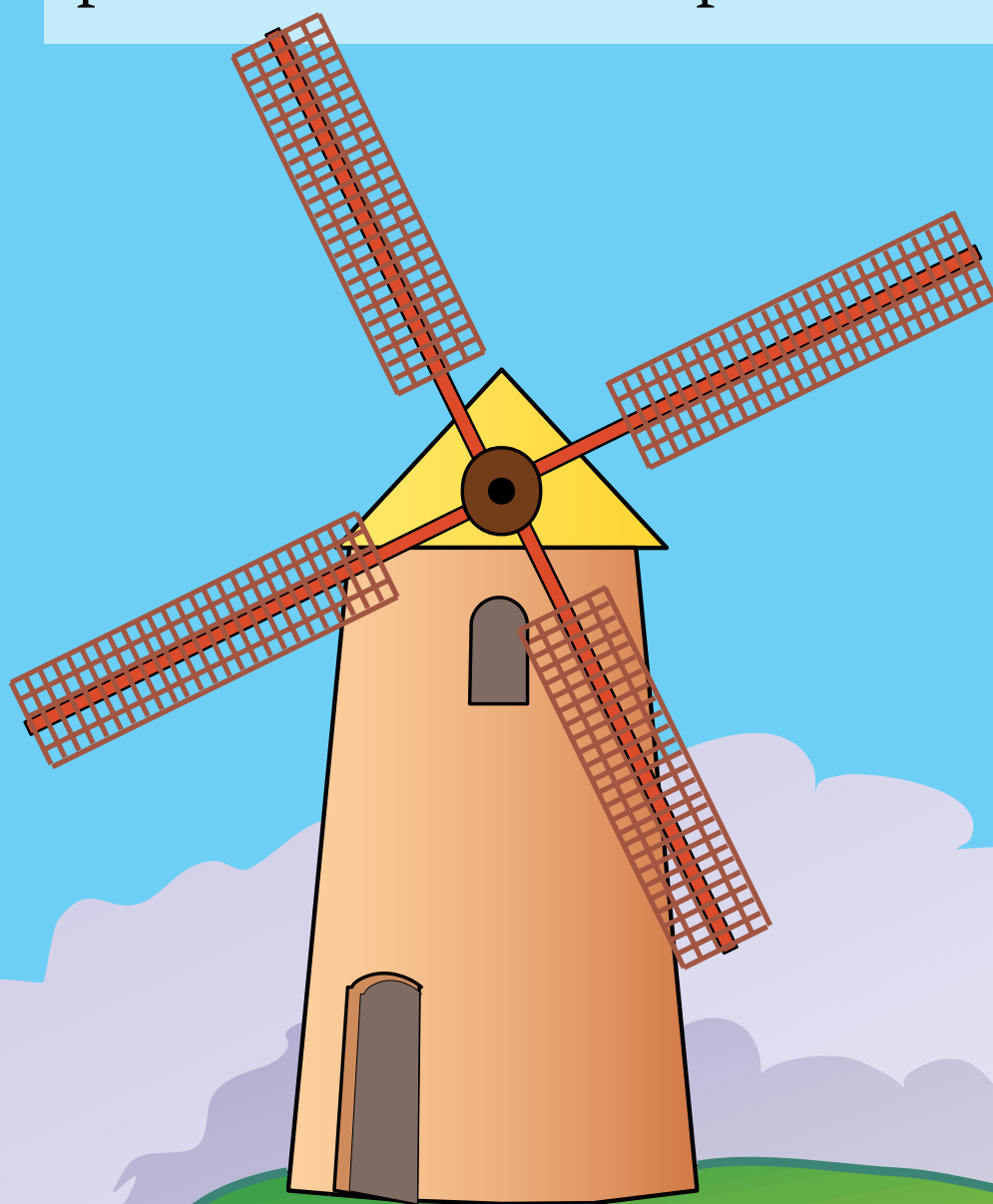


Ing. Osvaldo Luis Mosconi

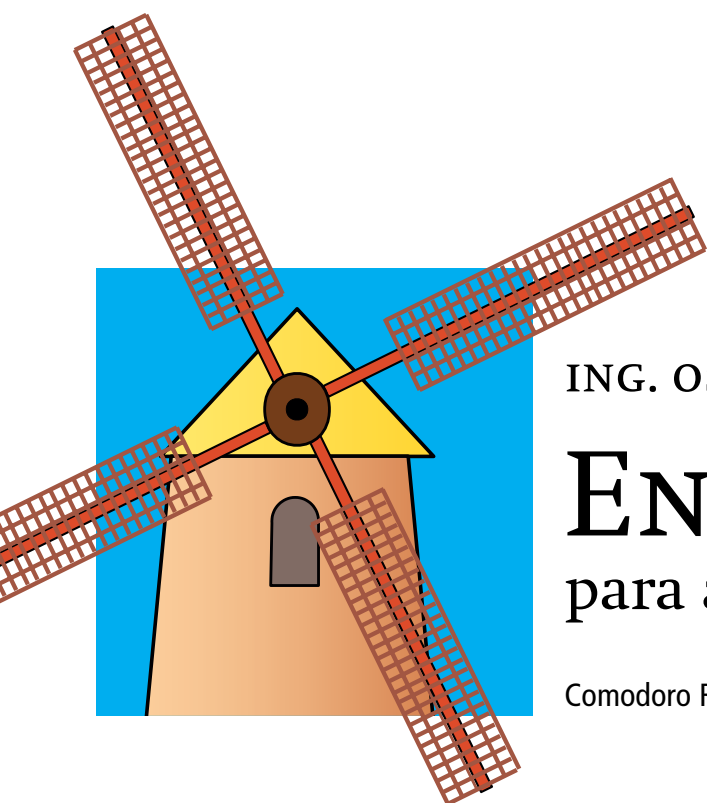
# ENERGÍA EÓLICA

para alumnos de nivel primario



Comodoro Rivadavia - Chubut / 2011





ING. OSVALDO LUIS MOSCONI

# ENERGÍA EÓLICA

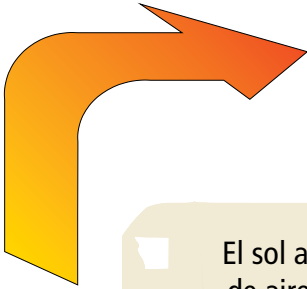
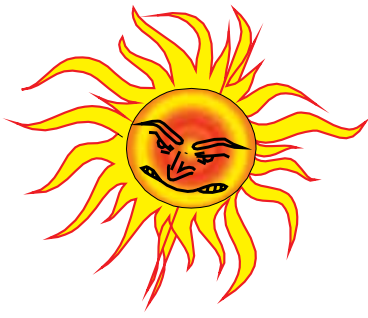
para alumnos de nivel primario

Comodoro Rivadavia - Chubut / 2011

*"La presente publicación es parte de un esfuerzo realizado por el INTI y un grupo de 15 empresas nacionales alentando el uso de la energía eólica en nuestro país. Estas PyMEs se dispersan a lo largo de 7 provincias y fabrican Aerogeneradores de Baja Potencia para la Argentina y otros países de Latinoamérica.*

*El principal objetivo es divulgar la tecnología y demostrar los posibles usos de la energía eólica de baja potencia en cada rincón de nuestro país.*

*Se agradece al Ing. Osvaldo Mosconi por el invalorable aporte que este libro representa para nuestra sociedad."*



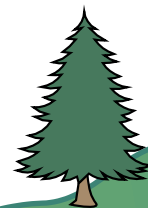
El sol al calentar algunas zonas de la tierra calienta también la masa de aire cercana, haciendo que el aire suba hasta la parte más alta de la atmósfera.

Al llegar a las capas superiores de la atmósfera, el aire se desplaza en forma horizontal hacia zonas más frías.

En las zonas frías el aire desciende y al llegar al suelo se desplaza en forma horizontal hacia las zonas más cálidas dando origen a los vientos de superficie.



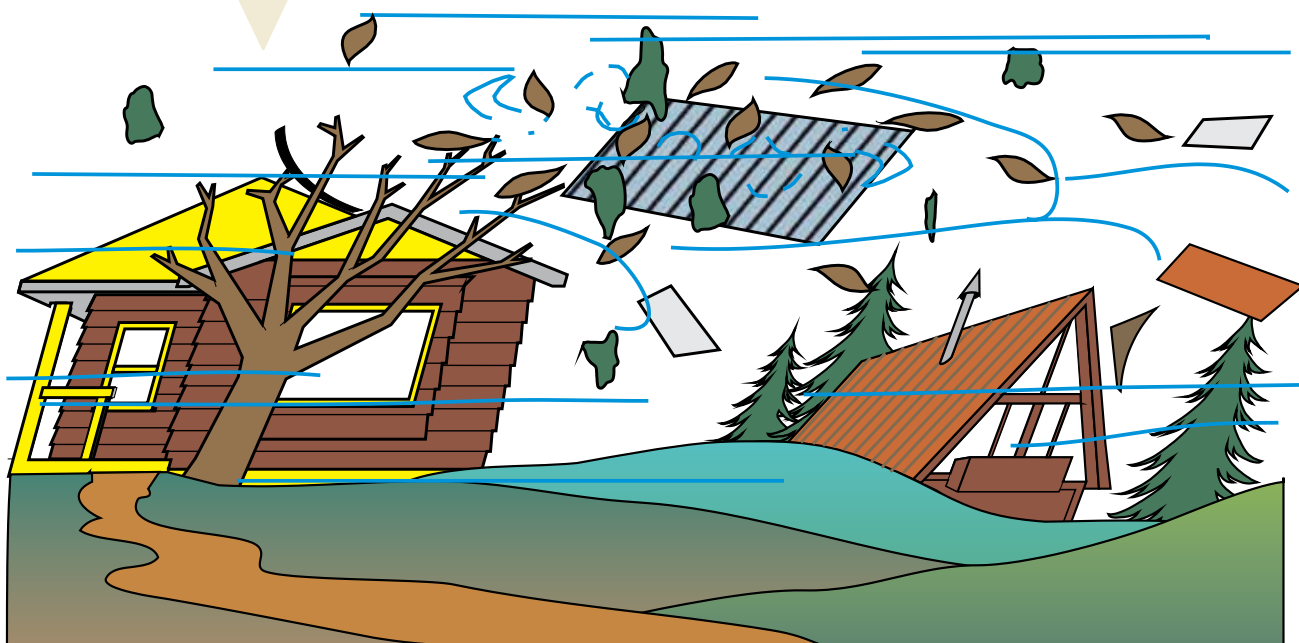
*Hay otros factores que influyen en los vientos como la topografía y el movimiento de rotación de la tierra, por eso se comportan en forma algo caprichosa.*



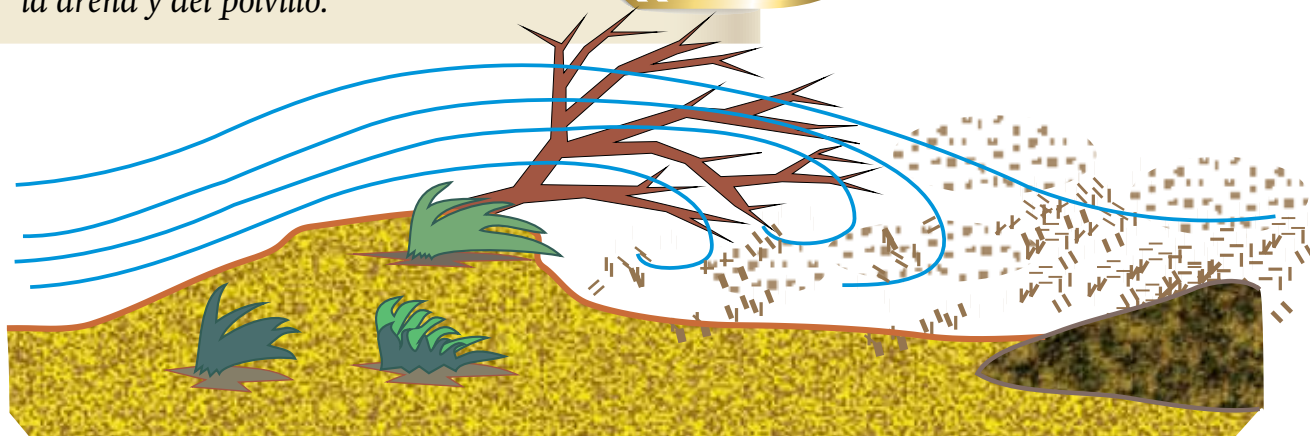
El viento es un fenómeno que a veces nos resulta un poco molesto.

