HOBBY PRESS, S.A.

160 pts (incluido I.V.A.)

AEROMODELISMO

y RADIO CONTROL

Num 49

ENCICLOPEDIA PRACTICA

*HELICOPTEROS: INSTALACION Y REGLAJE

*BATERIAS PARA EQUIPOS RC

AEROMODELISMO
y RADIO CONTROL

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, FRANCISCO GARCIA-CUEVAS, MIGUEL A. HIJOSA, 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 suministro de cualquier número atrasado o tapa mientras dure 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, 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

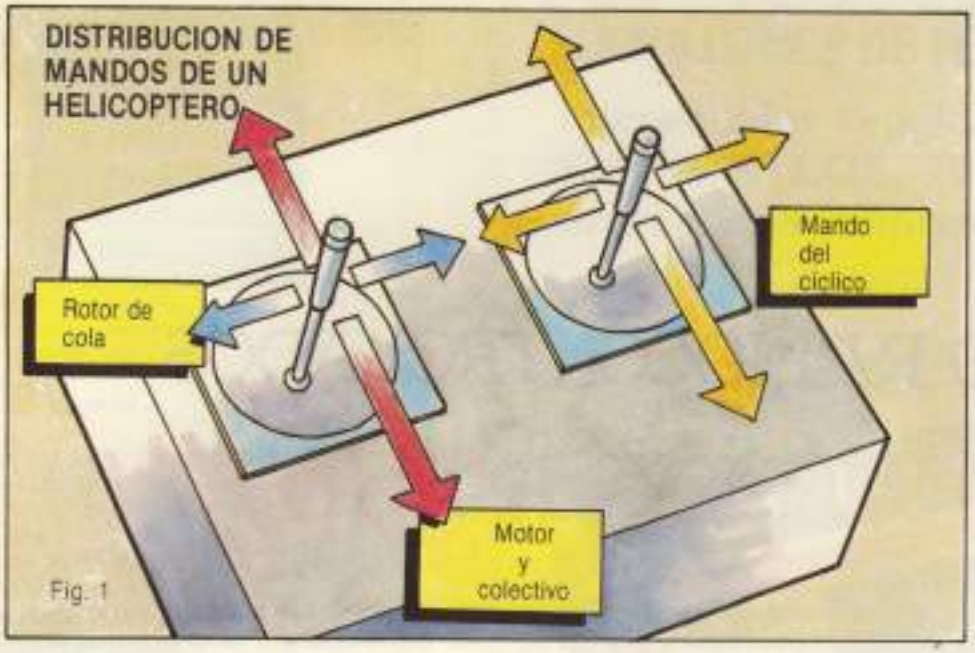
HELICOPTEROS RADIOCONTROLADOS

REGLAJES Y PUESTA A PUNTO

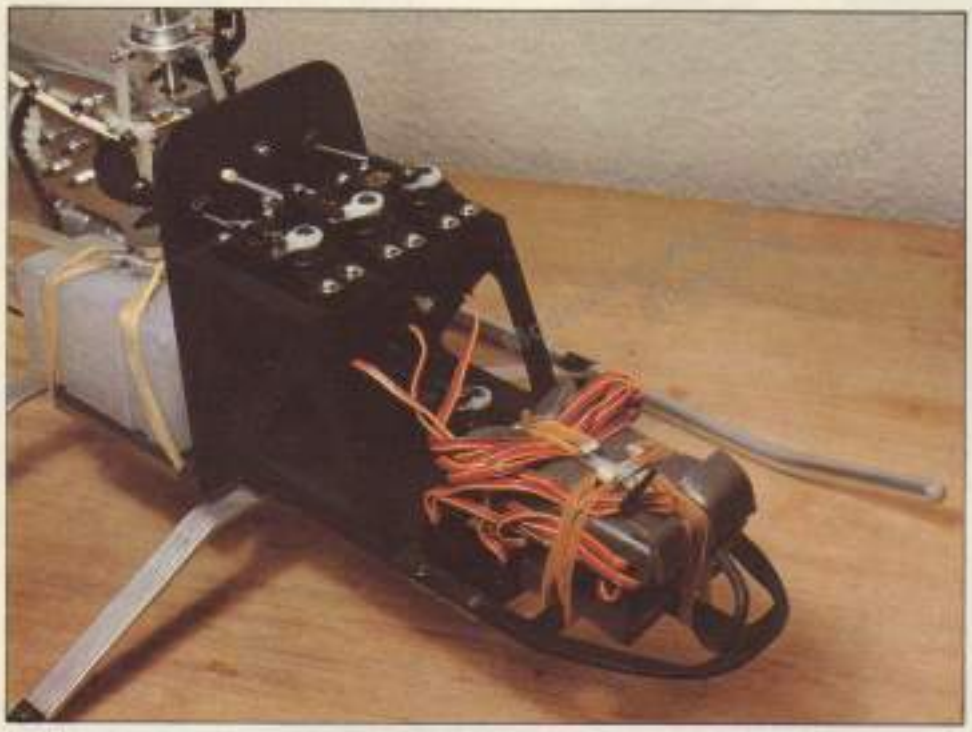
La construcción de un helicóptero no suele plantear problemas (si el aparato viene en kit) aparte de los lógicos del acabado. El único punto un poco más delicado es el montaje de radio y los reglajes. Como ya nos sabemos la teoría podremos hacerlo con conocimiento de causa y comprobar el funcionamiento de cada reglaje.

Tener en cuenta que los detractores de nuestros magníficos «molinillos» dicen algo relativo a que nuestros aparatos son máquinas infernales y antinaturales de volar. Tienen razón, son máquinas, no copias de pájaros. Que conste que esto no se dice con ánimo peyorativo sino para recordar que, en una máquina, lo importante es el estudio del funcionamiento combinado de los mecanismos. Para ello es necesario estudiar cada reglaje por separado pero viendo su relación con el conjunto.

Lo primero que debemos estudiar es la instalación radio y la disposición de los mandos. Sobre este punto hay muchas teorías, cada cual puede poner los mandos como quiera. Sin embargo, la mejor disposición es la de la fig. 1, motor y colectivo y rotor de cola en la palanca izquierda y rotor principal en la derecha. Es más lógico así por dos razones, la primera es que conservamos prácticamente la misma disposición que en un avión y no conviene ser modelista de un solo tipo. La segunda es que es más lógico manejar el rotor principal con una sola mano ya que la inclinación del rotor sigue la inclinación de la palanca.



Tanto la instalación del motor, como el resto de la m



El equipo de radio y sus conexiones deberá estar especialmente protegido contra las vibraciones.

Tener en cuenta las indicaciones del constructor a la hora de instalar los servos pero como norma principal es muy importante acordarse que el principal problema de los helicópteros son las vibraciones y por lo tanto sujetarlos con cuidado.

El número de servos a instalar depende de que el helicóptero tenga paso colectivo o no. Si no lo tiene con cuatro basta, pero si dispone de él, es mejor, aunque también serían suficientes, instalar uno más para tener la posibilidad de la auto rotación.

Conviene tener mucho cuidado con los cables, si están sueltos las vibraciones pueden cortarlos.

Una vez visto este aparato pasemos a los reglajes. El primero es el de siempre, el centro de gravedad. Viendo la fig. 2 se conprende por qué debe coincidir con el eje de giro del rotor. Si no coincide hay un par de vuelco sobre el eje y ya se sabe el resultado.

Motor

Al estudiar el movimiento vertical del helicóptero vimos la importacia de la puesta a punto del motor. Este es un problema que ya se ha visto en otros capítulos. De lo que no se ha tratado es de la parada de motor, por no desanimar. Tener en cuenta que es el método más seguro de destrozar un helicóptero. En caso de parada de motor sólo hay una solución, la autorrotación, pero ya la veremos más adelante.

También vimos que el motor ataca al rotor a través de un embrague

ánica, se fijará con tornillos y tuercas autobloqueantes.

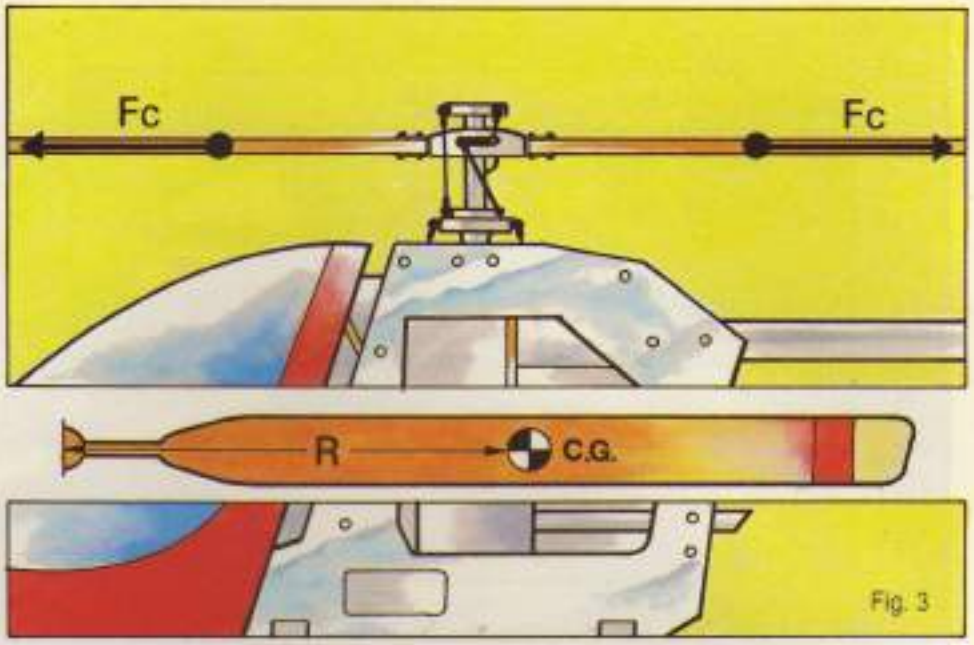


Fig. 3

para que las palas no giren al arrancar. Es muy importante el reglaje de ralentí. Como también se debe poder parar el motor desde la radio la mejor forma de combinar estos dos puntos es reglar el carburador de tal forma que con la palanca en su punto más bajo y el trim de la mitad hacia arriba se mantenga en ralentí, al bajar el trim se debe parar.

