EDITA HOBBY PRESS, S.A.

125 pts

# AEROMODELISMO

y RADIO CONTROL

Num 11

## ENCICLOPEDIA PRACTICA

- MOTORES DE DOS TIEMPOS: SU FUNCIONAMIENTO
- CHEQUEO Y PRECAUCIONES PREVIAS AL VUELO

MAYERBE
A 1 60
D.G.P.

# 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, 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 ROTEDIC, S.A.
Ctra. Irún, km. 12,450. Madrid-34

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 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, 1984





# RC Model
## revista de radio control y modelismo

LA PRIMERA REVISTA SOBRE MODELISMO Y RADIO-CONTROL EN EL MUNDO DE HABLA HISPANA

*Todos los meses le informará de las principales competiciones nacionales e internacionales, novedades del mercado, pruebas de productos comerciales, así como una serie de artículos técnicos escritos por los mejores especialistas ... y muchas cosas más*

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

**CUPON DE SUSCRIPCION** *(No utilizar este cupón para renovaciones)*

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

Nombre: ..... Edad: .....
Apellidos: .....
Domicilio: .....
Localidad: ..... Provincia: .....
Distrito 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 proceda.)* 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:

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

# MOTORES DE DOS TIEMPOS

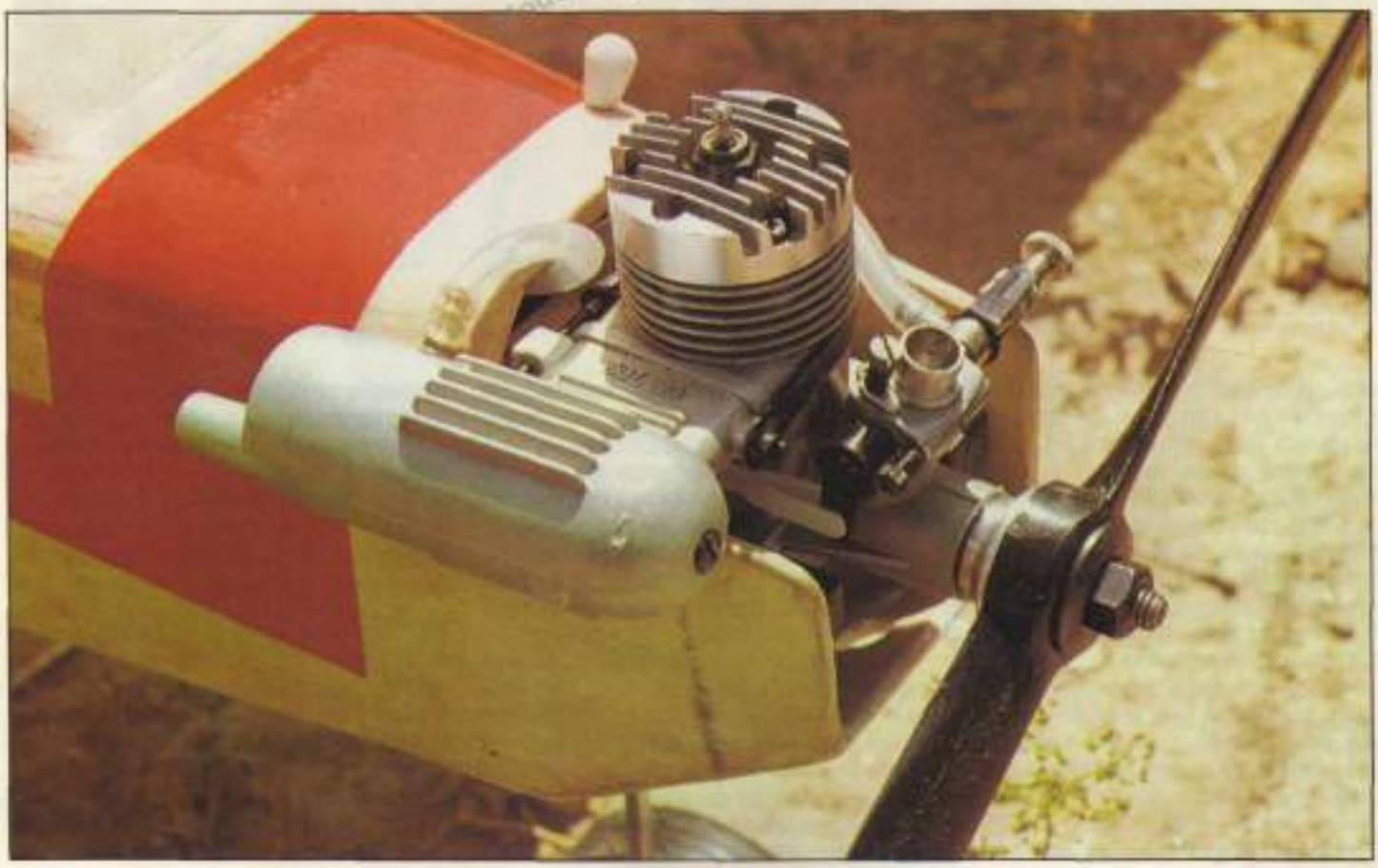
# PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

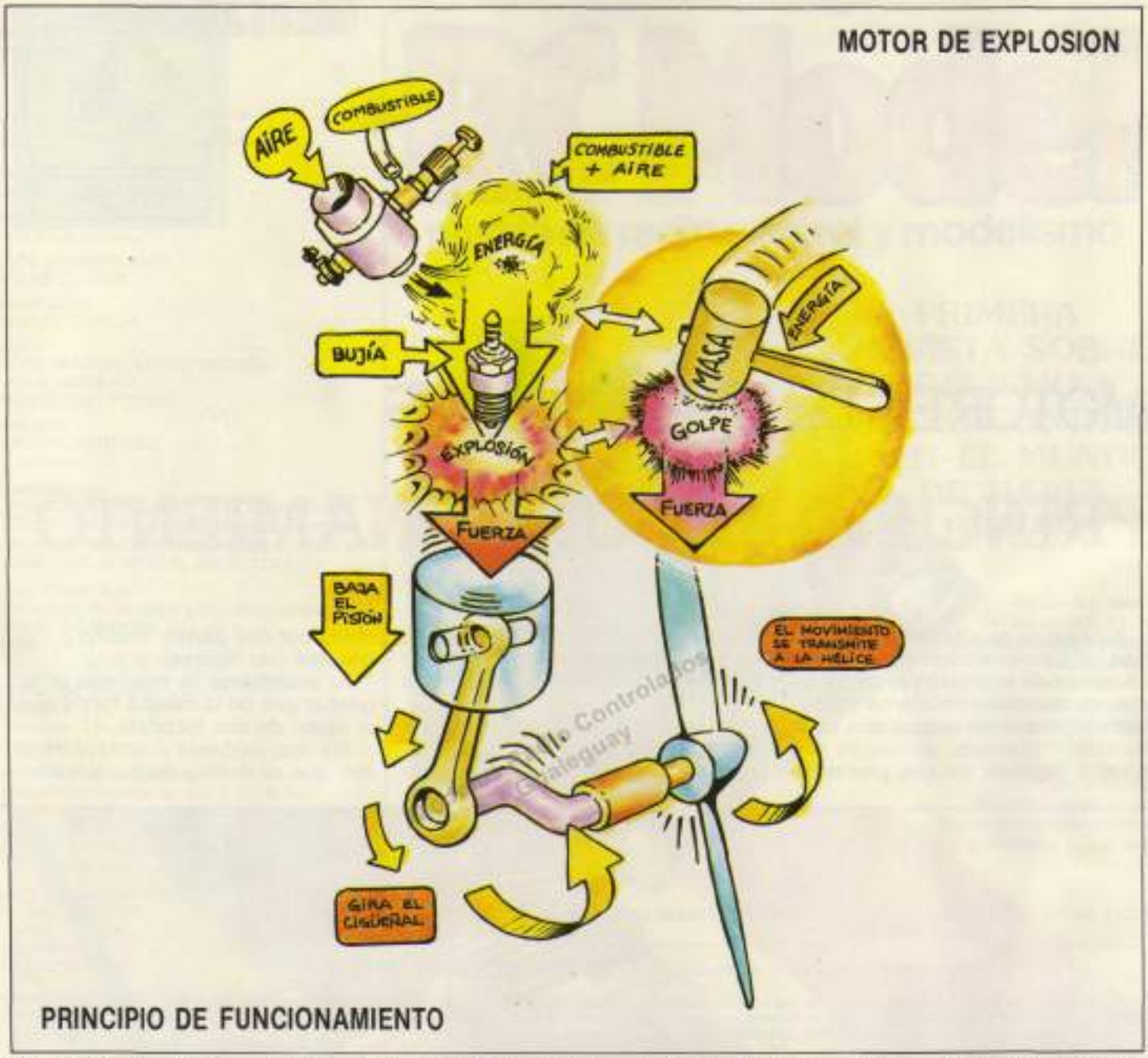
A pesar de su aparente complejidad, el funcionamiento interno de un motor de explosión (o mejor dicho, de combustión interna y alternativo, porque se realiza una combustión o quemado dentro de él y porque algunas de sus piezas se mueven alternativamente) es sencillo y fácilmente comprensible si se estudia el comportamiento de sus piezas.

En cualquier motor de este tipo se encuentra siempre un cigüeñal, que es un eje con una manivela formada por dos partes: muñón y muñequilla (ver figuras).

Al accionarse la manivela el cigüeñal gira de la misma forma que el pedal de una bicicleta.

Por otro lado está el émbolo o pistón, que se desliza dentro del cilin-






*Se representa el principio de funcionamiento de un motor de explosión, en el que se transforma la energía térmica en energía mecánica.*

dro de la misma manera que una jeringuilla. Al moverse origina unas variaciones de volumen en el cilindro, necesarias para el funcionamiento del motor.

Como el movimiento del émbolo es rectilíneo, no puede ser unido al movimiento del cigüeñal, que es giratorio. Existe una pieza intermedia que lo permite, denominada biela. Es una varilla rígida con dos orificios en los extremos. Abraza a la manivela para hacer girar al cigüeñal por un lado, y a un eje existente en el émbolo por el otro para poder oscilar (llamado bulón).

Así pues, si se empuja al émbolo, éste se desliza en el cilindro y mueve al cigüeñal, y viceversa: girando el eje del motor, el émbolo subirá y bajará con suavidad.