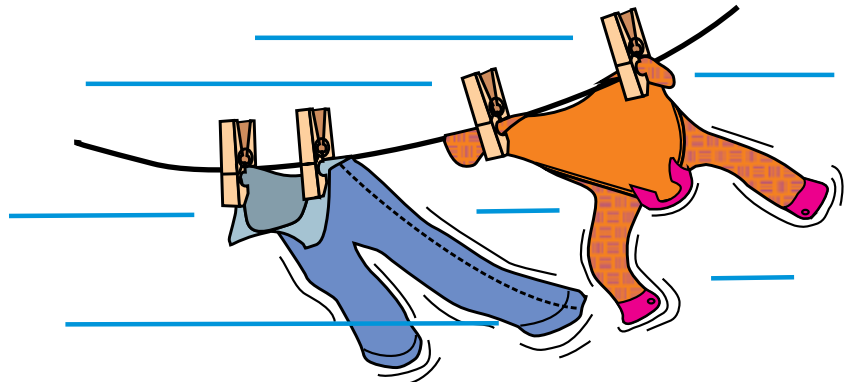
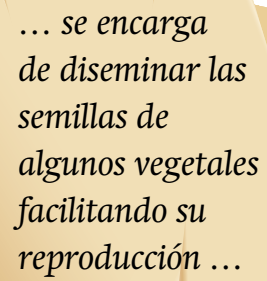
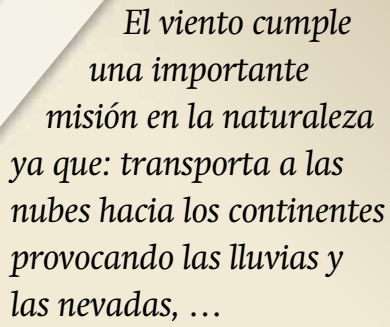


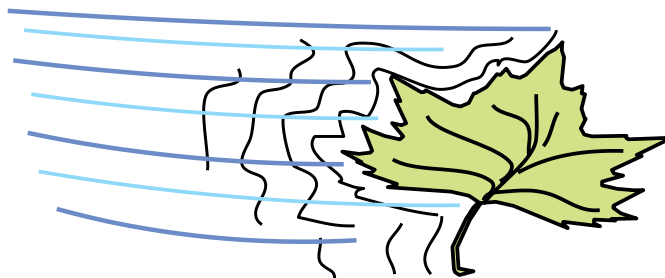
En ocasiones y en determinadas zonas del planeta puede llegar a provocar verdaderos desastres.



El viento es también causa de la erosión de los suelos y vehículo de transporte de la arena y del polvillo.



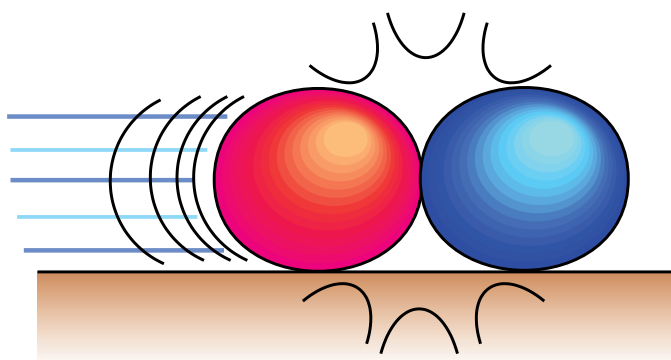




El viento es un cuerpo (gas) en movimiento y como todo cuerpo en movimiento posee una cierta energía,

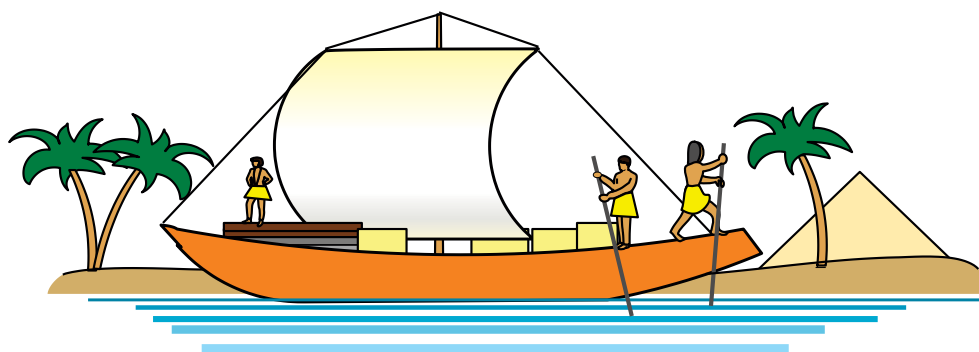
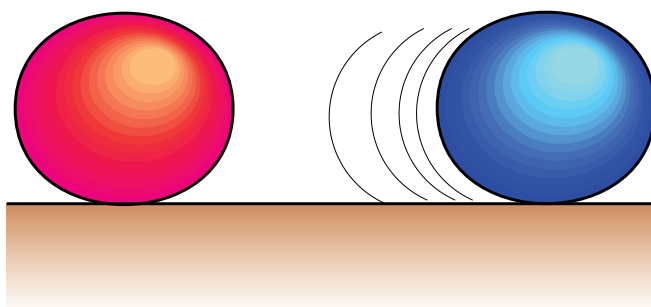


Esta energía puede transmitirse a otro cuerpo en forma de movimiento. O sea que se puede aprovechar transformándolo en un movimiento útil.

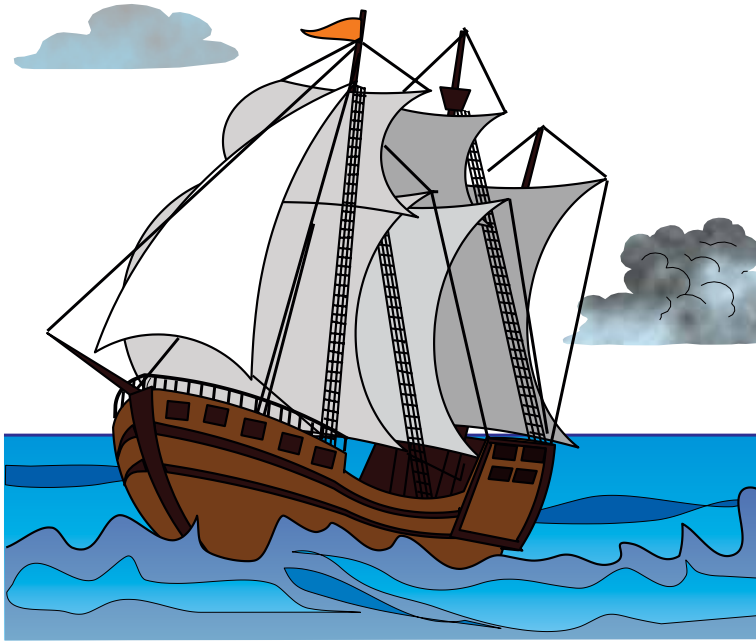


**A la energía del viento se le dió el nombre de energía eólica.**

Esta palabra proviene de Eolo que en la mitología griega era el dios del viento.



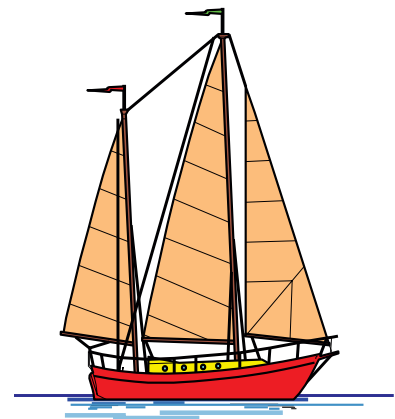
El primer uso que el hombre le dió a la energía eólica fué la navegación a vela. Grabados encontrados en Egipto indican que la navegación a vela se practicaba en el Nilo hace unos 6000 años.



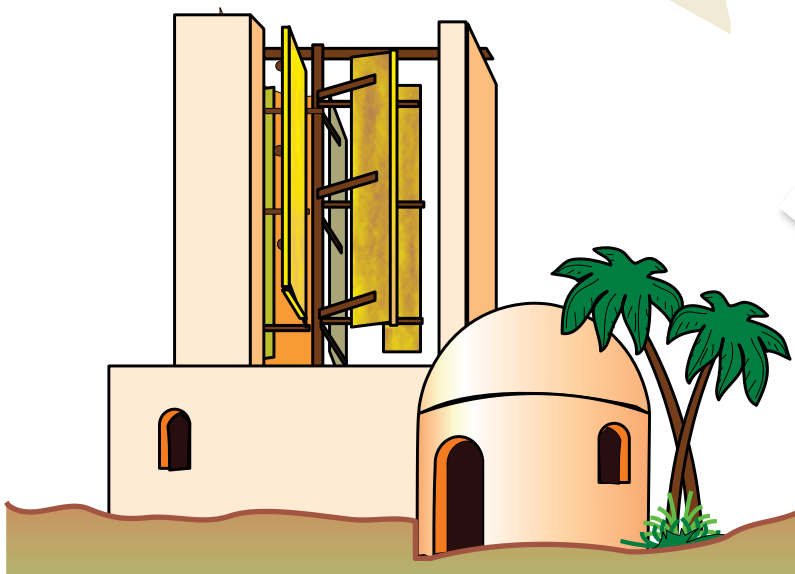
Las embarcaciones empujadas por el viento se han usado en la mayor parte de la historia del hombre, no sólo como vehículo de transporte sino también como naves de combate.



Incluso en nuestros días sigue practicándose la navegación a vela como deporte.



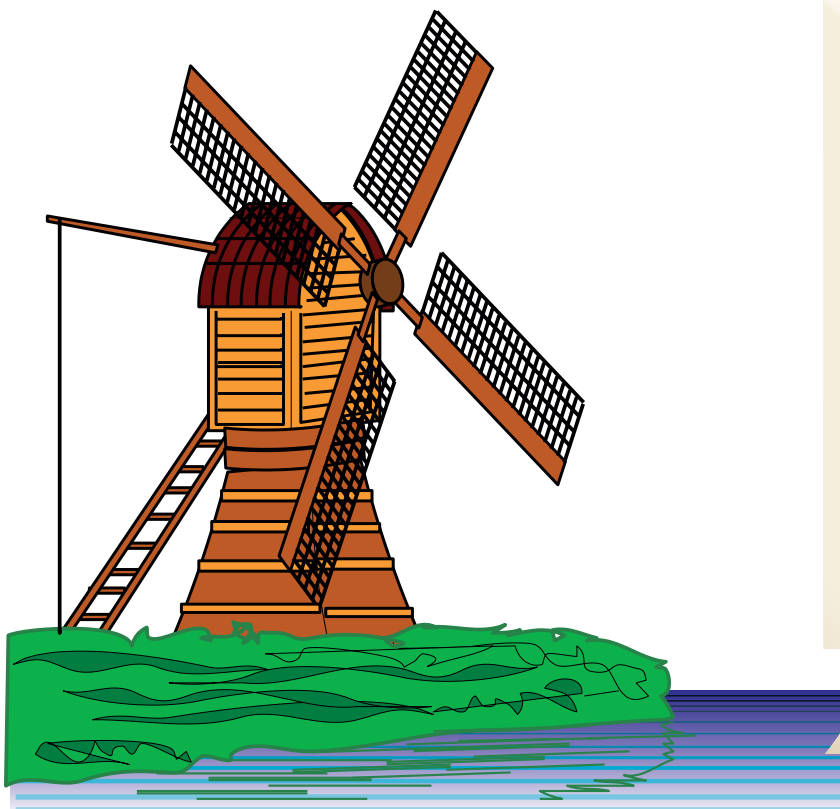
Hace mas de 2000 años, en Persia, se comenzó a usar la energía eólica para moler granos.



