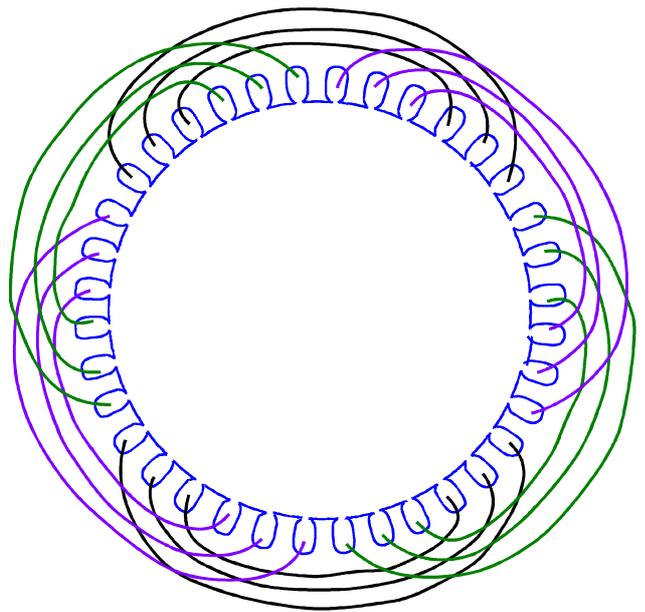


Transformación de un motor de jaula de ardilla de 4 polos y 20 Cv de potencia en generador de imanes permanentes

El bobinado trifásico de este motor se puede apreciar en la foto y la figura siguientes:



Las características geométricas de este motor son:

- Longitud estator 200 mm.
- Diámetro estator150 mm.
- Número de dientes.....36
- Resistencia eléctrica de cada fase0.8 Ohmios
- Peso aproximado del motor.....100 kilos

Primer paso: preparación del rotor

En este generador usaremos un rotor diferente al original del motor para conseguir reducir su peso (cerca de 40 kilos) y hacer que sea más ligero. El eje del rotor será el mismo eje del motor después de quitarle la plancha magnética y el aluminio que lo forma. Con una prensa potente se puede sacar el eje del rotor. En nuestro caso se ha usado la prensa que posee la chatarrería para prensar los trozos de hierro, cobre u otros metales, haciéndolos paralelepípicos.