Volvemos a recordar las vibraciones. Cuidado con los tubos de alimentación, que no estén sueltos y si alguno de ellos debe atravesar una cuaderna o chapa, limar bien los cantos para que no sean vivos y no corten los tubos.

Rotor

Para evitar estas famosas vibraciones o por lo menos dejarlas dentro de límites aceptables es necesario equilibrar perfectamente el rotor. Si se hace bien no habrá ningún problema. Para hacerlo tenemos que equilibrar sus dos componentes por separado y después el rotor en total.

Empecemos con el equilibrador. Una vez montada la barra con sus paletas, palanca de mando y topes, debemos controlar en primer lugar su centrado. La distancia de cada paleta al eje de giro debe ser exactamente igual . Una vez bien centrado lo colocamos horizontal y se deja suelto (ojo, no debe estar conec-

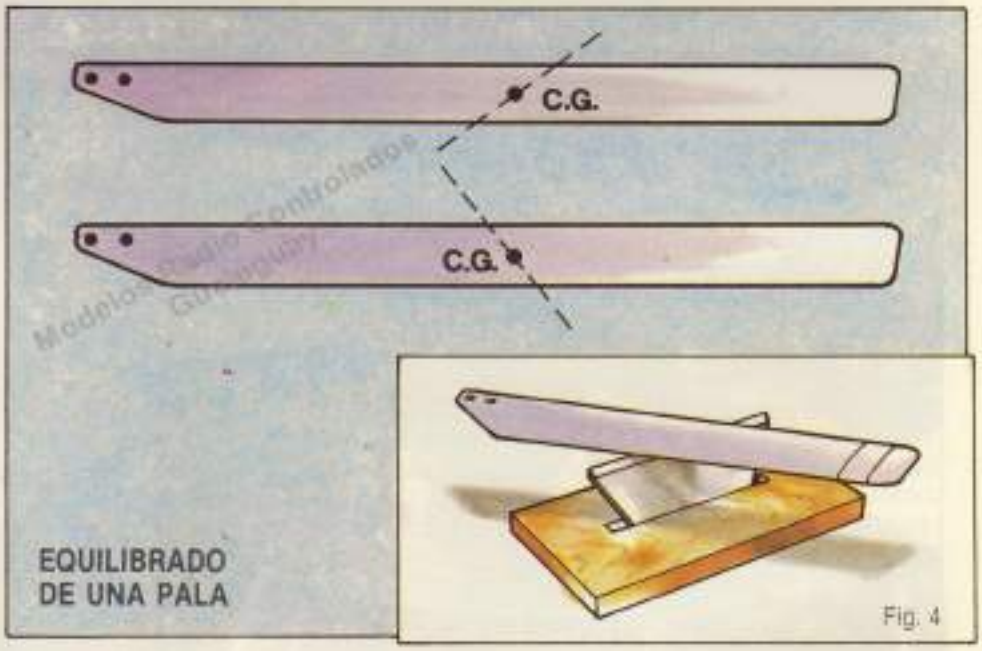
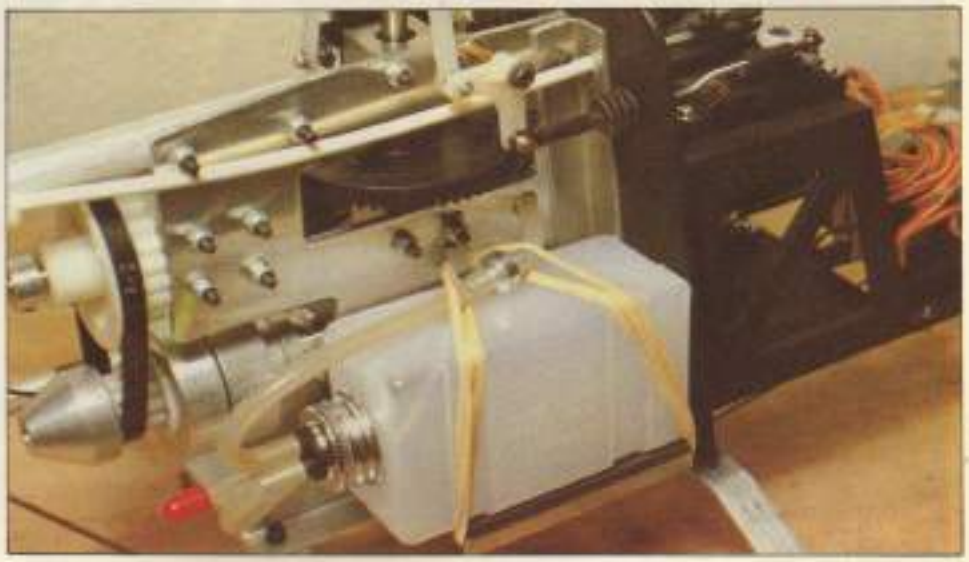


Fig. 4



Detalle del depósito de combustible y sus conductos, instalado de una forma sencilla pero efectiva.

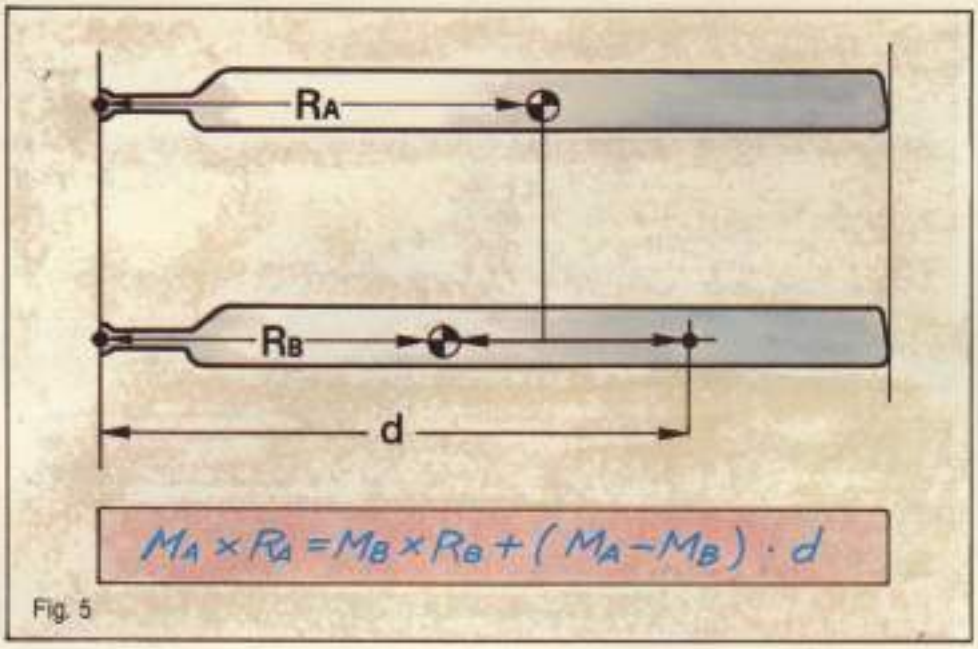
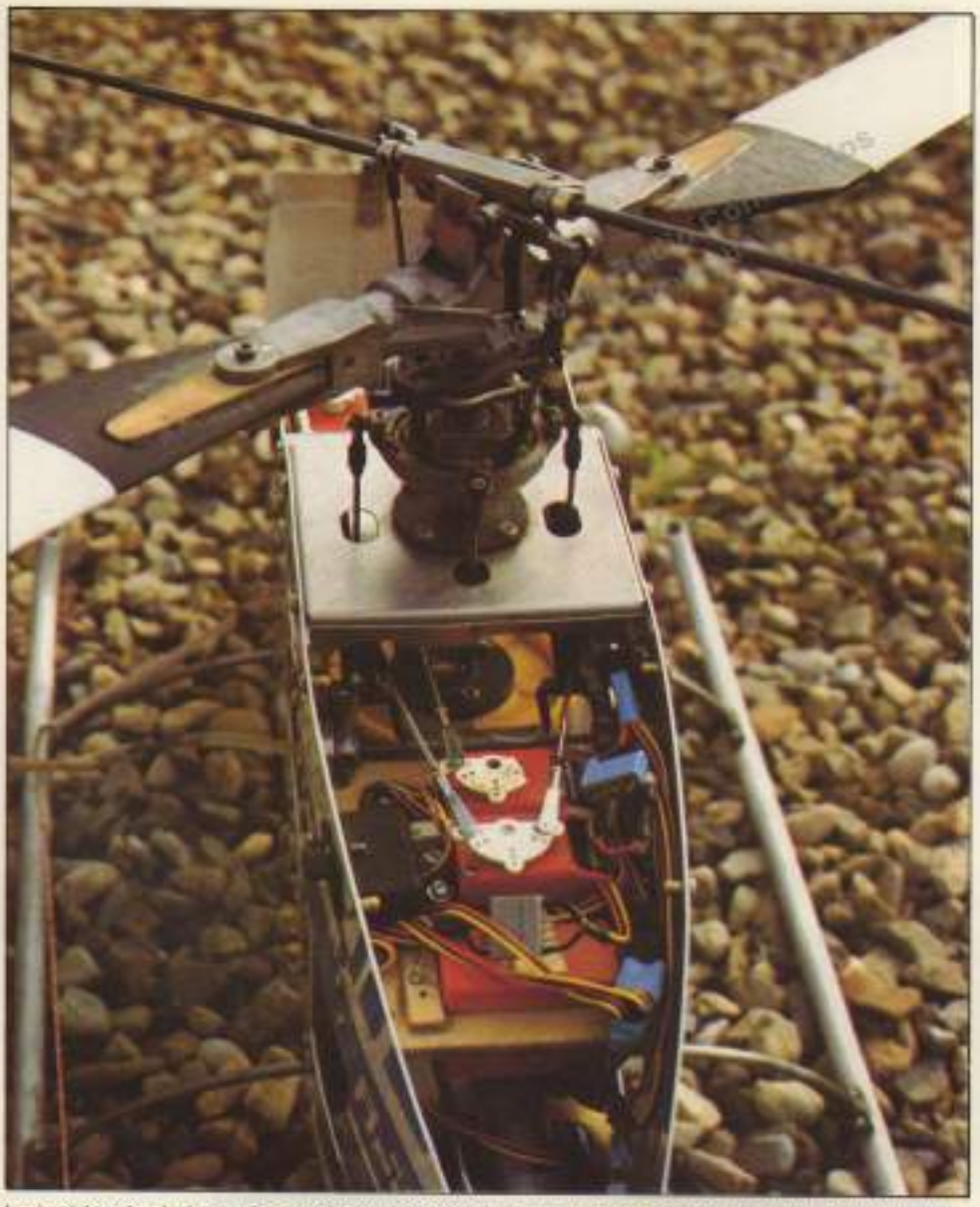


Fig. 5


La incidencia de las palas será regulada por las transmisiones que las unen con el plato.

tado ni al plato oscilador ni a las palas). Si permanece horizontal es evidente que ya está. Si cae hacia algún lado ya se sabe lo que hay que hacer. Puede ser que, en un helicóptero nuevo, el estabilizador no caiga a ningún lado por estar sin suavizar, en este caso dar unos golpes (ligeros) en el eje del rotor para observar la tendencia.