Este fue uno de los usos más importantes del viento además de la navegación. Estas máquinas eólicas para moler granos fueron evolucionando a través de los siglos.

*La más conocida de todas estas máquinas fue el molino immortalizado por la obra "El Quijote de la Mancha".*

Fue tan importante el uso del viento para moler granos que se adoptó el nombre de "molino" para todos los rotores eólicos que se conocen en la actualidad.

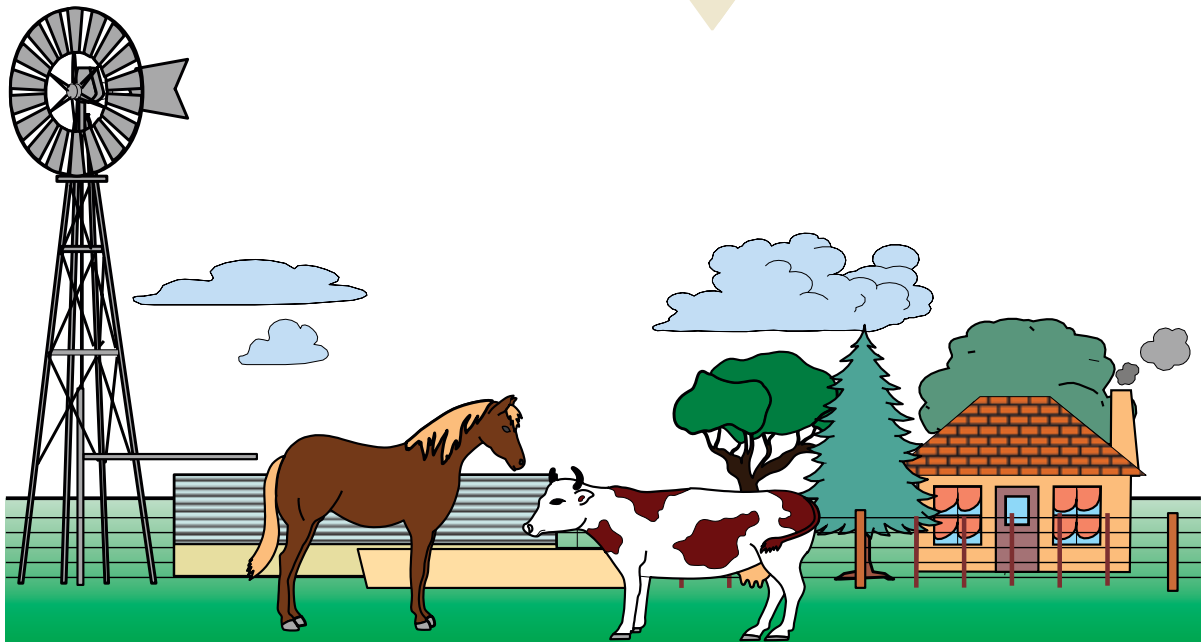


*Otro de los usos importantes de la energía eólica es el bombeo de agua.*

*Los chinos usaron el viento para mover agua hace más de 2000 años.*

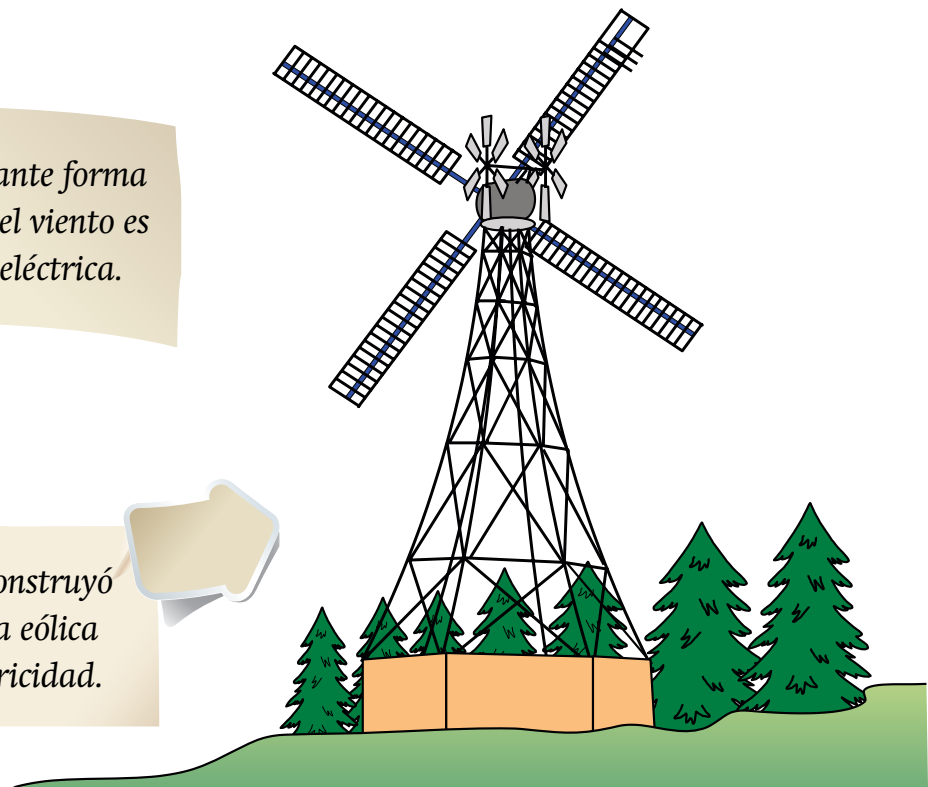
*En Holanda se hicieron famosos los molinos de viento que elevaban el agua hacia los canales para obtener tierras cultivables.*

El bombeo de agua que ha tenido más difusión es el realizado con los molinos multipala americanos. Desarrollado hace casi doscientos años este molino todavía hoy sigue bombeando agua en gran parte de nuestro país y también en otras partes del mundo.

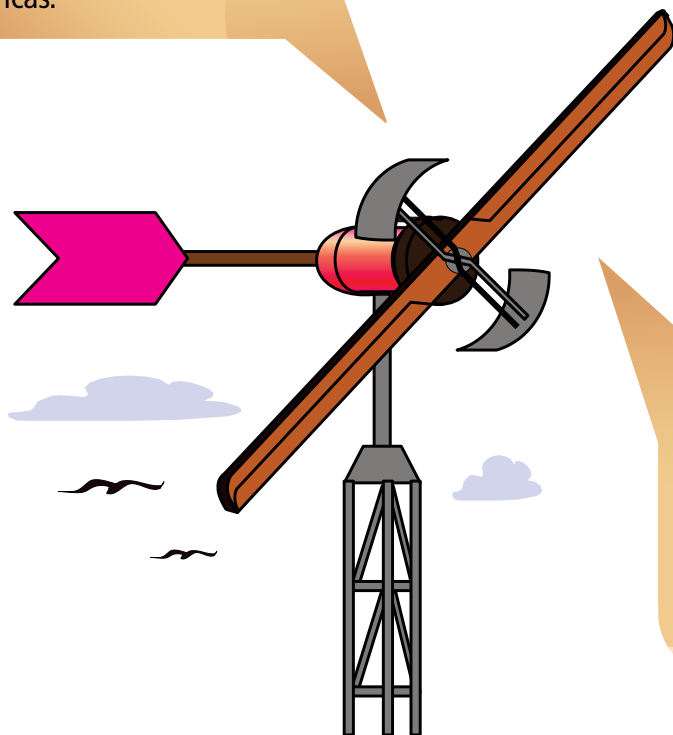


Otra interesante forma de aprovechar el viento es producir energía eléctrica.

En el año 1892 se construyó la primera máquina eólica para producir electricidad.

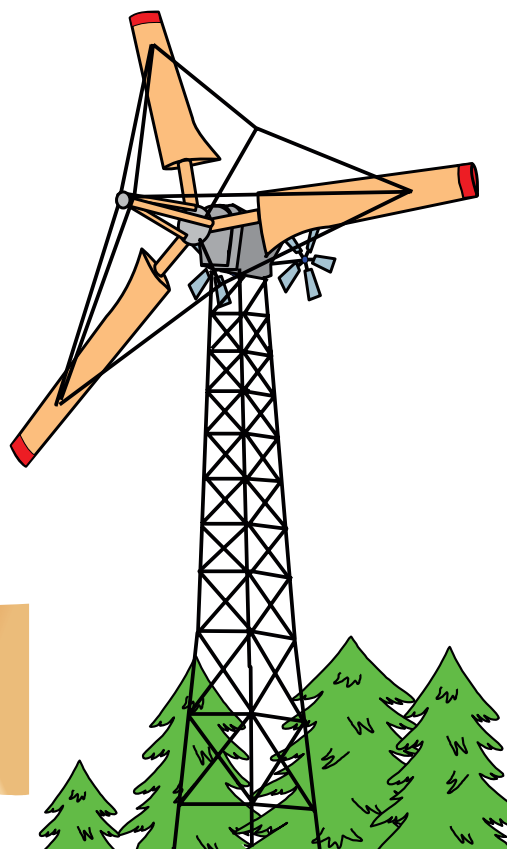


En el año 1920 se comenzaron a construir pequeños aerogeneradores que se usaban para cargar baterías eléctricas.



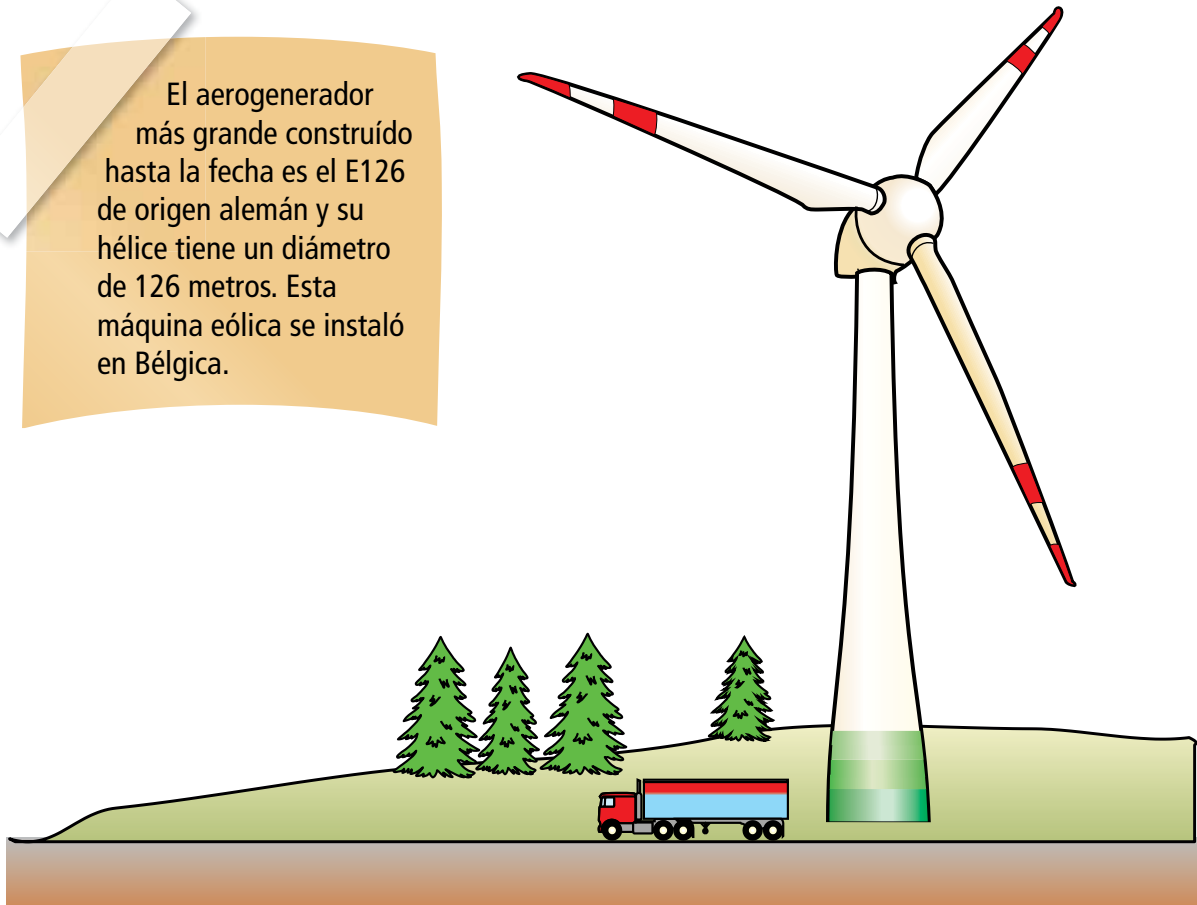
Estos aerogeneradores tuvieron gran difusión en la época que va desde 1930 a 1960. Se empleaban en el campo para hacer funcionar una radio y una iluminación muy escasa.

