trapecio, ya que la rigidez del eje del neumático y la fiabilidad de recorrido y resistencia mecánica, son mayores que en caso del brazo oscilante, que va unido al chasis en su extremo por un solo eje, mientras que el trapecio la hace en dos puntos.

Otra ventaja son los anclajes de los amortiguadores ya que este sistema permite ubicarlos en distintas posiciones, mientras que el brazo oscilante prácticamente lo limita a una sola posición. En cuanto a resistencia al impacto (sobre todo lateral), el brazo oscilante tiende a partirse o a doblar el eje que lo seguía en su punto de giro por la forma de palanca que posee, mientras que el trapecio, al ir unido al chasis en dos puntos formando un triángulo, soporta impactos mayores sin sufrir deformación alguna.

Amortiguación

Es la parte de la suspensión encargada de absorber la energía producida por las trepidaciones del neumático y evitar el rebote producido por los muelles de la suspensión. Los amortiguadores pueden comportarse de dos formas diferentes: Una, actuando de manera análoga a la de un freno, bien al abrir y al cerrar, y otra frenando los efectos del suelo y muelle en un solo sentido, denominándose estos



Modelo de tracción convencional con mecánica simple y robusta. No hay problema de espacio.



Los modelos de tracción a las cuatro ruedas (4 x 4) son complejos de mecánica, propios de competición.



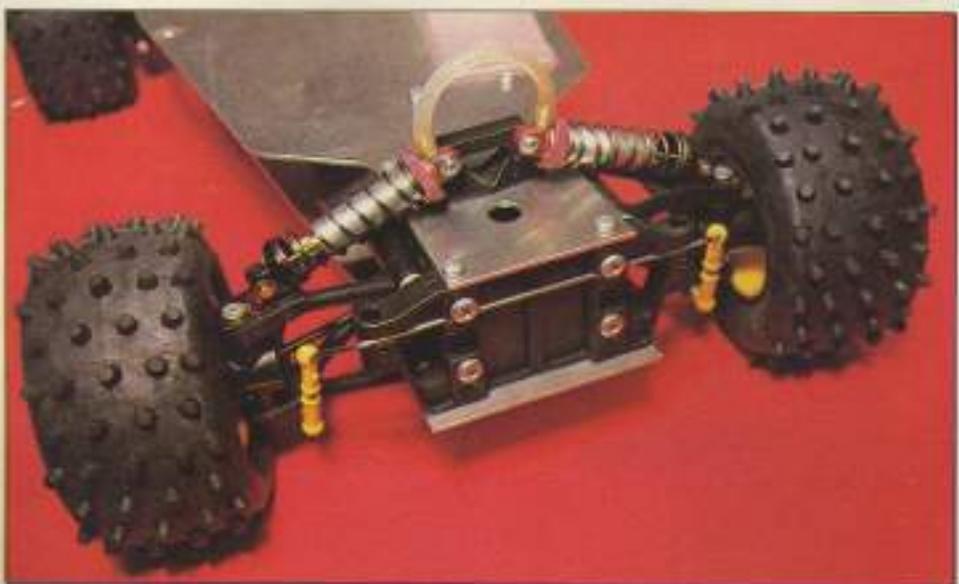
Detalle de los dos tipos de suspensión: brazos oscilantes y trapecios.



El sistema de suspensión por trapecios es sin duda el más robusto y preciso.



Gracias al reparto de masas y a la suspensión, se consiguen saltos espectaculares.

