

# AEROMODELISMO

y RADIO CONTROL

Num 14

ENCICLOPEDIA PRACTICA



**\*CARACTERISTICAS DE LOS AVIONES DE INICIACION**

**\*LA PROPULSION EN LOS COCHES ELECTRICOS**



AYERBE  
▲ 1.60  
D.G.P.

# AEROMODELISMO

y RADIOCONTROL

Una publicación de  
**HOBBY PRESS, S.A.**

Director editor  
JOSE I. 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,  
JOSE LUIS SEMPERE, JULIO TOLEDO

Hobby Press, S.A.  
Dirección, Redacción y Administración  
Arzobispo Morcillo, 24 - of. 4  
MADRID-34  
Tels.: 733 50 12-16

Distribución España:  
COEDIS, S.A.  
Valencia, 245  
Barcelona, 7

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.  
Apartado 54.062  
MADRID  
Tels.: 733 50 12-16

Impreso por GRAFICAS REUNIDAS, S. A.  
28027 MADRID

I.S.B.N.: 84-86249-01-5 (obra completa)  
84-86249-02-3 (fascículo)  
84-86249-03-1 (tomo I)

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 suministro de cualquier número atrasado o tapa mientras dura la publicación y hasta un año después de terminada. El editor se reserva el derecho de modificar el precio de venta del fascículo en el transcurso de la obra si las circunstancias del mercado así lo exigieran.

© Hobby Press, S.A. Madrid, 1984

# RC Model

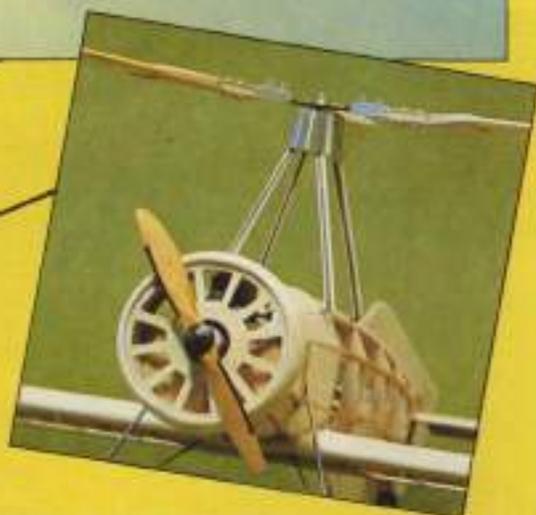
revista de radio control y modelismo

## PONGA ALAS A SU IMAGINACION



**TODOS LOS MESES  
EN SU KIOSKO**

**HOP** EDITA  
HOBBY  
PRESS, S.A.



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 uno o dos años y el número de comienzos. 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: .....

Apellidos: .....

Domicilio: .....

Localidad: ..... Provincia: .....

Código postal: ..... Teléfono: ..... Profesión: .....

Deseo 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 precise.) El primer número que deseo 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:  Mediante tarjeta .....

Contra reembolso del primer envío. No envíe sellos como forma de pago. Los sellos contra reembolso suponen 75 pesetas de gastos adicionales. Número: .....

Por giro postal número. Fecha de caducidad de la tarjeta: .....

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

Fecha: .....

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



# AVIONES PARA INICIACION AL VUELO CON MOTOR

La mayoría de los aeromodelos de iniciación tienen unas características muy comunes.

Suelen ser aviones de ala alta, con un acusado ángulo diedro, tren convencional o triciclo, motores de cilindrada comprendida entre 2,5 y 4,5 c.c. (.15 a .29) y con mando sólo sobre los timones de profundidad, dirección y acelerador del motor.

Las premisas fundamentales han de ser: robustez, facilidad de construcción, docilidad en vuelo, y economía. Reunir estas características nos llevan a sacrificar otras como,

belleza, parecido con aviones reales, etc. Pero éstas ya se conseguirán cuando hayamos pasado de la fase de iniciación.

**Robustez.** Esta se intentará conseguir con el menor peso posible. Se debe hacer más patente en los puntos que están sujetos a mayores esfuerzos estructurales, como bancada del motor, tren de aterrizaje y unión de las dos semialas.

**Facilidad de construcción.** Se consigue construyendo un ala de planta rectangular, con lo cual to-

das las costillas son iguales y los largueros rectos.

El fuselaje, de sección rectangular, cuadrada o una combinación de ambas, tendrá acceso al tanque de combustible, independientemente del compartimento del equipo de radio.

Los estabilizadores y timones, tanto de profundidad como de dirección serán de balsa maciza de 5 m/m. y el motor poco o nada carenado, se colocará en posición vertical para facilidad de arranque.

**Docilidad en vuelo.** Esto no significa lentitud a la respuesta en los mandos, sino nobleza en su comportamiento, esto es, que los aviones respondan de inmediato pero sin brusquedad, evitando de esta manera que el modelo adopte posiciones anormales, que si bien son fáciles de recuperar con un poco de entrenamiento, en las primeras fases casi indefectiblemente acabarán en roturas irreparables.

Deben ser aviones autoestables, es decir, que ellos mismos por su diseño sean capaces de volver a colocarse en vuelo normal, (dejando de actuar sobre los mandos); por supuesto, siempre que estén a suficiente altura para poder recuperarse.

**Economía.** Hemos de tener en cuenta que, lógicamente, cuanto más grande es un aeromodelo mejor vuela, pero es más caro en todo, (motor, materiales, tiempo de construcción, etc.). Por el contrario, cuanto más pequeño, más barato, pero también volará peor. Teniendo en cuenta esto debemos llegar a una solución de compromiso entre tamaño y precio.





El avión de la foto es el prototipo clásico de modelo para iniciación al vuelo con motor, identificable por el tren triciclo, ala alta y motor vertical.

## Construcción de plano

Nos vamos a dedicar ahora a los aviones contruidos a partir de planos y madera sin precortar, preparar, etc., puesto que de los aviones de kit ya hemos hablado en capítulos anteriores. Empezando por el factor precio diremos que la diferencia entre dos aviones iguales, uno de kit y otro hecho a partir de planos directamente, puede llegar a ser

del 30 por 100 menor para éste último.

## Motor

La gama de motores a utilizar está comprendida entre los 2,5 y los 4,5 c.c. Ante la casi imposibilidad de encontrar motores diesel con corte de gases, elegiremos un sistema glow. Aunque las potencias dispo-

nibles en igualdad de cilindrada son muy variables, si optamos por un motor sencillo, sin lumbreras de trasego (transfers) especiales, (F.S.R.) o aleaciones, con un gasto inicial más bajo, aún dispondremos de potencia suficiente para volar un avión con una envergadura de 1,30 mts. a 1,50 mts., con un peso en orden de vuelo de 1.500 a 1.700 grs. y una superficie total (ala más estabilizador) entre 30 y 32 dm.<sup>2</sup>.



## ALA DE CUERDA CONSTANTE

Esquema de un ala de cuerda constante y perfil plano-convexo, empleada habitualmente en aviones de aprendizaje.



El tren de aterrizaje convencional es la solución menos empleada por su dificultad para el despegue y la desprotección de la hélice.

## Fuselaje

El fuselaje es el soporte de todo el avión, y por lo tanto será construido con madera de balsa dura o semidura, y lo más ligera posible. La sección del fuselaje suele ser rectangular o cuadrada, formada por dos costados (laterales) y las cuerdas, generalmente no más de tres; la primera o parallamas, en la que se fija la bancada del motor, y

la segunda y tercera, que tendrán una separación entre ellas igual a la cuerda (anchura del ala). Suelen construirse en contrachapado, a ser posible del tipo finlandés de tres m/m. de espesor las últimas, y de 5 la primera. Estas se suelen encolar a los costados del fuselaje preferiblemente con epoxy (tipo Araldit), sobre todo la primera. Entre las cuerdas n.º 1 y 2 se prevé el espacio suficiente para colocar el depósito de combustible.

La parte inferior del fuselaje suele ser de balsa de 3 a 5 m/m. con la veta cruzada, o sea, perpendicular al eje del fuselaje. Se emplea contrachapado de 3 ó de 5 m/m., en el lugar de la sujeción del tren de aterrizaje, con una precaución: si utilizamos un tren de aterrizaje bicicleta, colocaremos las ruedas 2,5 ó 3 cms. por delante del centro de gravedad del avión, y si el tren de aterrizaje es triciclo las ruedas del tren principal deberán tener esa misma distancia