En las palas hay que hacer, en esencia, lo mismo pero de una forma distinta. Fijarse en la figura 3 y observar que el problema es conseguir que la fuerza centrífuga ejercida por cada pala sobre el eje sea la misma. Se ve claramente que si son distintas habrá vibraciones. Esto es lo que se hace al equilibrar una hélice o el estabilizador, pero aquí se complica un poco más el asunto por la longitud. Para ello veamos la fórmula de la fuerza centrífuga:

$$Fc = M \times W^2 \times R$$

En la que M es la masa de la pala, W es la velocidad angular (igual en las dos), y R es la distancia del centro de gravedad de cada pala al eje de giro.

Para que la fuerza sea igual debe ser igual la masa y también debe estar el centro de gravedad a la misma distancia. Partimos de la base de que ambas palas miden lo mismo.

Empecemos por pesar las palas. Este pesado se debe hacer con un pesacartas ya que se necesita buena precisión. Si hay diferencia de peso tendremos que lastrar o quitar peso, vamos a ver dónde habría que ponerlo.

Para empezar, lo primero que debemos hacer es averiguar la posición del centro de gravedad de cada pala. Fijarse en la figura 4. Tenemos que colocar la pala en equilibrio encima de una cuchilla pero quedando la pala oblicua a la cuchilla. Una vez conseguido el equilibrio presionamos sobre la pala para que la cuchilla se marque en madera. A continuación giramos la cuchilla o la pala, 90° y repetimos la operación. El cruce de ambas marcas da la posición de centro de gravedad.

Ya sabemos la diferencia de peso, si la hay, y la posición de los centros de gravedad. La forma de equilibrar es conseguir que con un lastre debidamente colocado consigamos variar el centro de gravedad de la pala que se trate. Fijarse en la fig. 5 y aplicar la fórmula, la incógnita es d.

Todo este proceso no lleva más de 10 minutos y los resultados com-

El rotor de cola es un elemento decisivo en el control de un helicóptero. Su reglaje y funcionamiento se comprobará suficientemente para garantizar un funcionamiento perfecto. Con los mezcladores electrónicos se facilita esta labor.

pensan. Además casi todos los aparatos vienen con las palas prácticamente equilibradas.

La última operación a efectuar es el equilibrado total del rotor. Para ello se monta el rotor completo y se apoya la barra estabilizadora en dos cantos afilados o muy lisos, tal y como se ve en la fig. 6. Si se observa alguna diferencia se corrige con un poco de cinta adhesiva. Este equilibrado final es muy importante pero no excluye los anteriores.

La varilla que une el plato oscilante a la barra estabilizadora debe reglarse de tal forma que el paso de las paletas sea 0°.

Todos estos reglajes son fundamentales. Hay que tener en cuenta que se tarda mucho más en escribirlos que en hacerlos realmente y que si no se hacen los mirones se van a creer que en vez de metanol el depósito tiene vino.

Como ya hemos adivinado, aquí empiezan las interrelaciones entre reglajes. Todas estas varillas también intervienen en el mando de colectivo (en los aparatos que lo tengan). Según en qué posición esté el mando de colectivo el paso de las palas es distinto. Los fabricantes dan normas para el reglaje inicial del colectivo, en función del mando de motor y la posición de la palanca. Al hacer el reglaje de las varillas tener en cuenta estas indicaciones para hacer los dos a la vez. El reglaje inicial del colectivo suele ser de

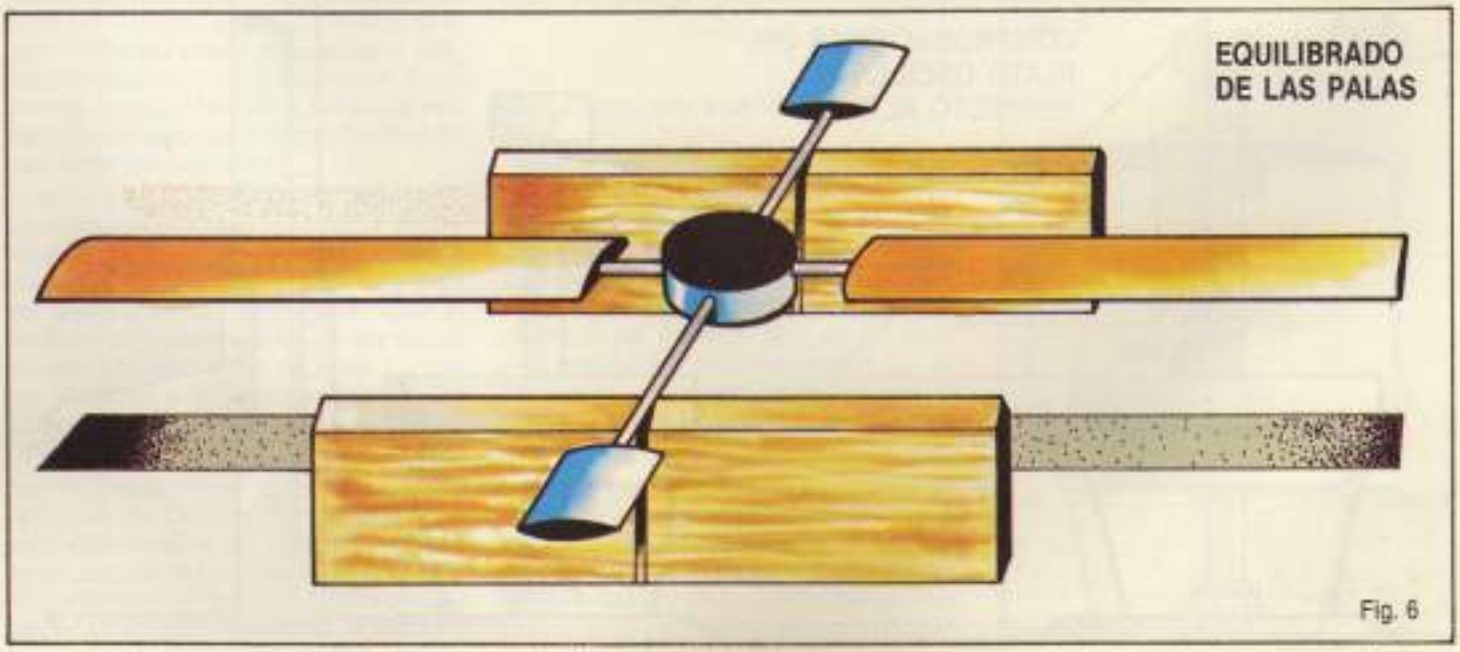


Fig. 6

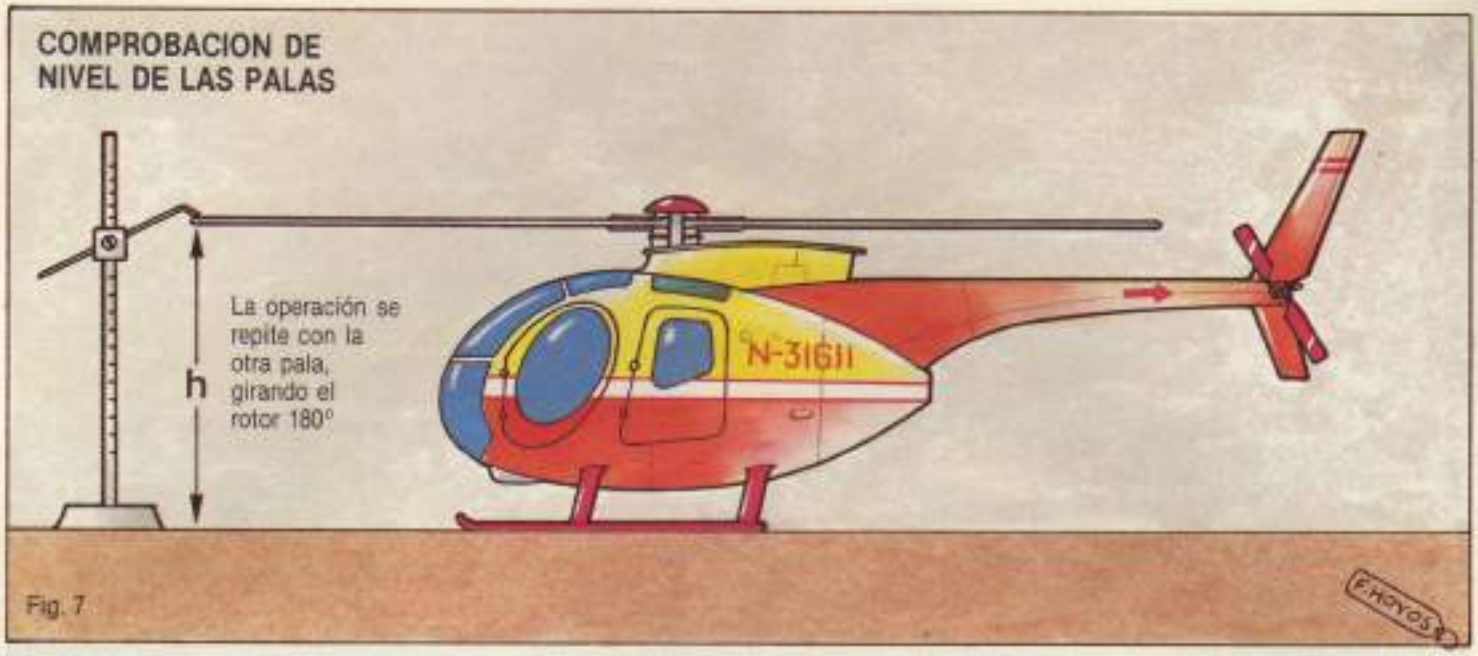


Fig. 7

0° cuando la palanca de mando está en su posición baja. Esto no es así en los aparatos preparados para vuelo invertido pero de momento es una técnica que requiere otro nivel.