En el año 1973 se comenzó en Dinamarca a desarrollar aerogeneradores para producir electricidad en mayor escala.



La idea era producir electricidad no sólo para una casa de campo sino para aportar energía eléctrica a las líneas de distribución urbana.

El aerogenerador más grande construido hasta la fecha es el E126 de origen alemán y su hélice tiene un diámetro de 126 metros. Esta máquina eólica se instaló en Bélgica.



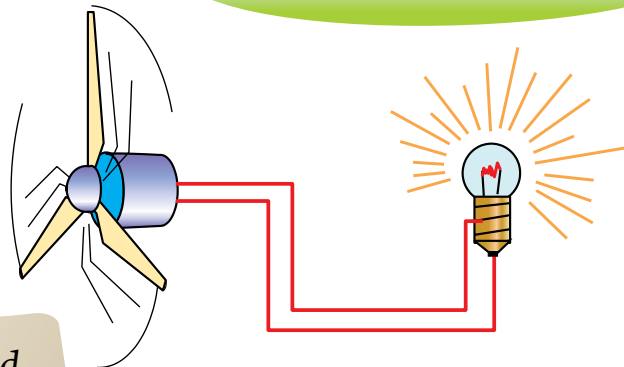
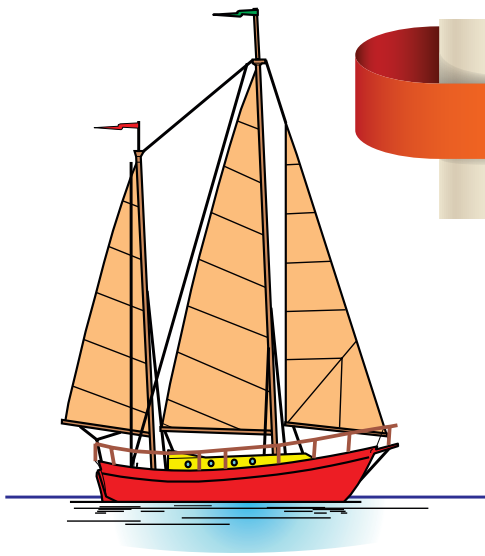
Hemos visto a través de la historia que la energía eólica se puede emplear para:

... bombear agua



... navegar,

y producir electricidad.



El más interesante de todos estos usos producir electricidad porque la corriente eléctrica se puede usar en:

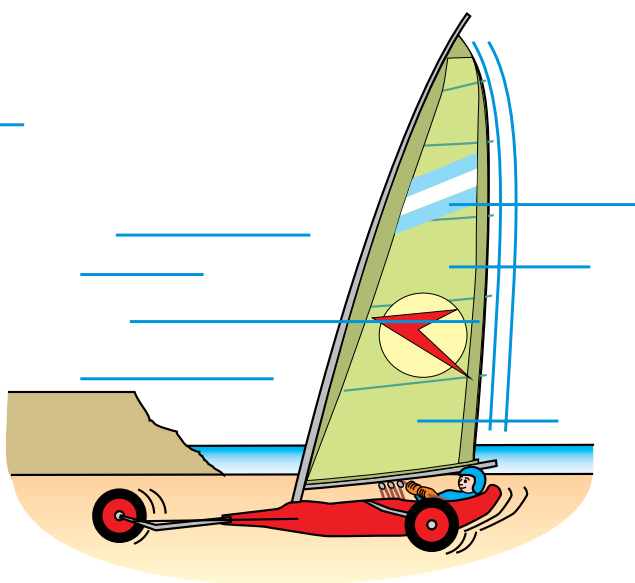


... y muchas otras cosas más.

Son muy conocidos los deportes en donde se usa el viento como fuerza motriz .

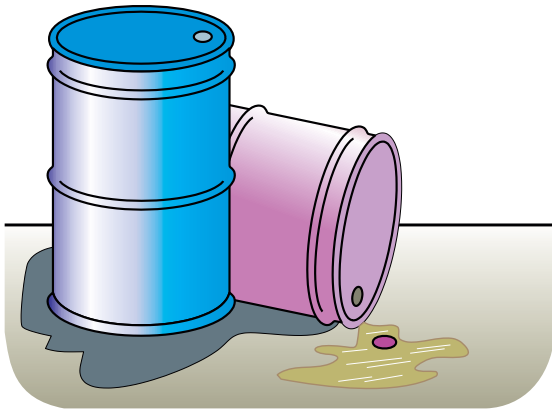
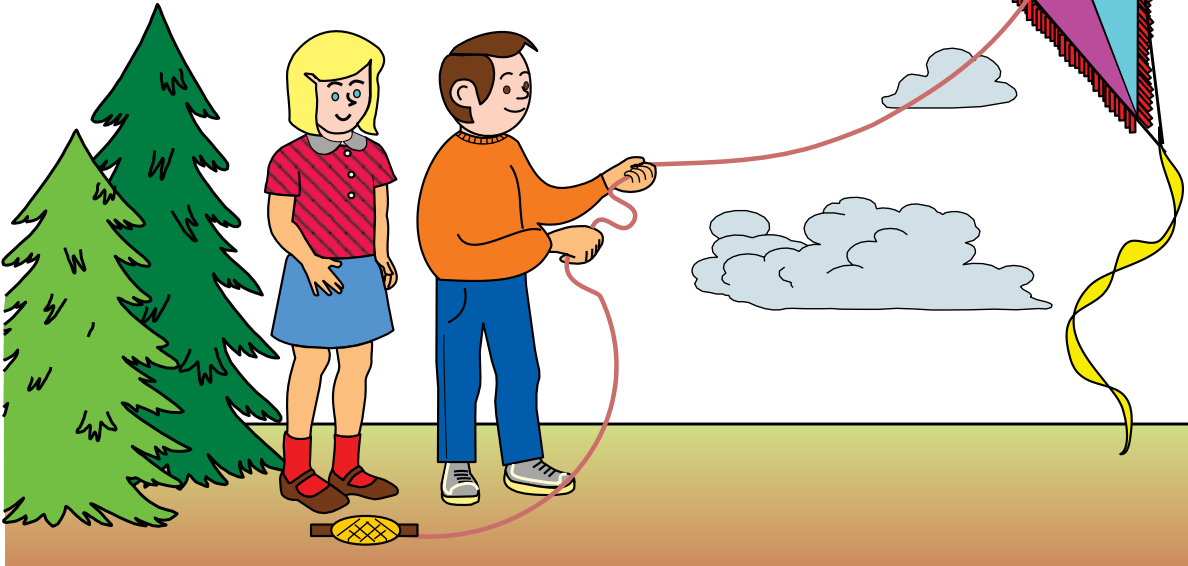


windsurf



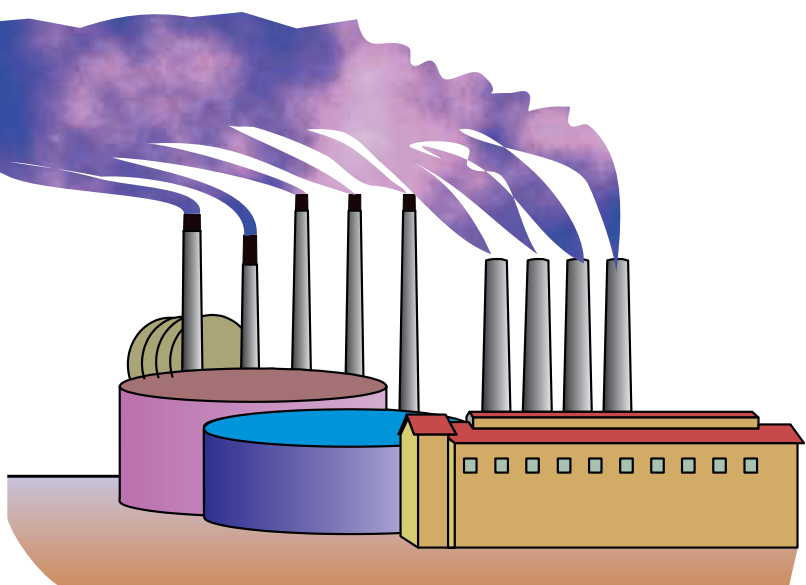
carrovelismo

La energía del viento es gratuita ya que no tenemos que pagar por ella.



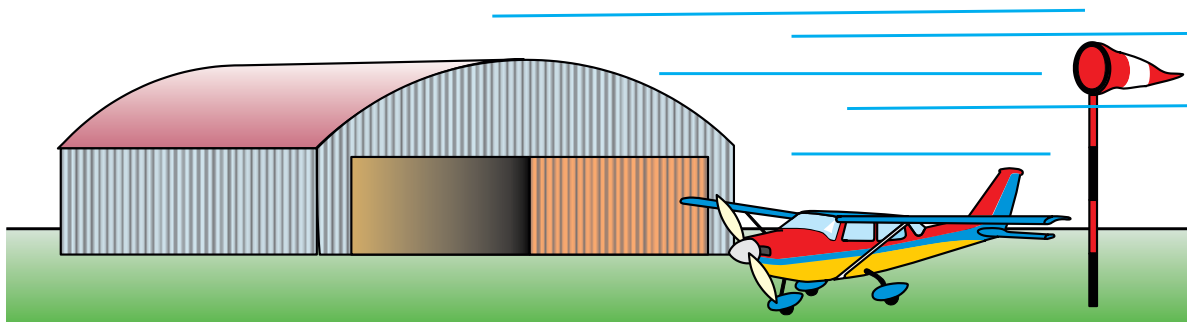
El viento es una fuente renovable de energía, o sea que no se agota como los combustibles fósiles.

La energía eólica es una energía limpia. No contamina el ambiente como lo hace el uso del petróleo o del carbón.

