



ENERGÍA EÓLICA

INTRODUCCIÓN A LA ENERGÍA EÓLICA

Los rayos solares inciden sobre la atmósfera calentando las diferentes capas de aire. En las zonas donde el aire está más caliente (en las capas inferiores) tiende a expandirse y ascender generando bajas presiones, en las zonas más frías (capas superiores) el aire se comprime y desciende produciendo altas presiones. Las diferencias de presión se compensan cuando el aire se mueve, cuando sopla el viento. Esta fuerza del viento se puede aprovechar para mover las palas de un molino que convierten la velocidad del aire (energía cinética) en energía mecánica. Si a ese molino se le acopla un generador, que transforma la energía mecánica en eléctrica, se le denominará aerogenerador.

CONSTRUYE UN AEROGENERADOR SOBRE UNA TORRE DE CELOSÍA

1. FUNDAMENTO

En esta práctica se construirá un molino de viento con torre de celosía. A este molino se le acoplará un pequeño motor, por lo que lo que se tendrá es un aerogenerador con el que se podrá encender un LED. Se demostrará así la capacidad del viento para producir electricidad.



2. DATOS A TENER EN CUENTA

> Tiempo de duración: 2 horas.

> Dificultad: media-alta.

> Edades: de 12 en adelante

3. MATERIAL Y HERRAMIENTAS

> Folios DIN A-4 (aprox. 40).

> Tornillos métrica 5 mm / 20 mm largo (12 ó 20).

> Arandelas (métrica 5 mm).

> Tuercas (métrica 5 mm).

> Perforadora de papel.

> Barra de pegamento.

> Destornillador.

> 1 varilla de hierro enroscable métrica 5/250 mm largo.

> 1 regla.

> 10 bridas.

> 1 motor de cassette.

> 1 diodo led de 1 V. (opcional).

> 1 vaso de yogurt (opcional).

4. DESCRIPCIÓN

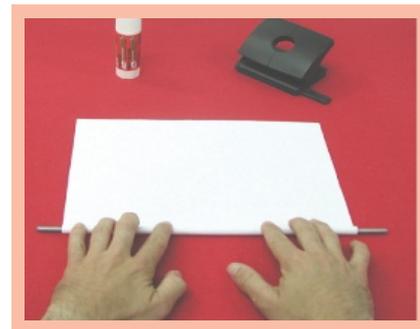
CONSTRUCCIÓN DE UNA TORRE DE CELOSÍA

Para la construcción de la torre serán necesarias barras cortas y largas.

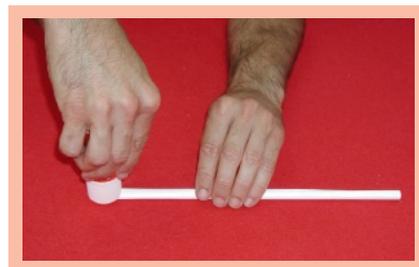
Se utilizarán folios formato DIN-A4, puedes reciclarlos de folios usados.

Construcción de la barra corta

1. Dobla la hoja de papel unos 3 cm por el lado más estrecho del folio (el folio colocado en vertical). El doblado se hace para darle más rigidez a la barra.
2. En el extremo doblado coloca la varilla de hierro para enrollar el papel en forma de tubo.
3. Empieza a enrollar el papel por el extremo que tiene el doblado de 3 cm.
4. Pon algo de pegamento en el otro extremo del papel antes de acabar de enrollar el folio.
5. Presiona fuerte durante unos segundos para conseguir que la barra de papel se quede delgada y rígida.
6. Quita la varilla de hierro del papel enroscado.



7. Aplana unos 3 cm los extremos de la barra de papel tal como se indica en la fotografía. Te puede servir el diámetro de la barra de pegamento mediano.



8. Haz una marca, con una cruz, en cada extremo de la barra, dejando un centímetro entre el final del papel y la marca.



9. Dale la vuelta a la perforadora y quítale la tapa de la base de tal forma que la cruz se vea por el agujero de la perforadora. Agujerea con la misma donde hayas marcado con la cruz, tal como indica la fotografía.