Ya estamos en condiciones de ponerlos a volar. Pues no, como siempre nos hemos olvidado de algún reglaje. Es fundamental acordarse de todos y cada uno de los reglajes de un helicóptero. Son muchos pero no son difíciles y es mejor acordarse de todos antes de acordarse del inventor después.

Queda el reglaje del rotor de cola. Para este reglaje el constructor también da instrucciones en función del colectivo y la palanca de mando. Este reglaje inicial es muy fácil aunque lo más probable es que se tenga que corregir en las pruebas de vuelo. Acordarse del mezclador y de su mezcla inicial.

Sobre este punto es conveniente hacer un par de consideraciones. El mezclador tiene como misión, como ya vimos, evitar que a cada variación de la potencia del motor y por lo tanto su par, se tenga que actuar sobre el rotor de cola. Para que la cola se mueva lo menos posible la reacción del rotor de cola tiene que ser lo más rápida posible. Esto quiere decir que en el mando de cola se debe poner el servo más rápido que tengamos aunque sea de poca potencia ya que este mando no la necesita.

El reglaje de la cola es problemático. Si el mezclador es mecánico tendremos que estar montando y desmontando constantemente. Si es electrónico su reglaje es muy fácil. Esto conviene tenerlo en cuenta a la hora de escoger la radio, aunque todas sirven.

El último reglaje del rotor en taller es el de la altura de las palas. Las dos deben pasar de la misma al-

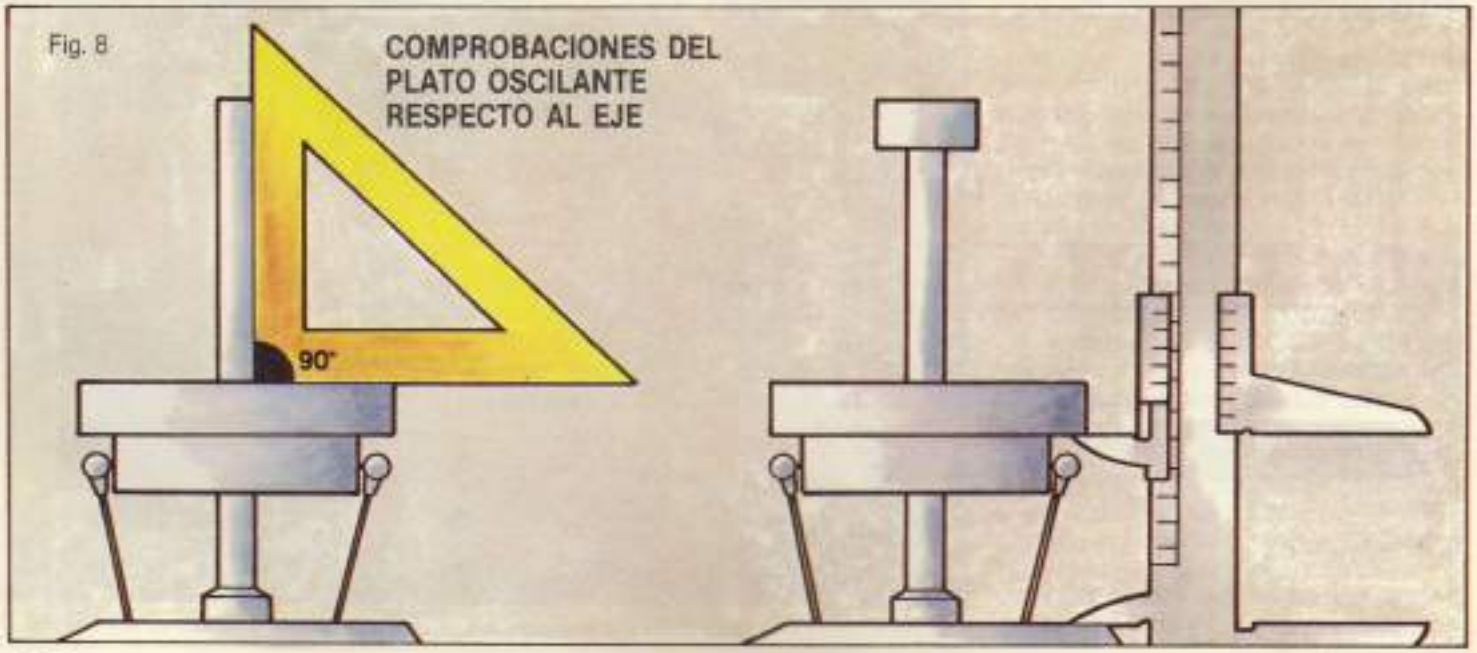


Fig. 8

tura sobre el punto de referencia. Para ello fijarse en la fig. 7, colocar el aparato encima de una mesa, medir la altura de una pala sobre un punto, girar el rotor 18° y medir la otra pala sobre el mismo punto. La altura debe ser la misma. Si no es así, comprobar el anclaje de las palas al rotor, comprobar los soportes de palas y corregirlo.

Reglaje de mandos

Al estudiar el mando de cíclico vimos que el rotor se inclinará siempre que el plato oscilante no sea perpendicular al eje de giro del rotor. Si queremos que nuestro helicóptero salga neutro, es mejor pasarnos un rato más en el taller para ahorrarlo luego en reparaciones.

La primera operación es comprobar que los servos estén bien sujetos y que las conexiones a las varillas de mando no tengan holguras.

Centrar bien los trim de la palanca de mando de cíclico y medir la perpendicularidad del plato oscilante. Hay dos formas de hacerlo, con una escuadra pequeña (fig.8a) midiendo en dos posiciones a 90°, o, si la plataforma superior del aparato es horizontal y perpendicular al eje, midiendo la altura con una regla (fig. 8b), también en dos posiciones a 90°.

Si no está perpendicular es necesario actuar sobre las varillas que van desde los servos al plato. Tener mucho cuidado y procurar que todas estas varillas sean paralelas o perpendiculares al eje, si hay escuadras de reenvío vigilar que sus brazos también sean paralelos y perpendiculares al eje del rotor. Este punto es muy importante para evitar dificultades que luego falsearán las órdenes enviadas.

Una vez que tenemos bien perpendicular el plato oscilante pasamos a las varillas que van desde el plato a la cabeza del rotor. Acordarse que estamos intentando que el helicóptero sea neutro, si las palas tienen distinto paso se crea un par de vuelcos y el helicóptero no se queda quieto.

Para ello fijarse en la fig. 9. Aquí se ve claramente que las varillas que van del plato a las palas deben ser absolutamente iguales. Ahora bien, según el tipo de rotor que sea hay varillas del plato a las bieletas, del estabilizador a la bicicletas, etc.

Detalle del equipo de radio instalado en el interior, debidamente protegido.

Todas estas varillas deben ser iguales dos a dos.

Reglajes en vuelo

El primer reglaje en el campo es el del motor. Comprobar el funcionamiento del ralentí y la parada de motor desde la radio. Después comprobar la punta y reglar la aguja hasta obtener la velocidad máxima pero tener en cuenta que en un helicóptero hay más problemas de refrigeración que en un avión por lo tanto reglarlo un poco más rico y refrigerará mejor.

El siguiente punto es el reglaje de tracking o para entendernos mejor, el reglaje de sustentación de las palas. Es necesario que las dos palas tengan las misma. La forma de detactar este problema es comprobar

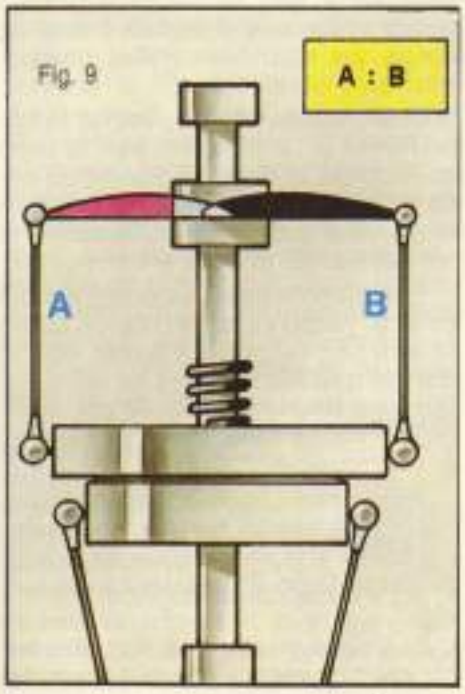


Fig. 10

a qué altura pasan las palas sobre el suelo cuando el rotor gira.

Para ello, lo primero que se debe hacer es pintar el extremo de cada pala de un color distinto (esto se debe hacer durante la construcción). Una vez en el campo ponemos el aparato en marcha y miramos las puntas de las palas colocándonos a la altura del rotor, con el sol a la espalda para ver mejor. Si vemos que una pala pasa por encima de la otra (fig. 10) es que tiene más sustentación, comprobar el color y actuar sobre las varilla de mando hasta que pasen las dos a la misma altura.

Tener en cuenta que la sustentación varía con la velocidad. Esto puede hacer que el reglaje inicial se tenga que modificar al dar más potencia.

