



# CLUB LOS ALCOTANES

## RECONVERSIÓN DE TRES MOTORES DE DISCO DURO EN UN BRUSHLESS TIPO L.R.K.

por Valeriano Monar

### Introducción:

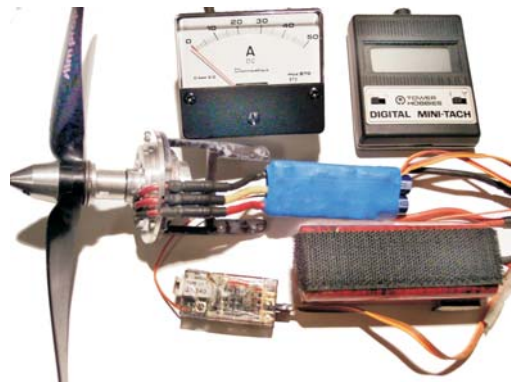
Se trata de construir un motor de rotor externo giratorio que tenga cierta potencia con un consumo moderado, con los medios normales de un aeromodelista, una mínima inversión y que nos sirva para ampliar nuestros conocimientos, calculado para un avión de alrededor de 1 Kg.

### Materiales:

- 3 discos duros como los especificados en las fotografías.
- 1 disco duro antiguo, de unos 400 Mb, para extraer los imanes de espesor 1,5 mm.
- 1 pasador macizo cilíndrico o "fija" de 5x45 mm.
- 3 trozos de hilo cobre esmaltado de 0,45x 1800 mm.
- 1 bote de Coca-Cola

### Herramientas:

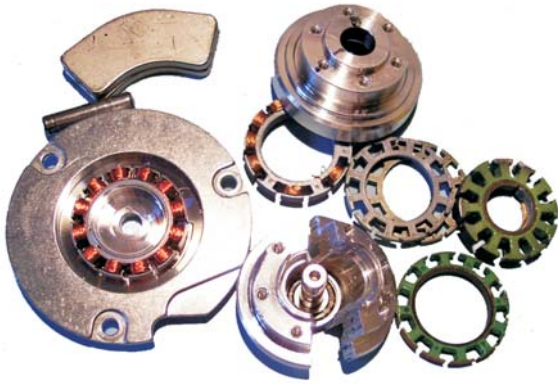
- 1 botador de 4mm de diámetro
- 1 arco de sierra
- 1 lima triangular
- Brocas de 2, 4 y 6 mm
- 1 taladro doméstico
- 1 minidisco de diamante
- 1 soldador para estaño
- 1 tubo de epoxy
- Lija para metal



[www.alcotanes.com](http://www.alcotanes.com)

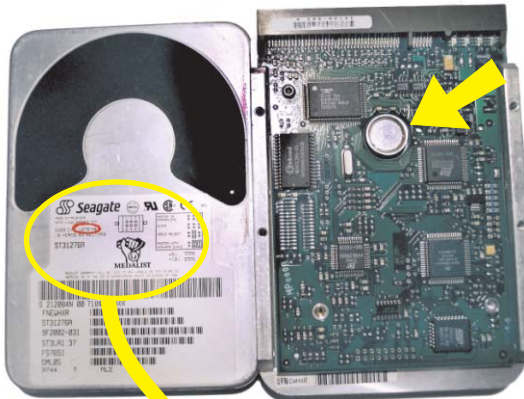
otros enlaces de interés:

[www.maticaweb.com](http://www.maticaweb.com)



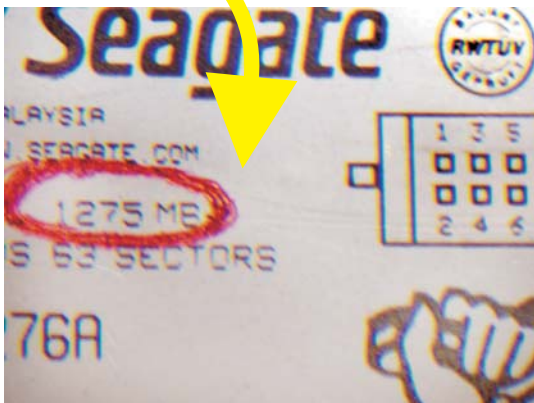
## PASO 1

Después de diseccionar varios discos duros de diferentes marcas, encuentro uno que es el objeto de esta construcción por ser idónea su mecánica.