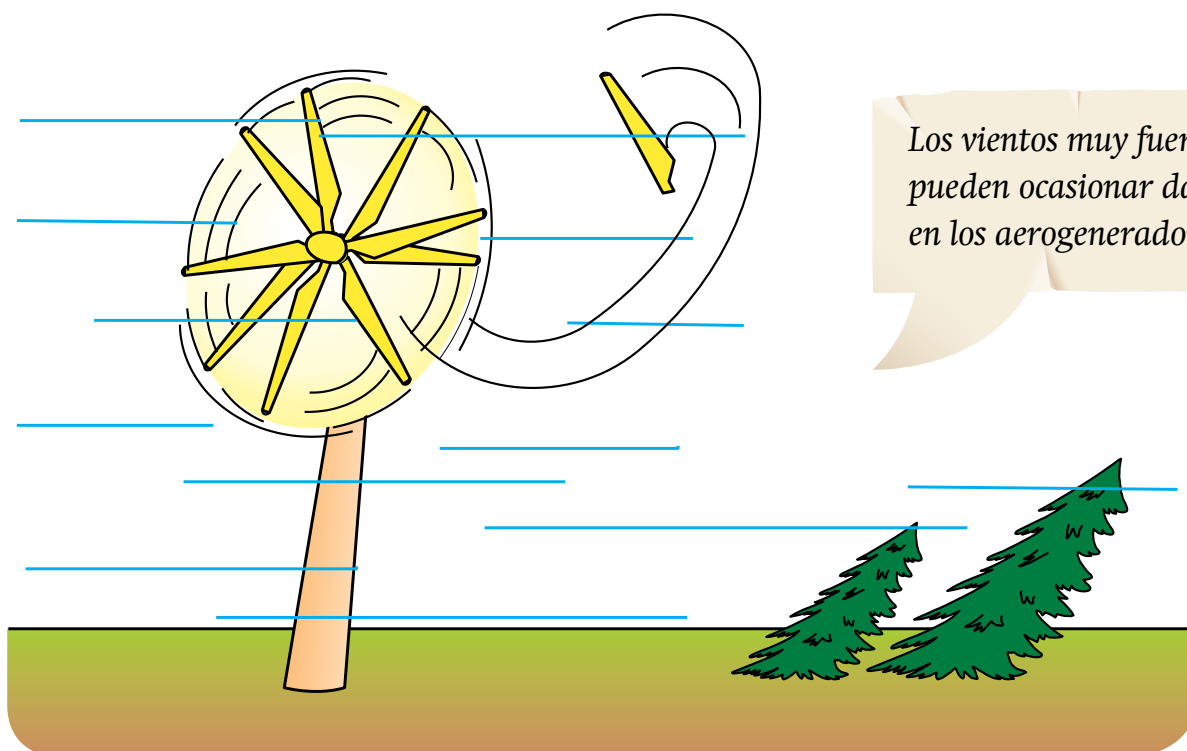
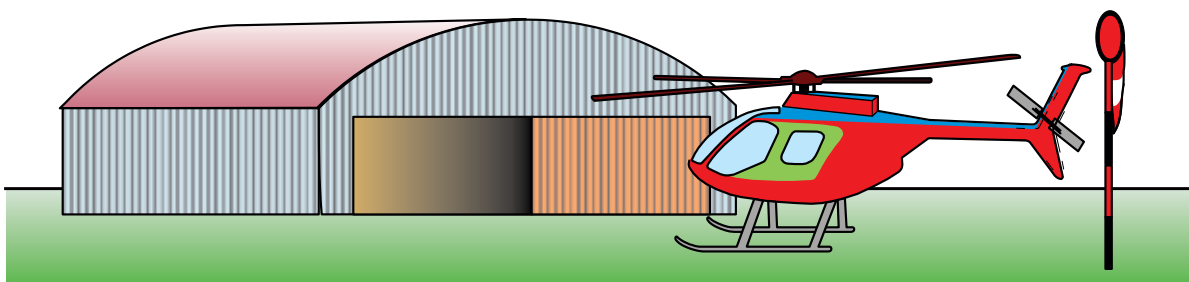


El viento tiene el inconveniente de que es muy irregular y no siempre podemos disponer de él.

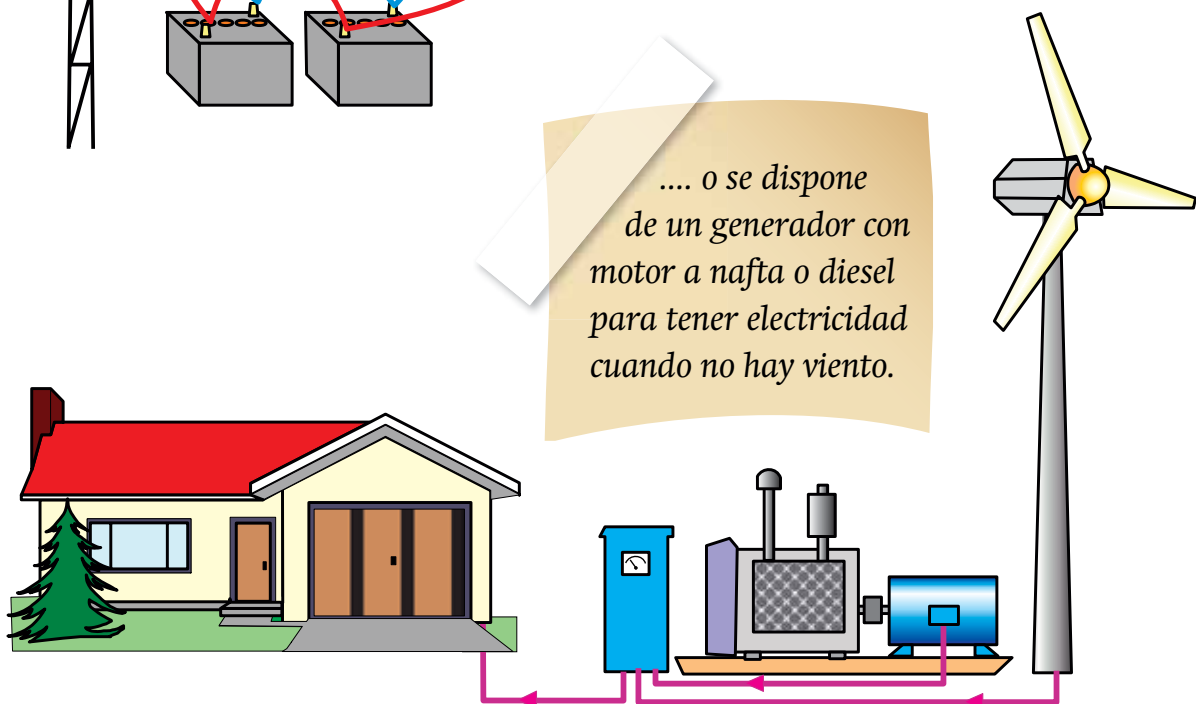
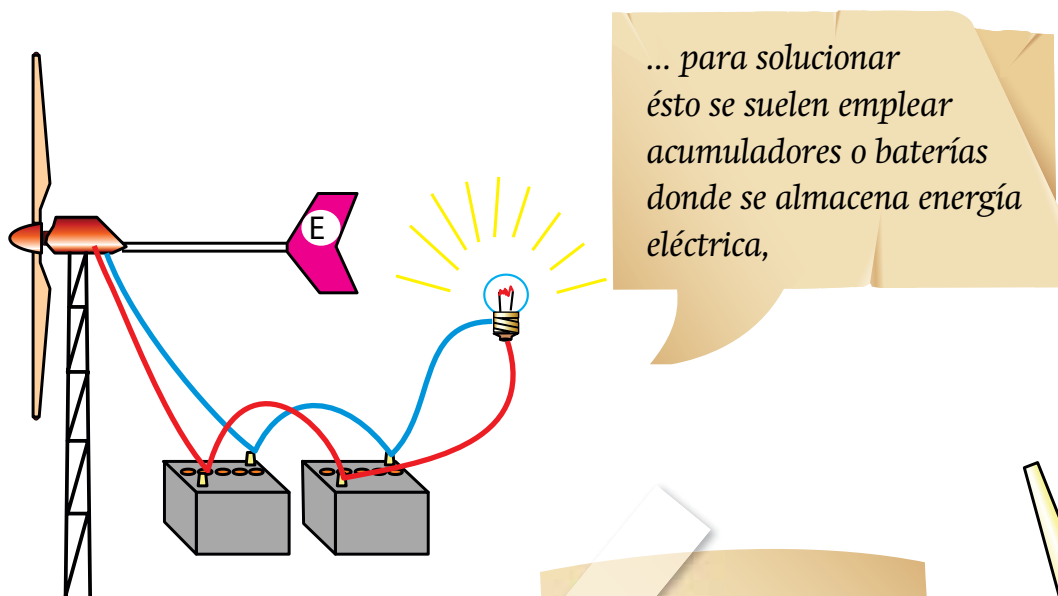
*Hay días con mucho viento...*



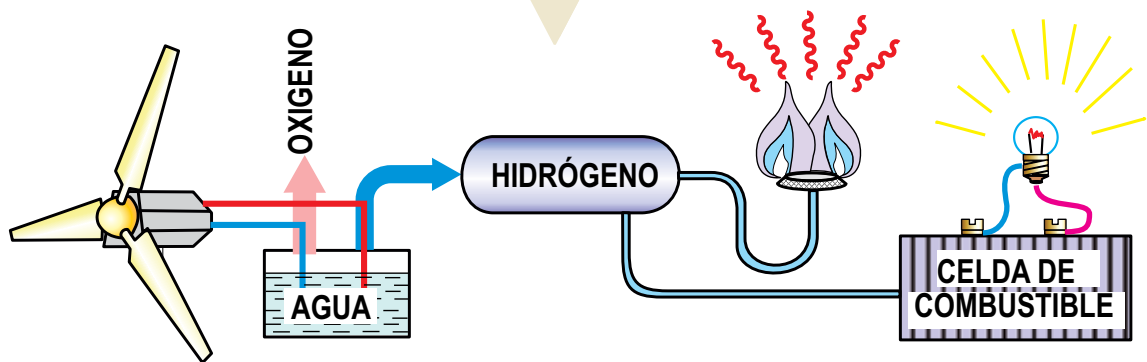
*... y días de calma total.*



Los vientos muy fuertes pueden ocasionar daños en los aerogeneradores.