El siguiente paso es reglar la cola. Poner el helicóptero con la proa apuntando al viento y dar motor poco a poco, en cuanto el helicóptero empiece a querer flotar, observar la tendencia de la cola y corregirla.

El siguiente paso es el reglaje del cíclico. Tanto esta corrección como la anterior se podrán hacer con el trim ya que los reglajes de taller están bien hechos. Si no es así, comprobar los de taller por si hubiera algún problema.

Todos estos reglajes se deben hacer por separado. No intentar hacerlos todos a la vez porque es prácticamente imposible detectarlos juntos.

El último ajuste que se debe hacer es el de mezcla de motor y cola.

En un helicóptero es preciso realizar una puesta a punto más minuciosa que en un avión.

Si el helicóptero dispone de giróscopo no conectarlo todavía. Para hacer este reglaje observar si la cola tiene tendencia a moverse al subir o bajar. Si es así corregir la mezcla hasta conseguir que el aparato sea neutro y después conectarle el giróscopo.

Como última operación debemos prestar mucha atención al engrase. Un helicóptero tiene muchas piezas en rodamiento y si están mal lubricadas acortamos su vida y si son metálicas pueden provocar problemas de interferencia radio.

Tenemos la obligación de confesar que aunque todos estos trabajos puedan parecer muy pesados o complicados son muy fáciles de hacer y se tarda mucho menos en completarlos que en escribirlos. Aparte del tiempo también hay que entender que para cualquier helicopterista forman parte del hobby.

radio

FUENTES DE ALIMENTACION

PILAS Y BATERIAS

A lo largo de varios capítulos se ha analizado toda la teoría electrónica del radiocontrol digital proporcional, en sus fundamentos básicos, desde la palanca de control o stick, hasta el brazo del servo que ejecuta el movimiento ordenado.

Sólo resta, en consecuencia, tratar los sistemas de alimentación utilizados en el transmisor y receptor. Existen dos tipos de fuente de energía usados universalmente: las pilas secas y las baterías recargables.

Pilas secas

Su principal ventaja estriba en su menor precio, en principio. Se utiliza básicamente el tipo de zinc-carbón con despolarizante de dióxido de manganeso, que genera 1,5 voltios por elemento, con una capacidad que depende de su tamaño físico. Tienen el grave inconveniente de su resistencia interna que se eleva grandemente en razón directa de la intensidad de la corriente suministrada y que además va aumentando paulatinamente con el uso, haciendo descender la tensión o voltaje útil, hasta un punto que origina un funcionamiento defectuoso del equipo. En coches y barcos radiodirigidos pueden ser usadas sin mayores inconvenientes; sin embargo, en aviones no es aconsejable su utilización por el riesgo catastrófico que se corre.

Actualmente ha aparecido en el mercado un tipo más moderno de pila seca, denominadas *alcalinas* y cuya principal ventaja es de tener mayor capacidad en relación con la pila de carbón. Los fabricantes aseguran el doble de duración. Naturalmente esta característica proporciona una mayor fiabilidad; no obstante, su precio es mucho más elevado.

Batería recargable

Es el sistema más recomendable de alimentación para uso en radiocontrol, especialmente para aeromodelos. El tipo usado exclusivamente es el de níquel-cadmio. Sin entrar en grandes detalles técnicos de su fabricación, diremos que en cuanto a su forma hay dos clases: planas o de botón y las cilíndricas.

Su constitución interna puede verse en la figura 1, la del tipo cilíndrico y en la figura 2, la del tipo botón o plana. En ambas, la placa positiva está formada por hidróxido de níquel y la negativa por hidróxido de cadmio, separadas por un tejido poroso embebido en una solución acuosa de potasa cáustica. La tensión eléctrica generada entre ambos electrodos, para un solo elemento, tiene un valor que depende de su estado de carga.

En la figura 3 se ha representado la curva de variación de tensión o voltaje, en función del tiempo. Así, a plena carga, la tensión puede llegar a 1,45 voltios, decreciendo rápidamente en descarga a 1,30 V para ir disminuyendo lentamente a partir de este valor hasta 1,20 V, que constituye el período útil o de servicio de la batería, ya que a partir de este va-

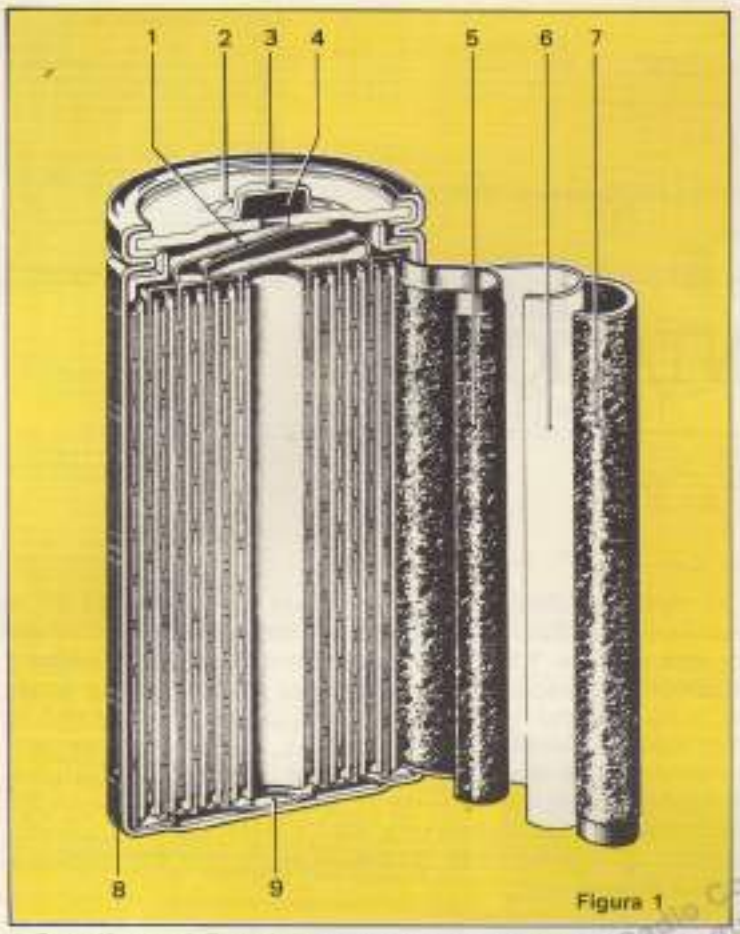


Figura 1

1. Conexión pos. 2. Tapa. 3. Borna pos. 4. Válvula de seguridad. 5. Placa pos. 6. Separador. 7. Placa nega. 8. Contenedor. 9. Conexión nega.

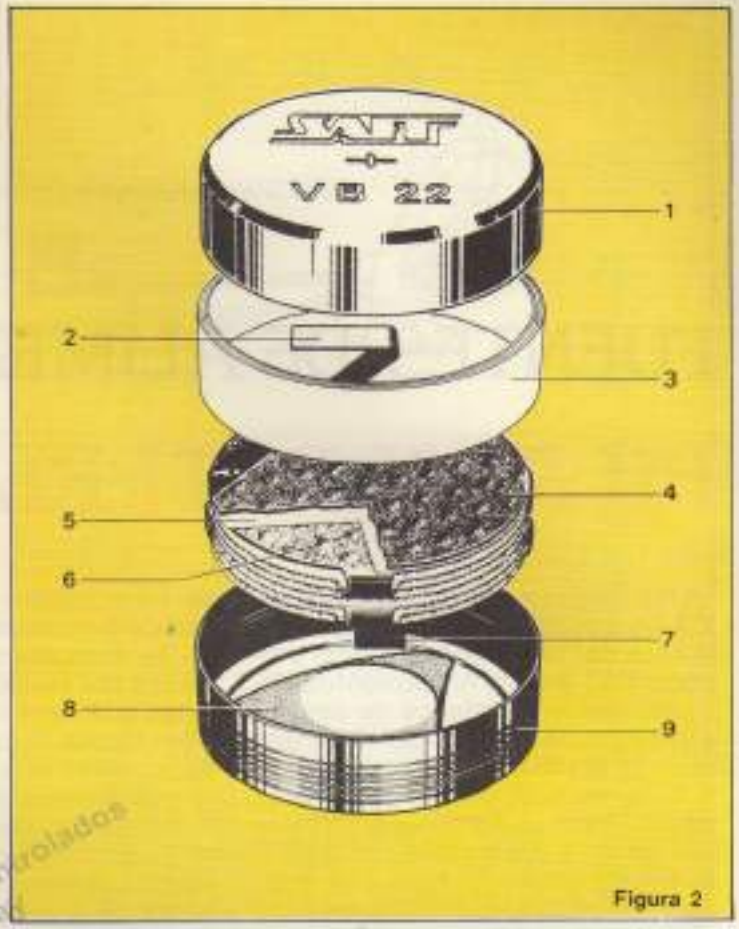


Figura 2

1. Cubierta pos. 2. Conexión pos., soldada a 1. 3. Junta aislante. 4. Placa pos. 5. Separador. 6. Placa neg. 7. Conexión neg. 8. Muelle. 9. Cubierta neg.

lor empieza a decrecer en la parte denominada codo de la curva a 1,15 V, para caer rápidamente a cero a partir de 1,1 V. Este último valor de tensión es el mínimo, por elemento, por debajo del cual no debe descenderse, bajo riesgo de producir graves daños a toda la batería, entre ellos la inversión de polaridad de alguno de sus elementos.

Esta misma curva sirve perfectamente para ilustrar el proceso de carga, vista de derecha a izquierda, con una corriente de 0,1° C, o sea, el 10 por 100 de la capacidad de la batería, a 25° C de temperatura ambiental.

Una pila seca (grande) y baterías Ni-Cd.

Capacidad

Este parámetro eléctrico, de gran importancia, define la cantidad de energía eléctrica que puede almacenar la batería de Ni-Cd y se expresa normalmente en amperios/hora. Así, una batería de 500 mA/H tipo más usual en RC, significa que puede suministrar una corriente de 500 miliamperios durante una hora, 100 miliamperios durante cinco horas, 50 miliamperios durante diez horas o cualquier otra combinación, teniendo en cuenta que el producto de la corriente por el tiempo hábil es de 500 para esta capacidad. En consecuencia, el tiempo de duración de una batería Ni-Cd dependerá del valor de la corriente de descarga, según la fórmula: $T = C/I$, siendo T el tiempo en horas, C la capacidad en amperios e I la intensidad de descarga en amperios.