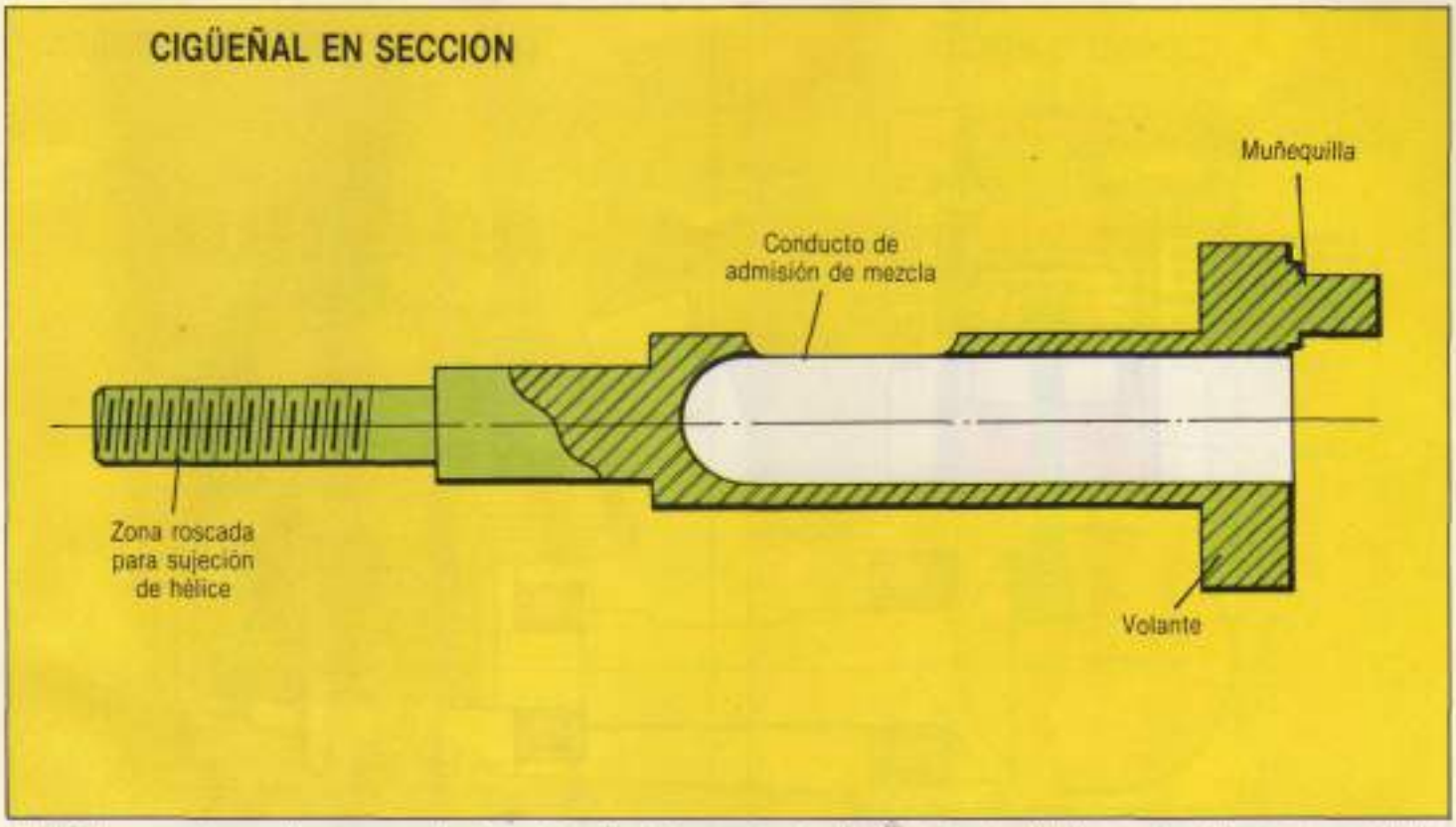
Para soportar las grandes cargas que supone girar a elevado régimen y aguantar la fuerza de los gases, es necesario que el cigüeñal se apoye bien sobre cojinetes de bronce o sobre rodamientos de bolas.

Este mecanismo corresponde al de un motor de un solo cilindro. Para motores pluricilíndricos se repite este dispositivo. Los cilindros pueden agruparse en línea, opuestos, en uve o en estrella.

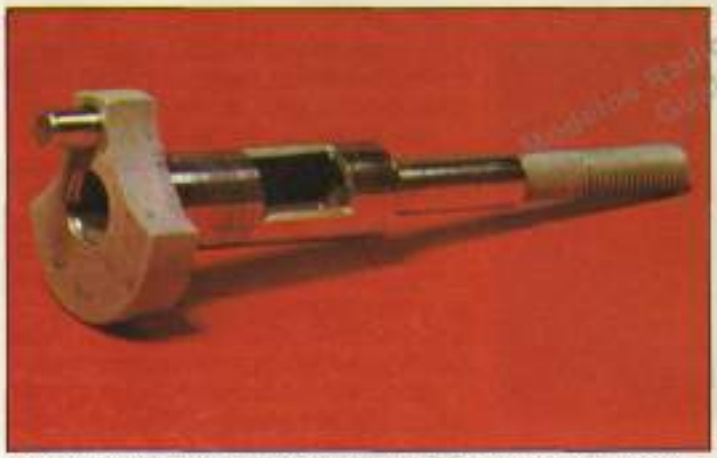
La suavidad de giro del motor se consigue debido a la inercia propia y a la de la hélice, en el caso de motores de aeromodelismo, o a la del volante de inercia para el caso de los motores para embarcaciones o automóviles.

## Funcionamiento de los motores de dos tiempos

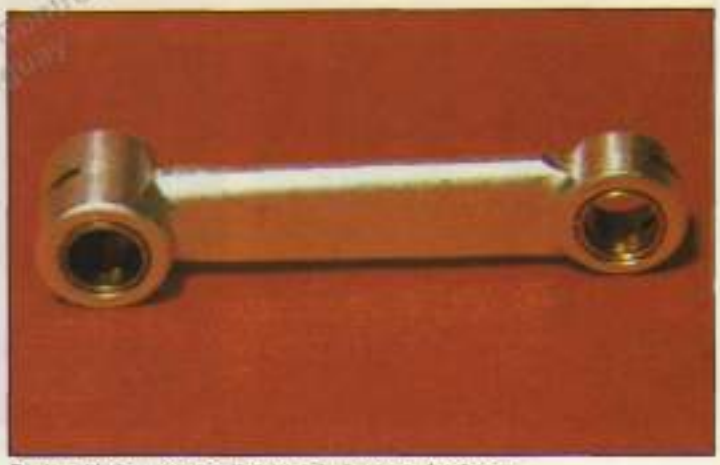
Al acercarse el émbolo a la culata disminuye el volumen existente entre ambos, y si se impide la fuga del gas encerrado, éste aumenta de presión; es decir, se comprime, y sube, en consecuencia, también su temperatura. Es lo que se




*Cigüeñal en sección, en el que se aprecia la canalización de la mezcla a través de su interior. Prácticamente actúa como una válvula.*



*Fotografía del mismo cigüeñal representado arriba en sección.*



*Biela clásica con cojinetes de bronce fosforoso.*

llama fase o tiempo de compresión.

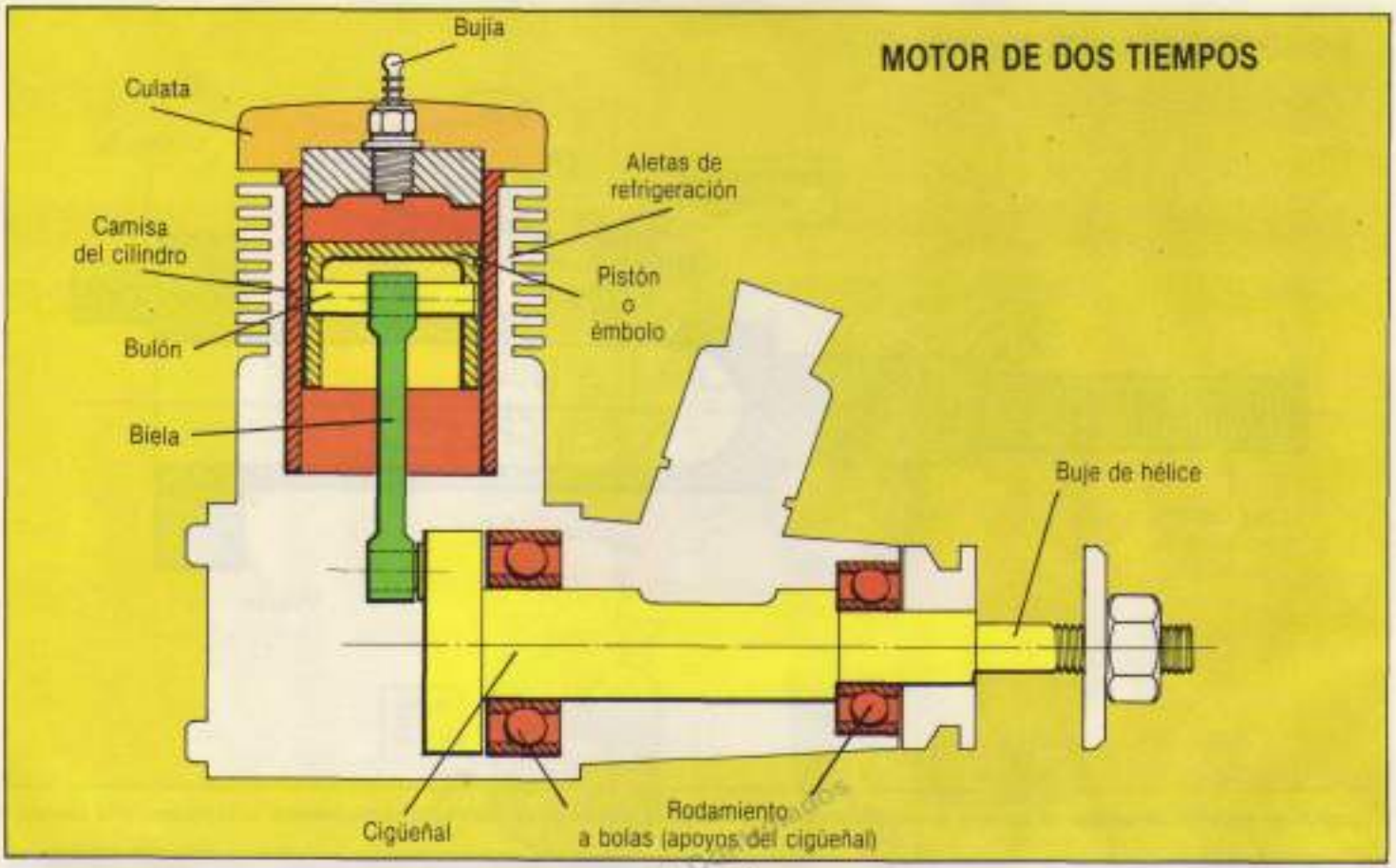
Cuando el émbolo se acerca al máximo a la culata, estamos en punto muerto superior y la presión y temperatura son máximos. Si los gases encerrados son una mezcla en proporciones apropiadas de aire y combustible, puede que, llegado un punto, empiecen a arder por sí solos, es decir, que se produzca un autoencendido; también se puede provocar la llama con un bujía. Al arder la mezcla, la sobrepresión creada por la liberación de energía repele el émbolo con mucha fuerza, lo cual se aprovecha para recuperar el trabajo realizado durante la compresión. Lo que sobra sirve para que continúe el giro del cigüeñal y, además, para arrastrar algo, como por ejemplo, una hélice.

Por lo tanto, el émbolo empieza a alejarse de la culata, aumentando el volumen de la cámara. Esta fase se llama expansión. La presión y temperatura de los gases ya quemados baja según se expande el gas.

## Lumbrera

Al llegar al extremo inferior, llamado punto muerto inferior ya no podemos aprovechar más la energía de los gases. Además, por estar ya quemados, no sirven para repetir con ellos otra vez una compresión.

Lo que se hace es abrir un orificio en la pared del cilindro, llamado lumbrera, para que los gases salgan por sí solos, cosa que se efectúa fácilmente, pues se encuentran a mayor presión que la atmósfera (es como al abrir una botella de gaseosa). Pero en el cilindro quedarán residuos aún; conviene barrerlos y sustituirlos por gases frescos y nuevos, compuestos por aire y combustible. Esto se consigue abriendo un poco después otra lumbrera que comunique con un depósito donde se tiene preparada mezcla fresca a presión. Entra por sí misma y desplaza



*Conjunto pistón-biela unidos por el bulón.*

*Un pistón con alojamiento para segmento.*

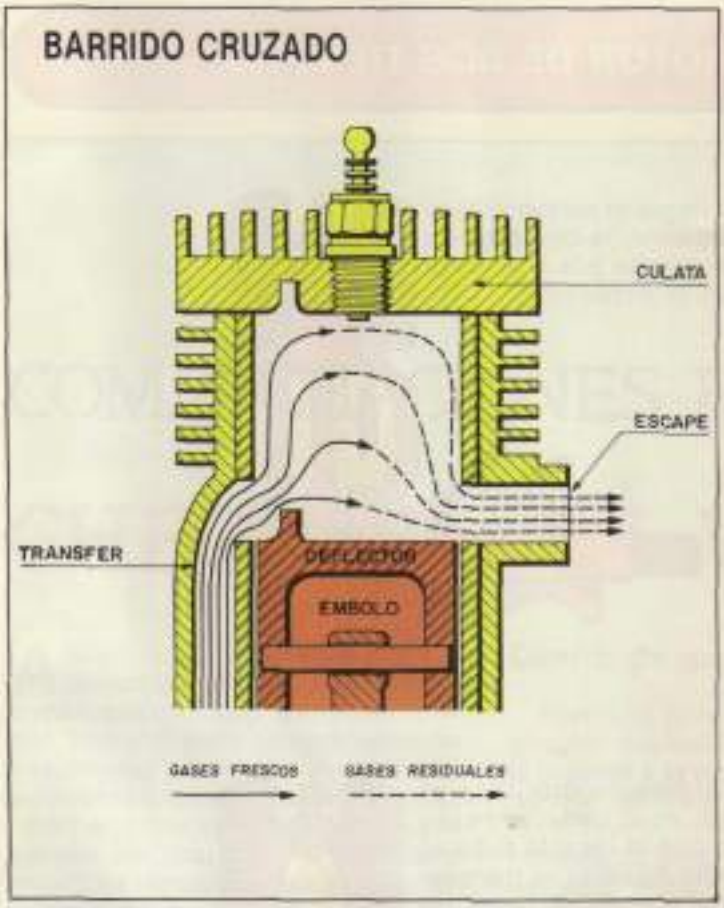
*Los tres principales elementos dinámicos de un motor: pistón, biela y cigüeñal.*