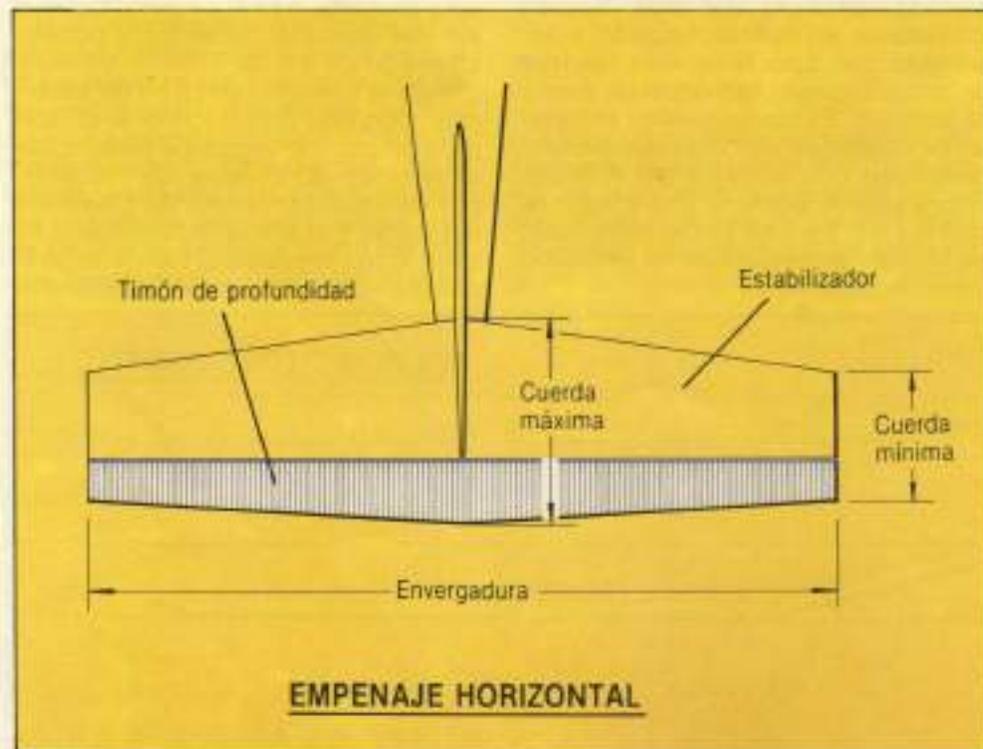
## ALA CON DIEDRO POSITIVO



Un exagerado diedro central es también una característica común en las alas para modelos de iniciación.



Los modelos demasiado pequeños no son convenientes para aprender debido a su excesiva carga alar, lo cual dificulta las condiciones de vuelo.



En estos modelos la superficie móvil del timón de profundidad, no deberá exceder del 20 por 100 del área total del estabilizador.

por detrás del C.G. En el caso de un tren de aterrizaje triciclo, la rueda del tren de morro debe ir sujeta a la cuaderna n.º 1, y podrá ser orientable o fija.

En el segundo caso, esta rueda se moverá en conjunción con el timón de dirección y movida por el mismo servo. La colocación de un tren triciclo, si bien complica un poco más la construcción y aumenta el peso, es más aconsejable para iniciación, pues con esa disposición es más fácil realizar los despegues. Vamos a encontrar dificultades cuando, después de iniciados, volemos un avión con tren biciclo, pero para entonces nuestra experiencia ya nos hará salir bien de la prueba. Los soportes para la sujeción de los servos se colocan lo más cerca del C.G. para evitar tener que compensar posteriormente con plomo.

Desde los servos hasta las bieletas de mando (horns) está la transmisión, que puede ser un simple listón de pino de 5 por 10 m/m. o uno de balsa de 10 por 10 m/m.; también



*Es preferible utilizar un modelo grande a uno demasiado pequeño. El primero será más dócil y controlable en vuelo.*

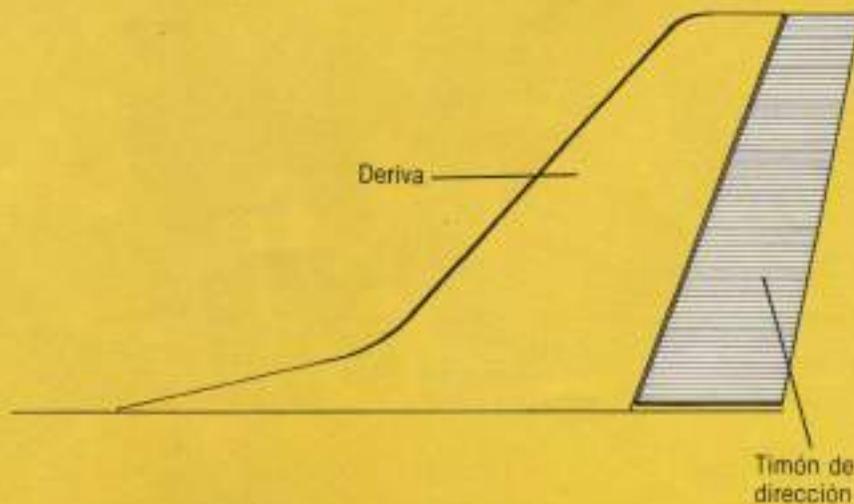
se emplea una camisa y un cable de plástico del tipo bowden para cada mando. La parte superior del fuselaje, desde el borde de salida del ala hasta el final, suele ser de chapa de balsa de 3 a 5 m/m., también con la veta cruzada.

Entre las cuadernas n.º 1 y 2 conviene tener acceso al depósito de combustible y al mecanismo de dirección de la rueda de morro, (si llevamos un tren de aterrizaje triciclo). La forma más usual de sujetar el ala es mediante dos listones de haya en la zona superior del fuselaje, pegados uno por delante de la cuaderna n.º 2 y otro por detrás de la cuaderna n.º 3, procurando que sobresalgan aproximadamente 20 m/m. por cada lado. En ellos se engancharán unas gomas para la fijación del ala.

## El ala

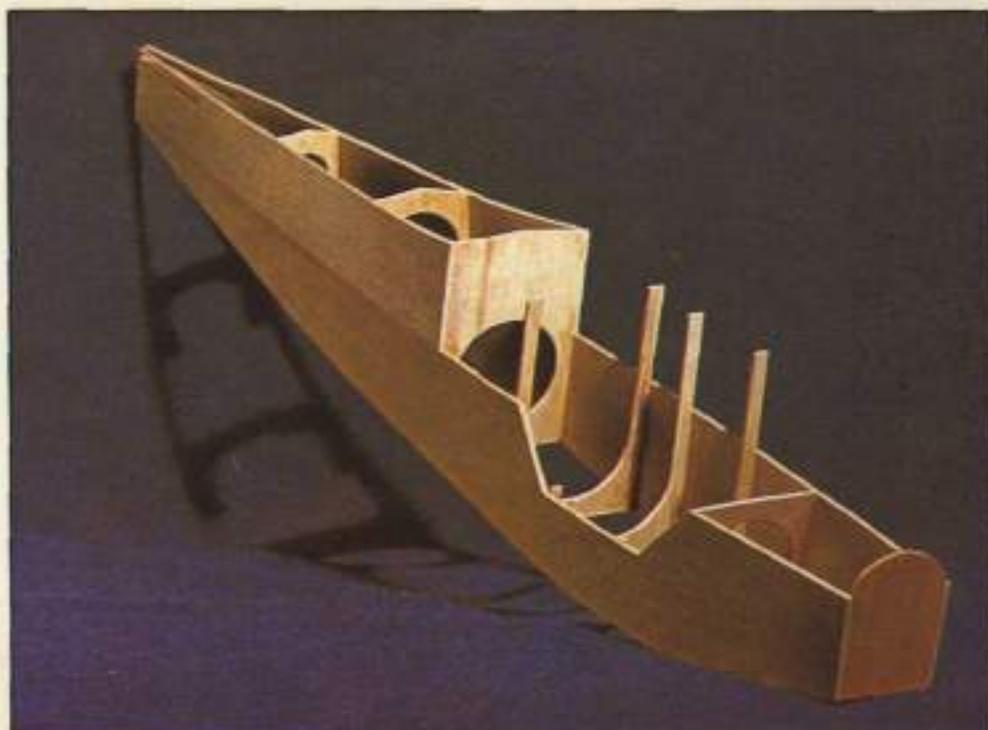
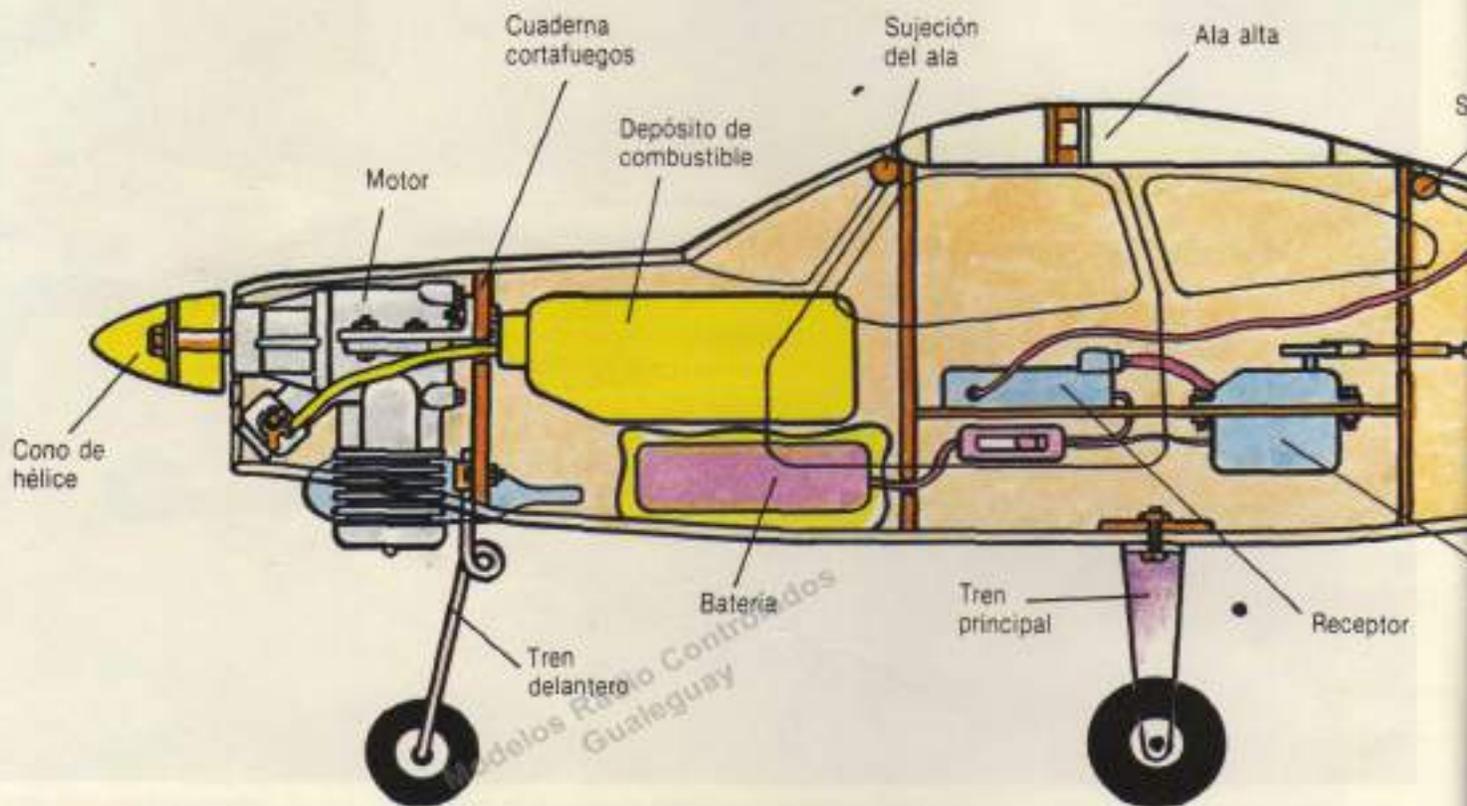
Suelen emplear un perfil sustentador plano-convexo, por ejemplo un «Clark Y». En su estructura la mayo-