10. Este es el aspecto que debe tener tu barra. Para construir un cubo de celosía debes tener 16 de estas barras: 12 barras cortas y 4 largas.



Ahora,
empieza a
montar



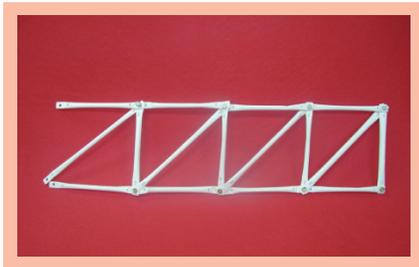
Prácticas de Energía Eólica

Construcción de la barra larga

11. Para hacer una barra larga (diagonal del cubo), utiliza el mismo sistema que para una barra corta pero con el folio A4 en formato apaisado (horizontal).

Construcción de la torre

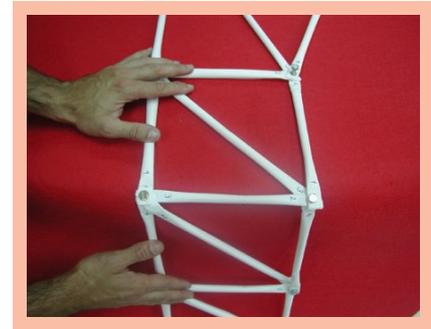
12. Junta las barras para formar una celosía, tal y como se muestra en la figura siguiente. Las 12 barras cortas se utilizan para las aristas, y las 4 barras largas para las diagonales del cubo.



13. Un nodo se hace situando las 4 barras correspondientes del 1 al 4 una encima de otra. (Nota: ¡el orden de las barras es diferente para los nodos superior e inferior!). Introduce el tornillo en los agujeros de cada una de las barras. Finalmente, coloca una arandela y una tuerca en el tornillo y apriétalos con el destornillador.

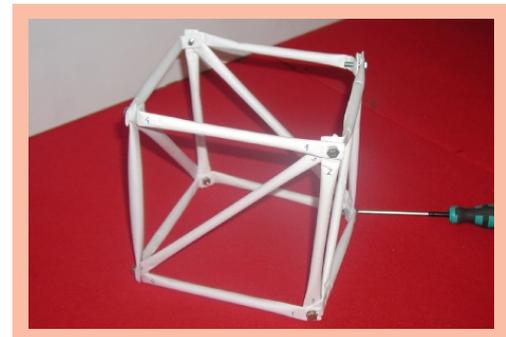


14. Utiliza la esquina de una mesa o de una pared para doblar tu celosía. Asegúrate de que ves las cabezas de los tornillos mientras estás doblando las barras.



15. Utiliza dos tornillos para unir los cuadrados de los extremos. Date cuenta que al último cuadrado le faltaría una arista (ver paso 12). De nuevo, las cabezas de los tornillos deben estar mirando hacia fuera. Éste es tu cubo de celosía. Pruébalo colocando una tabla rígida sobre él. (Asegúrate de que la tabla es más grande que el cubo, de forma que sean únicamente los nodos los que soportan el peso). Después pon una carga pesada sobre la tabla.

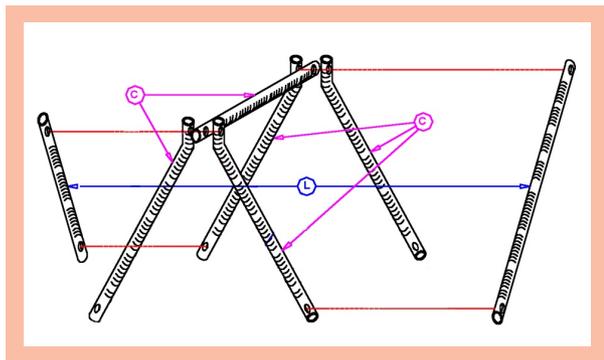
¡Si has construido el cubo correctamente deberá poder soportar 20 kg o más!. Si haces más cubos podrás utilizarlos para ensamblar una torre de mayor altura. A esta torre le ensamblarás la estructura de la góndola del siguiente apartado.