## PASO 2

La marca es SEAGATE, su identificación es imprescindible. Estos discos se reconocen por un tapón metálico de unos 15 mm de diámetro situado sobre el circuito impreso.



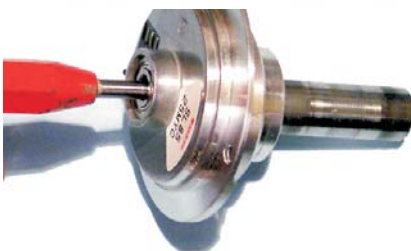
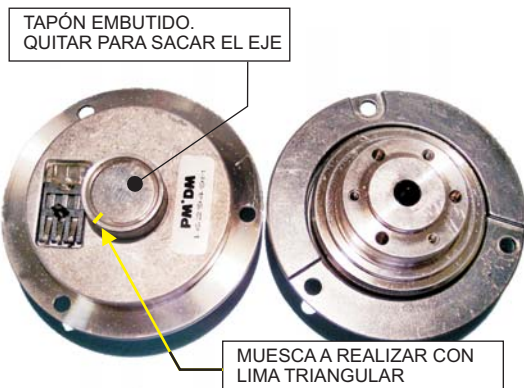
## PASO 3

En la propia tapa se puede leer la capacidad del disco duro

## PASO 4

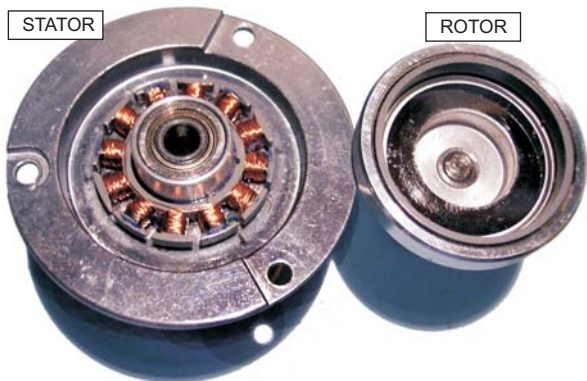
Estos son los motores del disco, una vez extraídos. Para este proyecto se necesitan tres de la misma geometría, aunque las capacidades sean diferentes.

Para extraer el eje es necesario desmontar el tapón embutido, realizando una muesca en el borde con una lima triangular.



## PASO 5

Con un botador y un trozo de tubo extraeremos el eje, calentando previamente el rotor encima de una cocina.

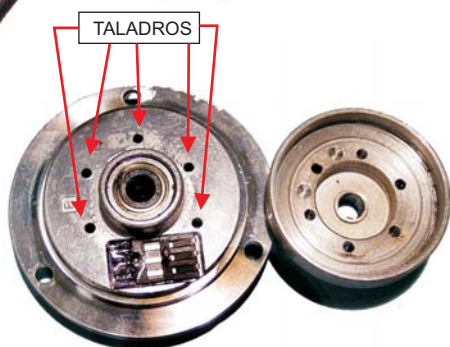
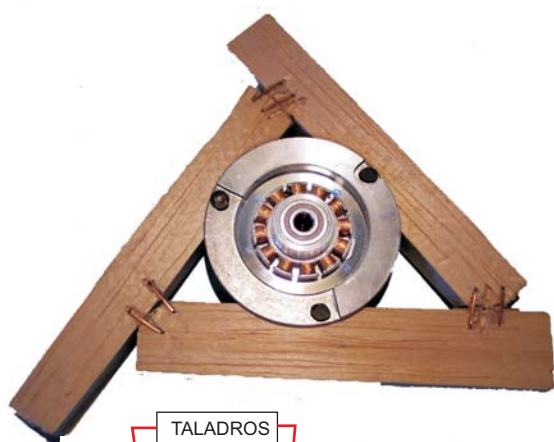


## PASO 6

Se retira el anillo de ferrita y el aro metálico, ambos están pegados; lo mejor es calentarlos.