## EMPENAJE VERTICAL



*El timón de dirección es un elemento primario, ya que estos aviones, por lo general, carecen de mando de alerones, y el timón hace la función de éstos.*

## CLASICO MODELO DE INICIACION



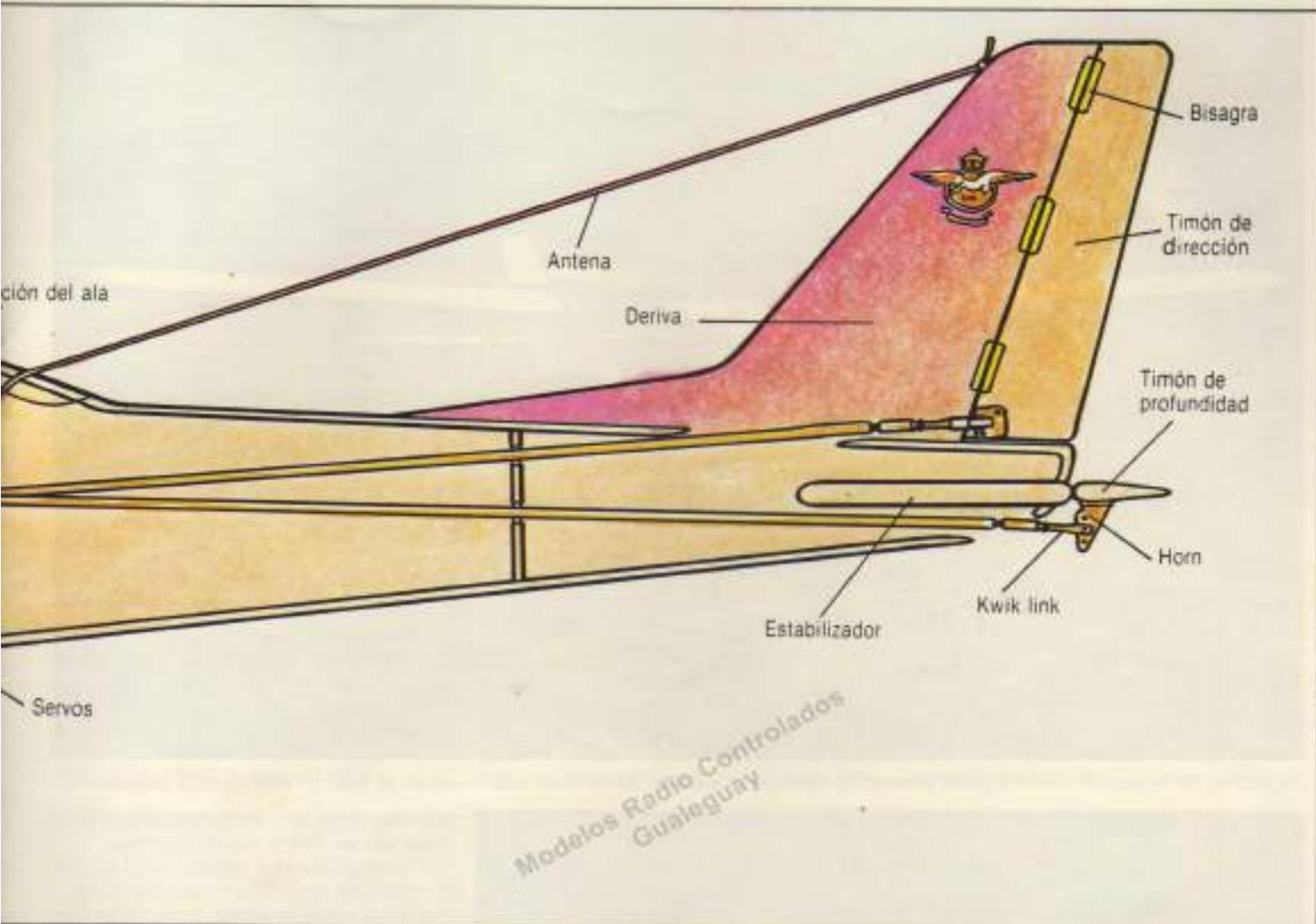
Fuselaje de tipo «cajón», formado por dos costados y varias cuadernas. La primera está reforzada para la sujeción del motor, y en algunos casos el tren delantero.

ria utilizan dos largueros de balsa o pino, situados en el espesor máximo del perfil, un borde de ataque y un borde de salida, también en balsa. La parte central del plano (ala), desde el borde de ataque hasta los largueros principales, en toda la envergadura irán enchapadas en balsa de 1,5 ó 2 m/m. por arriba y por debajo.

Puesto que llevan ángulo diedro el empalme de las dos semialas se debe reforzar interiormente con dos trozos de contrachapado, con el mismo ángulo que tenga el diedro, y a lo largo de al menos tres costillas por cada lado. Exteriormente, a veces se refuerza con una banda de fibra de vidrio y epoxy. Para el recubrimiento entelado se puede emplear plástico termo-retráctil, papel o tela.

Cada uno de ellos tiene ventajas e inconvenientes como es lógico.

Los plásticos adhesivos termo-retráctiles dejan el avión terminado sin necesidad prácticamente de



pintar, y con acabados muy perfectos, pero tienen el inconveniente de que proporcionan menos resistencia estructural adicional. Esta resistencia es muy necesaria, puesto que a una simple recuperación de un picado, el peso del avión puede fácilmente aumentar 4 ó 5 veces, por el efecto «G» que estudiaremos más adelante.