Rotor del motor
con los rodamientos

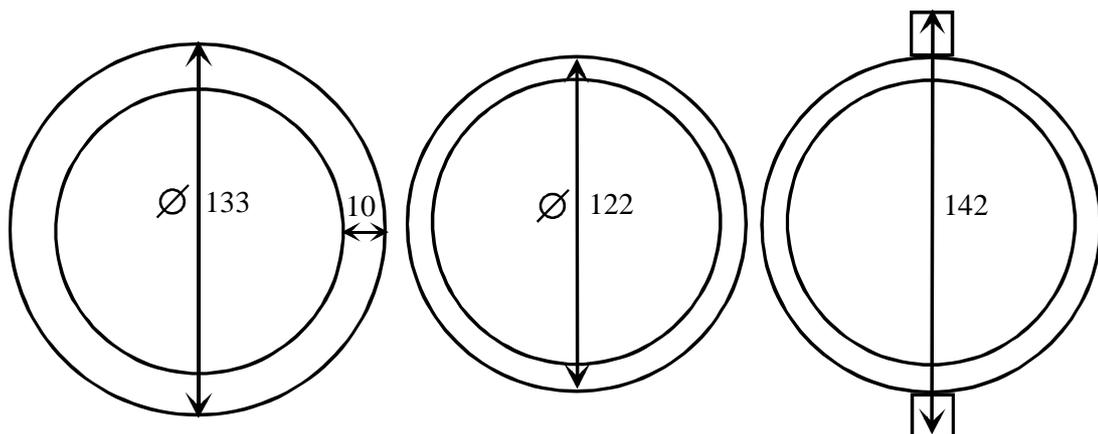


Eje del rotor

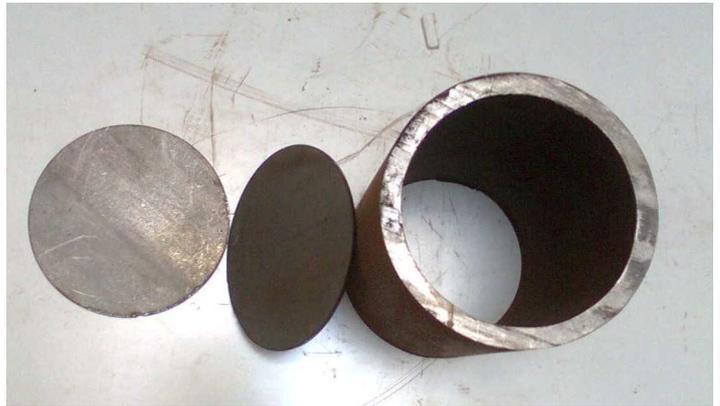
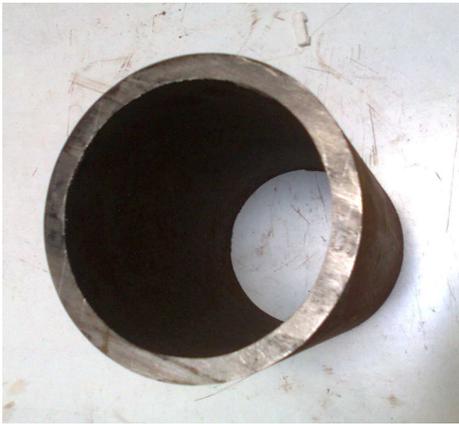


Para construir el nuevo rotor usaremos un tubo de hierro de las medidas adecuadas en longitud y diámetro. La longitud del tubo será ligeramente mayor que la longitud del estator, en este caso 210 mm.

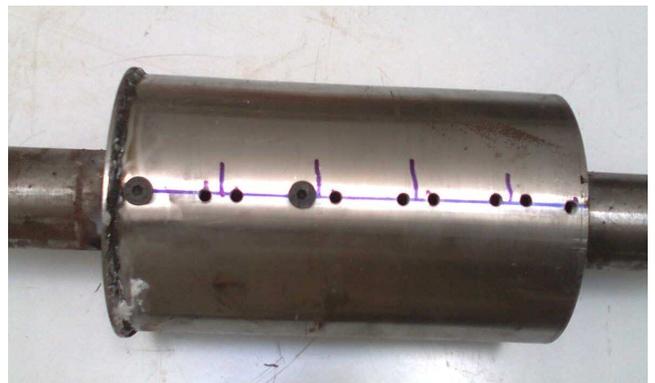
En cuanto al diámetro del tubo, hay que tener en cuenta que debe llevar los imanes de neodimio, de modo que el diámetro final del tubo con los imanes no sea mayor que el diámetro del estator. En nuestro caso, como el diámetro del estator es de 150 mm. y los imanes de neodimio son de 10 mm. de grosor, hemos escogido un tubo de 133 mm. de diámetro exterior y 10 mm de pared. El tubo debe ser rebajado en un torno para colocarle los imanes. Se ha decidido que la diferencia de diámetros entre estator y rotor (tubo) sea de 28 mm, suficiente para colocar los imanes, un hilo de acero que los sujeta y una capa de poxilina para evitar que se despeguen del tubo por la fuerza centrífuga cuando gire. El diámetro final del tubo será $150 - 28 = 122$ mm, y el diámetro final del rotor formado por el tubo con los imanes, será aproximadamente $122 + 20 = 142$ mm. con lo cual habrá una distancia desde los imanes al estator de 4 mm. Como el diámetro original del tubo es de 133 mm, hay que rebajarlo $133 - 122 = 11$ mm. en el torno.



Para fijar el tubo de hierro al eje, se le colocaran dos tapas de hierro, soldadas al tubo, a través de las cuales pasará el eje del generador al que irán soldadas. En las siguientes fotos se muestran: el tubo de hierro, el tubo con las dos tapas, el tubo con las tapas soldadas, el tubo con el eje, y el tubo soldado al eje



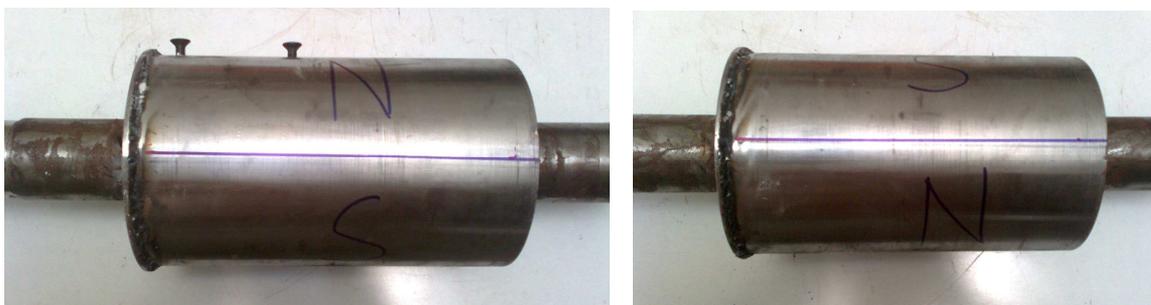
Para sujetar los imanes al rotor, hay que preparar agujeros de métrica 6 a los cuales se atará un hilo de acero que rodeará y abrazará los imanes. En las fotos siguientes se ven los agujeros practicados en el tubo ya soldado al eje, formando el rotor del generador