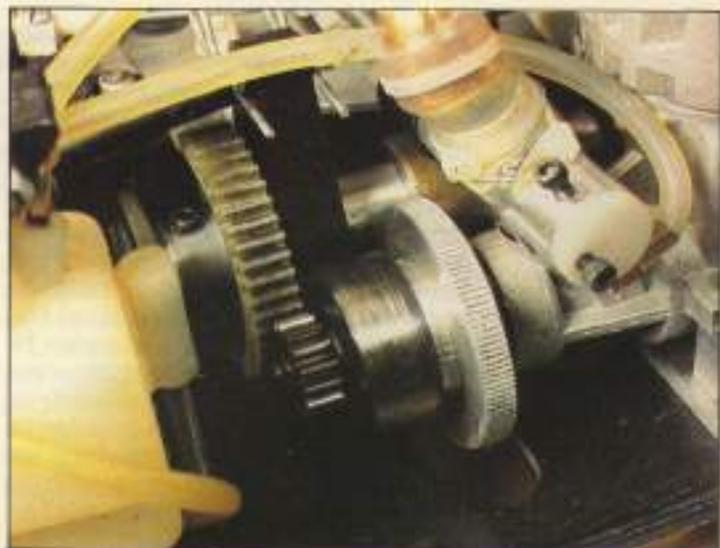


El muelle evita las reacciones bruscas de los amortiguadores telescópicos.

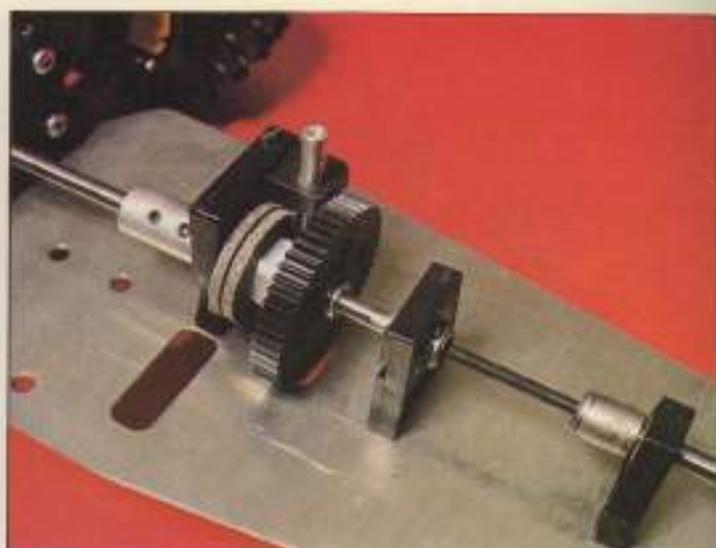
amortiguadores de doble efecto. Esto lo consigue por medio de una válvula interior que permite el libre paso de aceite en un sentido y lo evita en otro. Este tipo de amortiguación es más lógico, pues se trata de evitar el rebote del coche. Imaginemos que el neumático se desliza por una superficie y encuentra un resalte. Si el amortiguador al cerrarse lo hace sin oponer resistencia, el coche apenas se movería al subir la suspensión de esa rueda; sin embargo, al bajar a su posición el amortiguador, es cuando realmente actúa evitando que la rueda baje de una forma brusca y al tocar el suelo haga que el coche tienda a ir hacia arriba.