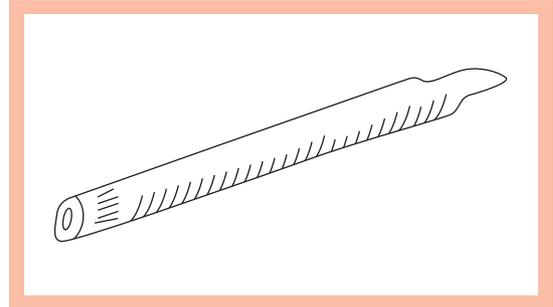


CONSTRUCCIÓN DE LA GÓNDOLA

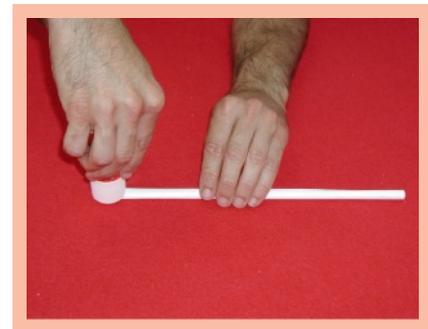
16. Para formar la estructura de la góndola necesitas 5 barras de papel cortas (indicadas con la letra "C") y dos largas (indicadas con la letra "L") que atornillarás entre sí, tal como se muestra en el dibujo (las 4 barras de la base de la pirámide corresponden a las barras superiores del cubo que ya has construido).



17. De las 5 barras cortas, 4 tendrán los extremos de la forma siguiente:



18. Para obtener estas barras, sigue el procedimiento siguiente. Aplana unos 3 cm. uno de los extremos de la barra de papel, tal como se indica en la fotografía. Te puede servir la tapa de la barra de pegamento mediano.



19. Gira la barra de papel 90° y aplana el otro extremo. Esta operación sólo la harás en cuatro de las barras.

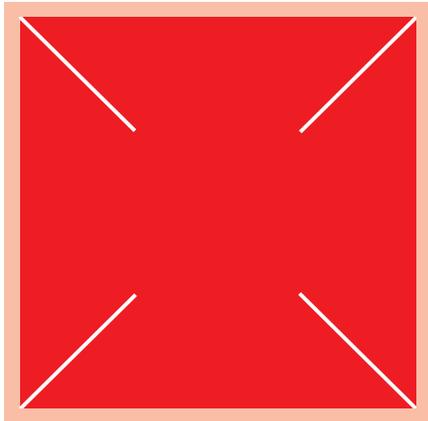
La otra barra tendrá los dos extremos planos (como las barras de la torre).

Opcionalmente podrás añadir dos barras más, que serían largas. Estas barras tendrían la función de reforzar el cubo. Para la construcción de las barras largas sigue las indicaciones que se dieron en el apartado de "Construcción de una torre de celosía".

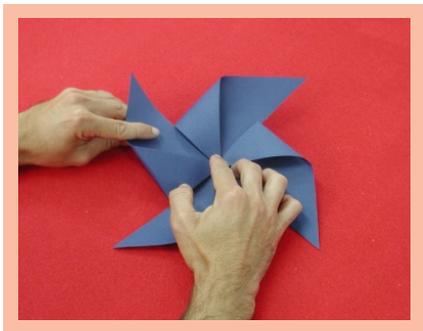
Prácticas de Energía Eólica

CONSTRUCCIÓN DEL ROTOR

20. Para hacer un rotor rígido necesitas una hoja cuadrada cortada a partir de papel o cartulina A4 (rotor pequeño) o A3 (rotor grande). Cuando tengas recortado el cuadrado dobla los vértices de tal forma que se marquen las diagonales. En el punto donde se cruzan tendrás el centro del rotor. Ahora corta las 4 muescas, como se muestra en la fotografía.