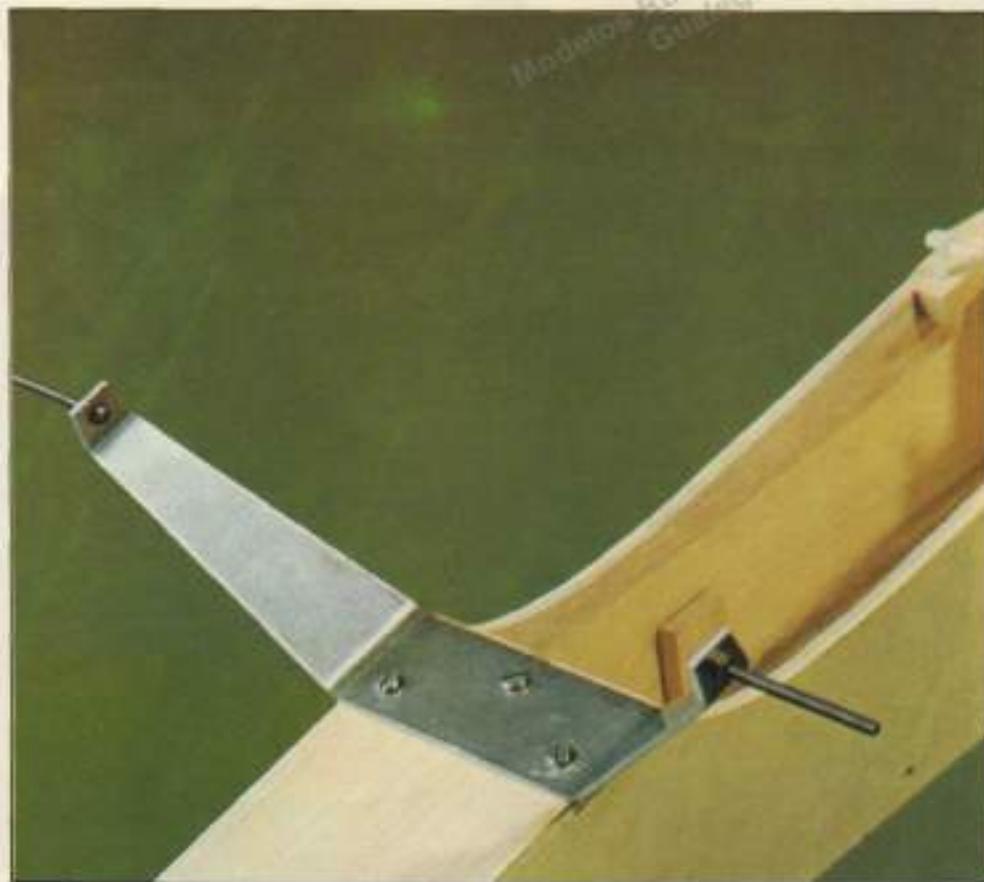
Los papeles en sus distintas calidades, desde el verjurado hasta el silkspan, tienen como ventaja su bajo precio, la rigidez que confieren a la estructura del ala, y su poco peso. Tienen como inconveniente el trabajo adicional de barnizado y pintado y su fragilidad. También se emplean telas; desde seda natural hasta nylon de «visillos». Con la tela se consigue gran dureza estructural, resistencia a los pequeños golpes de transporte, y un acabado más real, aunque seguimos teniendo que barnizar y pintar, y pesa más que el papel. No obstante, es más aconsejable este último tipo de revesti-



Empenaje o conjunto de estabilizadores simple, construido a partir de tablas de balsa estándar, sin perfil aerodinámico. Fácil construcción y suficiente rendimiento.



Un modelo de iniciación puede a veces adoptar ligeramente el aspecto de un avión real, como es el caso de este Cessna «Centurion».



Tren de aterrizaje de duraluminio, fijado mediante tornillos a un refuerzo de contrachapado previsto en el fuselaje de balsa. Un punto a cuidar especialmente.

miento. Los otros se emplean también en aviones de iniciación.

**Colocación del motor.** Deben seguirse las instrucciones de calaje del motor hacia abajo y hacia la derecha, indicadas en el plano. Después en las pruebas de vuelo, veremos si es necesario corregir estos calajes o no, en función de su comportamiento.

La posición del eje del perfil del ala, con respecto al eje longitudinal del fuselaje (ángulo de incidencia) nos vendrá dada por el plano de construcción. En las pruebas de vuelo observaremos si es necesario efectuar variaciones dependiendo del comportamiento del avión, tanto con potencia, como en vuelo planeado.

Estas correcciones del ángulo de incidencia y de calaje de motor, en teoría, no deberían tener que realizarse, pero, aun con el mismo modelo de avión, hay variaciones que hacen que dos aviones aparentemente iguales se comporten de forma distinta, como por ejemplo; distinta potencia disponible, (aunque los motores sean iguales), pesos distintos, distintos repartos de masas, distinta posición del C.G., deformaciones involuntarias del perfil durante la construcción del ala, etc.



## COCHES ELECTRICOS

# SISTEMA PROPULSOR

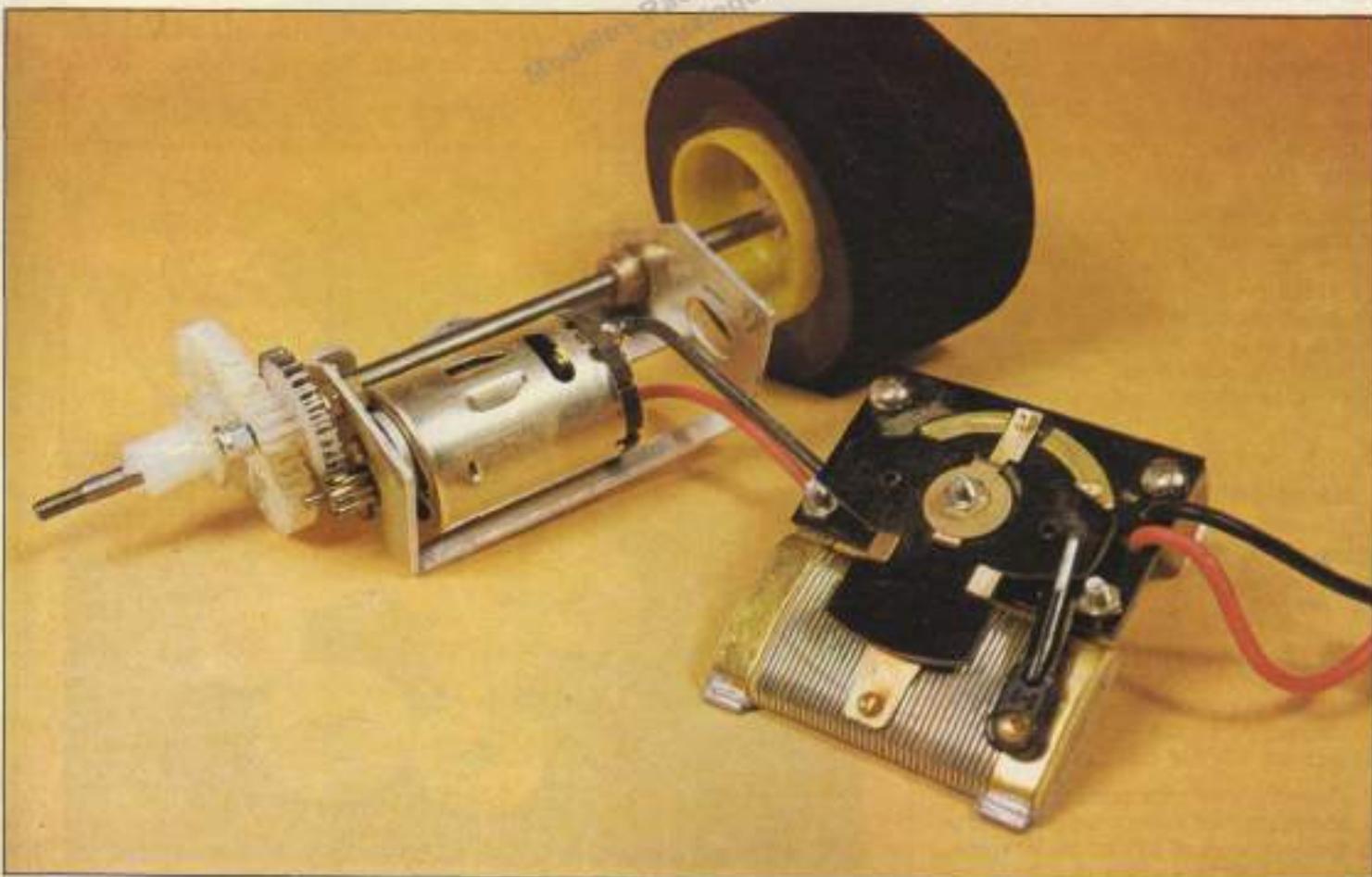
**S**i el motor de explosión se alimenta con carburante, el eléctrico lo hace mediante corriente eléctrica que procede de una batería.

