

DISEÑO DE UN NUEVO TIPO DE MOLINO DE VIENTO DE EJE VERTICAL

Ramón H. Villarroel
Diseños Industriales
Ríoja 971 - 5500 - Mendoza

RESUMEN

Se describe el diseño de un nuevo tipo de molino de eje vertical definido por las siguientes características: su rotor gira en un plano horizontal, por lo que su diámetro no limita la altura mínima de la torre soporte. Se explican las ventajas de esta disposición. El rotor es de tipo auto-orientable, con 2 ó 4 palas que tienen movimiento angular automático. Esto permite que la paleta que gira a favor del viento posea la máxima superficie y resistencia, mientras que la que se mueve en contra ofrezca la mínima superficie y resistencia. Se explica el sencillo mecanismo de control de este movimiento, y sus correspondientes ventajas.

Se muestran planos y dibujos de una unidad prototipo experimental a construirse, pensada sobre las bases que permitan su fabricación con materiales de fácil obtención en plaza, de costo moderado, usando tecnología muy sencilla existente en nuestro país.

El diseño simple facilita la fabricación, transporte y armado, asegurando una larga vida útil y mantenimiento mínimo.

Se proponen aplicaciones varias.

A NEW TYPE OF WIND MILL DESIGN

ABSTRACT

A new type of vertical axle mill design is described, being defined by the following characteristics: its rotor turns on a horizontal plane, as its diameter doesn't bound the supporting tower minimum height.

Advantages of this arrangement are explained. The rotor is of the self-orienting type, with 2 or 4 paddle boards which have angular automatic motion. This allows the paddle board that turns in behalf of wind, to hold the greatest surface and resistance. It is explained this motion's simple control devise and its corresponding advantages.

Plans and drawings of an experimental prototype unit to be made, are shown, this unit has been designed trying to allow its manufacture with easy to obtain materials, of reasonable cost, by using a very simple technology existent in our country.

Simple design facilitates manufacturing, transport and mounting, making sure a long usefull life and minimum maintainance.

Various applications are meant.

El presente trabajo intenta ser un aporte más a lo hecho en captación de energía eólica, limitándose a la descripción formal de un nuevo tipo de molino.

Al comenzar el desarrollo de este trabajo se analizaron las alternativas posibles respecto a la posición del eje del molino: vertical, horizontal o inclinada en un ángulo, prefiriéndose la posición vertical por ser la que presentaba mayores posibilidades, dado que no tiene problemas de orientación.

Si el rotor gira describiendo un plano horizontal, el diámetro del mismo no limita la altura del plano de giro. Esto último es una gran ventaja, pues permite el proyecto de rotores de gran diámetro, que puedan ubicarse sobre edificios sobresaliendo muy poco de la altura de estos. La torre soporte al ser de menor altura facilita todas las operaciones de montaje y mantenimiento. Quedando limitado el diámetro del rotor sólo por las características de diseño, potencia y materiales usados.

Un rotor que gira en el plano horizontal se encuentra con la dificultad de que sus palas, en un instante se encuentran moviéndose a favor del viento en tanto que en otro se mueven en contra de éste.

El diseño de un rotor que cambie de estado según se encuentren o no sus palas a favor o en contra del viento, en forma alternativa con un mecanismo simple, fue la mayor preocupación de este trabajo.

Para obtener automáticamente estos cambios de posición de las palas del rotor se pensaron varias alternativas de las cuales presentamos a continuación en la figura 1, la alternativa elegida.

Esta consiste en dos palas (p) dispuestas sobre un mismo eje (e), desplazadas 90 grados entre sí. El eje (e) es libre para girar alrededor de la caja (c), que es la que posee solidariamente el eje de giro y salida de fuerza del rotor (s). Esta disposición permite que las palas del rotor modifiquen su ángulo de manera que mientras una ofrece la máxima resistencia al viento, la otra ofrezca la mínima, mientras van girando. Todo esto se realiza en forma automática. Pues el mismo viento se encarga de permutar la posición de las paletas según estas se muevan a favor o en contra, como podemos ver en la figura 3, representando una vista superior del rotor.