Transmisión

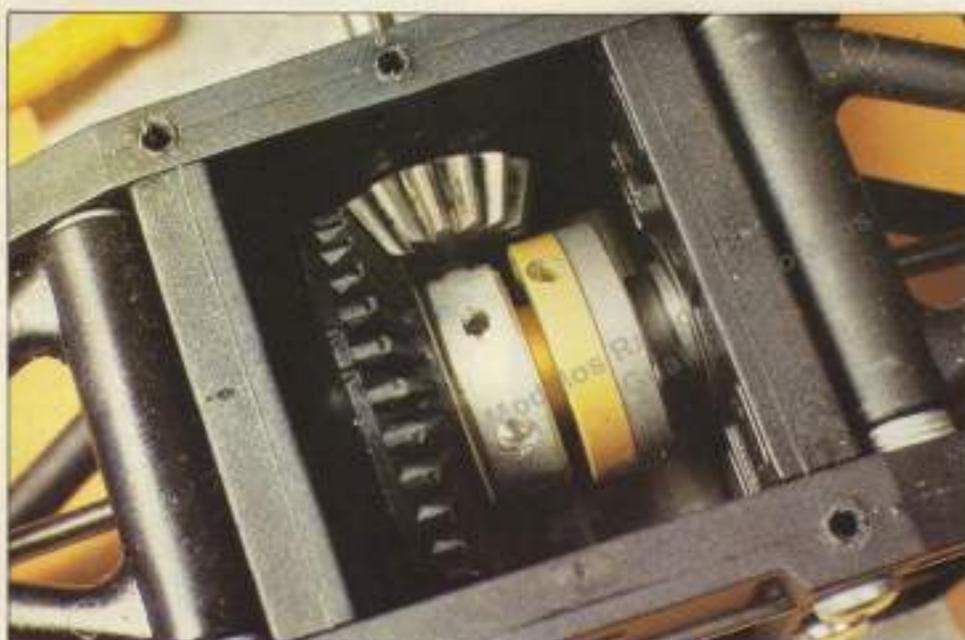
Es el conjunto mecánico encargado de transmitir la fuerza motriz del motor a las ruedas. Posee un embrague que generalmente va adosado al motor. Este tiene la misión de interrumpir o abrir la transmisión entre las ruedas y el motor (cuando éste gira por debajo de unas determinadas revoluciones) para conseguir que el coche pueda estar frenado sin que el motor se cale. La transmisión puede ser directa o a través de diferenciales. La misión del diferencial es permitir que una rueda pueda dar más vueltas que la otra en las curvas. Esto es necesario, ya que las ruedas del coche, al tomar una curva describen dos círculos, uno mayor que otro, por lo que la rueda exterior tendrá que girar más rápido para poder cubrir la mayor cantidad de espacio a recorrer. Si en lugar del diferencial hubiera un eje rígido, inevitablemente una de las dos ruedas patinaría, produciendo un comportamiento defectuoso en el coche y tendiendo a derrapar en las curvas. El diferencial se monta intercalado en el eje de unión de las dos ruedas motrices. En el caso de un tracción total, deberá ir montado con tres diferenciales para que el comportamiento sea óptimo. Estos diferenciales irán uno en cada eje de las ruedas y el otro intercalado en la transmisión de eje a eje, es decir, en la transmisión central. Según el modelo de coche, la transmisión se efectúa de distinta manera, siendo dos los sistemas más empleados: Uno, se efectúa por medio de una cadena que engrana en unos piñones adosados a los ejes de las ruedas de la misma forma que una bicicleta. Este sistema tiene algu-



El primer punto de la transmisión es el embrague centrífugo.



Detalle de la transmisión central, corona y freno.



El grupo cónico convierte el movimiento longitudinal en transversal.



Palier con rótulas cardán que absorben ángulos de transmisión.

nos inconvenientes como es el engrase y lo accesible que se encuentra el mecanismo a piedras y objetos que puedan deteriorarse al conjunto. El otro sistema es el más utilizado y efectúa la transmisión por medio de palieres, uniendo ambos ejes por una barra. El cambio del eje de giro del eje central a los de las ruedas, se efectúa por medio de un engranaje cónico a 90°. Este sistema tiene la ventaja de poseer gran fiabilidad mecánica y de permitir una mecánica modular, es decir, poder montar o desmontar todo un puente, bien sea delantero o el trasero, de una sola pieza y con gran rapidez. Los grupos cónicos y las coronas y piñones que permiten toda transmisión de la fuerza motriz, deben ir perfectamente atacados para evitar el consabido desgaste de los dientes de los piñones. El ataque se puede hacer interponiendo entre los dos piñones un trozo de cuartilla y apretando éstos entre sí, fijarlos definitivamente. Una vez apretados, se extraerá la cuartilla quedando el conjunto con las holguras necesarias. Estos conjuntos se pueden engrasar siempre que estén en una forma estanca. De lo contrario, la grasa va absorbiendo el polvo y las impurezas del terreno, formando una pasta que deteriora notablemente las piezas de la transmisión. La parte que va a las ruedas la forman unos vasos y un palier. Estos vasos van uno en el eje de la rueda y el otro al diferencial. En su interior. Esta unión es la que permite el giro, pudiendo articular ambas partes, y permitiendo así mandar la fuerza motriz a las ruedas cuando éstas se mueven debido a la suspensión o dirección.