Segundo paso: colocación de los imanes

Puesto que el motor es de cuatro polos, los imanes de neodimio se agruparan para formar cuatro polos en el rotor. En la circunferencia del rotor pueden caber 36 imanes muy juntos, pero se ha decidido colocar solo 32, agrupados de 8 en 8. El motivo de elegir menos cantidad de imanes de las que pueden caber, es que si colocásemos los 36 imanes, hubiésemos construido un generador con un “cogging” muy fuerte, puesto que el estator también tiene 36 dientes, y entonces cada imán se quedaría enfrentado con un diente de hierro y el generador giraría a saltos, tantos como dientes. *(El primer generador de 20 Cv construido por el autor resultó con tanto “cogging” que decidió desmontarlo y volver a construirlo con menos imanes. La disminución de campo magnético se compensaba con una mayor ligereza del giro del rotor).*

Antes de colocar los imanes, dividiremos la superficie del rotor en cuatro zonas, correspondientes a los cuatro polos magnéticos que tendrá. En la longitud del rotor caben 5 circunferencias de imanes que colocaremos una a una:



Colocación de la primera circunferencia de imanes.

Colocar juntos imanes con el mismo polo magnético es difícil porque se repelen. Por ello, la forma de colocar los imanes de cada polo es la siguiente:

Se coloca un primer imán cerca de los agujeros, pegado con unas gotas de cianocrilato. (para distinguir qué cara del imán tiene el polo magnético, se le acerca un objeto metálico puntiagudo y la punta del objeto señala la cara del imán).



Se marca el imán ya colocado con un punto en su cara exterior (polo Norte). Para colocar el segundo imán, que tendrá la misma polaridad, primero se localiza la cara que tiene el polo magnético. Luego se acerca al imán ya colocado y si se atraen, la posición del segundo imán es la correcta. Si se repelen, hay que darle media vuelta. Se coloca el segundo imán en el rotor lejos del primero, se coloca un separador (una barrita de aluminio o madera de 10 mm de anchura) junto al primer imán, se ponen unas gotas

de cianocrilato al lado del separador y se arrastra el segundo imán hasta quedar cerca del separador, quedando como se muestra en la foto.

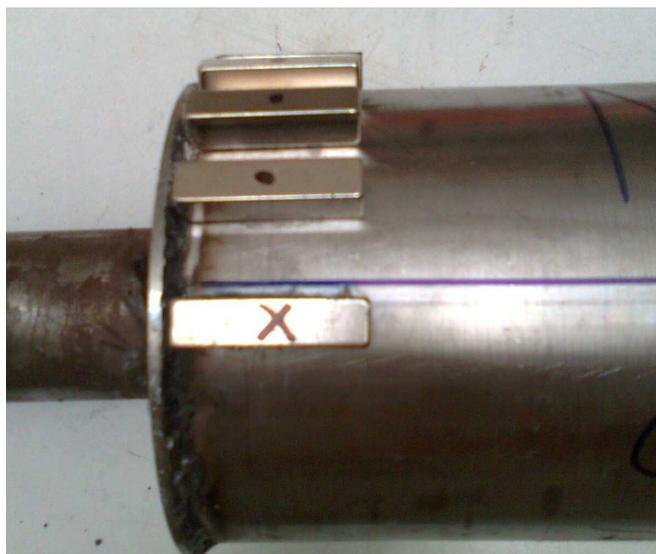
Para colocar los otros imanes del mismo polo se procede como antes



En la última foto se ven cuatro imanes y cuatro huecos, en los que mas tarde se pondrán otros cuatro imanes mas, completando los 8 imanes de un polo del rotor.

A continuación se procede a colocar los imanes del segundo polo del rotor, o sea los imanes con el polo Sur, de un modo análogo a cómo se han colocado en el polo anterior, o polo Norte.

Se localizan los polos de un imán y se acerca al último colocado del polo Norte (marcado con un punto). Si se repelen, la posición es correcta y si se atraen hay que darle media vuelta. Se colocan unas gotas de cianocrilato cerca de la raya de separación de los polos y se pega el imán con el polo contrario, marcándolo con una cruz. Es conveniente colocar también el separador, porque este último imán con polo Sur, podría pegarse al imán de polo Norte mas cercano.