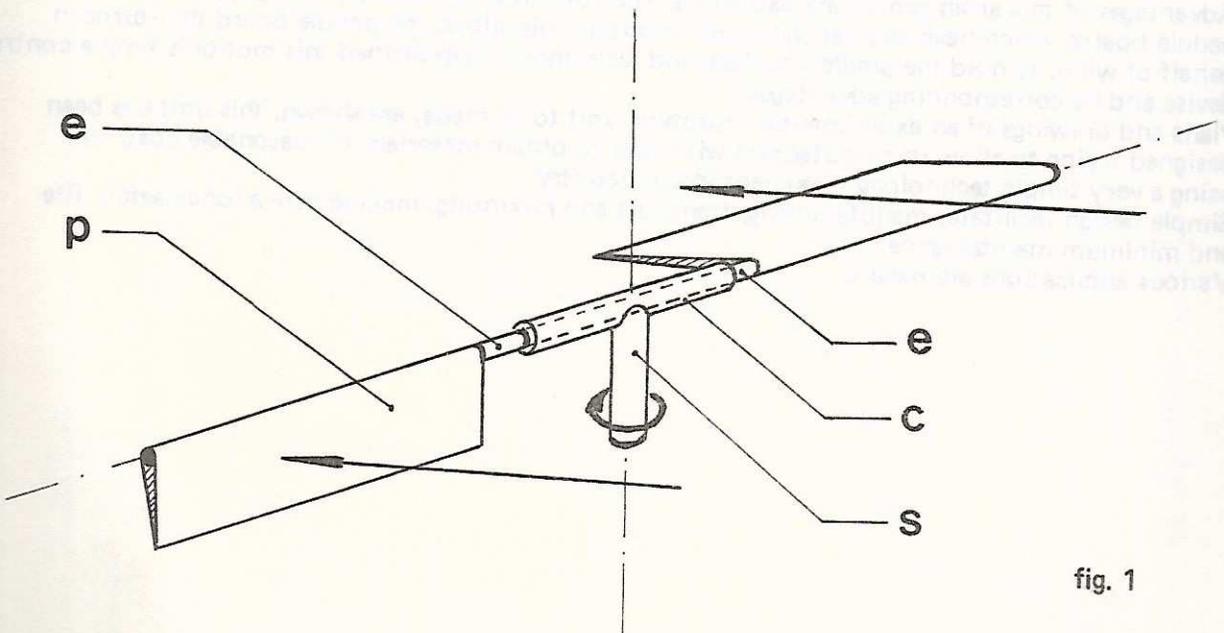


fig. 1

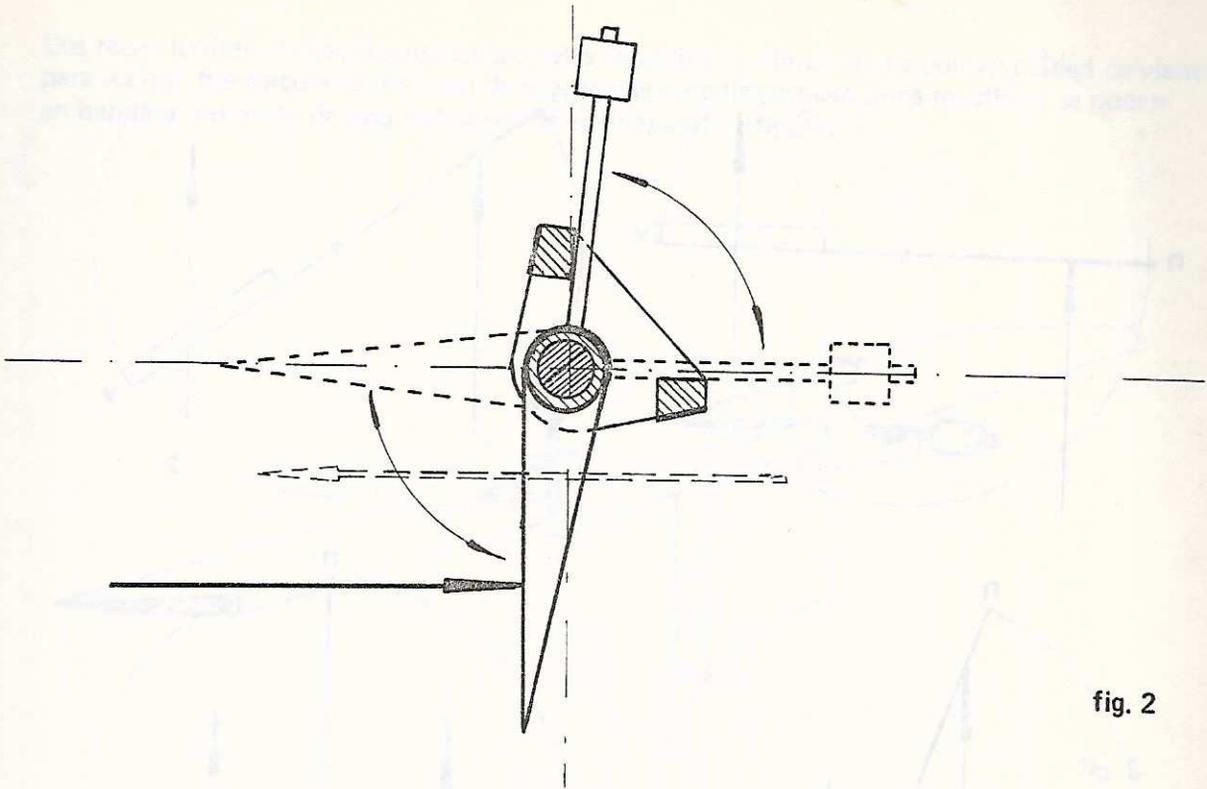


fig. 2

Para producir este movimiento es necesario controlar y limitar el giro del eje (e) en un ángulo de 90 grados, esto se consigue mediante los topes (t), figura 2. También es importante balancear las cargas sobre el eje (e) por lo cual se agregan contra-pesos (p), figuras 2, 4, 5, 6, y 7.