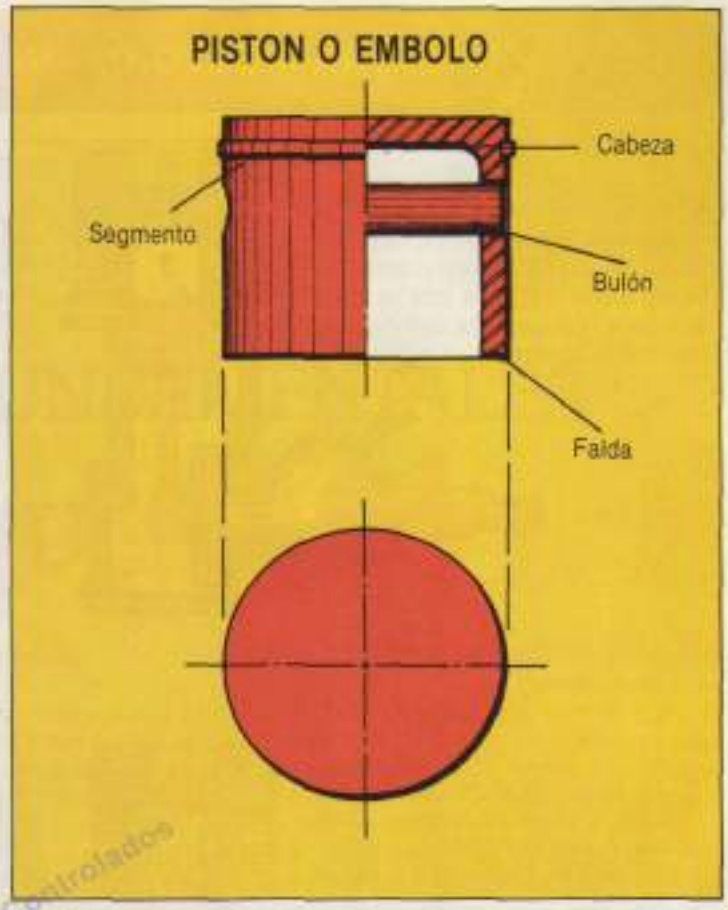
a los gases residuales echándolos por la lumbrera de escape. Esto es lo que se llama barrido.

Hay que orientar bien las lumbreras para evitar que la mezcla fresca se salga directamente por el escape, sin empujar primero a los gases residuales. Por ello, algunos émbolos poseen una pared deflectora para tratar de evitarlo. En la actualidad esto se consigue orientando unas lumbreras laterales en sentido contrario al de salida de los gases (barrido tipo Schnuerle o llamado también de lazo).

Vemos que es necesario previamente preparar una mezcla en proporciones correctas de aire y combustible, cosa que hace el carburador, pero, además, una vez preparada, es necesario precomprimirla para que entre en el cilindro. Normalmente esto se hace en el interior del motor, pero del otro lado del émbolo.

El carburador comunica con el cárter que es el recinto donde gira el cigüeñal y oscila la biela. Al bajar el émbolo alejándose de la culata, este volumen disminuye, con lo que los gases que entraron por el orificio del carburador son comprimidos, es decir, aumenta su presión. Si cuando esté a punto de llegar el émbolo a su extremo inferior abrimos un conducto que comuni-




que el cárter con el cilindro, llamado tránsfer, estos gases comprimidos saldrán por él hacia el cilindro, si la presión en él es menor. Esto normalmente ocurre porque se ha abierto previamente la lumbrera de escape y se han escapado ya bastantes gases residuales. Por tanto, se consigue que el cárter actúe como bomba de barrido.

Al realizarse la compresión de gases frescos (y algo de residuales que queden) entre el émbolo y la culata por disminución de volumen, aumenta la capacidad del cárter, lo cual se aprovecha para abrir un orificio que conecte el cárter con el carburador, con lo que se consigue que entre mezcla fresca. Este orificio se llama lumbrera o válvula de admisión.

Las lumbreras de escape y tránsfer están en el cilindro; las abre y cierra el propio émbolo, mientras que el orificio de admisión lo puede abrir una especie de faldón del émbolo (es habitual en motores de motocicleta) o el cigüeñal; lo que se llama tener válvula rotatoria. En ciertos motores, como en el Cox Babe Bee se abre automáticamente por usar válvulas de pétalos.

Todo este conjunto de aperturas y cierres de lumbreras hacen que el motor de dos tiempos funcione con

*Culata vista por sus dos caras. El agujero central es el alojamiento de la bujía.*

*El bloque o cárter con su tapa posterior.*

*Tapa anterior con apoyo de cigüeñal.*

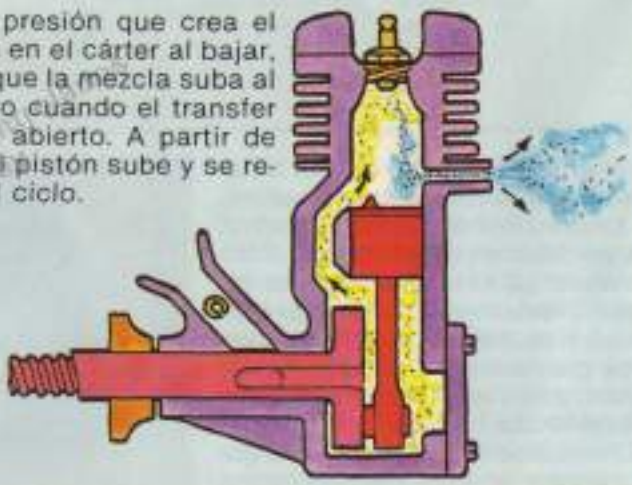
# FUNCIONAMIENTO DE UN MOTOR DE DOS TIEMPOS

1. El pistón sube y crea una depresión en el cárter, que se llena de mezcla (aire-combustible) suministrada por el carburador. La válvula del cigüeñal está abierta.

2. Al llegar el pistón al punto superior, la compresión de la mezcla y la bujía producen la explosión.

3. La expansión de gases producida por la explosión desplaza violentamente el pistón hacia abajo, haciendo girar el cigüeñal.

4. La presión que crea el pistón en el cárter al bajar, hace que la mezcla suba al cilindro cuando el transfer queda abierto. A partir de aquí el pistón sube y se repite el ciclo.



*El carburador, elemento donde se realiza la mezcla de aire y combustible.*

muchas menos piezas que los de cuatro tiempos, por lo que resulta más ligero, barato y, además, produce trabajo en cada vuelta del cigüeñal, mientras que el de cuatro tiempos lo produce cada dos.

Los gases, al ser comprimidos y expandidos, actúan como muelles. Si se utiliza su inercia, es decir, su tendencia a seguir realizando lo que estaban haciendo con anterioridad, se consigue que todo el conjunto de procesos que hemos visto se realice más rápidamente y de forma más efectiva y perfecta. Por eso se utilizan diseños de lumbreras teniéndola en cuenta, y se instalan tubarros en el escape.

De todas formas, lo que está claro es que, en este tipo de motores, la lumbrera de escape es más alta que la de transfer.

# COMPROBACIONES FUNDAMENTALES

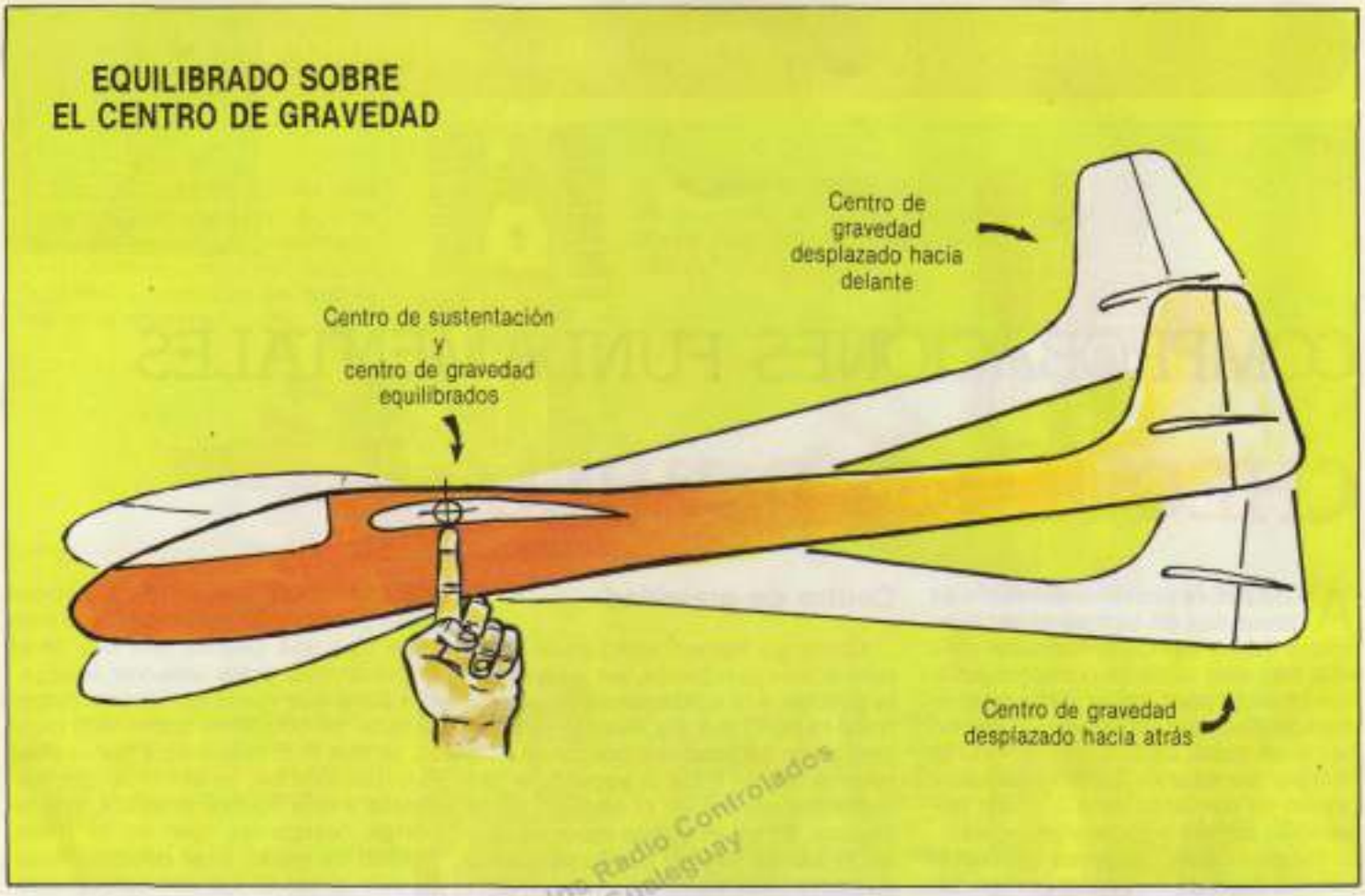
# CHEQUEO PRE-VUELO

AUNQUE la práctica del vuelo se desarrolla en campo abierto, en zonas más o menos apropiadas para ello, hay una serie de comprobaciones previas para evitar inesperados accidentes, que se pueden y deben hacer en casa, dedicándoles todo el tiempo necesario. Este «chequeo» previo es decisivo para el buen desarrollo de los pasos siguientes.