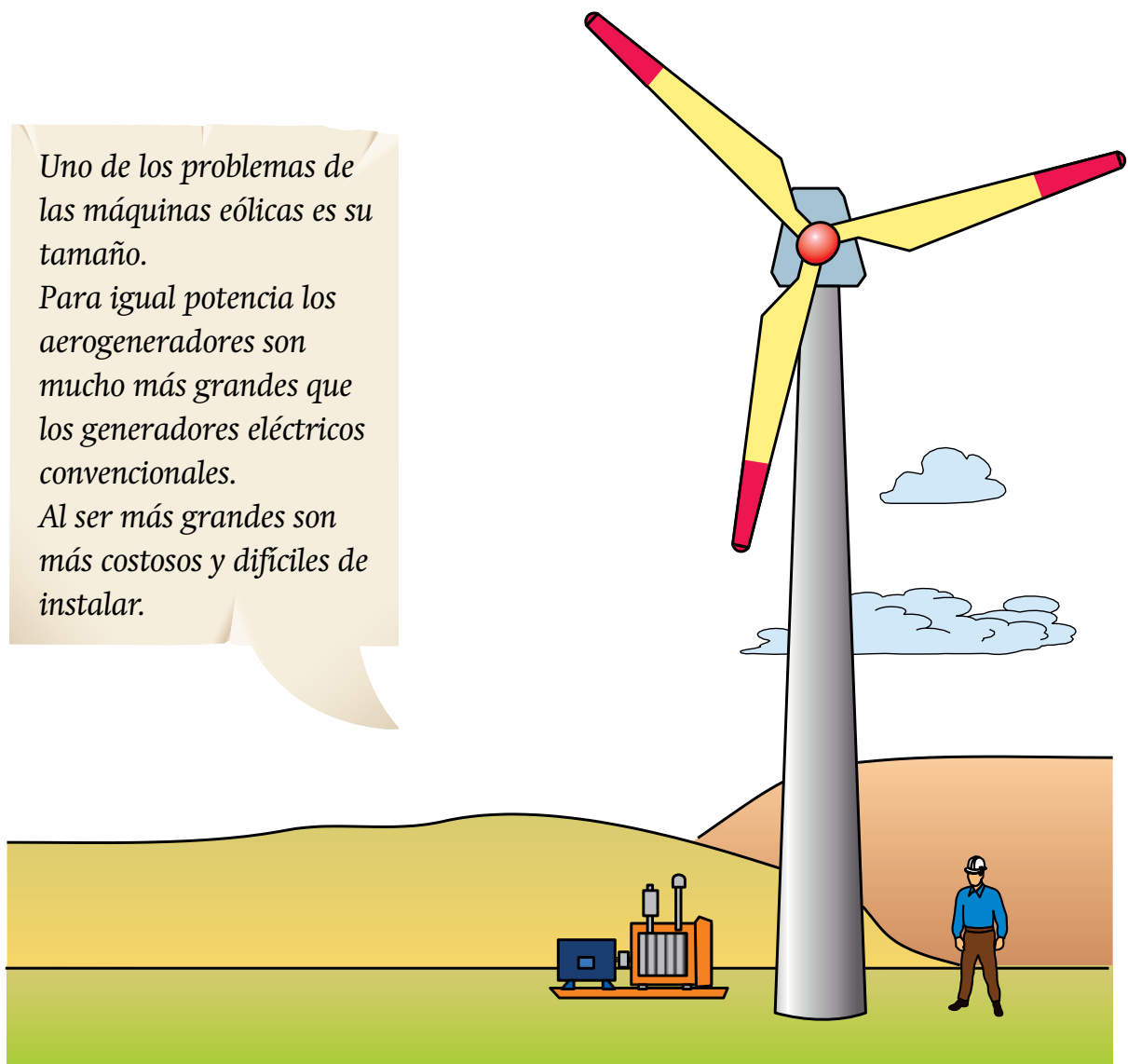
Otra forma de almacenar energía eólica es convertir la electricidad en hidrógeno mediante electrólisis del agua y luego usar el hidrógeno como combustible o producir electricidad mediante una celda de combustible.



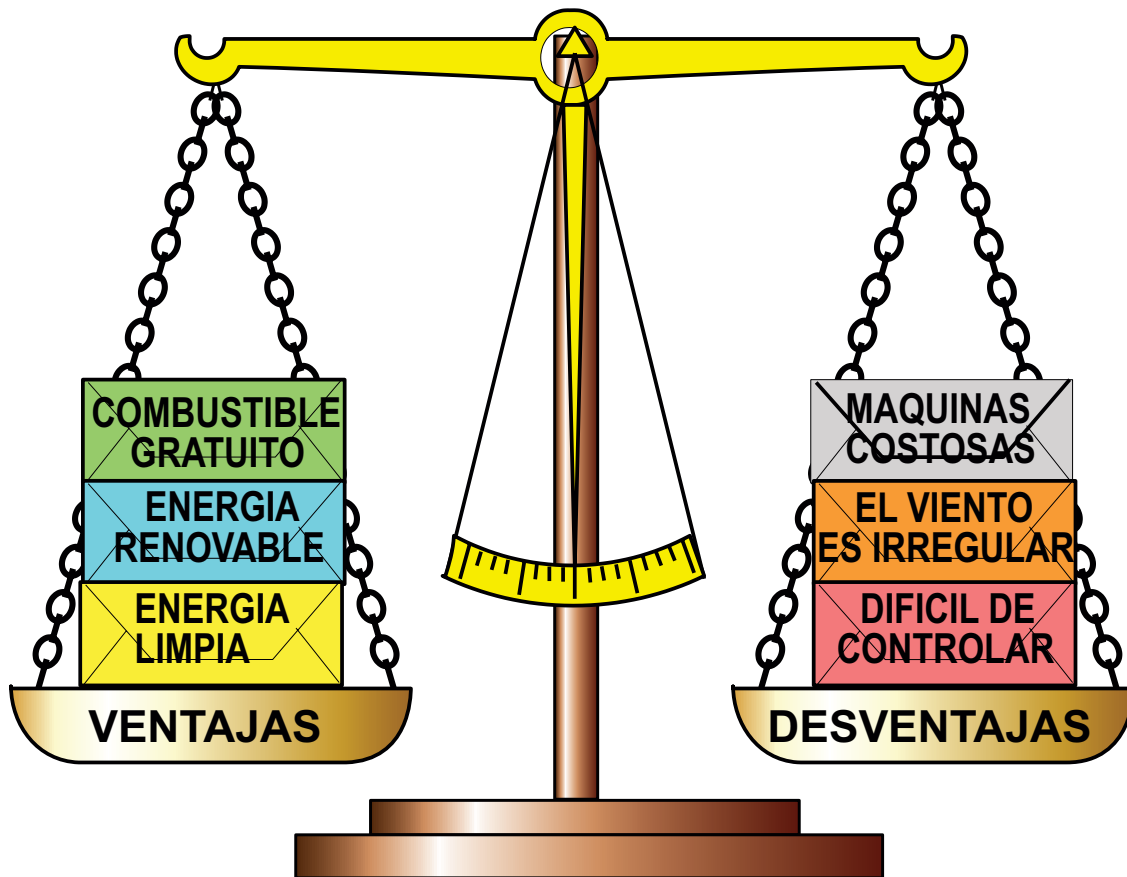
Uno de los problemas de las máquinas eólicas es su tamaño.

Para igual potencia los aerogeneradores son mucho más grandes que los generadores eléctricos convencionales.

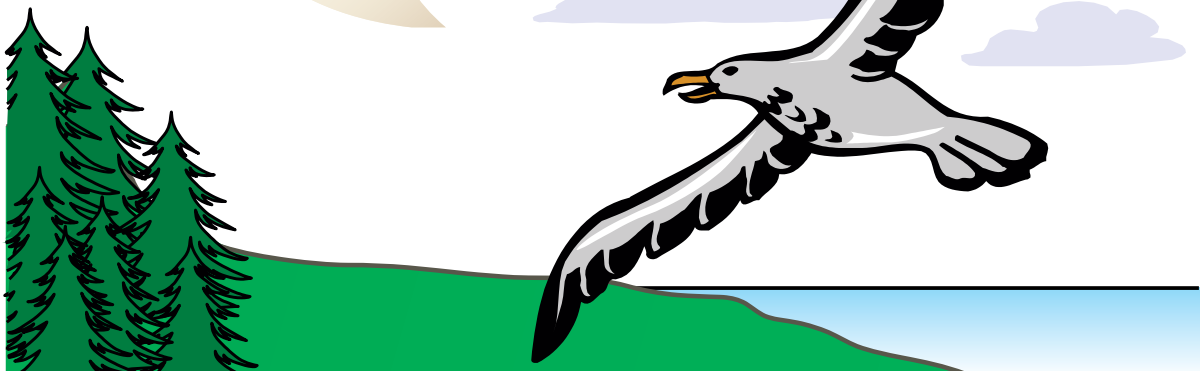
Al ser más grandes son más costosos y difíciles de instalar.



A la hora de elegir el uso de energía eólica u otra forma de energía habrá que balancear las ventajas y desventajas...

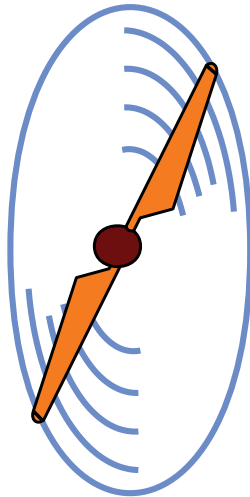
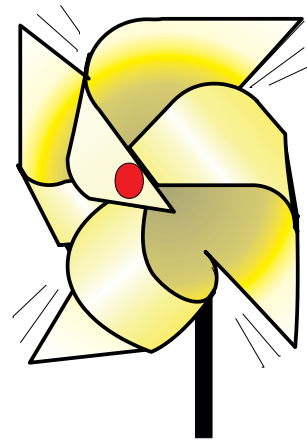


... pero es muy importante tener en cuenta que la ventaja más importante es que se trata de una **ENERGIA LIMPIA**.





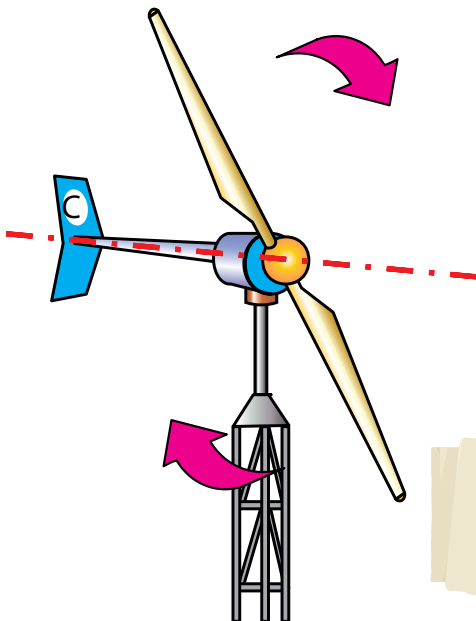
Ahora veremos como son y como funcionan las máquinas eólicas.



Para captar la energía del viento se necesita de un rotor eólico.



El rotor eólico puede tener distintas formas.

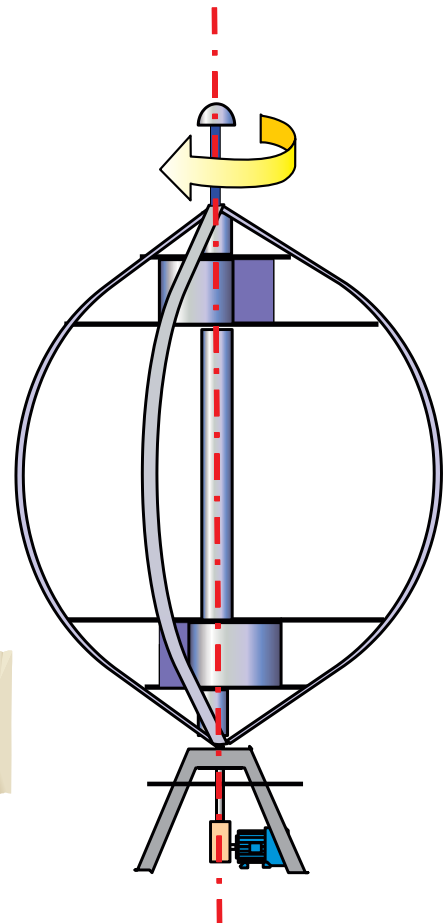


Según la forma en que giren, pueden ser:

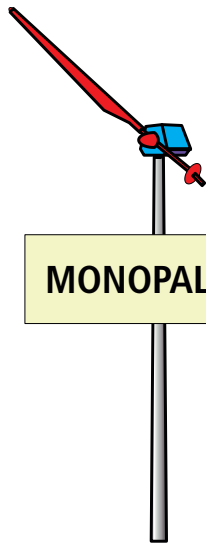
de EJE HORIZONTAL

ó

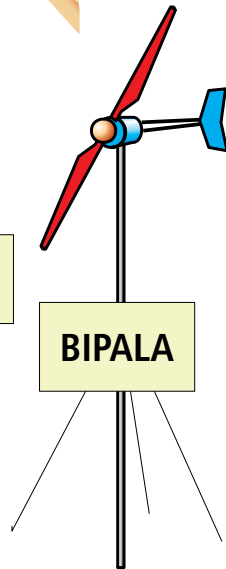
de EJE VERTICAL



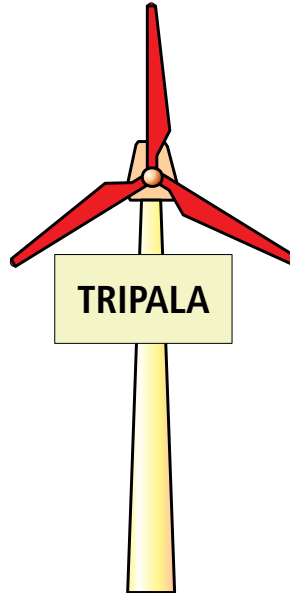
LOS ROTORES DE EJE HORIZONTAL PUEDEN SER:



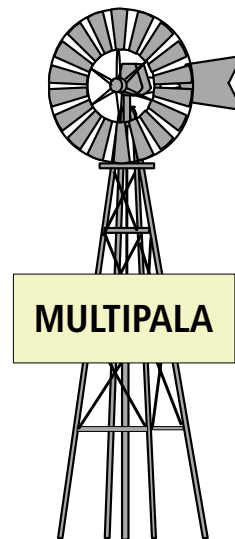
MONOPALA



BIPALA

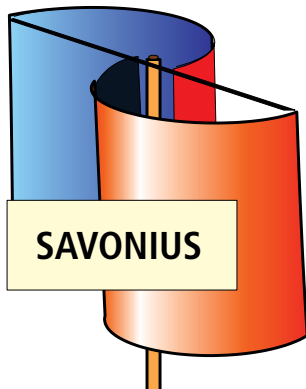


TRIPALA

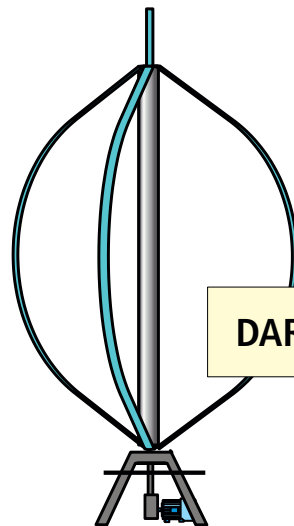


MULTIPALA

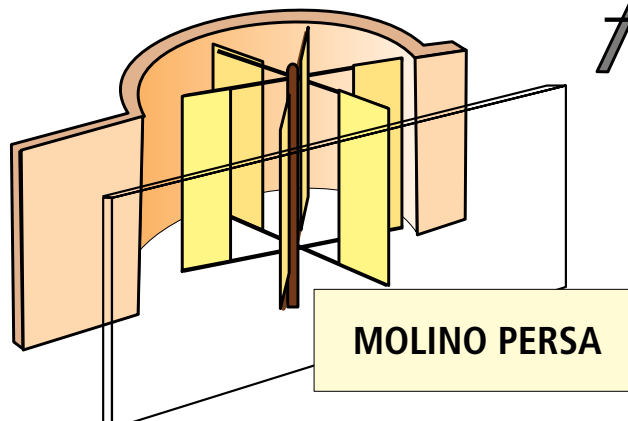
LOS ROTORES DE EJE VERTICAL PUEDEN SER:



SAVONIUS



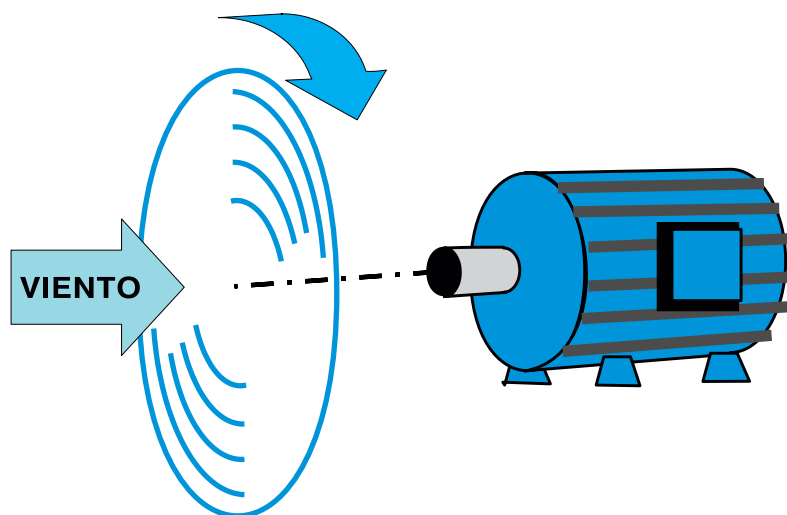
DARRIEUS



MOLINO PERSA

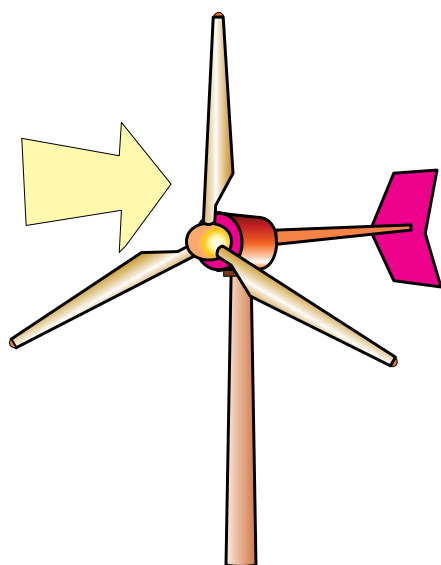
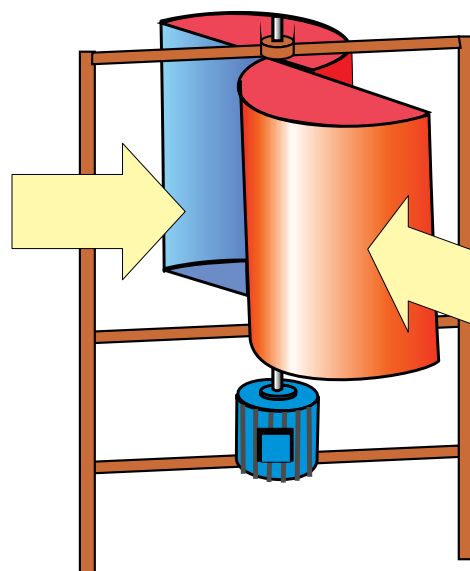


Para aprovechar la energía eólica hay que hacer lo siguiente:

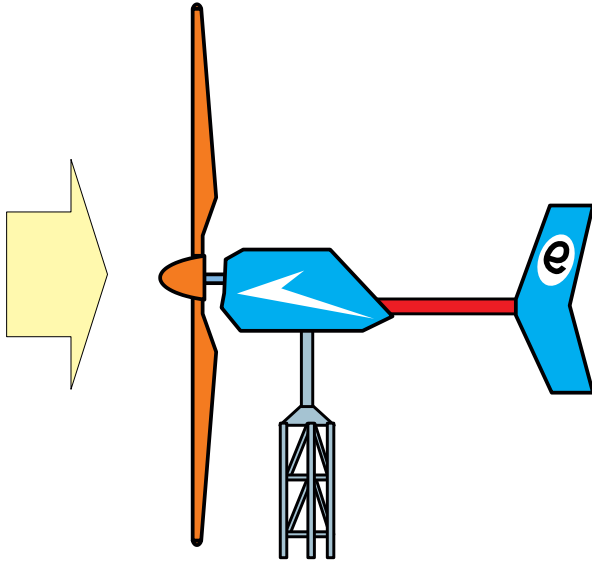


Con el viento hay que hacer girar una rueda o rotor y con ella mover un generador eléctrico, una bomba de agua o algún otro aparato...

El aerogenerador de eje vertical funciona para cualquier dirección del viento y tiene la maquinaria en la parte de abajo

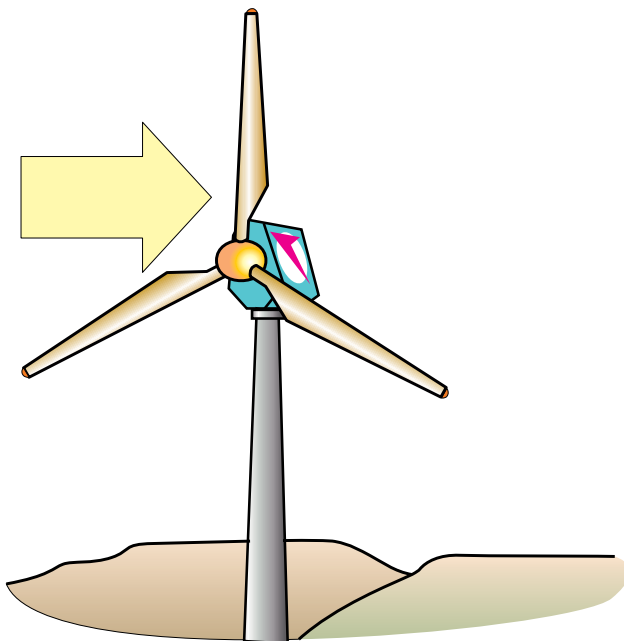
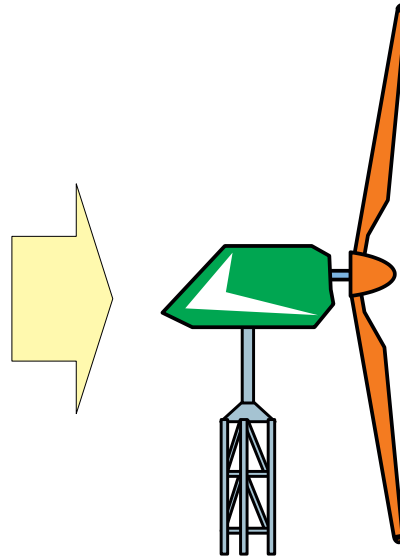


El aerogenerador de eje horizontal necesita funcionar orientado en la dirección del viento y tiene la maquinaria arriba de la torre.



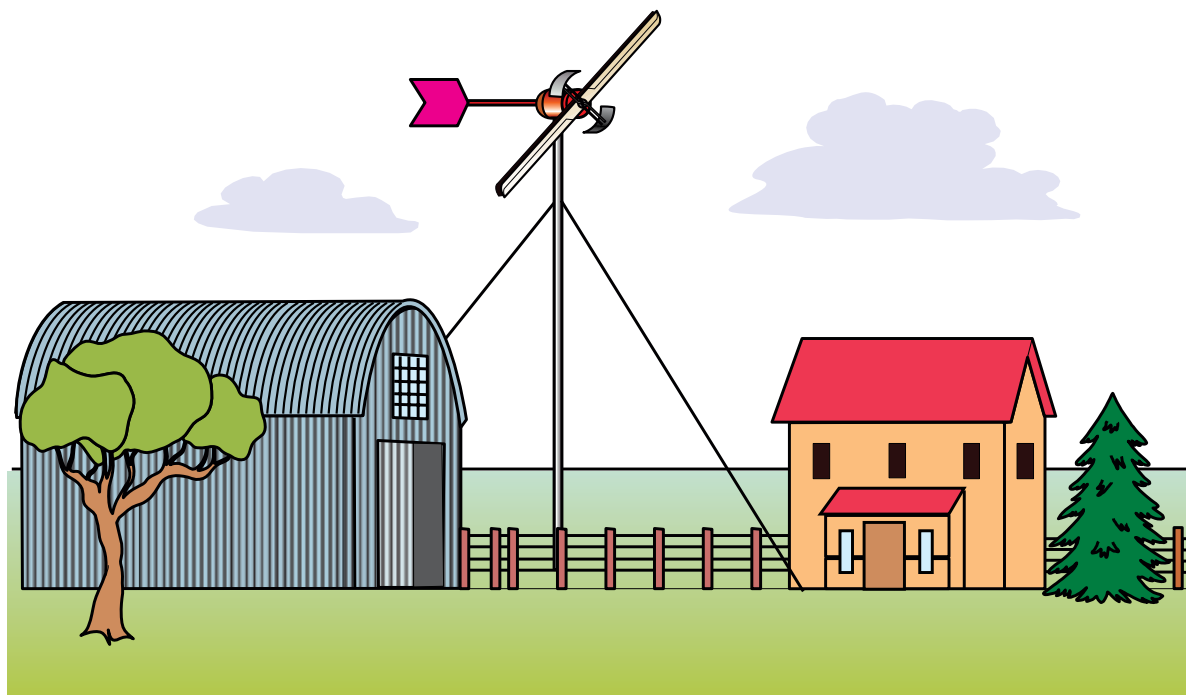
La máquina eólica de eje horizontal puede funcionar enfrentando al viento, para lo que necesita una veleta o cola de orientación . . . .