## PASO 7

Para facilitar el taladrado preparamos un bastidor con tres listones de madera sobre los que clavaremos el stator. Esto nos va a permitir realizar 4 o 5 taladros de 2 mm equidistantes y situados entre las bobinas, salvando el rectángulo de plástico donde se encuentran las lengüetas.

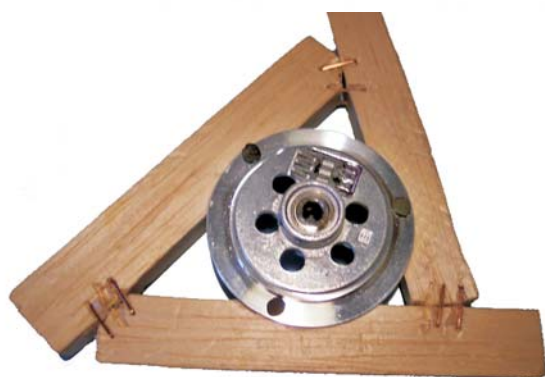


## PASO 8

Damos la vuelta al stator, donde podemos ver los taladros ya realizados.

## PASO 9

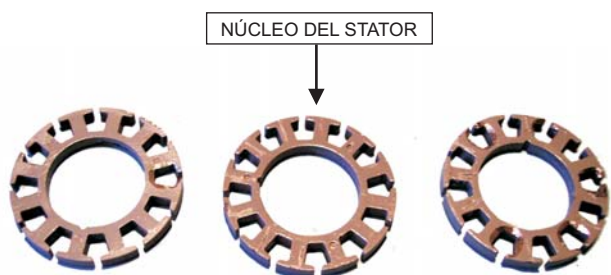
Volvemos a fijar el estator sobre el bastidor y retaladramos a 6mm, teniendo cuidado de no llegar nunca al núcleo.