Existen dos factores determinantes para el correcto comportamiento en vuelo de nuestro avión: el centro de gravedad y la configuración.

## Centro de gravedad

Como ya hemos visto en el capítulo correspondiente, un avión vuela gracias a la sustentación que produce el perfil del ala. Pero la sustentación no se produce con la misma intensidad en toda la superficie del extradós del ala en el sentido de la cuerda. Entre el borde de ataque y el de salida hay un punto donde la sustentación adquiere mayor valor, considerándose éste como el punto de aplicación de la fuerza que mantiene en vuelo el avión. Se llama «centro de gravedad». Es como si de este punto colgáramos el modelo con una cuerda que tira de él hacia arriba; pues una vez «colgado» para que vuele horizontal deberá estar en equilibrio sobre este punto, ya que si el morro está hacia abajo o hacia arriba, es evidente que necesitará una fuerza añadida que le ponga horizontal, que es la línea normal de vuelo. Si el desequilibrio en cualquiera de los dos sentidos es pequeño, la compensación se podría hacer con el timón de profundidad, aun cuando no es una solu-




*El equilibrio del modelo sobre su centro de gravedad es fundamental para asegurar su correcto comportamiento en vuelo.*

*En un modelo bien equilibrado, los timones estarán correctamente centrados.*

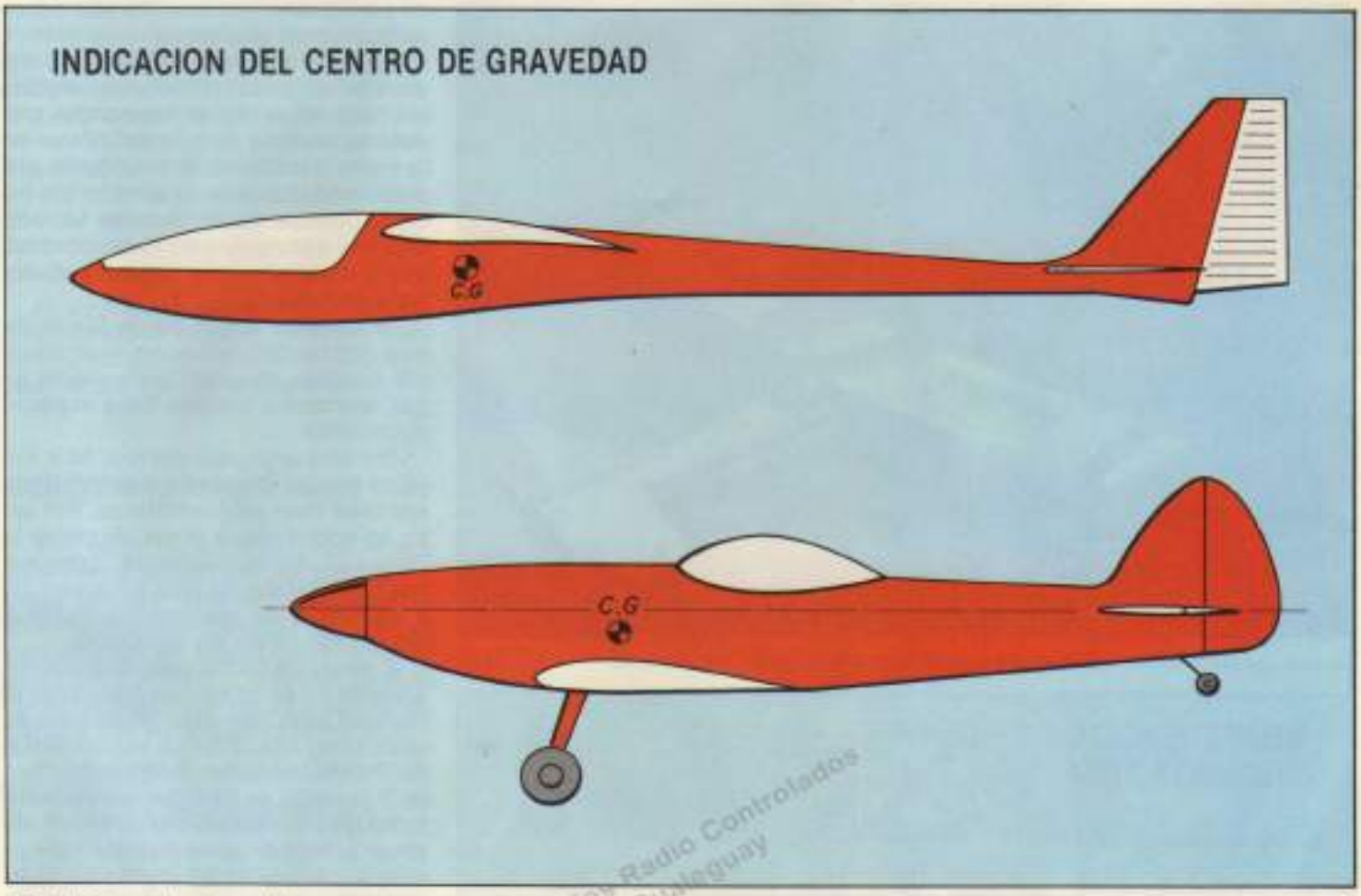
ción técnicamente correcta, pues estamos desaprovechando parte del esfuerzo que este mando tiene que hacer en vuelo normal, para variar fácilmente la inclinación del avión. Por otra parte, al llevar este timón deflectado continuamente estamos creando una resistenia al avance que resta velocidad y características de vuelo. Si el desequilibrio respecto al centro de gravedad es notable, sencillamente el avión no volará.

Vista la importancia de llevar el modelo correctamente centrado, realizaremos esta operación minuciosamente, hasta cerciorarnos del perfecto equilibrio sobre el centro de gravedad.

Este punto suele estar situado aproximadamente en la zona de mayor espesor del perfil, con ligeras variaciones según el tipo. Esto corresponde generalmente a la zona comprendida entre el 25 y 33 por ciento de la cuerda, a partir del borde de ataque.

## Centrado

En los planos comerciales, el centro de gravedad está inexcusable-



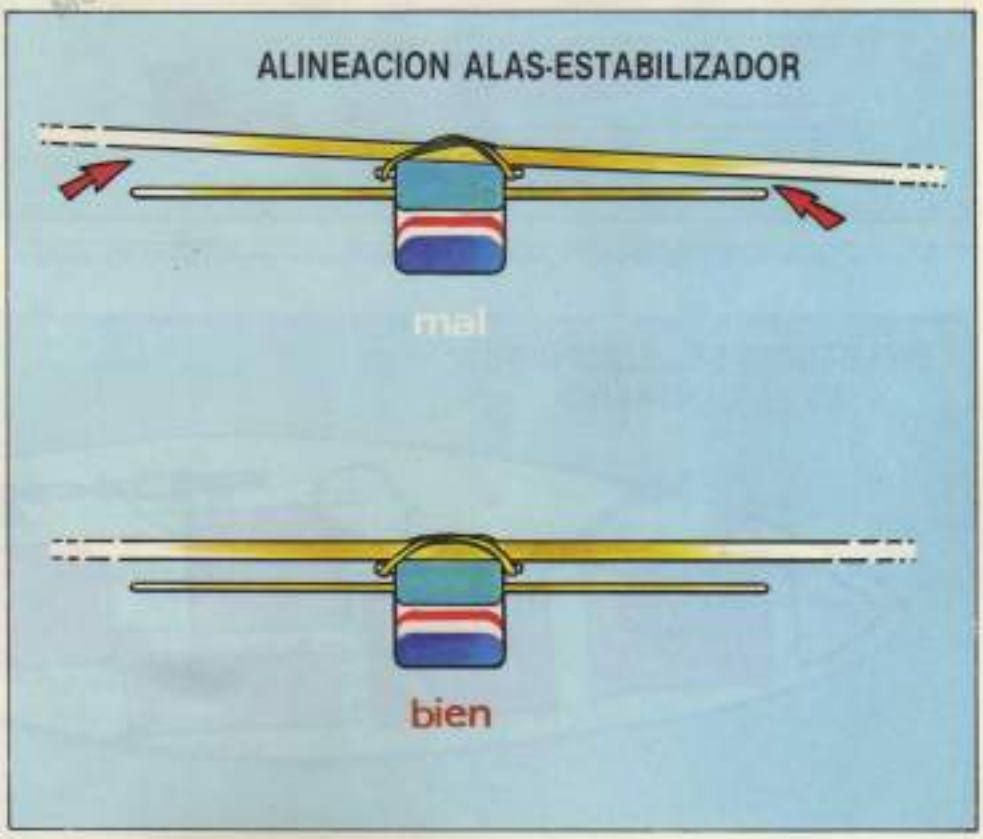

*El gráfico muestra dos modelos, un avión y un velero, con el centro de gravedad indicado mediante un símbolo empleado habitualmente*

mente indicado mediante un símbolo que se puede ver en el gráfico correspondiente. En los aviones de «cosecha» propia, el centro de gravedad se calcula mediante fórmulas que veremos en sucesivos capítulos de aerodinámica y diseño.

Siguiendo esta teoría, para centrar el modelo marcaremos en la zona inferior del ala (extradós) unos puntos en el lugar exacto en que, según el plano, debe estar situado el centro de gravedad.

Trataremos de mantener el avión en equilibrio, sujetándole con los extremos de dos dedos en estos puntos anteriormente marcados. Naturalmente, hay tres posibilidades: que se mantenga horizontal, que se incline el morro hacia abajo, o que lo haga hacia arriba.

Si se da el primer caso, el modelo estará ya correctamente centrado. A veces, si el diseño es bueno y se han calculado los pesos de los distintos materiales del avión, equipo de radio control, mandos, etc. ocurre esto, es decir, que una vez construido y realizada la instalación eletrónica y mecánica, el modelo es-




*Es importante verificar la correcta alineación de las alas con el estabilizador.*

*Al colocar las alas, se comprobará su correcta situación en los dos ejes.*

*Volar con un defecto de centrado corregido con el compensador, produce una resistencia.*

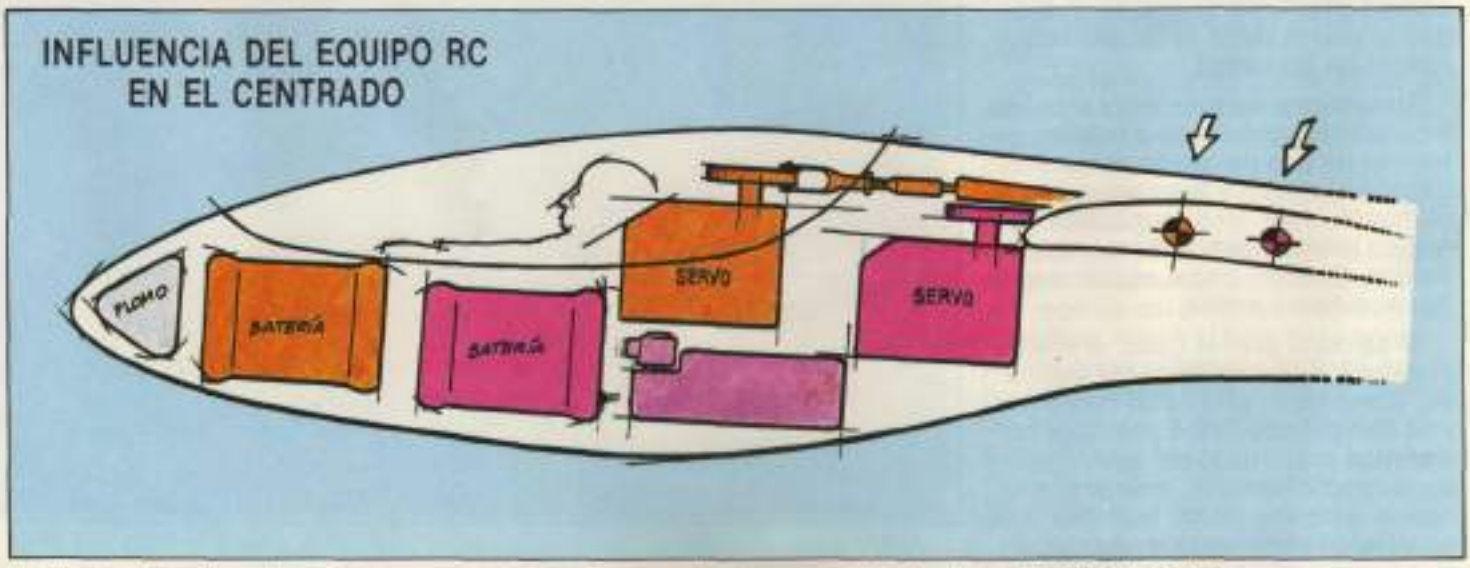
té perfectamente equilibrado sobre el centro de gravedad.