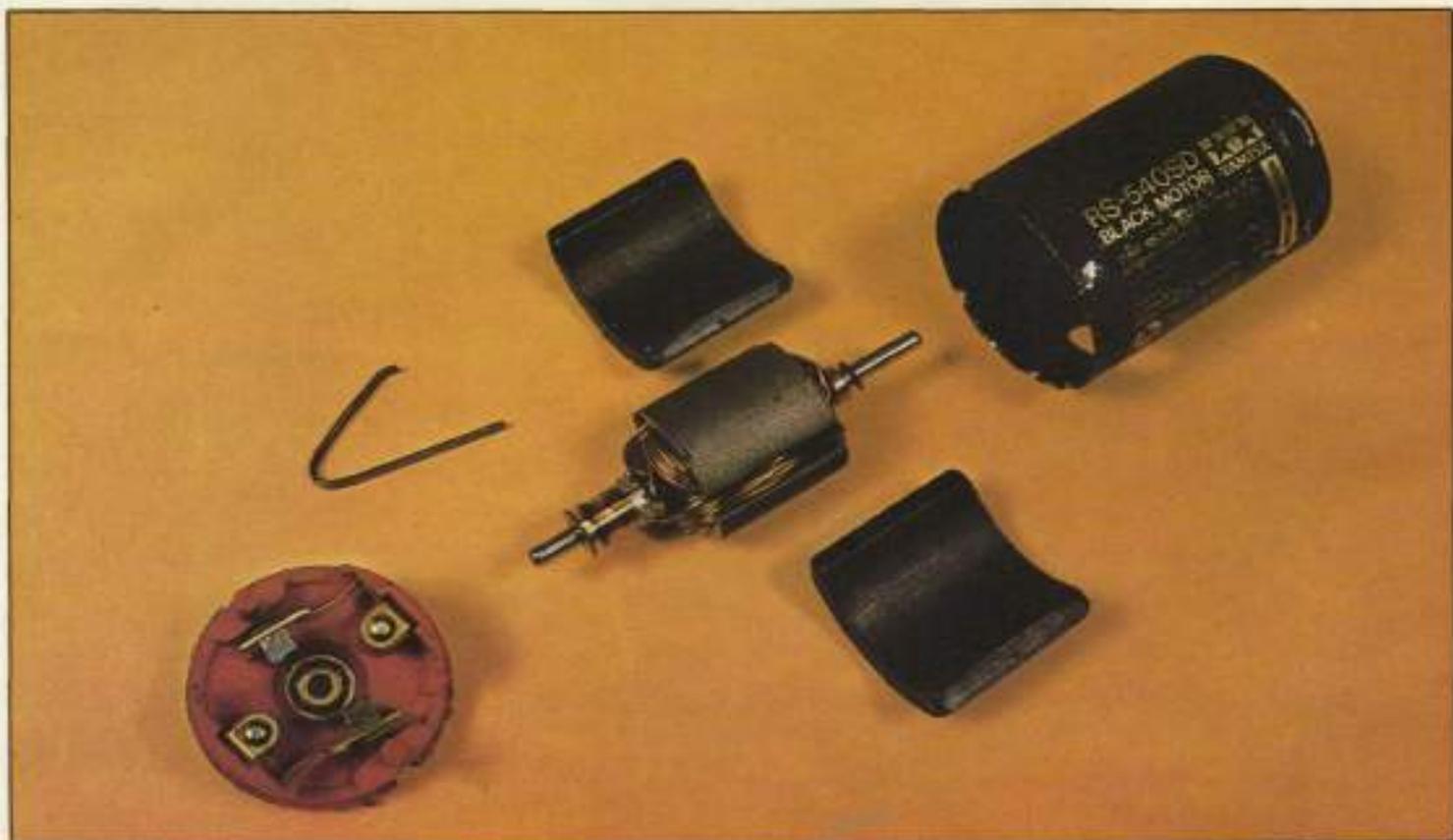
Tanto motor como batería están muy claramente especificados en los reglamentos deportivos.

No obstante, a pesar de la gran cantidad de motores existentes en la actualidad, casi todos pueden ser modificados o mejorados bien en fábrica o por los propios automodelistas. Para ello, basta cambiar el bobinado, tratarlo con epoxy, tornearlo y equilibrarlo, do-

tarle de rodamientos a bolas sobre su eje, etc. Así el motor sube mucho su rendimiento junto con el consumo. Algunos de estos motores de fábrica alcanzan precios muy altos.

Naturalmente, hay motores mayores para los raros coches eléctricos.





Despiece de un motor eléctrico «Mabuchi», empleado habitualmente en los automodelos RC, en distintas versiones.

cos de la escala 1/8, como el famoso Astro 15 americano o los EF de Robbe, en diferentes versiones, o motores más pequeños para los también poco usuales en las escalas pequeñas 1/18 ó 1/20. Las posibilidades que ofrece el mercado en este campo son innumerables.

En el eje se sitúa un piñón bien metálico, o bien de plástico duro, de un número variable de dientes. La elección de uno u otro piñón no es caprichosa; estará en relación con el número de dientes de la corona que mueve el eje trasero, con o sin diferencial.

### La relación

Es el cociente de dividir el número de dientes de la corona entre los del piñón.

Es muy importante el factor de relación piñón-corona, ya que de él depende el mejor o peor rendimiento del auto, según el tipo de pista donde se vaya a utilizar.

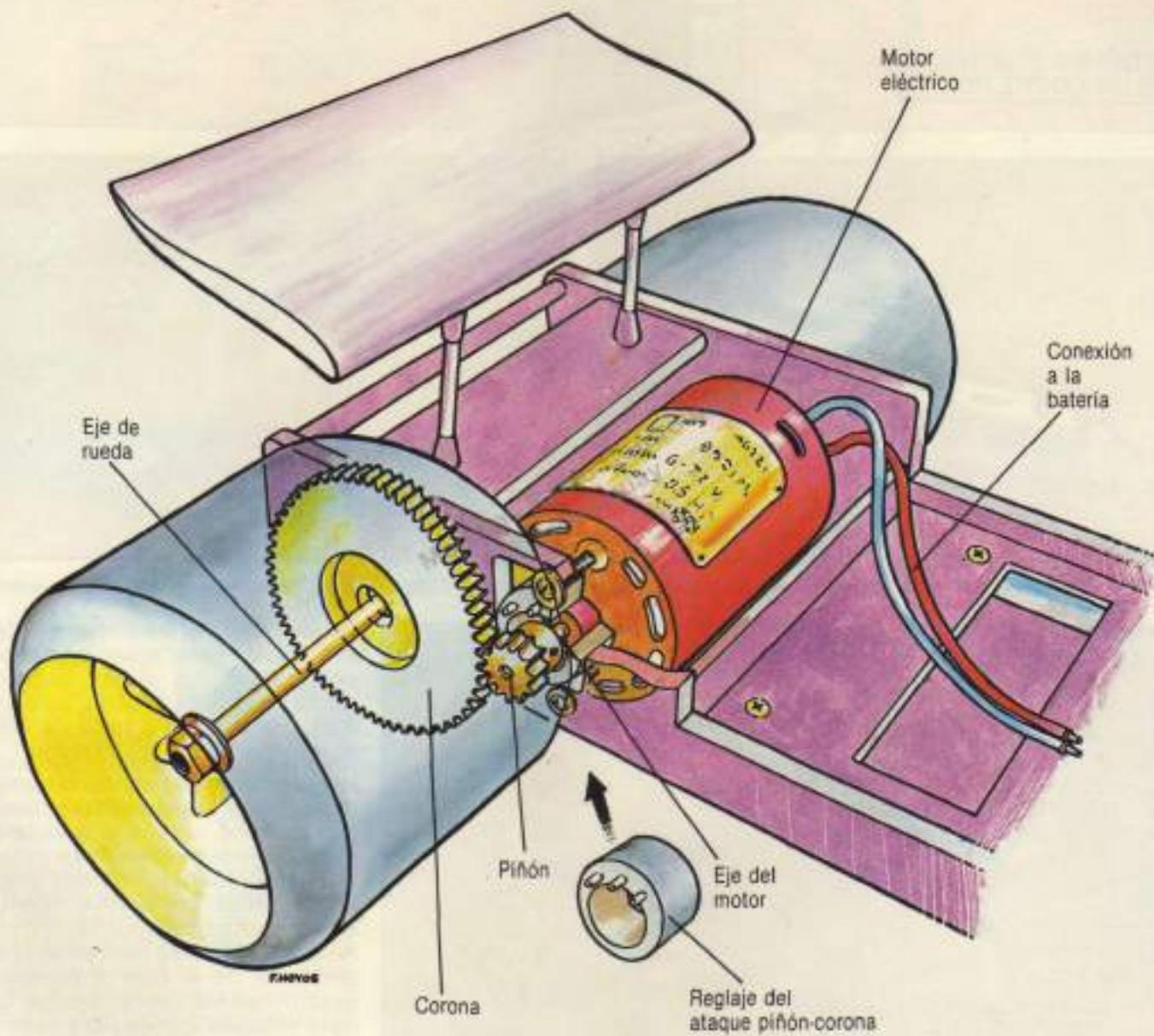
Cuanto más alta sea la relación, 4 por ejemplo, menor será la velocidad y mayor el poder de aceleración. Según se vaya bajando la ci-

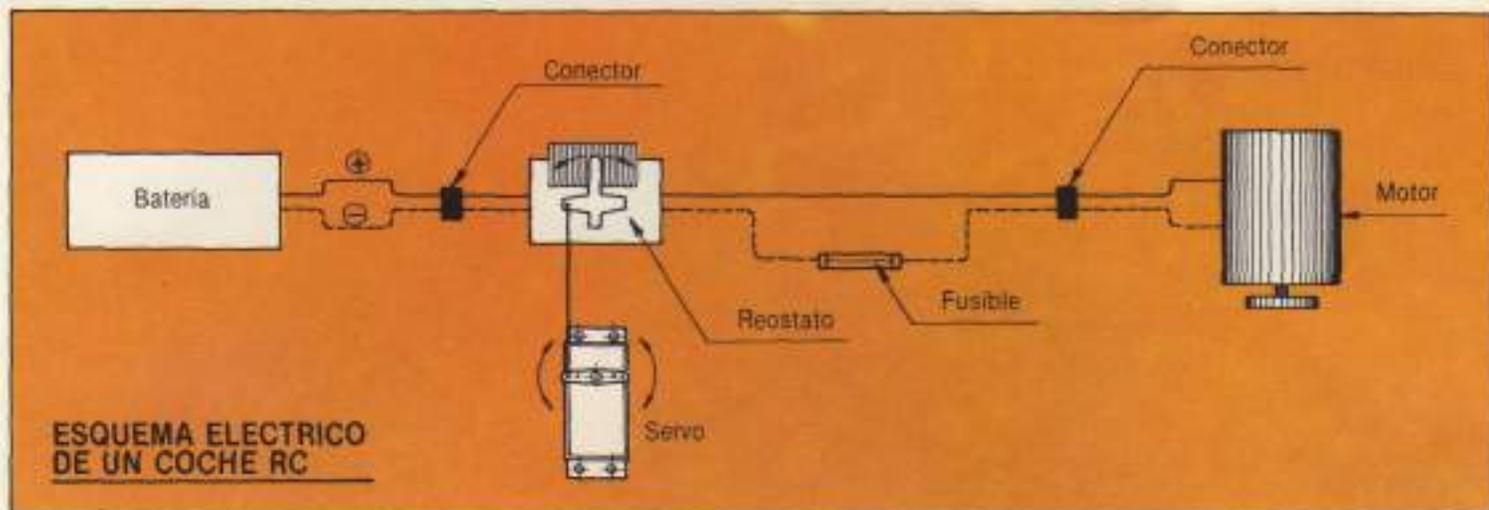
### RELACIONES PIÑÓN-CORONA MAS USUALES

Piñón	Corona	Relación
12	48	4
12	46	3,83
13	48	3,69
13	46	3,54
14	48	3,43
14	46	3,28
14	44	3,14