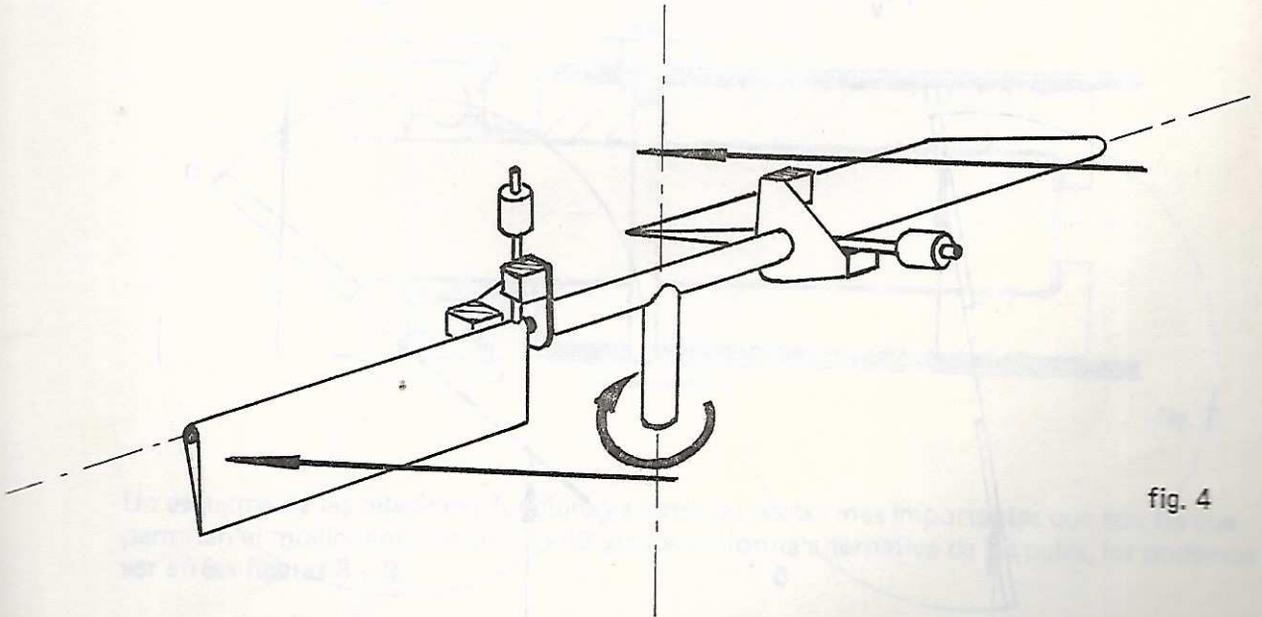


fig. 4

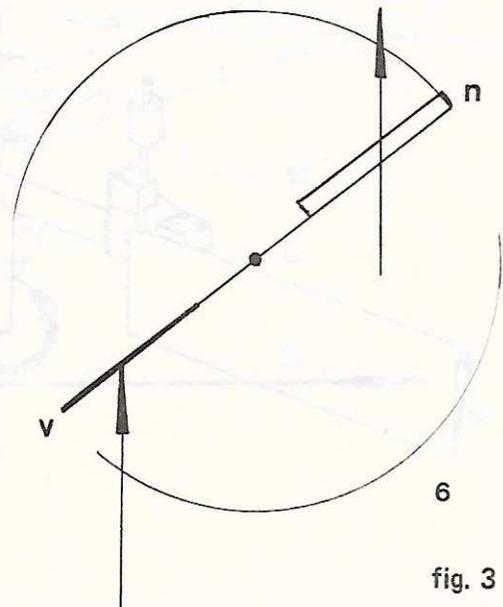
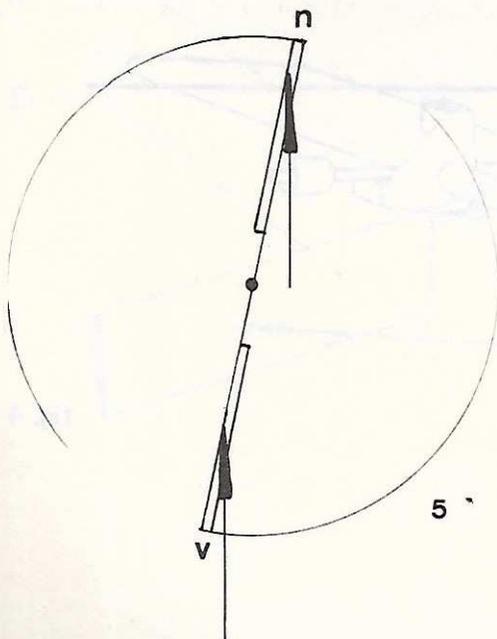