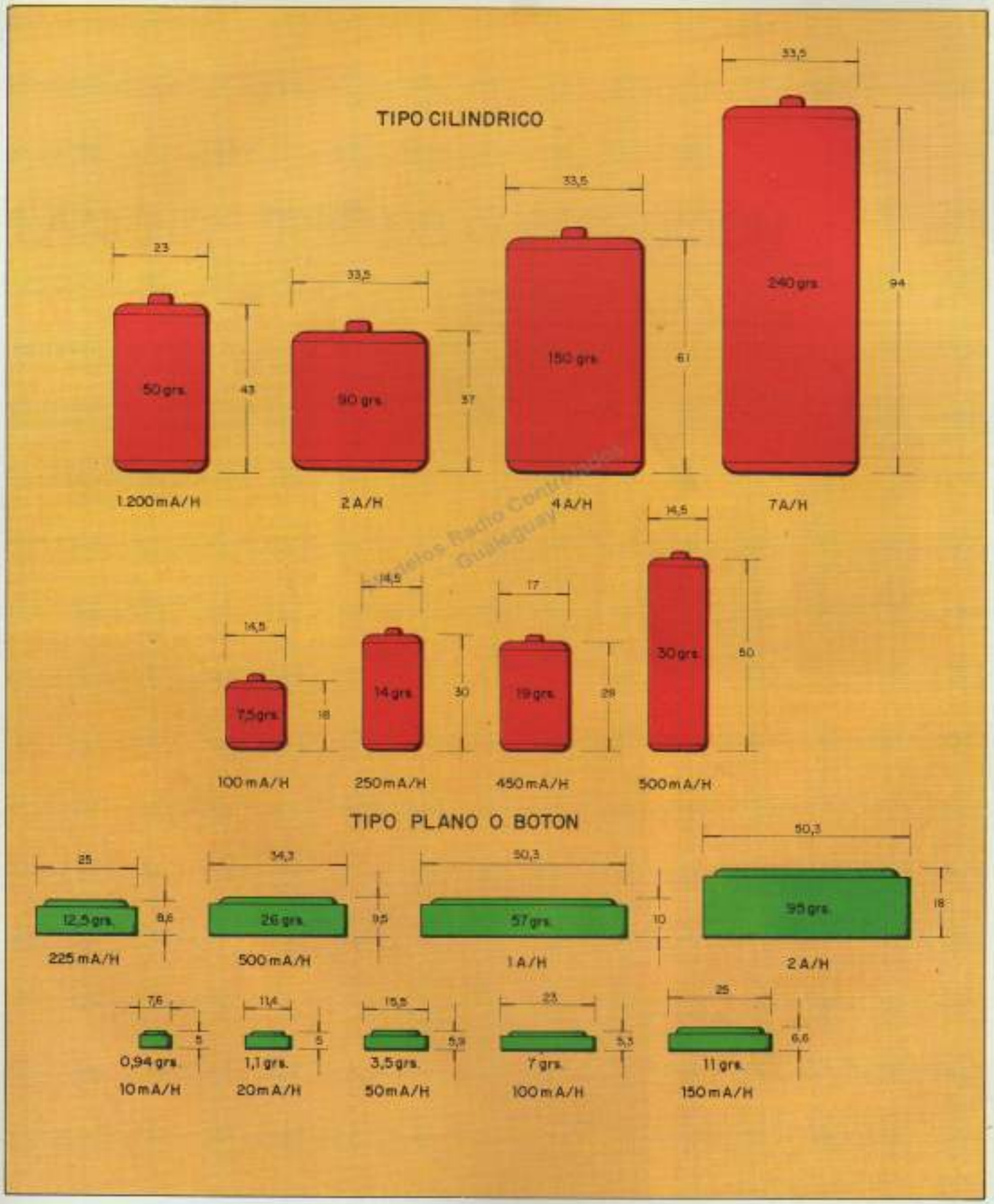
En la figura 4 se han representado los tipos más usuales comercialmente, cilíndricos y planos, con sus dimensiones físicas, peso y capacidad, siendo los mayores fabricantes de estas baterías especiales las casas Varta, General Electric y SAFT.

Carga

Existen dos tipos de baterías de Ni-Cd en cuanto al procedimiento de carga. Normales o de carga lenta y especiales o de carga rápida. En el primer caso, el proceso de carga se efectúa durante 14 horas (partiendo de una batería, descarga hasta 1,1 V por elemento) con una corriente del 10 por 100 de la capacidad de la batería, o sea, en el caso de una batería de 500 mA/H, la carga se realizará con 50 miliamperios constantes, durante dicho período de tiempo. Como podrá observarse, se ha suministrado a la batería un 40 por 100 más de energía ($14 \times 50 = 700$) de la que nominalmente se va a hacer luego uso, ello es debido a las pérdidas de rendimiento del proceso de carga.

Bajo este régimen de carga una

CARACTERÍSTICAS DE LAS BATERÍAS NI-CD MÁS COMUNES



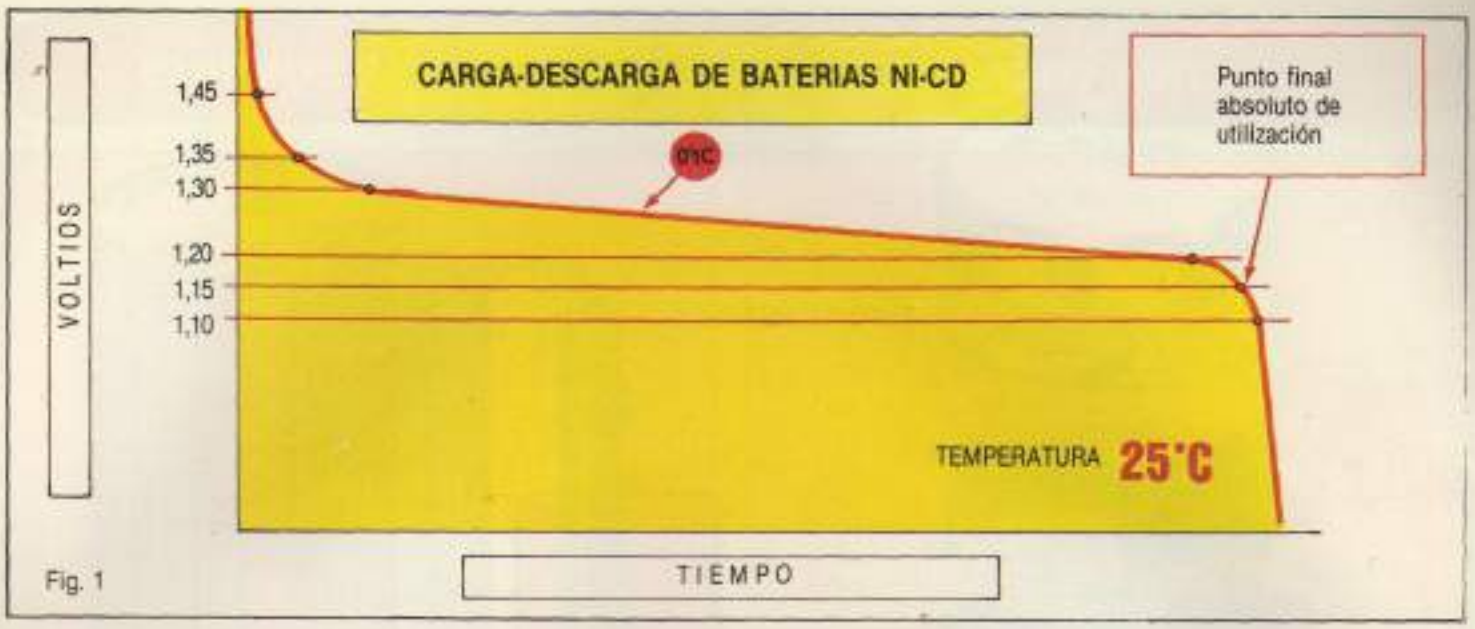


Fig. 1

Elementos comerciales utilizados para alimentar el receptor y servos de los equipos RC.

batería de Ni-Cd puede permanecer más tiempo del debido, sin que se produzca ningún daño. También puede someterse a una carga acelerada, que puede ser del orden del 20 al 30 por 100 de su capacidad, o sea, de 100 a 150 miliamperios, en baterías de 500 mA/H reduciendo proporcionalmente el tiempo, que sería en este caso de 6½ horas y 4 horas respectivamente. En este caso, no conviene pasarse en el tiempo de carga, ya que el mayor valor de corriente produce el calentamiento de la batería al llegar al 100 por 100 de carga, pudiendo destruirse los elementos activos de la batería.

Periódicamente y para evitar el efecto *memoria*, que es una reducción aparente de la capacidad de la batería, conviene reciclarlas una o varias veces, hasta recuperar su capacidad nominal. Este «defecto» de las baterías de Ni-Cd se produce al efectuar de una forma repetitiva descargas parciales, seguidas de sobrecargas, sistema en el que prácticamente incurren todos los aficionados. Por ello, al cargar la batería se debe estimar la descarga que se produjo la última vez en tiempo y añadir un 40 por 100 más al tiempo de carga.

Comercialmente pueden obtenerse recicladores para baterías de Ni-Cd que funcionan automáticamente. De todas formas, este proceso puede ser fácilmente realizado por cualquier aficionado. El sistema consiste en realizar una descarga/carga en forma *completa*, una o varias veces. La corriente de descarga conviene que sea de un valor elevado, el 50 por 100 de su capacidad es un valor muy adecuado, por tanto para una batería de 500 mA/H sería de 250 mA. Se descargará hasta un valor de 1,1 V por elemento. Por ejemplo, una batería de receptor de cuatro elementos, su tensión final de descarga será de 4,4 V y debería durar aproximadamente dos horas en descarga, hasta llegar a dicho valor de tensión. Como elemento de descarga puede utilizarse una resistencia de 20 ohmios/3 watios para el receptor y 40 ohmios/5 watios para el transmisor. Seguidamente se realizará la carga, según el procedimiento normal de 14 horas.