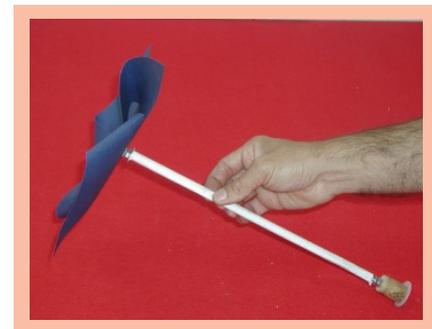
21. Haz un agujero en cada esquina y en el centro del tamaño de la varilla enroscable y junta las cuatro esquinas para hacer el molinillo, que hará las veces de palas.



22. Haz una barra larga de papel, dejando la varilla dentro. Coloca en ambos extremos arandela, tuerca y contratuerca (otra tuerca para que no gire la primera tuerca al girar el eje), dejando un margen de varilla en ambos extremos.



23. En un extremo encaja un corcho (enróscalo en el eje y pégalo) con un disco de plástico en su parte trasera (pégalo también, sirve para que no se salga el elástico que hará de correa). En el otro extremo monta el molinillo, arandela y tuerca. ¡Ya tienes el rotor!



24. Finalmente monta el rotor sobre la torre, fijando el rotor sobre la barra horizontal de la góndola con dos bridas.

Puedes montar un pequeño motor tipo casete. Fija el motor a la torre con una estructura rígida (nosotros hemos cogido un rectángulo de plástico duro, hemos taladrado y fijado el motor con bridas y a su vez lo hemos fijado a la torre también con bridas) y une con un elástico el eje del motor con el eje del molinillo (corcho).

Monta un diodo led a la salida del motor o ata un vaso de plástico con un cordel y comprueba el peso que puede subir. Utiliza un ventilador a diferentes velocidades para simular la fuerza del viento.



*¡Lo conseguiste!,
ya tienes tu ae-
rogenerador Listo*



5. GLOSARIO

Palas: es el elemento de captación del viento, su misión es captar la energía cinética del aire. Los grandes aerogeneradores suelen tener tres palas fijadas al eje principal. Al conjunto de estas palas se denomina rotor.

Rotor: es el conjunto formado principalmente por las palas, el buje (elemento de la estructura al que se fijan las palas) y el eje

Góndola: se suele situar en la parte superior del aerogenerador (en los aerogeneradores de eje horizontal). La góndola tiene, entre otros, los siguientes componentes: el generador eléctrico, el multiplicador y los sistemas de control, orientación y freno

Generador: Es el elemento que produce electricidad. Permite convertir la energía mecánica del giro del eje en energía eléctrica.

Torre: Se utiliza para aumentar la altura del elemento que capta la energía del viento (que es el rotor), ya que el viento sopla a mayor velocidad según aumenta la altura. Hay dos tipos de torre.

Una torre puede estar hecha a partir de perfiles de acero que se arman formando una celosía. Una torre de celosía es muy fuerte y barata de fabricar. Esto es debido a que no hay que utilizar tanto acero para hacer una torre de celosía como para fabricar una torre tubular.

Las torres para grandes aerogeneradores suelen estar fabricadas en forma de tubo, ligeramente más ancho en la parte inferior que en la superior. Se dice que la torre es tubular o cónica.

6. CUESTIONES

- a) ¿Cómo se genera viento en un ventilador?
- b) ¿Sabes cómo se produce el viento?
- c) ¿Qué son las máquinas eólicas?
- d) Explica todas las conversiones energéticas que se producen a lo largo del experimento.

7. RESPUESTAS

- a) El movimiento de las aspas del ventilador viene accionado por un motor eléctrico, que desplaza el aire hacia fuera.
- b) Los rayos solares inciden sobre la atmósfera calentando las diferentes capas de aire. En las zonas donde el aire está más caliente (en las capas inferiores) tiende a expandirse y ascender generando bajas presiones, en las zonas más frías (capas superiores) el aire se comprime y desciende produciendo altas presiones. Las diferencias de presión se compensan cuando el aire se mueve, cuando sopla el viento.
- c) Son equipos que transforman la energía del viento en energía mecánica o eléctrica. Se utilizan para bombear agua, producir electricidad, etc.
- d) Energía cinética (velocidad del viento que mueve las palas); Energía mecánica (del eje que mueve una polea, una correa y el eje del generador); Energía eléctrica (que produce el generador).