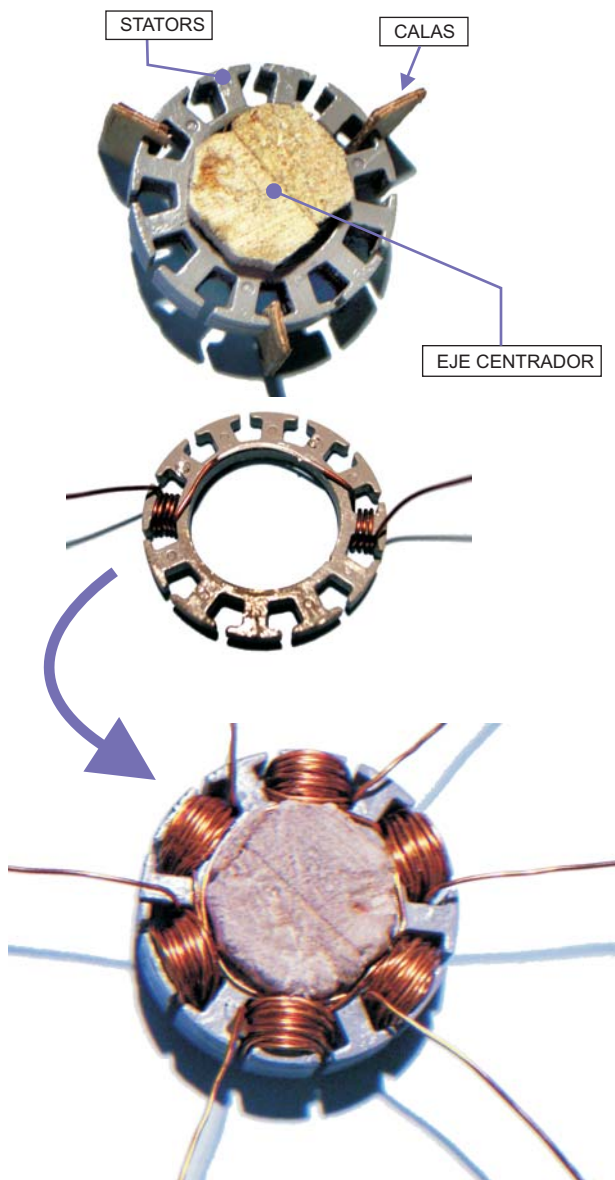


## PASO 10

Estos taladros nos van a permitir extraer el núcleo y retirar el bobinado.

Haremos todas estas operaciones con otros dos motores.





## PASO 11

Mediante un centrador de madera ensamblamos los tres stators habiéndolo antes lijado las caras que van a estar en contacto para eliminar la capa de pintura con la que vienen protegidos. El centrado axial lo aseguraremos con tres calas de contrachapado situadas a 120 grados. Los tres stators se pegan con epoxy.

## PASO 12

Tomamos un hilo de cobre de 0,45 x 1800 mm y marcamos la mitad, lo presentamos en el centro del stator sujetándolo con la mano y bobinamos 30 vueltas en uno de los brazos. Con la otra mitad del hilo hacemos lo mismo en el brazo opuesto.

## PASO 13

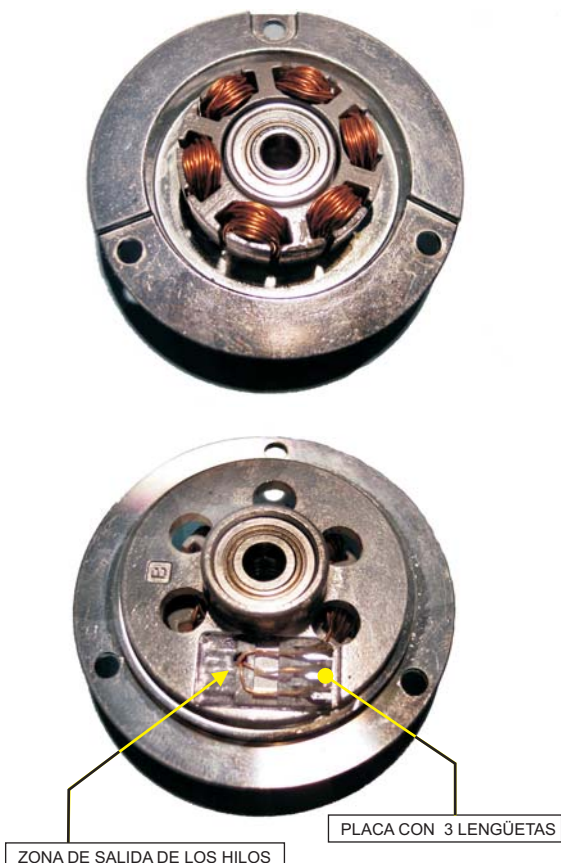
Repetimos el paso 12 en los otros dos pares de brazos teniendo cuidado de dejar siempre uno libre. Todas las vueltas deben hacerse en el mismo sentido y todas las salidas por el mismo lado.

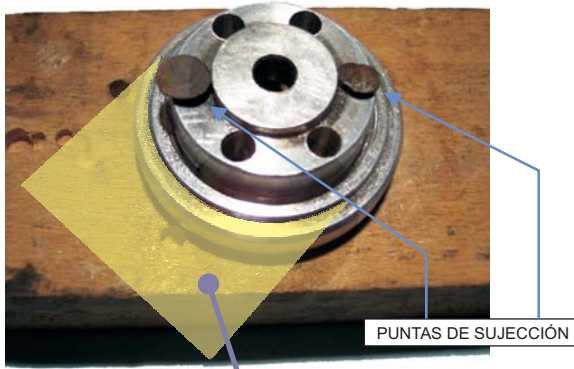
## PASO 14

La conexión de los hilos del bobinado se hace en "estrella", es decir, se unen entre sí tres hilos alternos soldándolos y protegiéndolos con una funda termo retráctil. Los otros tres hilos los conformaremos para que salgan por el mismo lugar en que salían en el motor original.