Naturalmente, este proceso produce una pérdida en la vida útil de la batería al hacérsele trabajar de una forma «gratuita» pero, paradójicamente, al mismo tiempo se produce un rejuvenecimiento de la misma al ponerla «en forma», recuperando todas sus cualidades eléctricas originales. Los fabricantes garantizan un período de vida útil de sus baterías de 500 ciclos carga/descarga, pero con un poco de cuidado este período puede ser doblado y triplicado. Para efectuar el mantenimiento, reciclaje, etc. se recomienda la adquisición o construcción de un voltímetro y mejor si es de escala expandida y digital mejor todavía.

Como resumen, diremos que las baterías de níquel-cadmio son de construcción muy robusta, tienen una larga vida de utilización, pueden almacenarse en cualquier estado de carga, admiten fuertes corrientes de descarga gracias a su reducida resistencia interna, funcionan en cualquier posición y admiten fuertes vibraciones sin deterioro de sus características.

LANCHAS "FSR" DE COMPETICION

INSTALACION DE MANDOS

EL timón es el elemento de gobierno de la embarcación y como tal debe dársele la importancia adecuada, pues si de la velocidad y estabilidad la navegación en línea recta corresponde en gran parte al diseño del fondo del casco y de la situación de los elementos de propulsión, las viradas de las lanchas están estrechamente relacionadas con la forma situación y movimiento del timón.

El timón está compuesto por la caña o eje de giro y la pala. Comercialmente se encuentran de plástico y metálicos, siendo estos últimos más robustos y de más adecuada aplicación a lanchas de alta velocidad. Su confección suele ser en acero inoxidable tanto para la caña como para la pala estando unidas mediante soldadura.

La pala es de forma asimétrica respecto a eje de giro quedando esta proporción por lo general en un 25 por 100 de sección por delante del eje y el 75 por 100 por detrás de éste, es decir, hacia popa de la lancha. El motivo de esta geometría es a fin de repartir los esfuerzos de la pala en el agua al efectuar los giros, dado que si el eje estuviese centrado en el mismo borde delantero de la pala el esfuerzo requerido para su movimiento sería considerable; no obstante esta situación puede ser corregida disminuyendo la sección correspondienten según sea el comportamiento del modelo. Por otra parte, el desplazamiento de la pala durante las viradas no debe superar más de los 15° a uno y otro lado, para obtener un radio de giro adecuado aunque esta facilidad de giro está en justa proporción con la velocidad de la lancha, y la maniobra será tanto más rápida y cerrada cuanta más velocidad alcance el modelo e incluso podrá ser un tanto comprometida la selección y diseño de la pala del timón. En cuanto a su longitud lógicamente, cuanto mayor sea más superficie de la pala tendremos, con lo que podríamos disminuir de anchura y teniendo en cuenta que el timón tiene un comportamiento estabilizador y cuanto más largo más estabilizará, pero por otra parte cuanto más largo más velocidad nos restará y además de que al recibir la fuerza en contra del agua efectua una ligera presión hacia arriba en la popa que obligará al modelo a hundir un poco a proa dificultando su planeo.

La instalación del timón en el cas-

co regularmente se efectúa mediante un soporte de tubo, en cuyo interior se alojan unos casquillos de bronce e incluso unas juntas de goma para asegurar una mejor estanqueidad, dado que este elemento está situado por lo general en la misma cámara del equipo de radio y un poco de humedad es suficiente para su inutilización, por ello no está de más rellenar de grasa el interior del soporte del timón lo cual además lubricará los cojinetes facilitando la labor de giro.

Mando del timón

El movimiento del timón lo deberá efectuar uno de los servos independientemente de la fuerza, y rapidez de éste. Para más fácil ejecución del movimiento de éste se dota al eje del timón de un doble brazo de mando, fijándolo suficientemente con uno o dos prisioneros de modo que del acoplamiento del servo podamos conectar dos pequeñas transmisiones, una a cada extremo de éste y del doble brazo del timón, y que mediante cualquier tipo de kwik-link dejemos regulados en modo que los acoplamientos queden paralelos, y procurando que el timón quede alineado con la línea de cruji del casco (eje longitudinal). La cantidad de movimiento del timón estará determinada por los radios de giro de los brazos, tanto del timón como del servo correspondiendo su mayor amplitud cuando los brazos del servo sean mayores y los del timón menores y viceversa.

Mando de aceleración

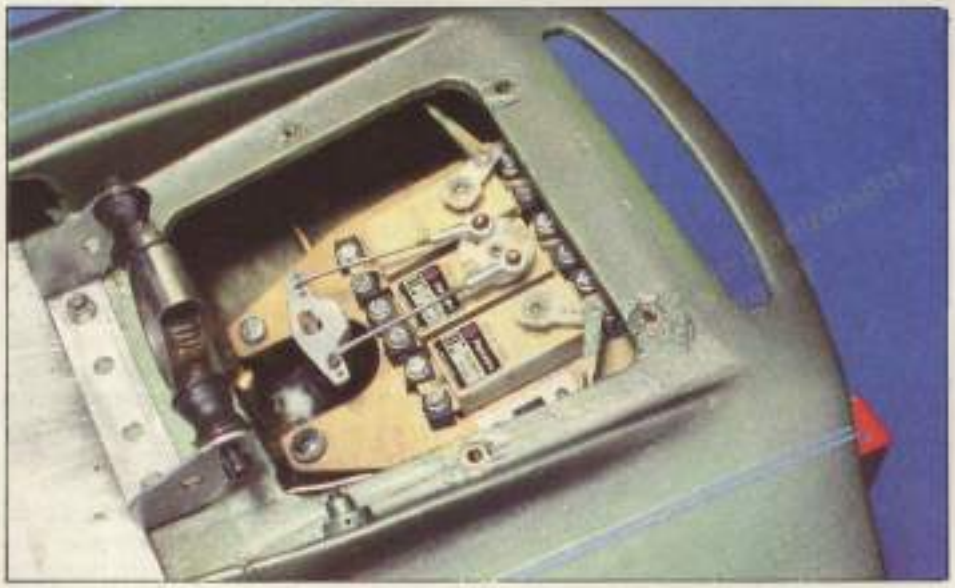
El segundo mando de la lancha corresponde al gobierno de la velocidad, por lo tanto deberemos de conectar un segundo servo al correspondiente mando del carburador. Para este fin podremos utilizar cualquiera de los sistemas de transmisión comentados en los capítulos de aeromodelismo, aunque en este caso deberán adaptarse al fondo o laterales del interior del casco y finalmente fijados. Generalmente por la disposición de los servos y el carburador no permite una instalación en línea recta, y por lo tanto los cables de mando deberán tomar formas curvadas que generalmente se enfundan en ligeros tubos de aluminio, dándoles a continuación la forma requerida y después de compro-

Elementos de dirección. Distintos timones de acero soldados al eje.

Despiece de un timón con sus casquillos de giro y el brazo de conexión de mando.

Este caburador dispone de regulación de la mezcla desde la radio (brazo negro).

El continuo contacto con el agua requiere una perfecta estanqueidad de la lancha.



Detalle de la instalación de servos. El anillo sujeto con silent-blocks es para el escape.

Instalación de motor con regulación de mezcla fuera del carburador.

bar su suave deslizamiento fijarlos en su lugar. Por lo general este tipo de mandos están formados por una funda de plástico por cuyo interior se desliza otra, y no permiten curvaturas muy cerradas sin deterioro del suave deslizamiento. En algunos casos no será necesario el uso de estos pequeños radios, bastará que sustituyamos el mando por un tubo de plástico que permita el paso por su interior de un cable trenzado (cable de frenos) o una varilla de acero para lograr una eficaz resolución de nuestra instalación. Por lo demás, unos kwik-link o conexiones ordinarias completarán el mando después de haber sido fijado en su lugar correspondiente.

Regulador de mezcla

En algunos modelos de lanchas se ha adoptado el uso de un tercer servo, sobre todo cuando de modelos de competición se trata.

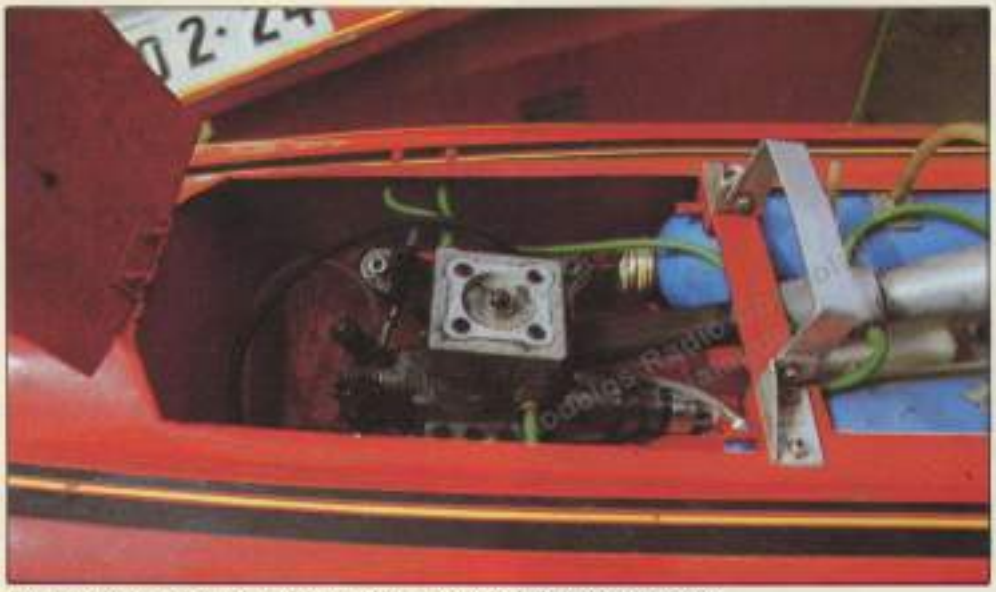
Teniendo en cuenta que las capacidades de los depósitos oscilan de 1 a 2,5 litros, resulta bastante difícil que la carburación del motor sea igual de correcta cuando éstos están llenos que cuando están casi vacíos. Por otra parte, cuando ponemos a punto el motor suele ser fuera del agua y sobre la peana de la lancha, donde no se puede reproducir el mismo ambiente de funcionamiento ni de temperatura ni de resistencia del agua al movimiento de la hélice. A fin de evitar las dificultades de estimar las varicaciones de la carburación es muy cómodo instalar un elemento que susceptible de manipularse a través del equipo de radio control pueda variar el flujo de combustible.