## GRUPO PROPULSOR

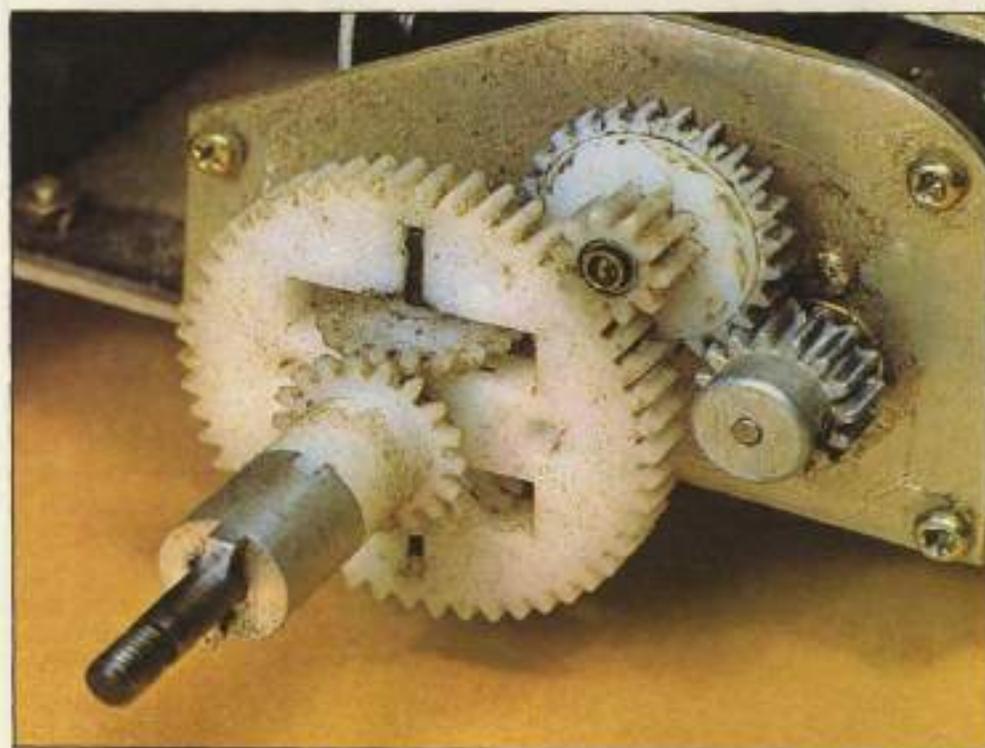




Sofisticado grupo propulsor que incluye una caja de cambios.



En el eje suelen tener un rodamiento a bolas o un cojinete de bronce.



Transmisión con diferencial, equivalente a la de un coche real.

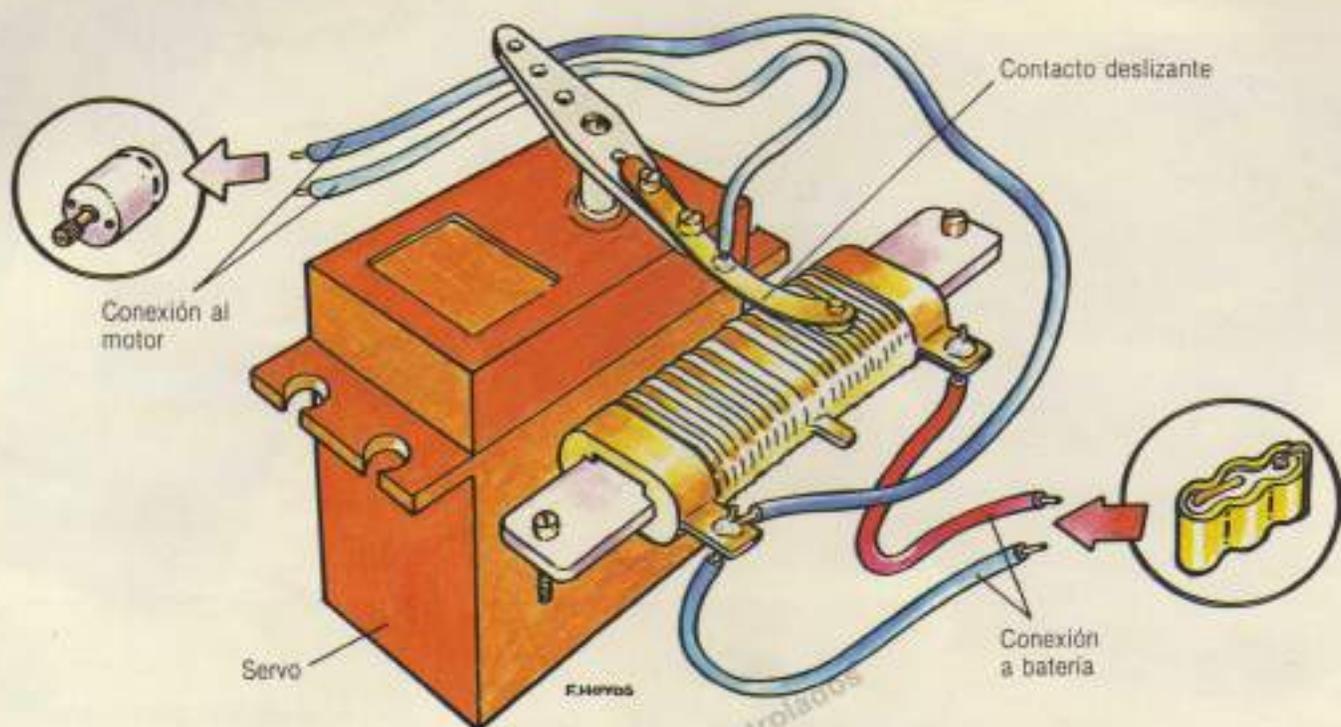
fra de relación, irá aumentando la velocidad, pero disminuyendo la aceleración. La mayor velocidad punta en este caso sería la relación 3,14, conseguida a base de disminuir el poder de aceleración.

Así habrá que buscar un compromiso según las circunstancias. En pistas poco sinuosas con largas rectas donde pueden desarrollarse altas velocidades, interesa una relación próxima a la 3,14, mientras que en pistas con muchas curvas y rectas cortas será conveniente una alrededor de 4. Con el tiempo, el automodelista sabrá calcular cual es la relación idónea para cada circuito; no obstante, puede experimentar hasta obtener los mejores resultados.

Naturalmente, si se cambia el diámetro de las ruedas motrices también variará la relación final. A menor diámetro más revoluciones.

Esto influye también en el consumo de la batería. Cuanta más velocidad desarrolle, antes se agotará.

## VARIADOR POR REOSTATO SIMPLE



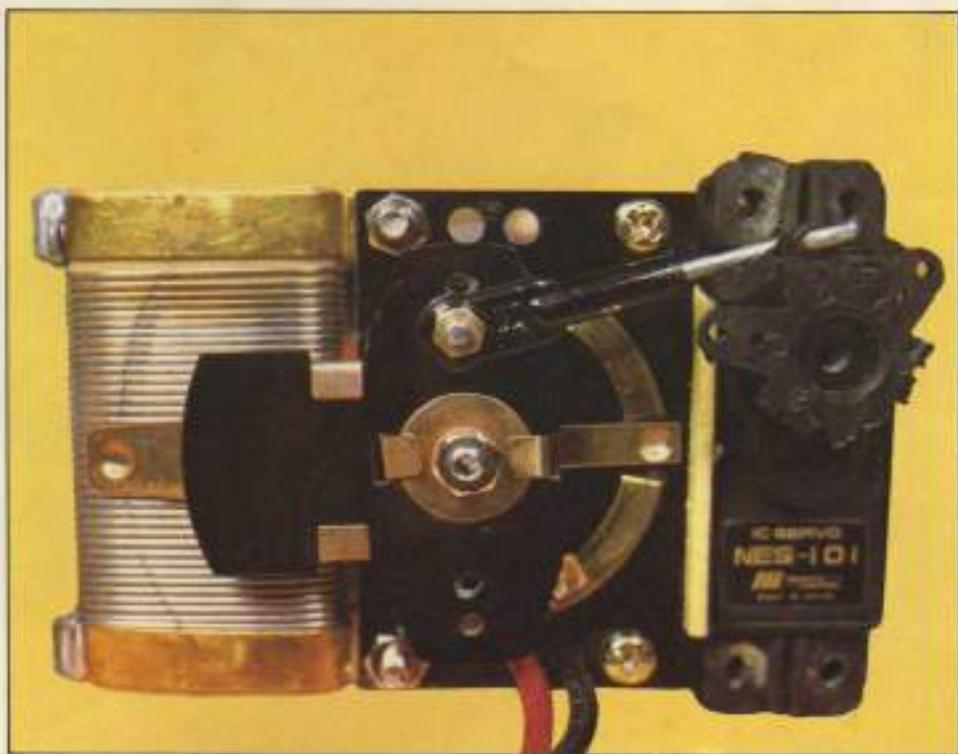
Modelos Radio Controlados  
Gualeguay

Variador de velocidad simple sin marcha atrás. Básicamente es un reostato accionado por un servo.