## PASO 15

Montamos el stator en su alojamiento, asegurándonos de que queda bien centrado y lo pegamos con epoxy. A continuación soldamos los 3 hilos a las lengüetas correspondientes.





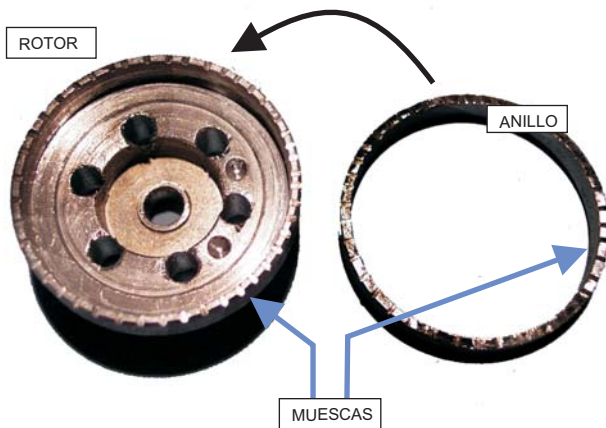
## PASO 16

Clavamos el rotor en un taco de madera y agrandamos los taladros a 4 mm para mejorar la refrigeración



## PASO 17

Usando uno de los dos rotores restantes sacamos un aro serrando la pieza a la altura del mayor diámetro eliminando las rebabas. Para facilitar esta operación sujetaremos el anillo por la parte interior mediante tres puntas. No olvidarse de quitar el aro metálico y de ferrita tal como se describió en el paso 6.



## PASO 18

El anillo obtenido lo vamos a pegar sobre el borde del rotor. Para lograr una unión resistente haremos unas muescas con una lima triangular en toda la longitud de los cantos a pegar y en las paredes exteriores.



## PASO 19

Cortar de un bote de Coca-Cola una tira de 125 x 10 mm y lijarla bien.



## PASO 20

Aplicamos epoxy en una de las caras, la enrollamos y sujetamos con una goma todo alrededor del rotor cuidando de que quede centrado



## PASO 21

Introducimos el aro cuidando de que quede centrado y cuando esté seco soldamos con estaño el borde final de la tira de chapa.

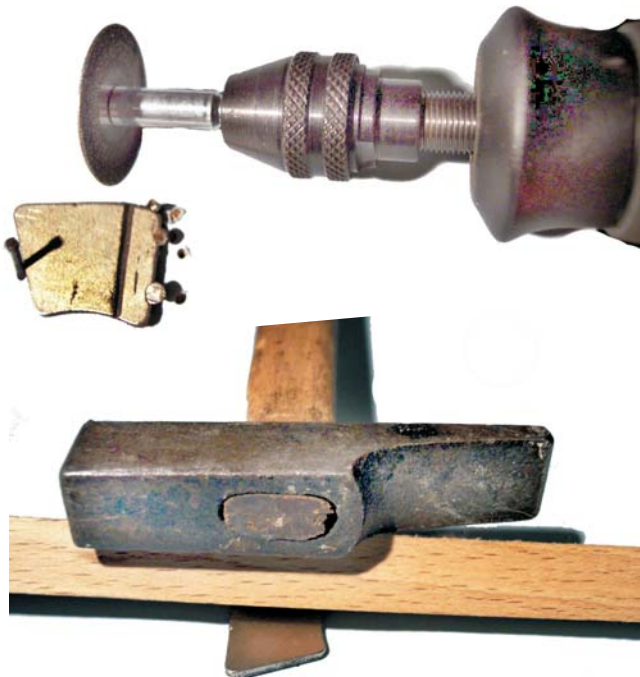


## PASO 22

El imán se extrae de otro disco duro **que tenga un espesor de 1,5 mm** (suelen ser los más antiguos). Hay que despegarlos doblando su soporte, nunca golpeando en el imán. Necesitaremos 14 bloques de 8 x 5 x 1,5. Mucha atención al espesor, pues puede que no quepan en el alojamiento si sobrepasa el 1,5 mm.