Se trata del regulador de mezcla, accesorio que dotado de una toma de entrada y otra de salida del combustible posee una aguja de regulación de doble mando, uno manual y otro conectable a un servo de modo que colocando este último en posición central regularemos aproximadamente con el otro la posición de carburación correcta, y después de botada la lancha podremos mediante la radio abrir o cerrar la aguja según veamos el comportamiento del motor para obtener un régimen óptimo. Posteriormente con el consumo de combustible podremos abrir ligeramente a fin de que el motor reciba siempre el mismo flujo de combustible.

La instalación del mando de regu-

Además del regulador de mezcla, tienen el control normal de aceleración.

Un regulador de mezcla montado y otro despiezado.



Detalle de la culata de refrigeración, zona vital de estos motores.

lación se efectuará de forma similar a la descrita para el de aceleración, dado que éste deberá estar en las proximidades del carburador.

Compartimento de radio

Como en todas las modalidades del modelismo RC, la radio es la principal responsable del cumplimiento de las órdenes enviadas al modelo a través del transmisor, por lo cual es justo que su habitáculo sea cómodo y reserve su integridad de cualquier incidencia. En nuestro caso uno de los principales enemigos es el agua o la humedad en sus proximidades. Para ello crearemos un compartimento estanco con capacidad suficiente para sus elementos: receptor, servos, baterías, interruptor y antena. Con ayuda de un alambre de estaño de sección un poco grueso lo adaptamos a la silueta interior del modelo en la zona a tapar y procurando no deformarlo lo sacaremos y colocaremos sobre una cartulina gruesa, trazaremos su silueta efectuando primero la mitad inferior y posteriormente la mitad superior, recortaremos la cartulina y comprobaremos su ajuste, corrigiendo los defectos en sucesivas comprobaciones hasta obtener la forma definitiva de la cuaderna, que procederemos a recortar en contrachapado de 2 ó 3 mm para a continuación colocar y pegar con unas tiras de fibra y un poco de resina por ambos lados. Para una mejor comprobación de la estanquidad de este compartimento echaremos en él un poco de agua y observaremos que no fluye ninguna gota fuera de él, en caso contrario observaremos con cuidado por dónde es para proceder a su sellado.

Sobre una placa de contrachapado de 4 ó 5 mm de espesor dispondremos los 2 ó 3 servos fijándolos con su correspondiente tornillería así como del interruptor, esta bandeja de servos se montará sobre unos ángulos de aluminio fijados al fondo, y si nos acostrumbramos al mismo formato de bandeja, ésta podrá ser intercambiable entre varias lanchas. El receptor lo podremos colocar dentro de una bolsa de plástico o un globo recubriéndolo previamente de una capa de goma-espuma a fin de evitar vibraciones, y de igual modo podremos instalar las baterías, en todo caso los elementos dispuestos en el interior del compartimento deben quedar fijos en su posición.

La antena puede ser un trozo de alambre acerado de 1 mm que fijado a la tapa por un tornillo pasante quede conectada al extremo de la antena del receptor, teniendo en cuenta que si la antena exterior mide 25 cm, debemos de cortar a la antena del receptor en igual longitud, para no variar sus características.

Finalmente el compartimento de radio deberá ser cerrado también herméticamente, para lo cual comúnmente se pegan al receptor del cerco y por su parte interior 6 u 8 tuercas que con otros tantos tornillos se encargarán de fijar una tapa de plástico transparente, intercalando una junta de goma que garantizará la hermeticidad del compartimento. El conectado del equipo de radio se puede efectuar de distintas formas. Situar un interruptor estanco en la propia tapa o practicar un pequeño orificio en ésta justo encima del interruptor por donde acceder con un atornillador y taparlo con un pequeño tapón de goma.

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.

IMPRESCINDIBLE PARA EL MAQUETISTA INQUIETO

Recorta o copia el cupón correspondiente y envíalo a MH Ediciones, Embajadores, 53, 28012 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 ptas.**, a partir del número ..... (indicar cuál, éste incluido)

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

Suscripciones América: **30 dólares** (correo aéreo).

Europa: **26 dólares** (correo aéreo).

Fecha y Firma

CONSTRUYA SU PROPIO MODELO A PARTIR DE PLANO

Estos son algunos de los planos disponibles, garantizados por la revista RC Model y Aeromodelismo y radio contro, de venta por correo. Para adquirir cualquiera de ellos basta con rellenar el cupón que figura al pie de página, indicando sus datos personales y la forma de pago.

Al precio indicado debe añadirle 50 ptas. de gastos de envío, si se trata de un solo plano, y otras 25 ptas. por cada plano adicional. No se envían planos contra reembolso. Si es Vd. suscriptor, indique el número.

FOKKER DVIII: Envergadura: 1.400 mm. Longitud total: 983 mm. Peso: 2.230 grs. Motor: 3.5. Materiales: Todo madera. Equipo de radio: Cuatro canales. Precio: 400 ptas. (suscriptores 350 ptas.). Referencia: P-01

FLAIN MASSIAO: Envergadura: 1.310 mm. Longitud total: 1.050 mm. Peso: 1.650 grs. Motor: 3,5 cc. a 6,5 cc. Materiales: Todo madera. Equipo de radio: Cuatro canales. Precio: 400 (suscriptores 350). Referencia: P-02

ACROBAS III: Envergadura: 1.692 mm. Longitud total: 1.430 mm. Peso: 4.350 grs.Motor: 10 cc. Materiales: Foamtmadera. Equipo de radio: Hasta seis canales. Precio: 1.200 ptas. (suscriptores 1.050 ptas.). Referencia: P-03.

MINI SEA FURY: Envergadura: 960 mm. Longitud total: 813 mm. Motor: 2,5 a 3,5. Materiales: Todo balsa. Equipo de radio: Cuatro canales. Precio: 500 ptas. (suscriptores 425 ptas.). Referencia: P-04

HENSCHEL HS 129 B1: Envergadura: 1.506 mm. Longitud total: 1.012 mm. Peso: 2.600/ 2.700 grs. Motor: 3,5 cc. (dos motores). Materiales: Todo madera. Equipo de radio: Cuatro canales. Precio: 1.200 ptas. (suscriptores 1.050 ptas.). Referencia: P-05

XDC: Envergadura: 1.510 mm. Longitud total: 1.220 mm. Peso: 2.500-3.200 grs. Motor: 6,5 cc. Materiales: Todo madera. Equipo de radio: Cinco canales. Precio: 1.200 ptas. (suscriptores: 1.050 ptas.). Referencia: P-09.

DIANA: Envergadura: 2.400 mm. Longitud total: 1.650 mm. Motor: 2,5 a 3,5 cc. Materiales: Todo madera. Equipo de radio: Cuatro canales. Precio: 2.000 ptas. (suscriptores 1.650 ptas.). Referencia: P-10

CESSNA 182 «CENTURION»: Envergadura: 1.440. Longitud total: 970 mm. Peso: 1.600 grs. Motor: 2,5 a 3,5 cc. Materiales: Maderafoam. Equipo de radio: Tres canales. Precio: 550 ptas. (suscriptores 475 ptas.). Referencia: P-12.

PUPY: Envergadura: 1.450 mm. Longitud total: 1.120 mm. Peso: 2.400 grs. Motor: 6,5 cc. Materiales: Maderafoam. Equipo de radio: Cuatro canales. Precio: 650 ptas. (suscriptores 550 ptas.). Referencia: P-13.

F2M-PP: Envergadura: 1.925 mm. Longitud total: 1.390 mm. Peso: 4.700 grs. Motor: 6,5 cc. (dos motores). Materiales: Maderafoam. Equipo de radio: 5-6 canales. Precio: 1.400 ptas. (suscriptores 1.150 ptas.). Referencia: P-17.

GUPY: Envergadura: 1.670 mm. Longitud total: 1.235 mm. Peso: 3.100-3.200 grs. Motor: 10 cc. Materiales a emplear: Todo madera. Equipo de radio: Cuatro canales. Precio: 800 ptas. (suscriptores 725 ptas.). Referencia: P-18.

DAS KARROCEN: Envergadura: 1.300 mm. Longitud total: 905 mm. Peso: 1.600 grs. Motor: 2,5 a 3,5 cc. Materiales a emplear: Todo madera. Equipo de radio: Cuatro canales. Precio: 650 ptas. (suscriptores 550 ptas.). Referencia: P-19.

GASTOS DE ENVIO 50 pesetas por un plano.
25 pesetas por cada plano adicional.

BOLETIN DE PEDIDO DE PLANOS

Nombre: .....
Edad: .....
Localidad: ..... Teléfono: .....
Distrito postal: .....
☐ Deseo recibir en mi domicilio los siguientes **planos** editados por HOBBY PRESS, S. A., cuyo número de referencia indico: .....
☐ El importe total de este pedido más los gastos de envío lo abono de la siguiente forma:
☐ Mediante talón bancario adjunto a nombre deHOBBY PRESS, S. A.
☐ Por giro postal: número .....
Fecha: .....
Firma: .....

NOTA: Los lectores que no sean suscriptores deberán escribir la palabra NO en la casilla donde se solicita el «Número de Suscriptor». Los suscriptores que no sepan o no recuerden su número bastará con que escriban en esta casilla la palabra SI. No se envían planos contra reembolso.

SI SE ACOMPAÑA TALON O CUALQUIER OTRA FORMA DE PAGO, ENVIAR EL BOLETIN DENTRO DE UN SOBRE CERRADO

Para cualquier consulta, llamar al teléfono 733 50 12 de Madrid