Si no es así, tendremos que compensar el desequilibrio de alguna manera. Cuando el morro del modelo se levanta, es que falta peso en la parte delantera. Entonces, la primera medida será desplazar en todo lo posible hacia delante los elementos del equipo de radio control, sobre todo los más pesados (batería y servos).

La batería, como no va fijada de una forma definitiva en el interior del fuselaje, es fácil cambiarla de lugar, siempre y cuando haya espacio disponible.

Sin embargo, los servos, al ir sujetos en una bancada con tornillos, resultan más problemáticos. Por esto, es aconsejable antes de pegar la bancada definitivamente, comprobar la situación de ésta y los servos, y ubicarlos de manera favorable a las condiciones de centrado.

A pesar de dicho desplazamiento, a veces no se consigue equilibrar el modelo sólo con esto. Entonces es necesario añadir peso suplementario, hasta lograr el centrado perfecto. Para ello, se utilizará un elemento de alta densidad, con el fin de obtener el mayor peso posible con un mínimo volumen. El plomo se ajusta perfectamente a estas características; se puede utilizar en forma de láminas o de diminutas esferas, fácilmente localizables entre los utensilios de pesca, o abriendo un típico cartucho de caza. En algunos casos, utilizando ya técnicas más sofisticadas, se funde el plomo en moldes construidos específicamente, según las necesidades de espacio y de forma del morro del modelo.




*Mediante el desplazamiento de los servos y la batería, se puede retrasar o adelantar el equilibrado del modelo.*

Al intentar centrar nuestro avión, puede ocurrir también que éste tenga exceso de peso en el morro, inclinándose hacia delante. Este caso, aunque poco frecuente, tiene la solución inversa al anterior, es decir, desplazar el equipo RC todo lo posible hacia el centro del fuselaje, y si no es suficiente, añadir el peso necesario en la parte trasera de éste.

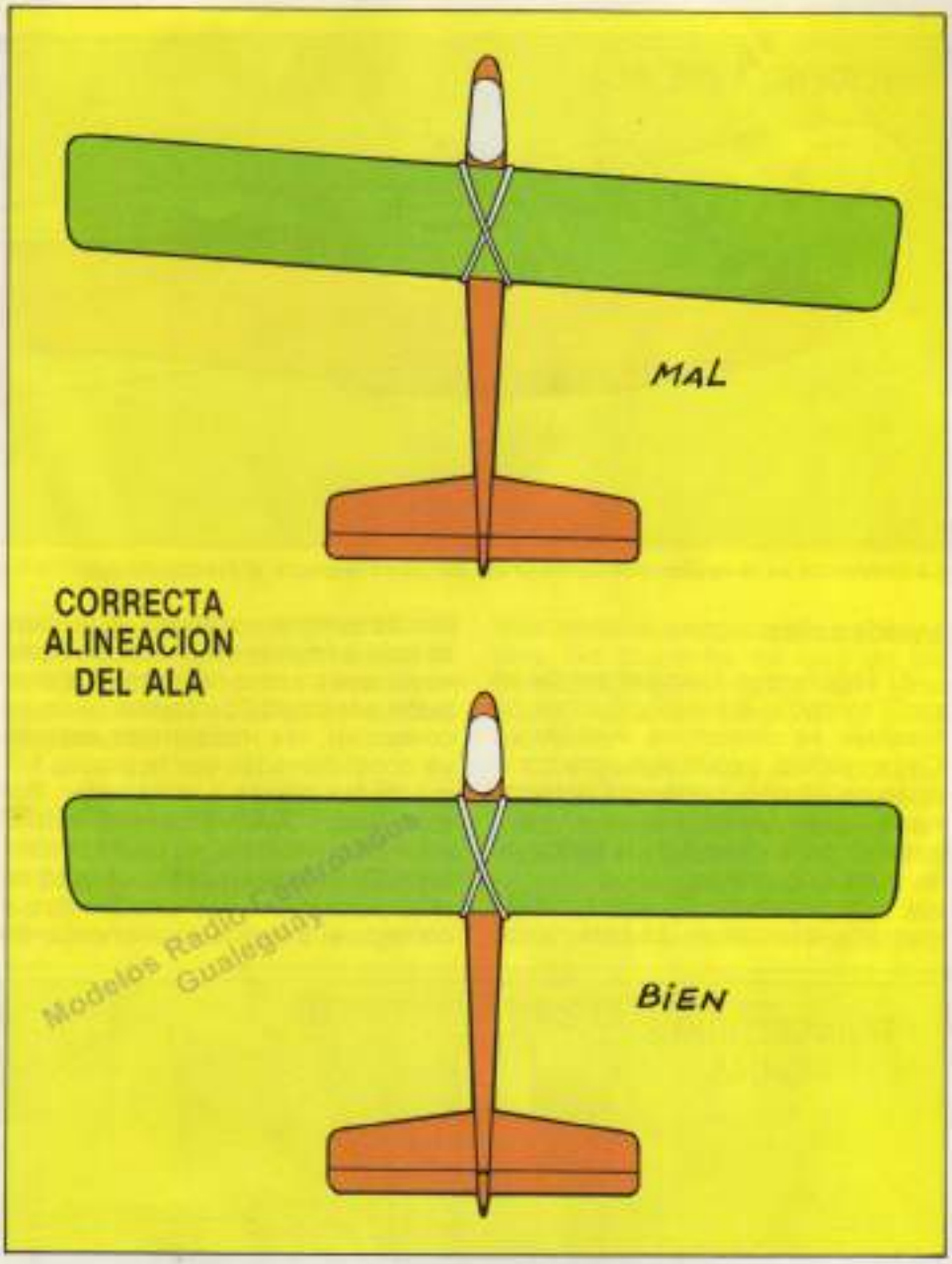
Si se siguen estas indicaciones, tendremos el modelo correctamente equilibrado en el centro de gravedad sobre su eje transversal.

## Equilibrado longitudinal

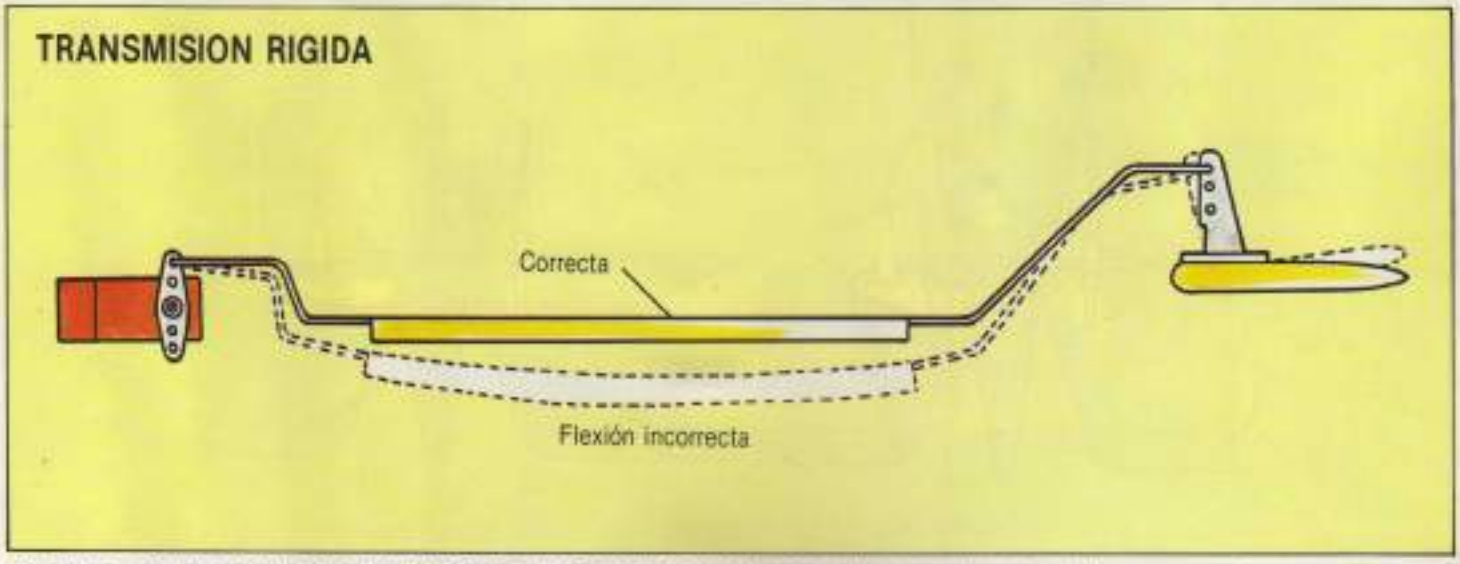
A lo largo de la construcción, por diferentes pesos en las piezas de cada semiala, cabe la posibilidad de que resulte más pesada una de las dos, lo cual se acusa fácilmente si sujetamos el modelo por dos puntos de su eje longitudinal. El avión se inclinará del lado que más pese.

Por escasa que sea la diferencia, sin duda influirá en la línea de vuelo, inclinando ligeramente el modelo del lado correspondiente. Por esta razón, se compensará esta diferencia añadiendo el plomo necesario en el borde marginal del ala opuesta. Para ello, lo más fácil es hacer un taladro (si el extremo es macizo) y poner unas bolas de plomo tapando después con pegamento el hueco restante.

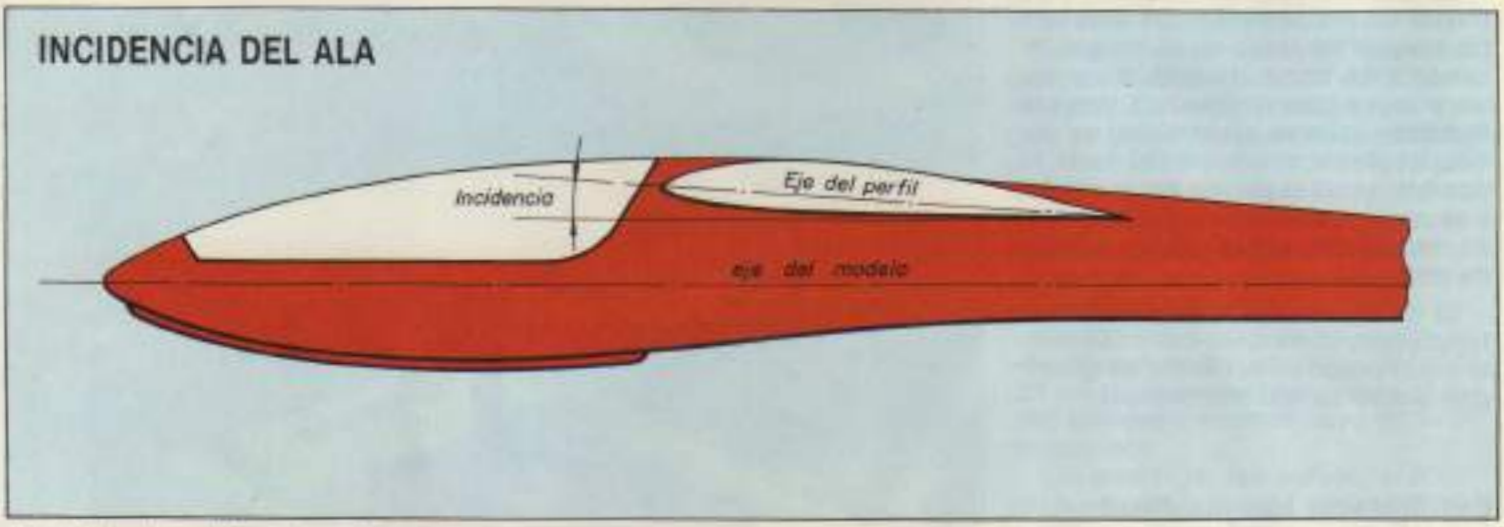
Si esto no es posible, fijaremos una fina lámina de plomo en algún punto del borde marginal que sea accesible.