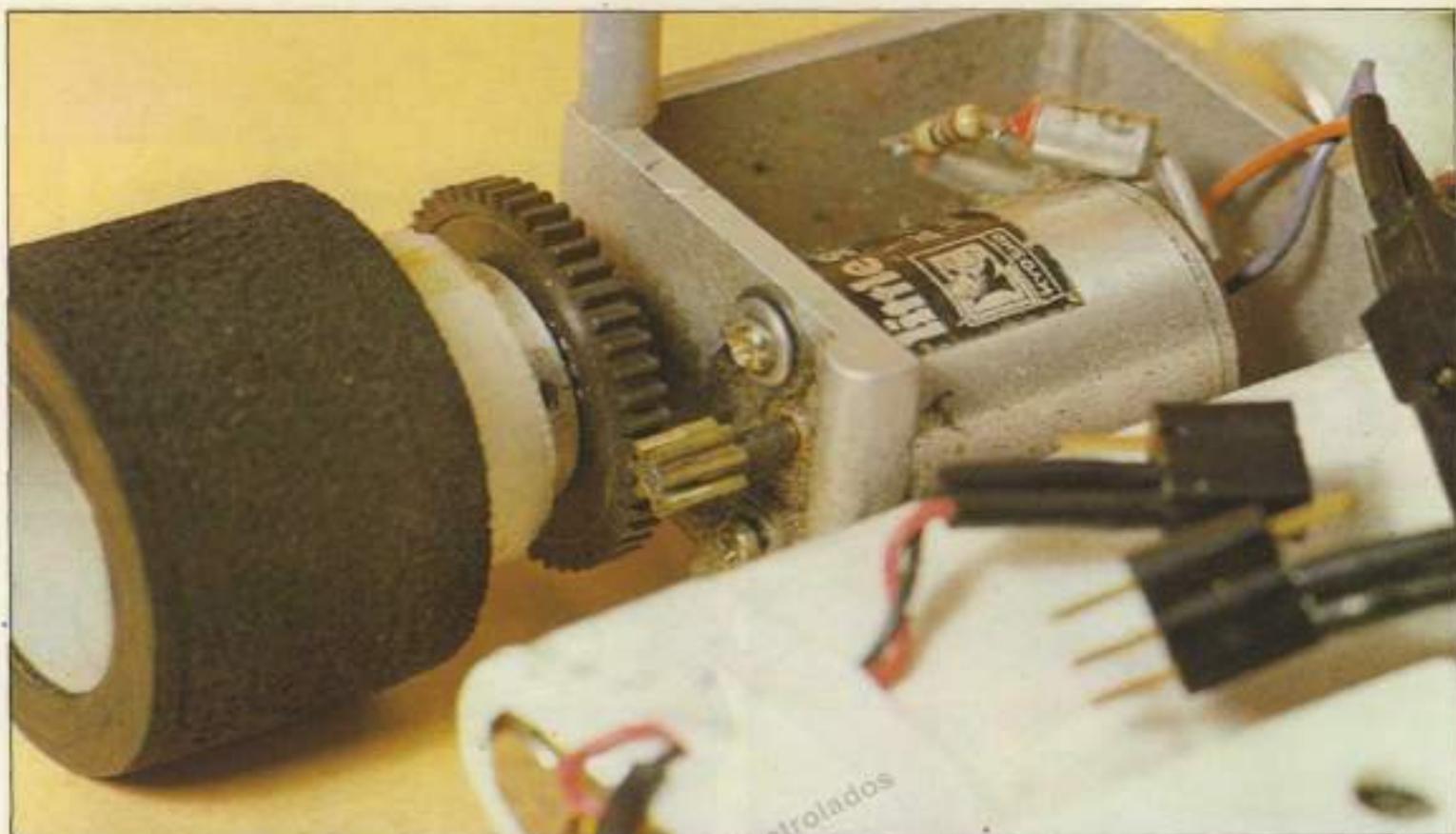
## Reguladores

Si la fuente de alimentación es una batería como veremos más adelante y la de consumo el motor, habrá que intercalar un mecanismo regulador del paso de corriente, lo que en otros términos equivaldría al acelerador.

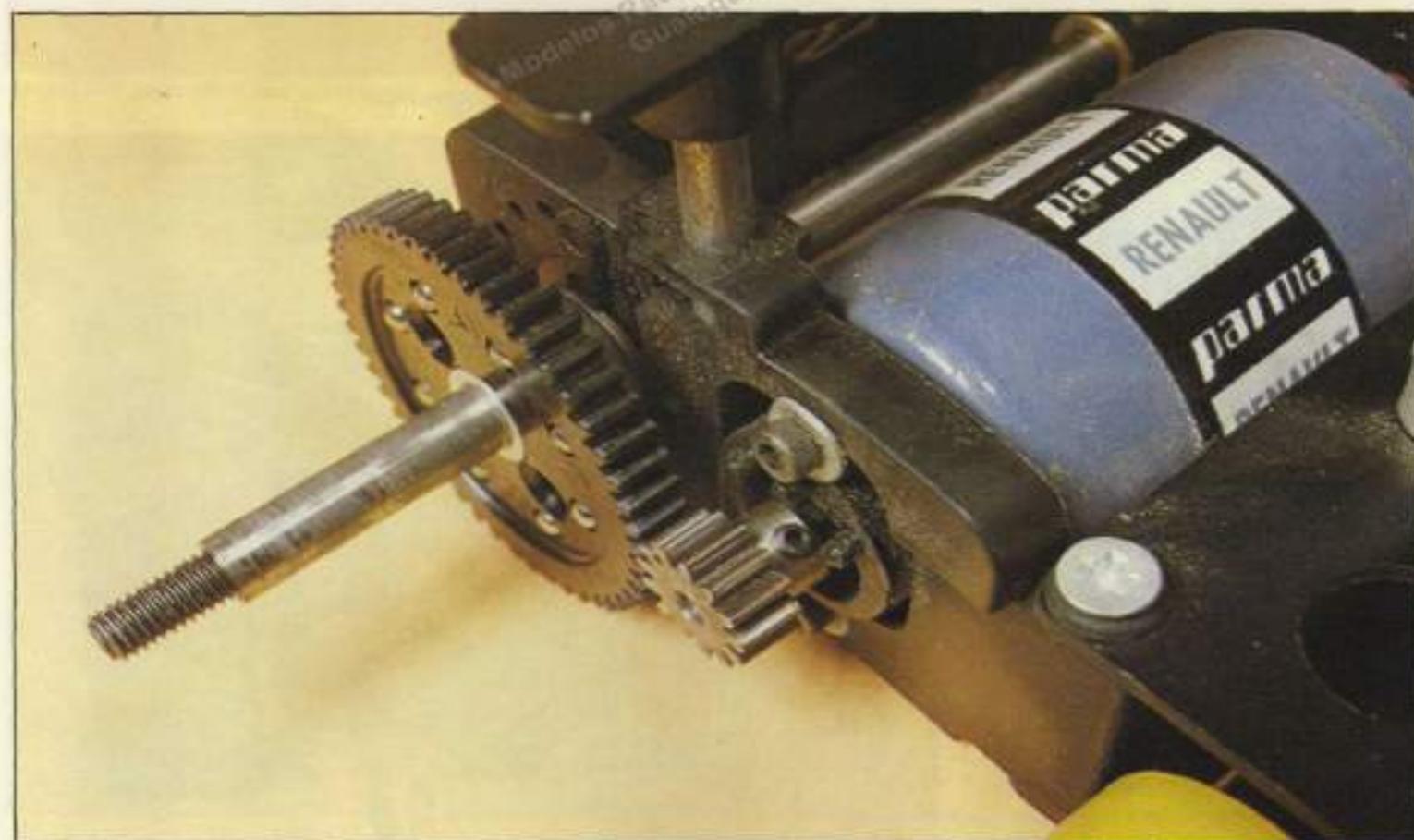
Entre la batería y el motor se instala, pues, un mecanismo variador del paso de corriente basado, normalmente, en una resistencia variable accionada por un servo, que colocará al cursor en una posición en la que no hay paso de corriente (coche parado). Al correr sobre la resistencia y disminuir el número de espiras irá aumentando la velocidad hasta un tope máximo en el que la corriente pasará directamente sin resistencia; de este modo, se obtiene el máximo de velocidad. En determinada posición se obtiene un freno del motor que detendrá bruscamente el coche. En algunos variadores se dispone de un dispositivo que permite la marcha atrás



Variador más complejo, que incluye inversión de marcha.



La fotografía muestra la disposición más clásica de una transmisión de potencia en un coche eléctrico.