## PASO 23

Sujetamos el imán con puntas y con un disco **de diamante** haremos un entalle de unas 3 o 4 décimas por cada cara, de una anchura de 5 mm.



## PASO 24

Con la arista de un listón de haya golpeamos suavemente hasta de se fracture. Hay que obtener 14 bloques de 8x5x1,5 despreciando la parte central por ser la zona de cambio de polaridad.

## PASO 25

Con este trozo haremos lo mismo partiéndolo por la mitad. Para evitar que las partículas del corte anterior se adhieran al nuevo trozo que vamos a cortar se aconseja tirar el papel de base utilizado y emplear otro nuevo.



## PASO 26

Alineamos los imanes poniéndolos sobre una tira de chapa.

Los cantos deben de atraerse. Los marcamos correlativamente como se ve en la foto.



## PASO 27

En ese orden los iremos poniendo en el rotor con unos separadores para que queden equidistantes y les pegamos con una gota de Cyano.

## PASO 28

El eje es un pasador cilíndrico macizo de 5x45 mm más conocido como "fija". Lijamos toda la longitud de este eje salvo 8 mm de uno de los extremos. Para ello le insertamos en un taladro. El objeto es rebajarle 2 centésimas para que pase por los rodamientos del stator sin interferencia.



## PASO 29

Rascamos los separadores y limpiamos el interior del rotor.

## PASO 30

Haremos la primera prueba de rodadura calando el eje en el rotor. Para esto se prepara un tubo, se calienta el rotor y metemos el eje en el frigo. Cuando esté todo dispuesto introducimos el eje en el rotor por la zona que acabamos de lijar y golpeando lo calaremos, realizando esta manipulación lo más rápido posible.





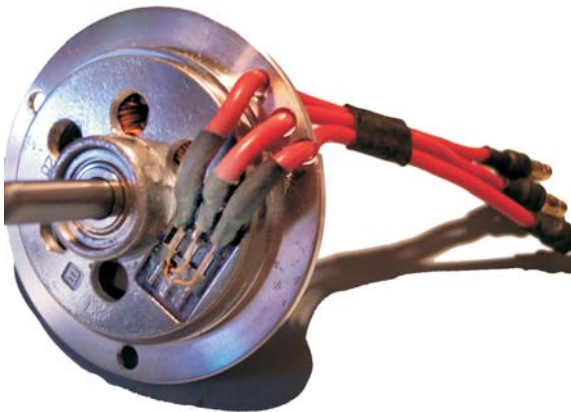
## PASO 31

Si por alguna razón hay que extraer el eje calentaremos siempre el rotor. Si todo ha ido bien rellenaremos los huecos de los separadores con una pasta hecha de Epoxy y polvos de talcos. Limpiar los restos con un paño impregnado en acetona antes de que se sequen.



## PASO 32

Calaremos el rotor con arandelas o un tubo para que gire libremente.



## PASO 33

Realizar tres taladros para el paso de los cables, soldándolos a las lengüetas del motor.

## CARACTERÍSTICAS

Después de los ensayos realizados las mejores prestaciones son:

- 14 imanes y 6 bobinas en estrella.
- 10 elementos de 1400 mAh.
- Consumo de 6 A.
- Hélices: Graupner 9x5 7500 rpm  
8x6 7000 rpm  
peso 70 gramos.

- Variador Yeti Advanced configurado en velocidad alta.