. . . .o puede funcionar de espaldas al viento. En este caso se orienta con el mismo rotor.

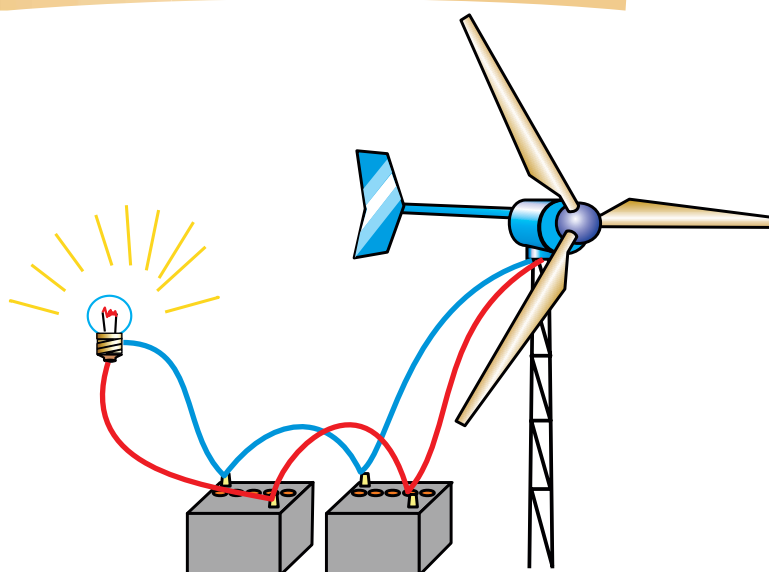


Los aerogeneradores de gran tamaño poseen un mecanismo con un motor para orientar el rotor en la dirección del viento.

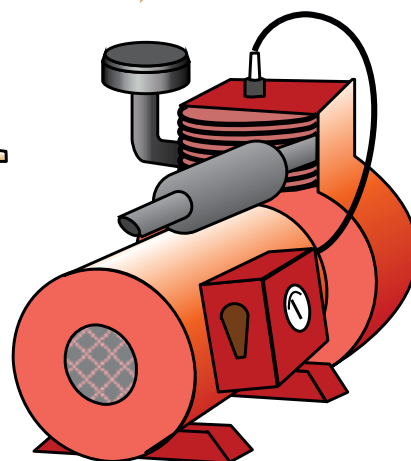
La generación de electricidad a partir del viento puede usarse para abastecer a "puntos aislados" como viviendas rurales o campamentos.



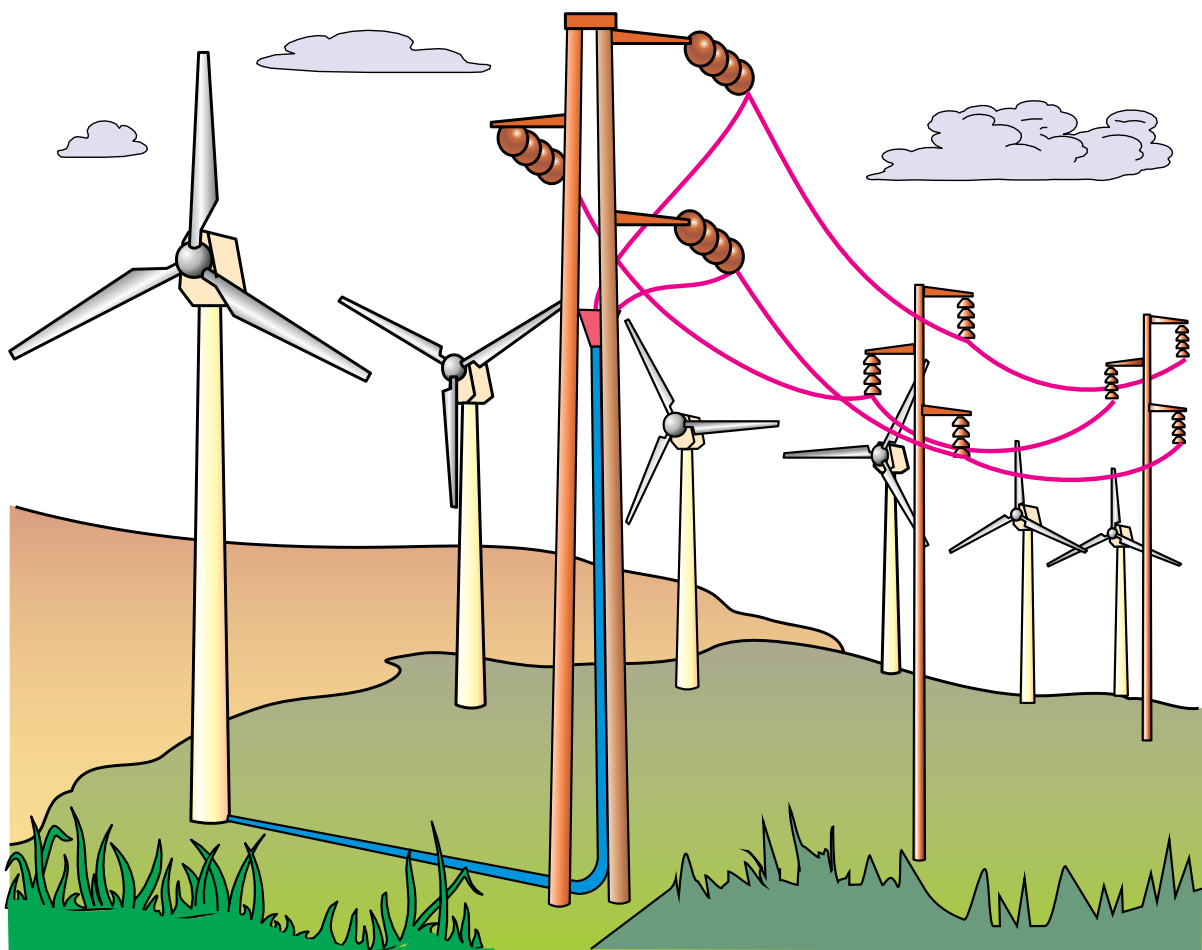
En estos casos hay que pensar en almacenar la energía en baterías para cuando no hay viento. . .



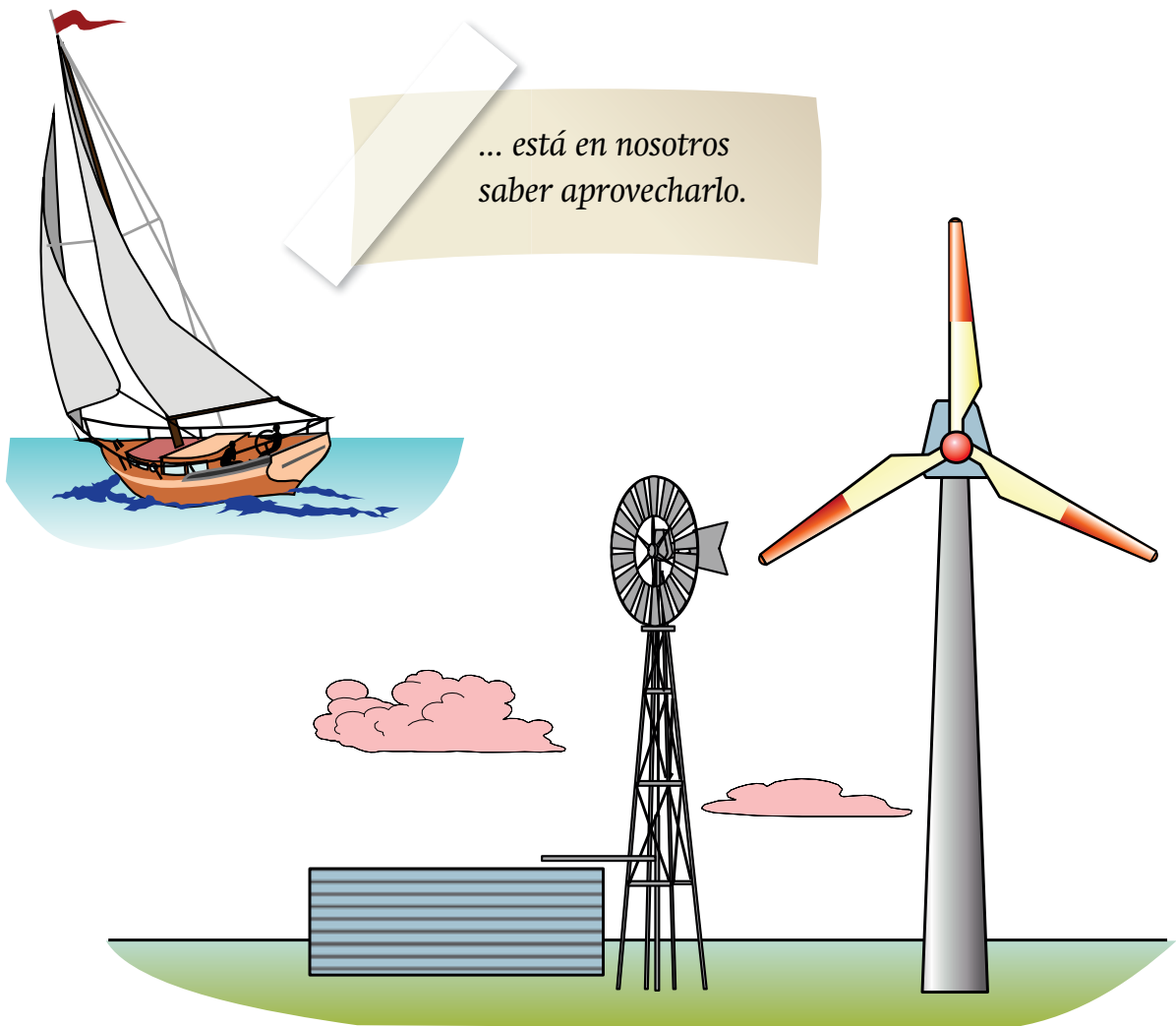
. . . o disponer de otro generador o grupo electrógeno.



Hemos visto que uno de los problemas de los aerogeneradores es que su tamaño es muy grande. Entonces para poder producir energía en gran escala como para alimentar ciudades o sistemas eléctricos amplios hay que instalar muchos aerogeneradores formando "granjas eólicas" o "parques eólicos".



De esta forma, cuando hay viento se aprovecha la energía eólica y cuando no hay viento, la energía eléctrica se obtiene de centrales eléctricas convencionales.





**0800-444-4004**  
**[www.inti.gob.ar](http://www.inti.gob.ar)**  
**[consultas@inti.gob.ar](mailto:consultas@inti.gob.ar)**



**Instituto Nacional de Tecnología Industrial**  
Sede Central: Avenida General Paz 5445  
B1650KNA San Martín  
Buenos Aires, Argentina  
Teléfono (54 11) 4724 6200/300/400

Sede Retiro: Leandro N. Alem 1067 7° piso  
C1001AAF Buenos Aires, Argentina  
Teléfono (54 11) 4313 3013/3092/3054  
Fax (54 11) 4313 2130