Modelos Radiocontrolados Gualeguay




*Un sistema de transmisión demasiado flexible puede producir problemas en el mando, llegando incluso a ser nulo.*




*La incidencia es el ángulo que forma el eje del perfil respecto al eje del modelo.*

## Incidencias

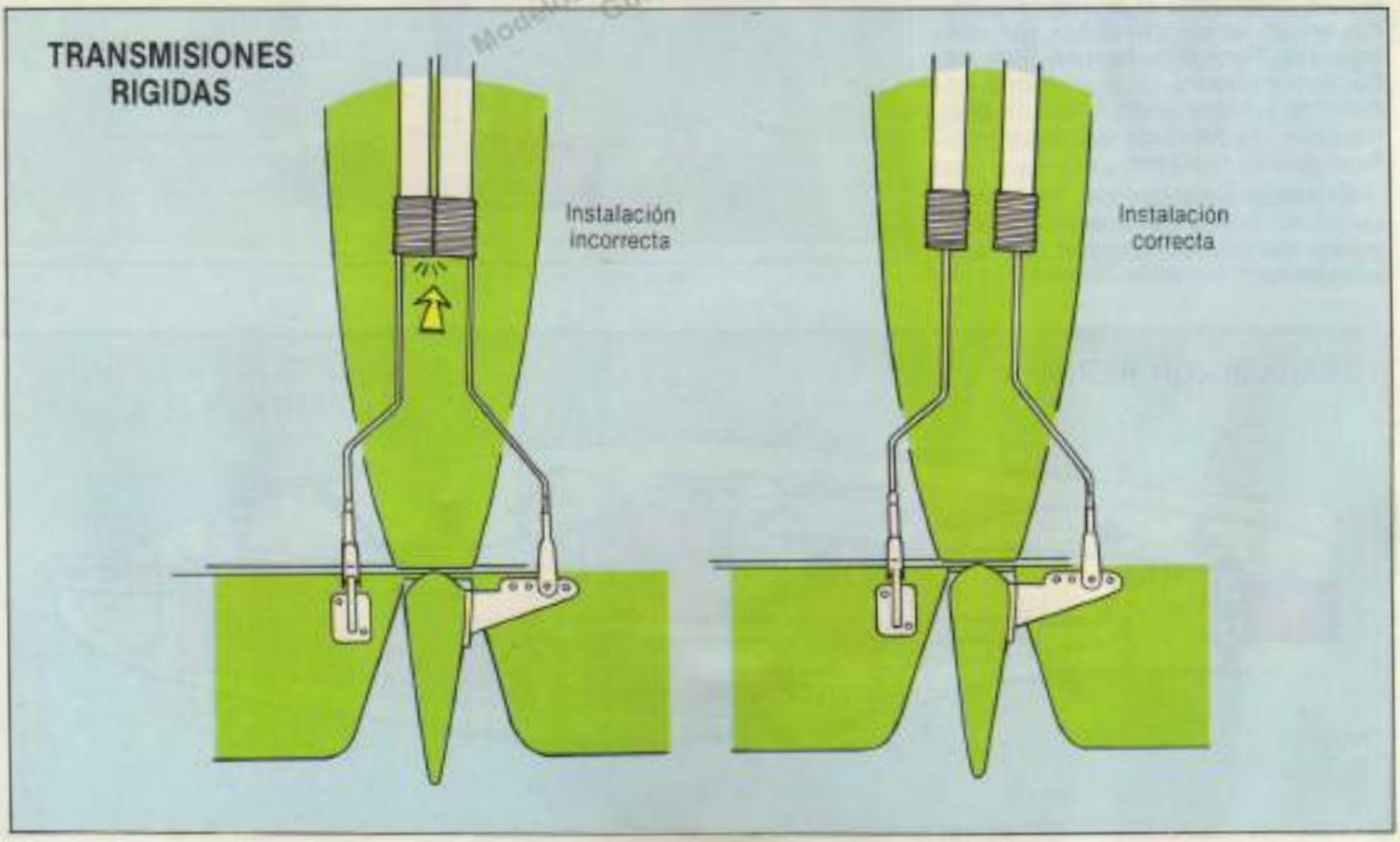
El ángulo que forma el eje de un perfil respecto al eje longitudinal del fuselaje se denomina *incidencia*. Cada modelo, según sus características de diseño, tiene una determinada incidencia del ala, así como el estabilizador y el eje de la hélice en aviones con motor.

Estos parámetros tienen también gran importancia en las caracterísicas de vuelo y, por tanto, es un punto más a revisar en el chequeo prevuelo que se está realizando. En un avión construido partiendo de un kit comercial, las incidencias estarán ya condicionadas por la propia forma de las piezas a ensamblar. Por esta razón, salvo excepciones por error en el montaje, no habrá problemas. En cualquier caso, no está de más comprobar las incidencias y corregir, si procede, suplementando con unas pequeñas cuñas de madera de balsa hasta conseguir el ángulo adecuado.

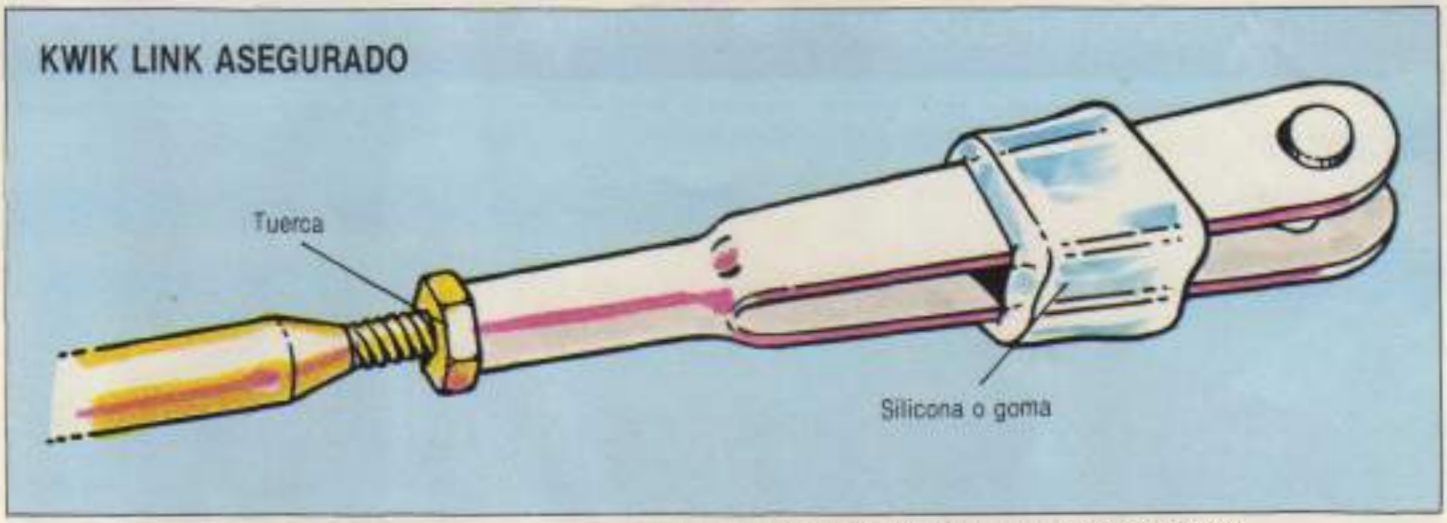
## Alineación de alas y empenaje

Otro factor no menos importante es la correcta alineación de las alas y estabilizadores por separado, entre sí y respecto al fuselaje.

Generalmente, los estabilizado-




*Otro punto a cuidar son los posibles roces entre las varillas de mando en el interior del fuselaje.*



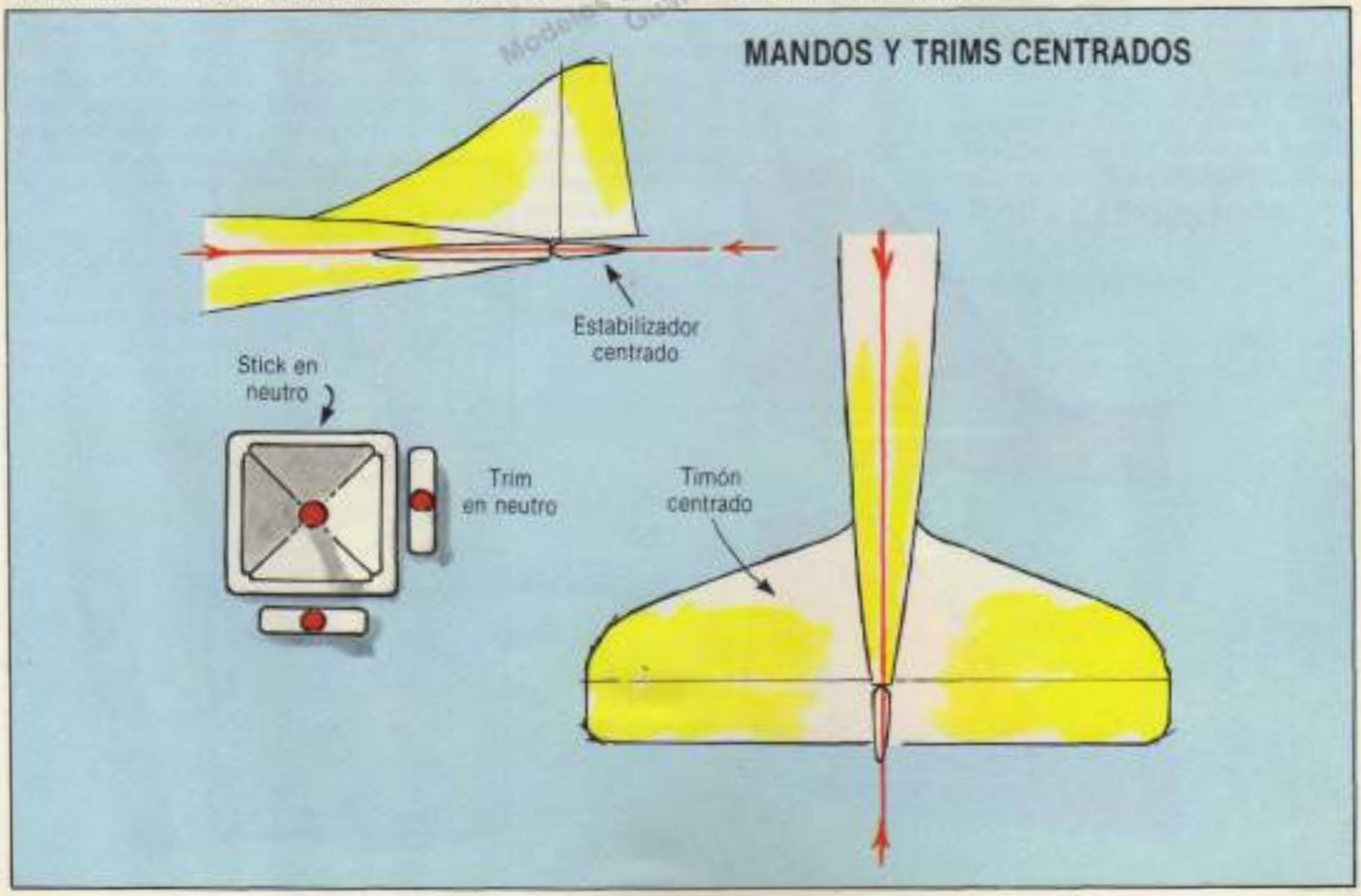

*Dos detalles que aseguran definitivamente la fiabilidad de un kwik link: una tuerca y un anillo de goma o silicona.*

res suelen ir fijados al fuselaje, es decir, pegados. En este caso, la correcta alineación deberá ser cuidada en el momento de la construcción. Sin embargo, las alas, en la mayoría de los casos, son desmontables y se fijan antes del vuelo mediante gomas o tornillos de nylon. Es, pues, susceptible de una mala colocación si no se le presta la debida atención en el montaje. Tal como indica el gráfico, las alas deberán quedar totalmente paralelas al estabilizador, perpendiculares al fuselaje y el punto medio de la envergadura coincidiendo con el eje longitudinal de éste.

