



La energía eólica



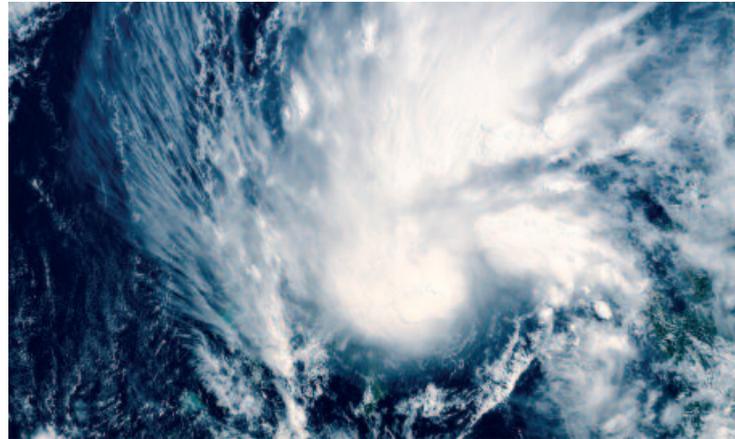
Contenidos

- 3 El viento: energía en movimiento
- 4 La conversión de energía
- 5 Aerogeneradores bien ubicados
- 7 Clases de aerogeneradores
- 8 Aspectos favorables y desfavorables
- 9 Cinco mitos
- 10 Vientos de cambio

El viento: energía en movimiento

El ciclo del viento

El viento es el movimiento de aire de un área de alta presión a una zona de baja presión. De hecho, el viento existe porque el sol calienta en forma desigual la superficie de la Tierra. Así, a medida que el aire caliente se eleva, el aire frío se mueve para llenar el vacío. El sol irradia 174.423.000.000.000 kWh de energía por hora hacia la Tierra y alrededor de un 1 a un 2 por ciento de esta energía es convertida en energía eólica. Esto supone una energía alrededor de 50 a 100 veces superior a la convertida en biomasa por todas las plantas de nuestro planeta. Mientras el sol brille, el viento soplará. Y siempre que el viento sople, la gente lo aprovechará para mejorar su calidad de vida.

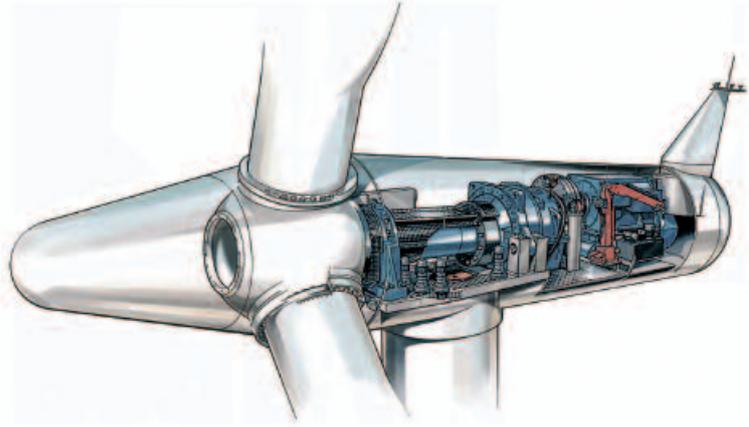


Viejas soluciones, nuevas perspectivas

El aire en movimiento ha sido aprovechado de distintas maneras por diferentes culturas y su empleo se remonta al año 3 500 a.C., cuando los sumerios armaron las primeras embarcaciones de vela. Con el tiempo, la tecnología se diversificó para aplicarse al bombeo de agua, molienda de cereales y, a partir del siglo XX, la generación de electricidad.

En la última década, el empleo de las turbinas de viento ha aumentado más de un 25% por año. Y aunque aún representa una pequeña fracción de la energía mundial, la energía eólica está en auge. A nivel mundial, la generación se ha cuadruplicado entre 2000 y 2006 y a finales del año pasado, la capacidad mundial era de más de 70.000 megavatios. Los expertos de la industria predicen que si este ritmo de crecimiento continúa, hacia el 2050 la respuesta a un tercio de las necesidades de electricidad del mundo se encontrará en el viento.





La conversión de energía

Del viento a la electricidad

La transformación de la energía cinética del viento se realiza a través de aerogeneradores. En éstos, la energía eólica mueve una hélice y mediante un sistema mecánico se hace girar el rotor de un generador, normalmente un alternador, que produce energía eléctrica. La cantidad de energía transferida al rotor por el viento depende de la densidad del aire, del área de barrido del rotor y de la velocidad del viento. Si el suministro eléctrico va a ser puntual (una vivienda aislada, granjas, etc.), se utilizan equipos de baja potencia, por lo común, de varias decenas de kW. Cuando la electricidad generada se va a volcar a la red de distribución se utilizan varios aerogeneradores, de potencia comúnmente inferior a un MW. Estos grupos de máquinas se denominan parques eólicos y pueden situarse tanto en tierra (onshore) como en el mar (offshore).



La potencia del viento es proporcional al cubo de su velocidad. Si la velocidad del viento se duplica, la cantidad de energía que contenga será $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$ veces mayor.