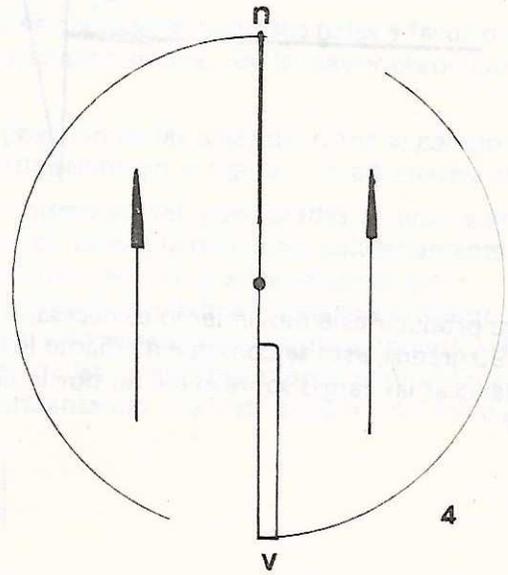
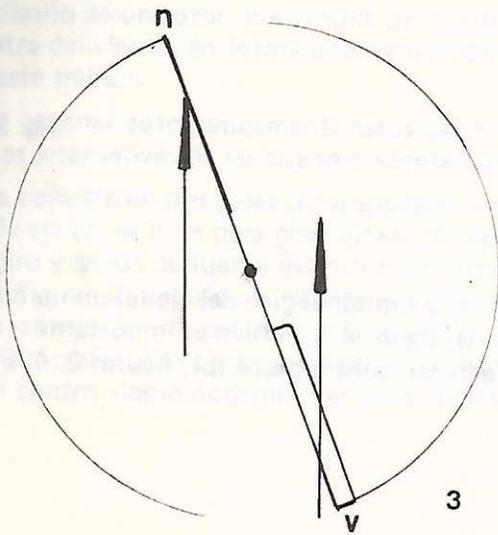
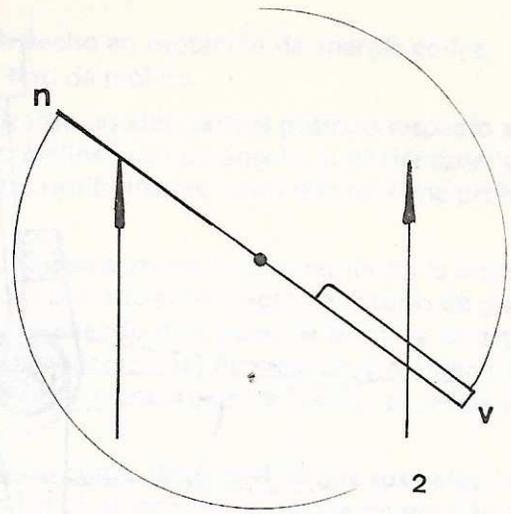
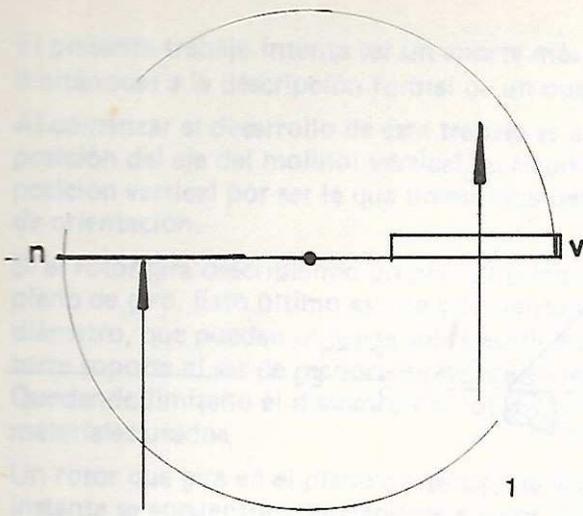