## Mandos asegurados

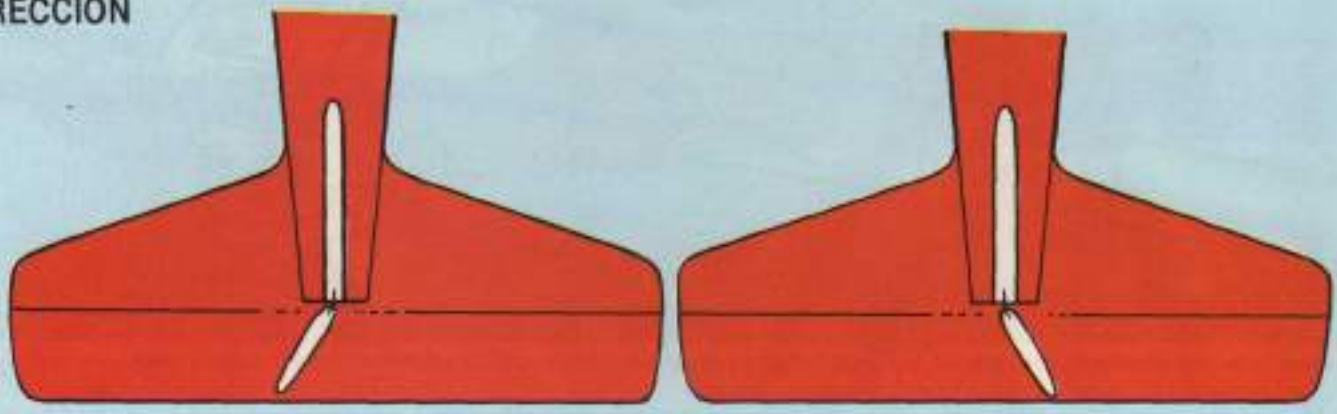
En la fase de instalación del equipo de radio se supone que los mandos, los timones, han quedado correctamente asegurados y centrados. No obstante, es otro de los puntos obligatorios de este chequeo final antes de poner el avión en vuelo.

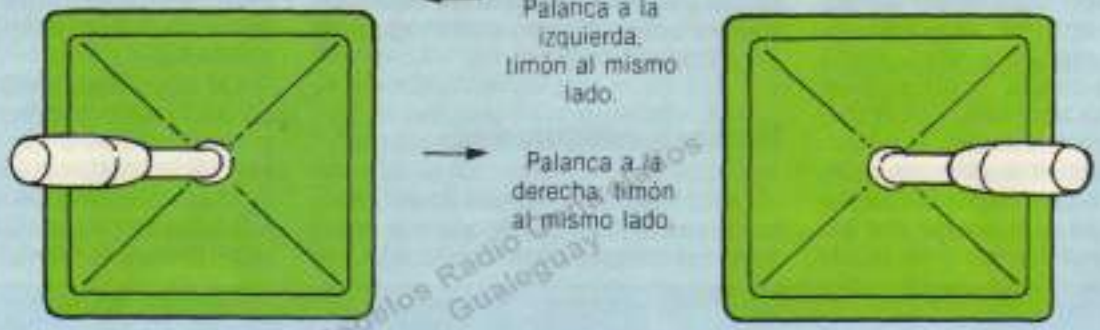
La seguridad está en la adecuada disposición de las transmisiones y su conexión a los timones y servos. Si la transmisión es de varillas rígidas, evitaremos que éstas tengan excesivo «pandeo» o flexión, debido, probablemente, a la poca sec-



# MOVIMIENTO DE LOS TIMONES DE DIRECCION Y PROFUNDIDAD

## MANDO DE DIRECCION



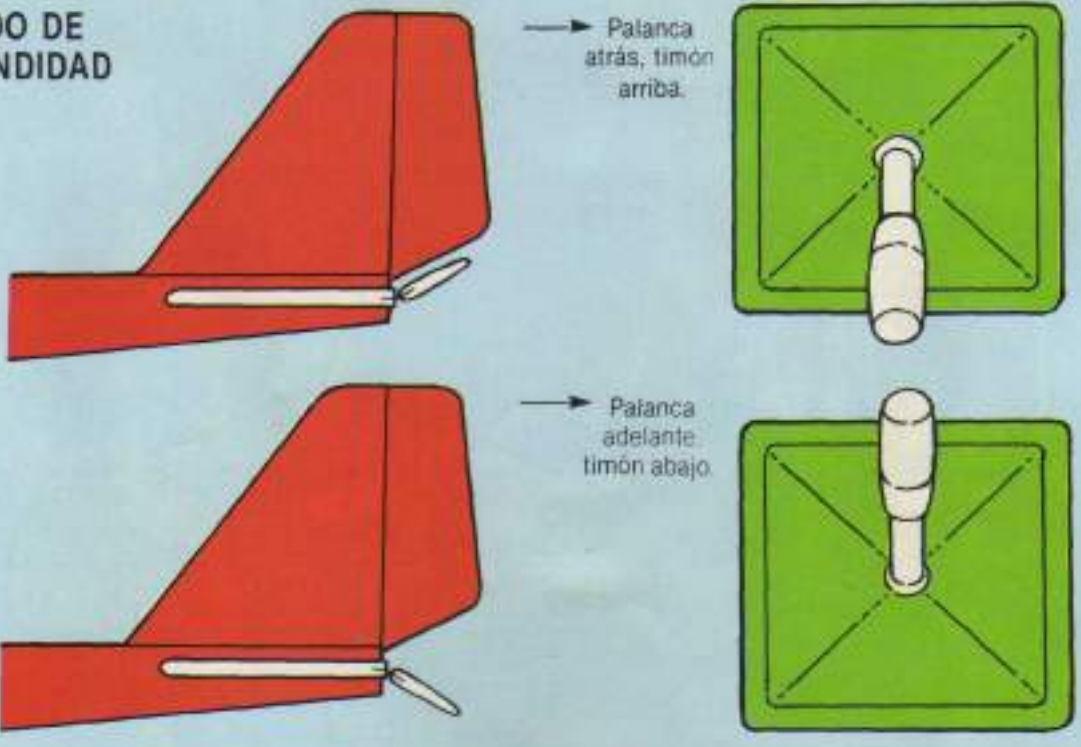


Palanca a la izquierda: timón al mismo lado.

Palanca a la derecha, timón al mismo lado.

Modelos Radio Control Gualoguay

## MANDO DE PROFUNDIDAD



Palanca atrás, timón arriba.

Palanca adelante, timón abajo.

*El piloto de este magnífico modelo comprueba minuciosamente los mandos, antes de iniciar el vuelo.*

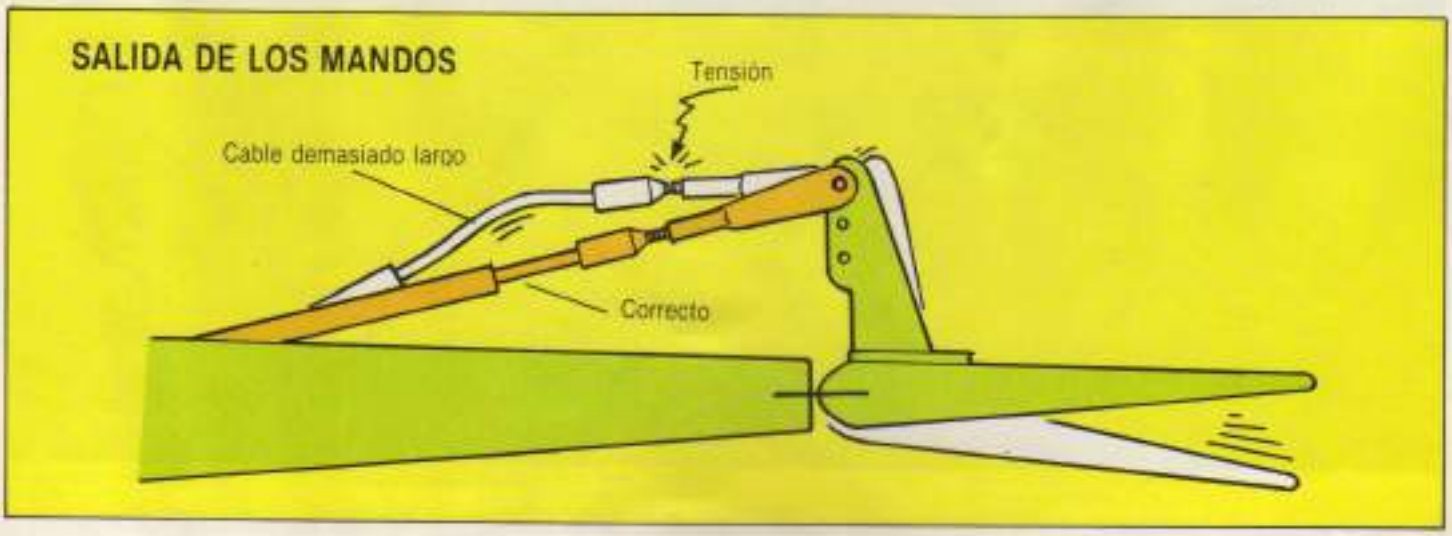
ción de la pieza de madera, o excesiva longitud en la parte de varilla metálica. Se comprobará que las dos transmisiones que van paralelas por el interior del fuselaje (profundidad y dirección) no se rocen o se interfieran entre sí en su recorrido normal de mando. Esto provocaría una dureza en el movimiento del timón correspondiente, que tendría que ser solventada con un esfuerzo extra del servo, lo cual trae consigo un excesivo consumo de batería, hasta el punto de agotarse en pocos minutos. Si el modelo está volando, las consecuencias son desastrosas.

En transmisiones flexibles, es decir, de tubo con interior de cable de alambre, procuraremos, asimismo, que no existan flexiones ni holguras y, como en el caso anterior, se evitarán las durezas en el recorrido normal de la transmisión. Las conexiones se realizan normalmente con kwik links.

Si son de nylon, el material actúa de auto-blocante al ser roscados en la varilla de la transmisión. Por esta razón, quedan bastante bien asegurados contra holguras o giros involuntarios. Sin embargo, los kwik links metálicos, como generalmente roscan muy ajustados, conviene asegurarlos con una contratuerca, según vemos en la figura, que evitará que éstos se aflojen con las vibraciones. Otra buena medida de seguridad consiste en poner a los kwik links un trozo de goma o tubo de silicona que los envuelva, impidiendo su apertura ocasional involuntaria.

## Mandos centrados

Con el equipo de radio control conectado, (emisor-receptor), los timo-



nes deberán estar centrados, teniendo los compensadores o «trims» del emisor también en su punto neutro. Estos solamente se utilizarán para hacer correcciones en vuelo. En tierra, éstas se harán empleando la rosca de los kwik links, alargando o acortando lo necesario para que los mandos queden centrados.

## Seguridad en vuelo

Una vez vistos los diferentes puntos a chequear antes del vuelo, sólo queda decir que la experiencia demuestra que el 90 por ciento de los accidentes que ocurren en aeromodelismo, son debidos a errores del piloto, algunos en la propia función de pilotar el modelo y, la mayoría, a la falta de atención prestada a la seguridad del avión a través de las revisiones. Por otra parte, éstas deberán ser efectuadas preferiblemente en casa, días antes de ir a volar y con la tranquilidad suficiente para no dejar nada a la casualidad. En el campo de vuelo, la tensión, la emoción y los nervios, no nos permitirán hacer un correcto chequeo que asegure una feliz jornada.