Modelismo & Historia

250 pts.

REVISTA MENSUAL DE MODELISMO ESTÁTICO

Mes a mes desgranamos la historia, estudiamos los hechos en donde se ubican las réplicas a escala de vehículos famosos, que analizamos con un gran despliegue de fotos a todo color.

- AVIONES • BARCOS • CARROS DE COMBATE
- VEHÍCULOS • FIGURAS • DIORAMAS
- CIENCIA-FICCIÓN

Un auténtico torrente de información, planos, dibujos, esquemas de color, etc.; todo lo necesario para pintar, decorar o superdetallar las maquetas de cada modelo y sus peculiaridades.

IMPRESINDIBLE
PARA EL
MAQUETISTA
INQUIETO

Nombre
Apellidos
Domicilio
Ciudad

Provincia

Deseo suscribirme a M & H por un año consecutivo (12 números) al precio especial para suscriptores de 2.500 pts., a partir del número n.º

El importe lo abonaré (señale con una cruz la forma de pago):
 Mediante talón adjunto a nombre de MH Ediciones.
 Mediante Giro Postal
 Contra reembolso del envío (en este caso se carga el importe del envío)

Suscripciones América: 30 dólares (correo aéreo)
Europa: 26 dólares (correo aéreo)
Fecha y Firma

C.P.

Tel.

Indicar cuál, éste

CUPÓN DE SUSCRIPCIÓN

Recorta o copia el cupón correspondiente y envíalo a MH Ediciones, Embajadores, 95 - 28012 MADRID

¡Suscríbese ya!

RC Model

revista de radio control y modelismo

**CÓMO DISEÑAR
SU PROPIO VELERO**

**Incidencia del motor
en los aeromodelos**



LA REVISTA
QUE
PUNTUAL-
MENTE LE
INFORMARA
SOBRE EL
MUNDO
DEL
MODELISMO
Y EL
RADIO
CONTROL

EL MUNDO DEL RADIO CONTROL A SU ALCANCE

Recorte o copie este cupón y envíelo a Hobby Press, S.A. - Apdo. Correos, 54062. Madrid

CUPON DE SUSCRIPCIÓN (No utilizar este cupón para renovaciones)

No olvide indicar claramente si la suscripción es por año o dos años y el número de comen-
zo. Solamente se admiten suscripciones que comiencen, como máximo, seis meses antes de la fecha de recepción del boletín. Si desea otros números atrasados, solicítelos mediante el cupón correspondiente.

Nombre: Edad:

Apeñidos:

Domicilio:

Localidad: Provincia:

Código postal: Teléfono: Profesión:

Desco suscribirme a RC MODEL por un año consecutivo (12 números) al precio de 3.000 pesetas - por dos años (24 números) al precio de 5.900 pesetas. (Táchese lo que no proceda.) El primer número que desco recibir es el Esta suscripción me da derecho a participar automáticamente en todos los sorteos que la revista lleve a cabo entre sus abonados, durante el tiempo de su vigencia.

El precio de la suscripción lo abonaré:

Contra reembolso del primer envío.

Por giro postal número

Por talón bancario adjunto a nombre de HOBBY PRESS, S.A.

Fecha:

No envíe sellos como forma de pago. Los envíos contra reembolso suponen 75 pesetas de gastos adicionales.

Mediante tarjeta

Número:

Fecha de caducidad de la tarjeta:

Firma:

Suscrip. América: 39 dólares; Europa: 35 dólares (correo aéreo). No se admiten suscripciones a dos años, excepto España, Andorra y Portugal.