fig. 3

Los topes limitan el movimiento de las palas cuando el molino trabaja con velocidad de viento para las que fue calculado. En caso de sobrecarga las palas vencen unos muelles y se ponen en bandera, evitando de esta forma daños en el aparato. (fig.5).

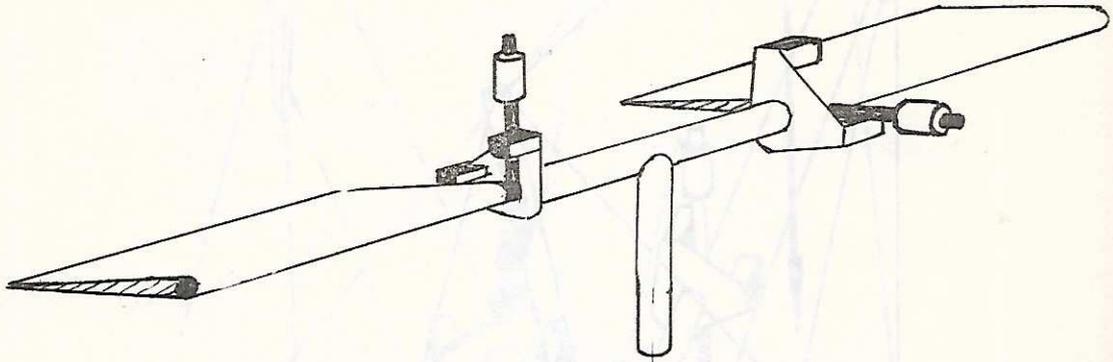


fig. 5

Para que el movimiento de la pala del rotor se produzca con un mínimo de esfuerzo es necesario que el eje (e) permanezca recto durante todo el funcionamiento del rotor, esto se consigue con la colocación de cables tensores ubicados según sea el rotor de 2, 4, 6 paletas, figuras 6, y 7.