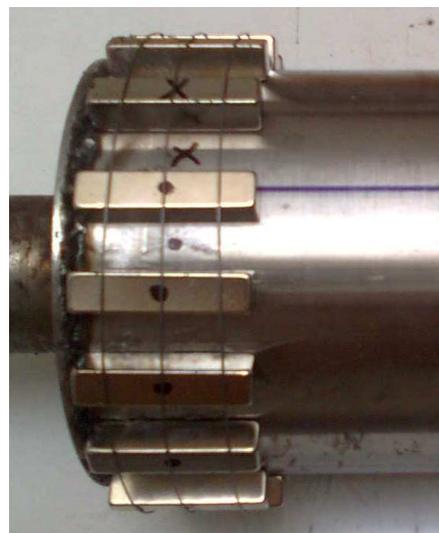
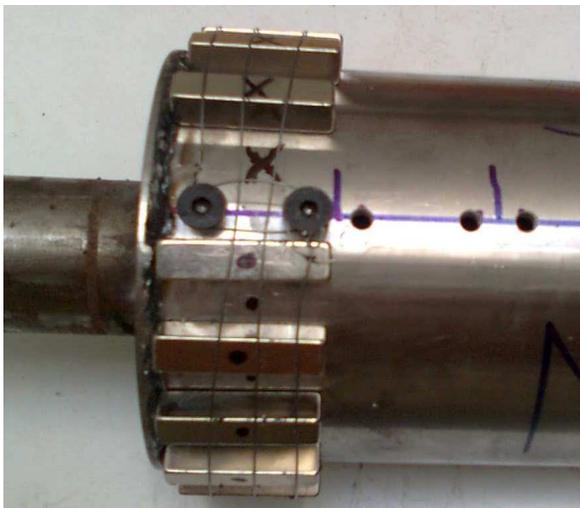


Seguidamente se van poniendo los imanes con el polo Sur del mismo modo como se colocaron los del polo Norte

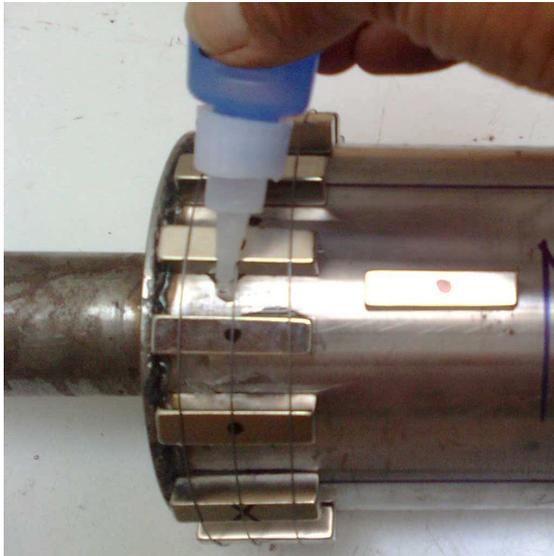


En la foto contigua se ven los cuatro imanes del polo Sur y los cuatro huecos en los que posteriormente se colocaran cuatro imanes del mismo polo Sur, para completar los 8 imanes de este polo. En este momento hay colocados 16 imanes, cuatro en cada polo, y faltan otros 16 imanes mas cuya colocación se explica a continuación