Mediante un sistema de reglaje se puede ajustar el ataque piñón-corona, para conseguir unas buenas condiciones de trabajo.

**Mabuchi 540.**—Es el más utilizado. Excelente relación precio/consumo/rendimiento. Obligatorio en la clase «standard».

Longitud: 56 mm.  
Diámetro: 35 mm.  
Torque: 200 gr/cm.  
Consumo: 6,25 A, a 11.000 r.p.m.



**Mabuchi 380.**—Es una versión más pequeña del motor anterior. Ideal para iniciación. Su duración de funcionamiento con una batería es mucho mayor que la del 540.

Longitud (sin incluir el eje): 42 mm.  
Diámetro: 26 mm.  
Peso: 70 gr.  
Torque: 75 gr/cm.  
Consumo: 2,9 A, a 12.000 r.p.m.

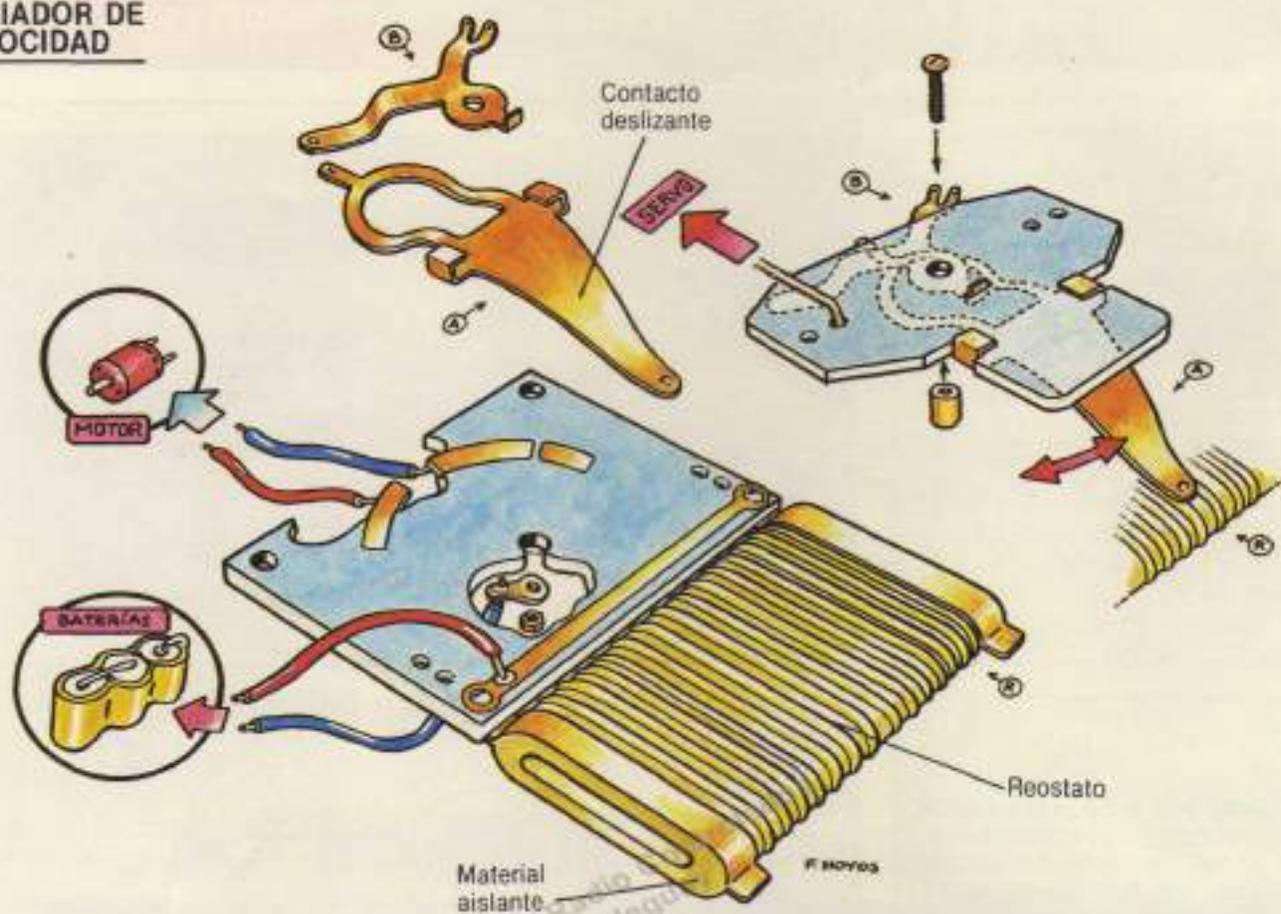


**Mabuchi RS 540 SD.**—Es una versión mejorada del 540. Se le reconoce por tener la carcasa negra con la tapa posterior roja. Con este motor se alcanzan altas velocidades; sin embargo, la batería se agota antes que en otros casos. Entra en la categoría de los «especiales» o «modificados». Su precio es más elevado que el del 540.

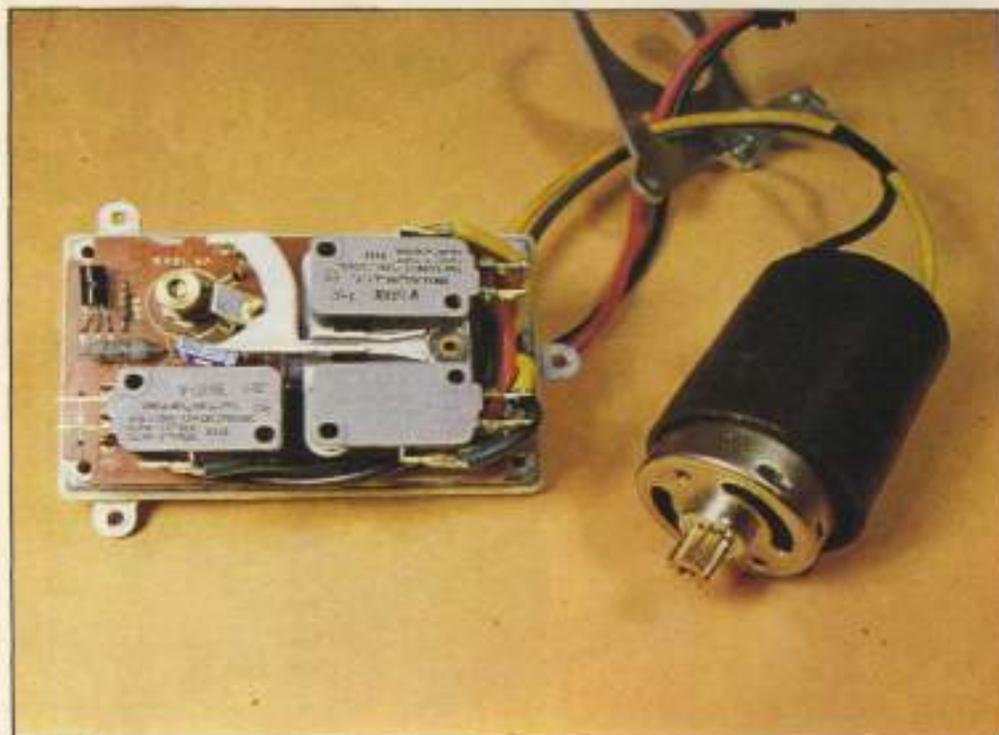
Longitud: 56 mm.  
Diámetro: 35 mm.  
Torque: 200 gr/cm.  
Consumo: 7,7 A, a 16.300 r.p.m.



## VARIADOR DE VELOCIDAD



Despiece de un variador de velocidad, compuesto de un reostato y un circuito que actúa de inversor, para la marcha atrás.



Variador electrónico empleado en modelos de gran sofisticación.

(simplemente invirtiendo la polaridad y girando el motor en sentido inverso). Muchos modelos de autos americanos carecen de este útil dispositivo.

Hay tres sistemas fundamentales de regulador:

**Circuito impreso.** El cursor accionado por el servo discurre sobre un circuito impreso que en cada segmento ofrece un grado variable de resistencia. Es lo más parecido a un cambio de marchas.

**Resistencia variable.** Es el tipo ya descrito. Tiene como ventaja la excelente progresividad sin saltos en la aceleración. Como en algunos casos, un paso de corriente puede fundir alguna espira de la resistencia. Interesa, por tanto, intercalar un fusible o un «circuit Breaker».

**Reguladores electrónicos.** Tienen como ventaja ahorrar un servo, ganar espacio y un funcionamiento idóneo. Algunos permiten también prescindir de la batería del equipo R/C. Sin embargo, tienen el inconveniente de ser muy caros.

# 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

Recorta o copia el cupón correspondiente y envíalo a MH Ediciones, Embajadores, 35. 28042 MADRID

**CUPÓN DE SUSCRIPCIÓN**

Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_  
Apellidos \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_  
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 \_\_\_\_\_ (indicar cuál, éste incluido)  Mediante giro postal  
El importe lo abonaré (señale con una cruz la forma de pago):  Mediante giro postal  
Incluyendo el nombre de \_\_\_\_\_  Mediante giro postal  
 Contra reembolso del envío (ver precio)

Europa: 26 dólares (correo aéreo)  
América: 30 dólares (correo aéreo)  
Asia y Fintu