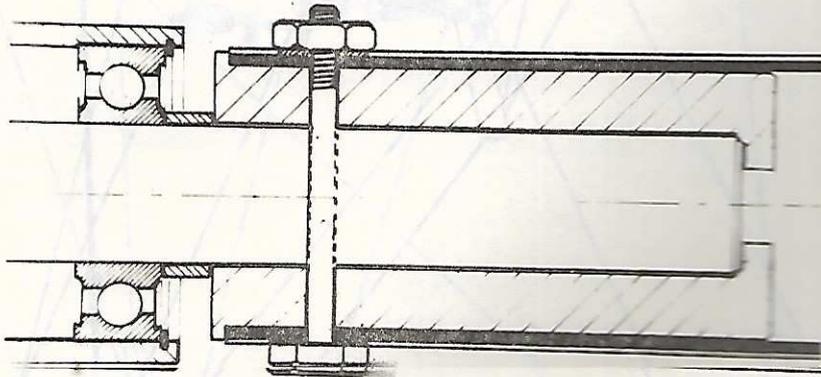


fig. 8

Un esquema de las relaciones funcionales entre las partes más importantes que son las que permiten el movimiento de giro de 90 grados en forma alternativa de las palas, las podemos ver en las figuras 8 y 9.

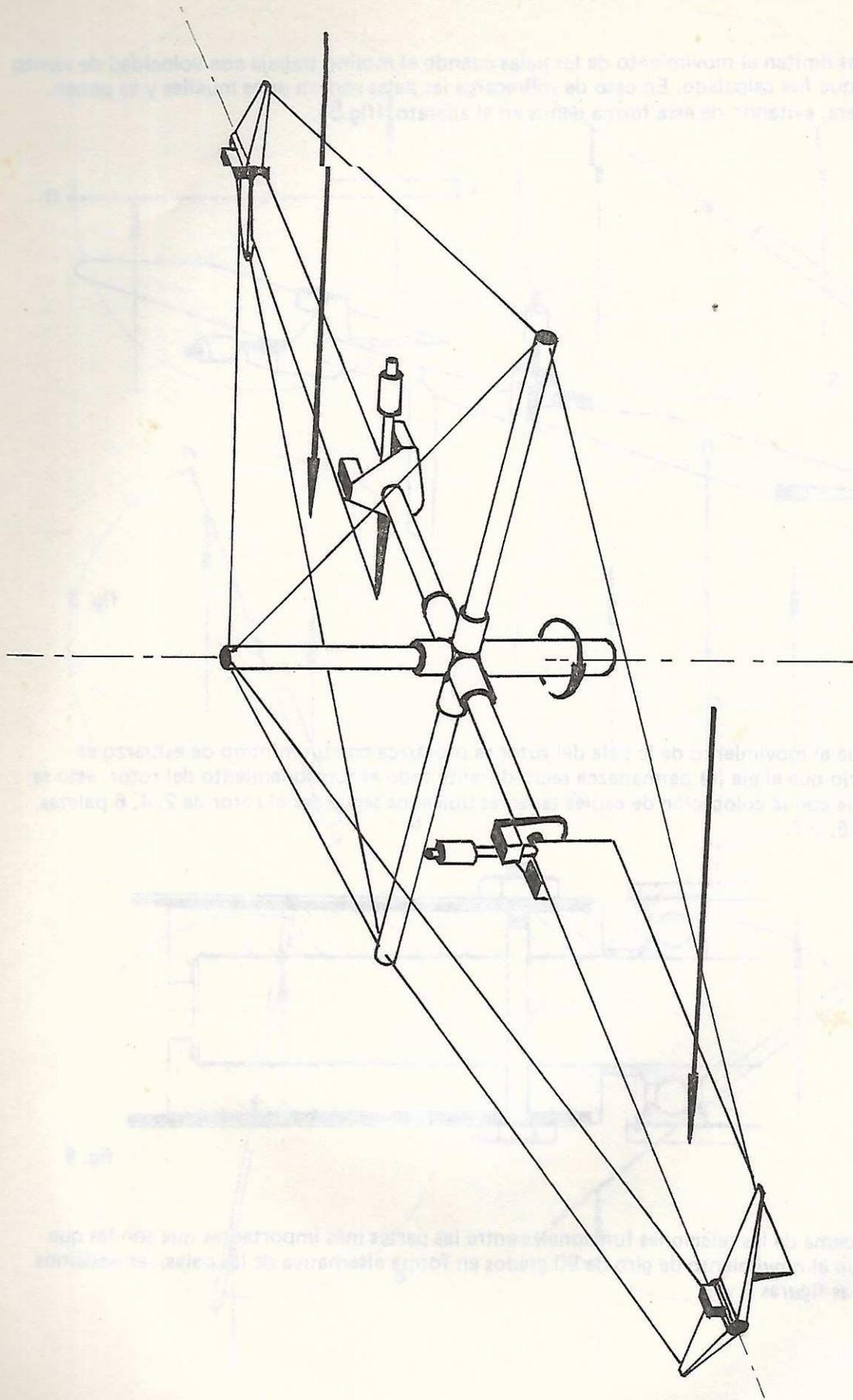


fig. 6

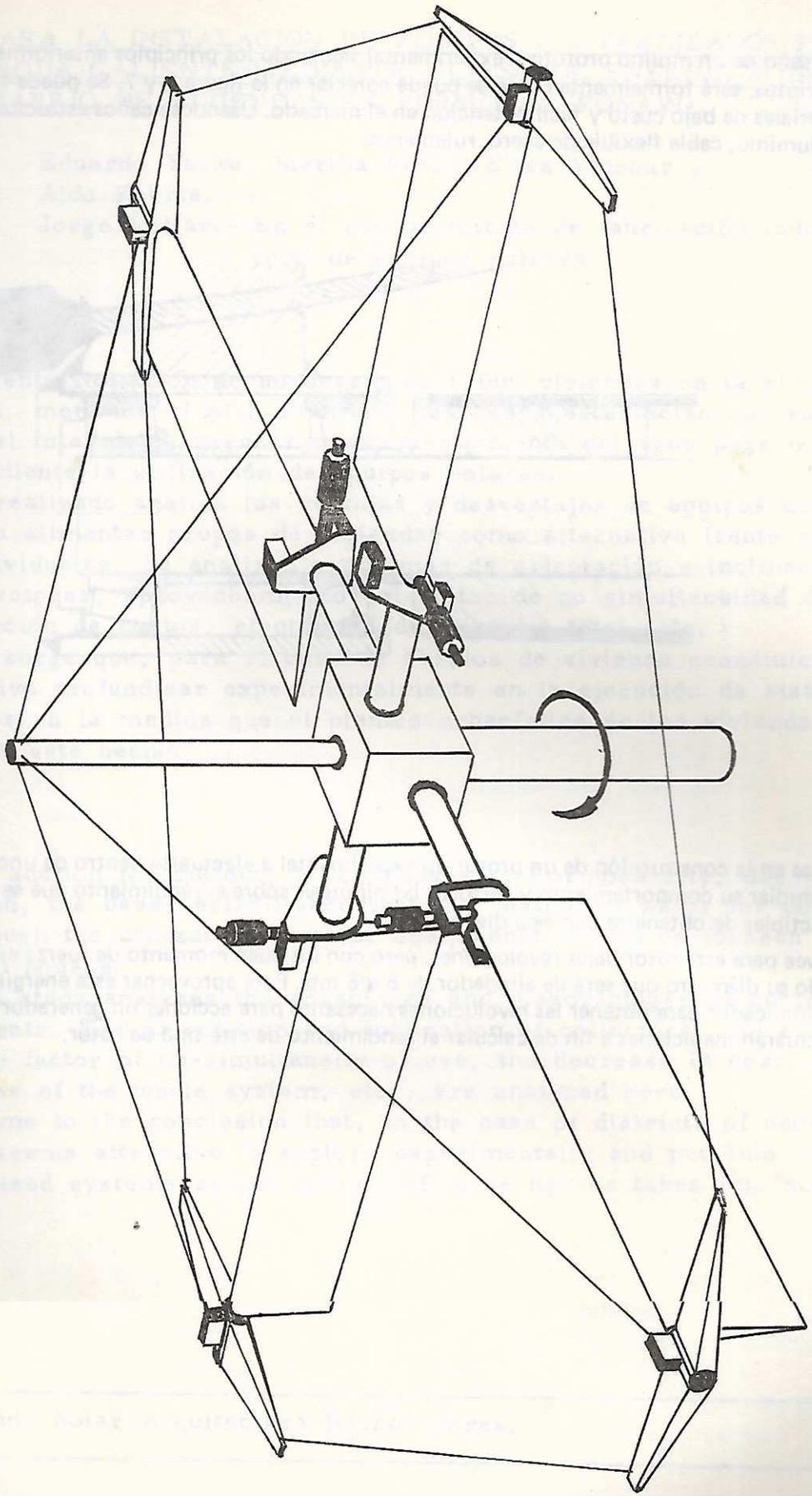


fig. 7

El diseño de un molino prototipo experimental siguiendo los principios anteriormente