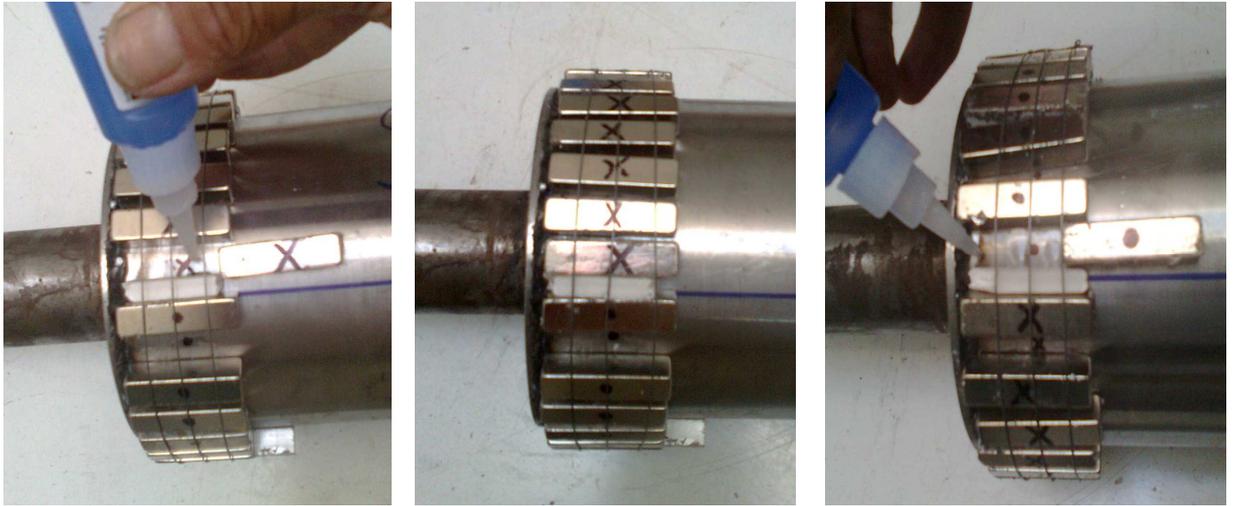
Antes de llenar los huecos con otros los 16 imanes, se colocará un hilo de acero abrazando lo mas fuerte posible los 16 imanes ya colocados. Este hilo se atará a los tornillos cónicos de métrica 6. La misión final del hilo de acero es sujetar los imanes para que no se despeguen del rotor cuando gire impulsado por el viento. La misión actual del hilo es la de facilitar la colocación de los 16 imanes que faltan evitando que sean repelidos por los imanes colaterales.



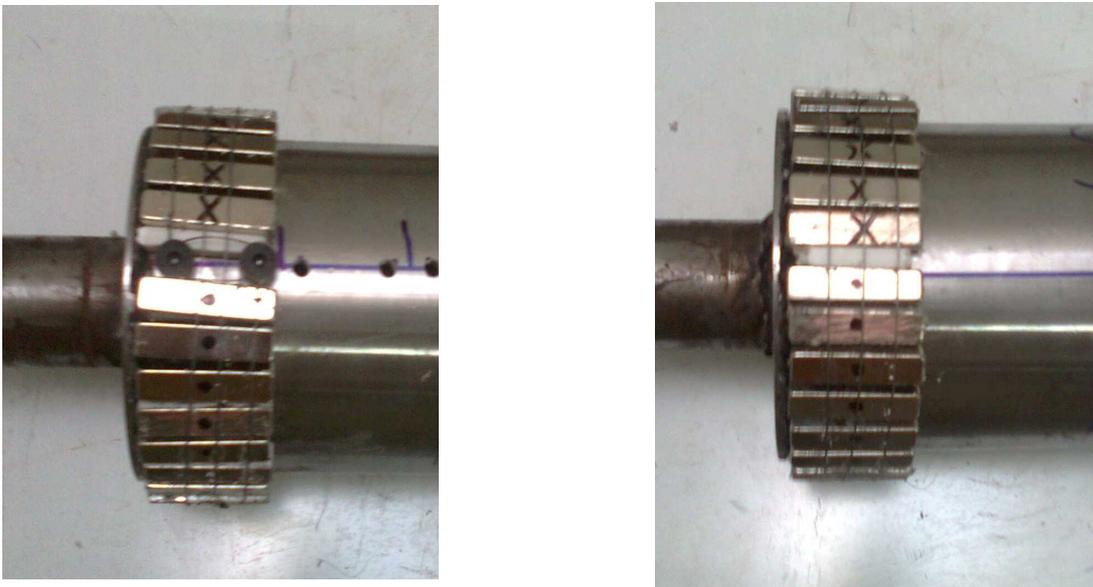
La colocación de los imanes restantes será como sigue: se localiza el polo de un imán del mismo polo que los imanes ya colocados. Se pone cerca de un hueco y se colocan unas gotas de cianocrilato en el hueco. Se empuja el imán dentro del hueco, por debajo del hilo de acero.



Antes de colocar un imán en el borde de un polo magnético, junto a un imán (ya colocado) del polo contrario hay que poner un separador (un trozo de plástico, o madera) junto al imán ya colocado, porque el imán que hay que colocarle al lado se sentirá fuertemente atraído, por el primero.



El aspecto final del rotor con todos los imanes se ve en las fotos siguientes



A continuación, pondremos pegamento (masilla epoxy) cubriendo los imanes y el hilo de acero, para hacer una camisa de fuerza que sujete los imanes evitando que se muevan o despeguen cuando gire el rotor por la acción del viento, como se ve en la foto siguiente



**Este documento está en fase de
creación**