*En este empenaje se aprecian los timones perfectamente centrados.*

*Un centro de gravedad incorrecto, o cualquier descuido en el sistema de mandos, puede tener resultados así de catastróficos.*

# DONDE SE PUEDE VOLAR (Continuación)

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «Moraleda»**
**Club La Moraleda**
C/ García Rebull, n.º 14
Jaen

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «Condor»**
Colegio Virgen de la Cabeza
Avda. Generalísimo, n.º 31
Andújar (Jaen)

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «Los Tigres»**
Colegio Sta. M.ª de La Capilla
(HH. Maristas)
Avda. Carrero Blanco, n.º 1
Jaén

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «Tarántula»**
Colegio Nacional N.º Sra. de Fátima
C/ Sevilla, s/n
Jodar (Jaén)

**Club Aeromodelista de Andújar**
C/ Fernando Quero, 18
Andújar (Jaén)

**Club de Aeromodelismo «Tiburón»**
C/ Joaquín Galván, s/n
Jodar (Jaén)

**Club de Aeromodelismo «Halcones de Jaén»**
C/ Maestra, n.º 5
Jaen

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «La Suda»**
Club Juvenil «Blondel»
Avda. Blondel, n.º 3
Lérida

**Club Aeromodelismo Urgell (Aerurgell)**
C/ Ferrer y Busquets, n.º 121
Mollerussa (Lérida)

**Club Aeromodelismo Segria**
C/ Gran Paseo de Ronda, n.º 72, 3.º 1.ª
Lérida

**Club Aeromodelismo Balaguer (AERBAL)**
Av. Pedro IV, n.º 17, entresuelo
Balaguer (Lérida)

**Club d'Aeromodelisme Balaguer (AERBAL)**
Avda. Pere IV, 17 Ent.
Balaguer (Lérida)

**Reial Aero Club (Aeromodelisme)**
Rambla d'Aragó, 31, 1.º 1.ª
Lleida

**Club Leonés de Aeromodelismo**
C/ Santa Clara, n.º 12, bajo
Leon

**Club de Aeromodelismo «Virgen del Camino»**
Aeródromo Militar de León
León

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «Logroñés»**
C/ Mayor, n.º 83
Logroño

**Club Rioja de Aeromodelismo**
C/ Miguel Villanueva, n.º 4
Logroño

**Club de Aeromodelismo «Mariña Lucense»**
C/ Villafranca, n.º 8
Ribadeo (Lugo)

**Club de Radio Control Nabil**
C/ Cabrenys, n.º 93
Madrid

**Club de Aeromodelismo Barón Rojo**
Avda. de Fuente Mar, n.º 1
Coslada (Madrid)

**Club de Aeromodelismo Aguiluchos**
Plaza del Sol, n.º 16, 2.º 2
Alcorcón (Madrid)

**Club de Aeromodelismo «Juan de la Cierva»**
C/ Cáceres, n.º 20, 2.º-B
Getafe (Madrid)

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo Altos Vuelos**
Colegio Nacional Cid Campeador
C/ General García Escamez, n.º 17
Madrid

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «Cefiro Junior»**
Plaza de Carabanchel, n.º 5
Madrid

**Club Santillana de radio control**
C/ Raimundo Lulio, n.º 18
Madrid

**Club de Aeromodelismo de Alcobendas**
C/ Salamanca, n.º 20
Alcobendas. (Madrid)

**Club de Aeromodelismo Alfa R/C**
C/ Ciudad Los Angeles, n.º 102, 6.º-B
Madrid-21

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo Los Relámpagos**
Colegio Decroly
C/ Guzmán el Bueno, n.º 60
Madrid

**Club Aeromodelismo Grupo Empresa Talbot**
Ciudad Los Angeles, bloque 63-A, bajo
Madrid

**Aeromodelismo Club Control Madrid (ACC Madrid)**
Centro de Control de Madrid
Paracuellos del Jarama. (Madrid)

**Club Alas**
Residencial Torrejoista, bloque 5, 3.º-C
Torrejón de Ardoz (Madrid)

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «OJE Moncloa»**
Plaza de San Pío de Mar, 10
(Organización Juvenil Española)
Madrid

**Club de Radio Control Boadilla**
C/ Arasoues, n.º 14
Madrid-23

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «Delta Line»**
C/ Cultiera, s/n. Parroquia de la Cruz/Teión
Madrid

**Club Aeronáutico «CEFIRO»**
Colegio Huérfanos O. G. S.
Plaza Carabanchel Bajo, n.º 5
Madrid-35

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «Nuestra Señora de Loreto»**
C/ General Aranaz, n.º 66
Madrid

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «Jinetes del Cielo»**
C/ Bravo Murillo, n.º 297
Colegio Pablo VI
Madrid

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «Madrid»**
C/ Antonio Arias, n.º 2
Madrid

**Club Aeromodelismo C.A.S.A.**
Junto Estación del Ferrocarril Madrid-Alicante
Getafe. (Madrid)

**Club Aeromodelismo «Fuente el Saz»**
C/ Bravo Murillo, n.º 75-Farmacia
Madrid

**Club de Aeromodelismo «Las Aguilas»**
Avda. Doctor García Tapia, n.º 108, 4.º C
Madrid-30

**Icaro Club de Radio Control de Madrid**
C/ Abrevadero, n.º 30
Villaviciosa de Odón. (Madrid)

**Club de Aeromodelismo Alcaudón**
**C/ César González Ruano, n.º 23, 5.º A**
**Madrid-27**

**Aeromodelismo Club Los Gatos**
C/ Guzmán el Bueno, 119, 6.º 3
Madrid-3

**Club de Aeromodelismo Madrileño**
C/ Antonio Arias, n.º 2
Madrid-8

**Grupo Halcón de Veleros de Radio Control**
C/ Torregrosa, n.º 14, 7.º, 2.ª
Madrid-33

**Club de Radio Control de Madrid**
C/ Santa Virgilia, n.º 1, 8.º
Madrid-33

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «Alas-OJE»**
Organización Juvenil Española
C/ Dr. Carrillo Guerrero, n.º 1
Ronda. (Málaga)

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «Aeronatera»**
Organización Juvenil Española
Avda. de Fátima, n.º 14
Málaga

**Club Aeromodelismo «Boca»**
C/ Lauria, n.º 9
Edificio Aurora, 6.º C
Ronda (Málaga)

**Club de Aeromodelismo Málaga**
C/ Juan de Hamera, n.º 41
Málaga

**Club de Radio Control de Málaga**
Conjunto Andalucía, bl. 1.º, Local 6
Arroyo de la Miel
Benalmádena. (Málaga)

**Club de Aeromodelismo y radio control de Murcia**
Plaza Santa Gertrudis, n.º 2
Murcia

**Sección de Aeromodelismo del Club Polideportivo Mar Menor**
Explanada Barruevo, s/n.
Santiago de la Ribera. (San Javier Murcia)

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «Plus Ultra»**
C/ Alejandro Seiquer, 15, bajo
Murcia

**Club Renault de Aeromodelismo**
Avda. Ministro José Solís, n.º 24
Murcia

**Club Joaquín Lóriga de Aeromodelismo**
Parque de San Lázaro, n.º 15, bajo
Orense

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «Torla»**
Club Juvenil Torla
C/ Pérez de Ayala, n.º 1
Oviedo

**Grupo de Aeromodelismo Cajastur**
Caja de Ahorros de Asturias
Plaza Generalísimo, 2
Oviedo

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «Arnaiza Goñi»**
C/ Tomás Zarracina, n.º 1
Gijón. (Oviedo)

**Sección de Aeromodelismo Fundación Pública-Cultural Deportiva de Castrillón**
Polideportivo de Piedras Blancas
Castrillón. (Oviedo)

**Club Palencia de Aeromodelismo**
C/ Padre Claret, n.º 19, 1.º, dcha.
Palencia

**Aeromodelismo Club Manacor**
C/ del Rey, n.º 20
Manacor. (Palma de Mallorca)

**Voltor Club de Aeromodelismo**
C/ San José, 6
Pollensa. (Mallorca)

**Club Aeromodelismo Mallorca CAM**
C/ Tomás Rullán, n.º 68, 5.º
Palma de Mallorca

**Sección de Aeromodelismo Tamarán del Club de Vuelo Libre Tamarán**
C/ Néstor de la Torre, n.º 34, 4.º
Las Palmas de Gran Canaria

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «C.P. Calvo Sotelo»**
Colegio Público Calvo Sotelo. C/ Montaqura, n.º 1
Las Palmas de Gran Canaria

**Club de Aeromodelismo R/C Gran Canaria**
C/ León y Castillo, n.º 244, depto. 110
Las Palmas de Gran Canaria

**Club de Aeromodelismo Salmantino**
C/ Bróchero, n.º 6
Salamanca

**Club de Aeromodelismo Bejarano**
C/ Merines, 37
Béjar (Salamanca)

**Club Navarra de Aeromodelismo**
C/ Gorriti, 26. Nueva Imagen
Pamplona

**Club Aeromodelismo «Los Charros»**
Plaza de la Fuente, n.º 24, planta baja
Salamanca

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «Los Peques»**
Plaza de la Fuente, n.º 24
Salamanca

**Club «Aire Lagunak»**
Apdo. Correos, 1.032
San Sebastián

**Sección de Aeromodelismo de la Sociedad Deportiva Torrelavega**
C/ Ancha, n.º 1, 1.º
Torrelavega (Santander)

**Club Provincial de Aeromodelismo Santander**
C/ Rubén Darío, n.º 6, 3.º
Santander

**Club Gallego de Aeromodelismo**
Edificio de la Delegación de Cultura
C/ Javier Puig
Pontevedra

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «Banzai-OJE»**
Avda. Trinidad, n.º 43
La Laguna. (Santa Cruz de Tenerife)

**Club de Aeromodelismo de Tenerife**
Apdo. Correos 10.553
Santa Cruz de Tenerife

**Club de Aeromodelismo «Los Halcones»**
C/ Daoiz, n.º 3-1.º
Segovia

**Club de Radio Control de Sevilla**
C/ Virgen de la Antigua, n.º 4
Sevilla-11

**Club de Aeromodelismo Soria**
C/ Sagunto, n.º 4, 2.º-A
Soria

**Aeroclub Pla de Vent**
C/ Rambla Nova, n.º 39, 2.º, 2.ª A
Tarragona

**Club Esportiu Aeri del Reial Aero-Club de Reus**
Plaça General Prim, 4. Edifici «El Circulo»
Reus. (Tarragona)

**Club de Aeromodelismo «Durnbo»**
Plaza de Santa Leocadia, n.º 2
Talavera de la Reina. (Toledo)

**Club Alcotán de Aeromodelismo Toledo**
C/ Cuartanar, n.º 5
Toledo

**Club de Aeromodelismo del Grupo de Empresa Standard Eléctrica, S.A.**
Avda. de Boladez, n.º 19, 6.º 3
Toledo

**Grupo de Aeromodelismo de Ocaña**
C/ Ugena, n.º 4
Ocaña. (Toledo)

**Club de Aeromodelismo Gandía**
C/ P.º Dr. Luis Bello, n.º 32
Gandía. (Valencia)

**Club Radio Control Valencia**
C/ Dos de Mayo, n.º 3, bajo D
Moiata. (Valencia)

**Club Aeromodelajo O.J.E. Valencia**
C/ Quart, n.º 66
Valencia

**Grup D'Aeromodelisme «Xaloc» de Valencia**
C/ Francisco Clement, n.º 14, 22.º
Valencia-7

**Aeromodelismo Vuelo Circular de Valencia**
Apartado de Correos, n.º 577
Valencia-14

**Club Aeromodelismo Játiva**
C/ José Antonio, n.º 25
Játiva. (Valencia)

**Club Deportivo Escolar de Aeromodelismo «ARABATXO»**
C/ La Paloma, n.º 5
Vitoria

**Club de Aeromodelismo Los Alcotanes**
C/ San Luis, n.º 1, 3.º C
Valladolid

**Club Cóndor de Aeromodelismo**
C/ Honduras, n.º 7
Vitoria

**Aeromodelismo Club Araba**
C/ La Paloma, n.º 5
Vitoria

**Club «Aeromodelismo Delicias»**
C/ Delicias, n.º 68
Zaragoza

**Club del Deporte Aéreo «Del Gallego»**
C/ Tenor Fleta, n.º 57, 3.º, 1.ª
Zaragoza

**Club del Deporte Aéro «Ebro»**
Apdo. 3.151
Zaragoza

**Club del Deporte Aéreo «Cinco Villas»**
C/ Francisco Vitoria, n.º 9
Zaragoza

**Club de Aeromodelismo «Alas Aragonesas»**
C/ Coso, n.º 34, 4.º
Zaragoza

Radio Control Montevideo Uruguay

NR12930
NR
12930
3