Aerogeneradores bien ubicados

La locación ideal

Constancia y uniformidad del viento son dos características que determinan si el recurso eólico, en un lugar, es apto para ser aprovechado. La topografía, flora y las construcciones (entre otros obstáculos), pueden hacer variar la uniformidad del viento y su constancia, generando turbulencias y alteraciones constantes que impidan el emplazamiento de las turbinas. También es importante considerar la densidad del aire (condicionada por la temperatura del mismo), ya que afecta la productividad de un aerogenerador. Con bajas temperaturas y mayor densidad, la incidencia del viento a una velocidad dada sobre las palas de un molino resulta más efectiva, (produce mayor rendimiento) que con igual velocidad pero menor densidad (mayor temperatura). Para muchos autores especializados el viento patagónico, como recurso continental, es el de mejor calidad del mundo y sólo se observan condiciones equivalentes en algunas islas del Mar del Norte o en instalaciones offshore.

La respuesta está soplando en el viento

En términos generales no se requieren grandes velocidades de viento para producir energía, más bien al contrario, cuando el viento es demasiado intenso se hace necesario detener los equipos para evitar deterioro. En la mayoría de los casos, un equipo comienza a generar energía con una velocidad del viento de 4 metros por segundo (m/s), equivalente a unos 15 km/h. Entrega su potencia máxima cuando la velocidad es del orden de los 12 a 15m/s (40 a 55 km/h) y es necesario sacarla de servicio cuando alcanza 25m/s (90km/h).

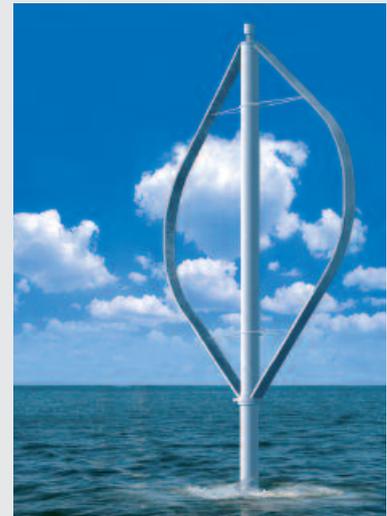


¿Cómo genera electricidad una turbina? La manera más simple de comprenderlo consiste en considerar a la turbina como lo opuesto de un ventilador. En vez de usar electricidad para crear viento, las turbinas usan el viento para obtener energía eléctrica.

Clases de aerogeneradores

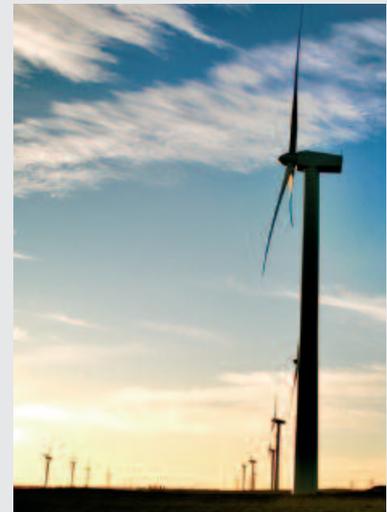
De eje vertical ó VAWT

Tienen la ventaja de no necesitar orientarse respecto a la dirección de donde sopla el viento, porque cualquiera sea ella, acciona en la misma forma sobre su rotor. Además, los equipos de generación y control se ubican al pie de la estructura simplificando de esta manera el acceso a los mismos y abaratando por consiguiente el mantenimiento. Como principal elemento desfavorable se puede mencionar la baja eficiencia de la conversión energética.



De eje horizontal ó HAWT

Son los más habituales. En ellos el plano de rotación debe conservarse perpendicular a la dirección del viento para poder captar la máxima energía. En consecuencia, para adecuarse a las variaciones de dirección, debe instalarse algún mecanismo que oriente la posición del rotor. Su principal ventaja es, que al estar a una altura de entre 40 y 60 metros del suelo, aprovecha mejor las corrientes de aire con una eficacia muy alta en la conversión. Como contrapartida, sus grandes dimensiones dificultan su instalación.



Aerogeneradores y palas

A diferencia de los molinos de agua, estos equipos se caracterizan por tener pocas palas porque de esta manera transforman con mayor eficiencia la energía primaria contenida en el viento. Actualmente, los ingenieros evitan construir grandes máquinas con un número par de palas. La razón más importante es la estabilidad de la turbina, ya que un rotor con un número impar de palas (y como mínimo tres) puede ser considerado como un disco a la hora de calcular las propiedades dinámicas de la máquina.

El frenado ideal del viento

A mayor energía cinética extraída del viento, mayor ralentización del aire que deja el aerogenerador. Si intentamos extraer toda la energía del viento, el aire quedaría con una velocidad nula y no podría abandonar la turbina. En ese caso no se extraería ninguna energía en absoluto, ya que se impediría la entrada de aire al rotor. En el otro caso extremo, el viento podría pasar a través del aerogenerador sin ser estorbado y tampoco habríamos extraído energía. Debe haber alguna forma de frenar el viento que esté entre estos dos extremos, y que sea más eficiente en la conversión de la energía del viento. La respuesta es simple: un aerogenerador ideal ralentizaría el viento hasta $2/3$ de su velocidad inicial. Esta afirmación se basa en la ley de Betz, que dice que usando un aerogenerador sólo puede convertirse menos de $16/27$ (el 59 %) de la energía cinética en energía mecánica.