descritos, será formalmente como se puede apreciar en la figura 6 y 7. Se puede fabricar con materiales de bajo costo y fácil obtención en el mercado. Usándose caños estructurales, chapas de aluminio, cable flexible de acero, rulemanes.

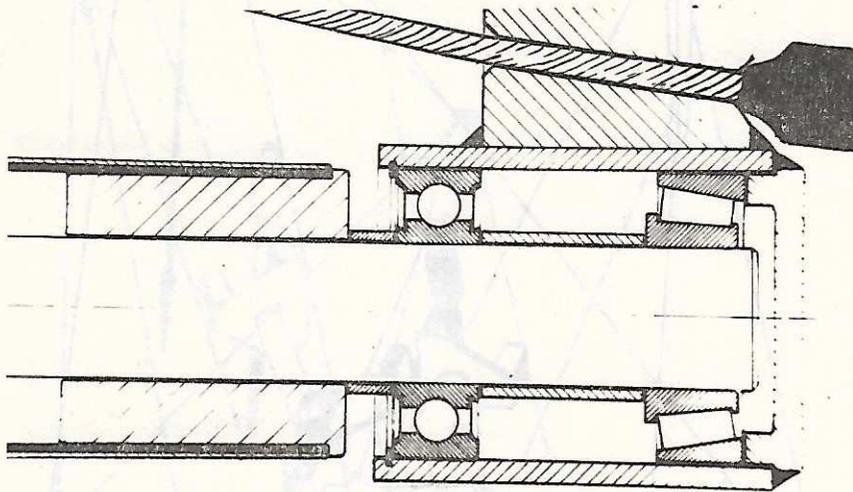


fig. 9

Si piensa en la construcción de un prototipo experimental a efectuarse dentro de unos meses, para estudiar su comportamiento y verificar las hipótesis sobre el rendimiento que se pensó eran factibles de obtenerse con esta disposición.

Se prevee para este rotor bajas revoluciones, pero con un buen momento de fuerza en el eje dado su diámetro que será de alrededor de 5 o 6 mts. Para aprovechar esta energía se usará un multiplicador para obtener las revoluciones necesarias para accionar un generador eléctrico. Se efectuarán mediciones a fin de calcular el rendimiento de este tipo de rotor.