Muchas de las torres son tubulares y construidas con acero. Por lo general se pintan de gris claro, ya que éste es el color menos llamativo bajo la mayoría de las condiciones luminosas. El acabado es mate para reducir los reflejos de luz. Las aspas son hechas con fibra de vidrio, polyester reforzado o materiales epoxy.

Aspectos favorables y desfavorables

Viento a favor

El uso de toda fuente energética presenta tanto ventajas como desventajas. La energía eólica, por supuesto, no escapa a esta premisa. En su favor, podemos decir que su uso no implica combustión ni transformación de combustibles y no genera residuos. Por lo tanto, no produce emisiones contaminantes (atmosféricas, vertidos líquidos, etc.) y no contribuye al efecto invernadero.

Además, la Energía Eólica proporciona muchos más puestos de trabajo por teravatio - hora producido al año (TWh/año) que cualquier otra fuente de energía: 542 la eólica sobre 100 de la nuclear, 116 del carbón, etc. (datos del World-watch Institute, 1990).

Desde el punto de vista económico, aún cuando la inversión inicial es mayor que la requerida para un sistema diesel, los equipamientos eólicos tienen bajos costos de mantenimiento, "combustible" gratis y una vida útil prolongada (20 años o más).

Finalmente, su impacto sobre la salud pública es muchísimo menor que el de fuentes energéticas de origen fósil, cuyos efectos nocivos son sobradamente conocidos.

Viento en contra

Su principal desventaja es que el viento, en general, es intermitente y aleatorio. Por esto, en gran parte del planeta las características del viento no resultan suficientemente adecuadas para su utilización como fuente energética importante. En cuanto al aspecto ambiental, los parques eólicos producen impacto visual y ruido. Como estos efectos dependen del lugar de asentamiento de la instalación, sus dimensiones y su distancia respecto de zonas pobladas, pueden minimizarse planificando cuidadosamente su emplazamiento.



Cinco mitos

Mito *“Los parques eólicos requieren extensas áreas de terreno”*

Hecho Según la British Wind Energy Association (BWEA), un típico parque eólico de 20 turbinas puede cubrir un kilómetro cuadrado, pero sólo el 1% de esa superficie es efectivamente ocupada. El resto puede ser usada para otros destinos como granjas o hábitat naturales.

Mito *“Las turbinas matan pájaros y afectan la agricultura”*

Hecho El impacto sobre las aves es pequeño porque ellas se acostumbran rápidamente a su existencia y movimiento, e incluso las migratorias desvían su trayectoria para evitar colisiones. Los granjeros pueden continuar usando sus tierras para cultivar, cosechar y criar animales, los cuales se acostumbran a la presencia de las turbinas y no modifican su comportamiento ni su rendimiento.

Mito *“Los componentes de las turbinas afectan la salud de la población local”*

Hecho La energía eólica no tiene emisiones asociadas y no produce polución ni desperdicios. A lo largo de 25 años y con más de 68.000 máquinas instaladas alrededor del mundo, ningún habitante ha sido dañado por la normal operación de las turbinas. (BWEA, 2005b)

Mito *“Las turbinas son ruidosas”*

Hecho La evolución de la tecnología eólica ha posibilitado el desarrollo de turbinas cada vez más silenciosas. Además, la distancia a la que se encuentran los vecinos más cercanos (normalmente se observa una distancia mínima de unos 7 diámetros de rotor o 300 metros) minimiza los efectos de las posibles emisiones sonoras.

Mito *“El viento produce poca electricidad”*

Hecho Un aerogenerador de 1,8 MW ubicado en un sitio adecuado, produce la energía suficiente como para cubrir las necesidades de 1.000 hogares o para operar una computadora durante 1.620 años (BWEA)



Vientos de cambio

Electricidad barata, limpia y renovable

En la actualidad, menos del 0,1% de los 90.000 GWh consumidos anualmente en Argentina es de origen eólico. A pesar de esto, algunos especialistas sostienen que es técnicamente factible un escenario donde cerca del 20% de la potencia eléctrica que se instale en los próximos años sea eólica. Teniendo en cuenta la posibilidad de fabricar los equipos en nuestro país y estimando una capacidad instalada de 3.000 MW para el año 2013, se podrán generar unos 45.000 empleos-año en la Argentina.

Lejos de significar una situación de crisis o debacle económica, la renovación tecnológica que implica el desarrollo de las energías limpias y el abandono de las energías contaminantes, ya está produciendo una incipiente movilización económica y una actividad generadora de empleo.



Concepto y diseño
División Publicidad,
Relaciones Públicas
La Tablada 350,
6° piso, Córdoba
T: 0351- 429 6042
F: 0351 - 434 2578
E: rrpp@epec.com.ar

Fotografías
EWEA
Siemens
Archivo digital de División
Publicidad, EPEC

www.epec.com.ar

