

# Energía eólica

<http://www.textoscientificos.com/energia/eolica>

Más de 15.000.000 millones de KV/H de electricidad se generan anualmente en todo el mundo. De esto, cerca de el 65% es producido quemando combustibles fósiles y el resto se obtiene de otras fuentes, incluyendo nuclear, hidroelectricidad, geotérmica, biomasa, solar y el viento. Solamente cerca del 0.3% de esta energía es producida convirtiendo la energía cinética del viento en energía eléctrica, sin embargo, el uso del viento para la producción eléctrica se ha estado extendiendo rápidamente en años recientes, debido en gran parte a las mejoras tecnológicas, la maduración de la industria y una creciente preocupación por las emisiones asociadas a la quema de combustibles fósiles. Todavía hay mucho lugar para crecer, pues solamente una porción pequeña del recurso utilizable del viento está siendo aprovechada. Mediante las regulaciones a la industria eléctrica, así como con incentivos por parte de los gobiernos, desempeñan un importante papel determinante en cuan rápidamente se adoptará la energía eólica. Las políticas eficaces ayudarán a allanar el camino y asegurarán de que la energía eólica pueda competir con otras fuentes de energía en el mercado de la electricidad.

## Ventajas de la energía eólica

La energía eólica tiene muchas ventajas que la hacen una fuente de energía atractiva tanto en gran escala como para pequeñas aplicaciones. Las características beneficiosas de la energía eólica incluyen:

- **Energía limpia e inagotable:** La energía del viento no produce ninguna emisión y no se agota en un cierto plazo. Una sola turbina de viento de un megavatio (1 MW) que funciona durante un año puede reemplazar la emisión de más de 1.500 toneladas de dióxido de carbono, 6.5 toneladas de dióxido de sulfuro, 3.2 toneladas de óxidos del nitrógeno, y 60 libras de mercurio.
- **Desarrollo económico local:** Las plantas eólicas pueden proporcionar un flujo constante de ingresos a los terratenientes que arriendan sus campos para la explotación del viento, y un aumento en la recaudación por impuestos territoriales para las comunidades locales.
- **Tecnología modular y escalable:** las aplicaciones eólicas pueden tomar muchas formas, incluyendo grandes granjas de viento, generación distribuida, y sistemas para uso final. Las aplicaciones pueden utilizar estratégicamente los recursos del viento para ayudar a reducir los riesgos por el aumento en la carga o consumo y costos producidos por cortes.
- **Estabilidad del costo de la energía:** La utilización de energía eólica, a través de la diversificación de las fuentes de energía, reduce la dependencia a los combustibles convencionales que están sujetos a variaciones de precio y volatilidad en su disponibilidad.
- **Reducción en la dependencia de combustibles importados:** la energía eólica no esta afectada a la compra de combustibles importados, manteniendo los fondos dentro del país, y disminuyendo la dependencia a los gobiernos extranjeros que proveen estos combustibles.



## **El Viento**

### **¿De dónde proviene la energía del viento?**

Como la mayoría de las fuentes de energía terrestres, en última instancia viene del sol. El sol irradia 174.423.000.000.000 kilovatios/hora de energía a la tierra. Es decir, en una hora la tierra recibe  $1.74 \times 10^{17}$  vatios de energía.

Aproximadamente entre el 1 y el 2 por ciento la energía que proveniente del sol es convertida en viento. Ésa cantidad es de 50 a 100 veces más que la energía convertida en biomasa por todas las plantas de la tierra.

Las diferencias de temperatura conducen a la circulación de aire. Las regiones alrededor de ecuador, de latitud  $0^\circ$ , son calentadas por el sol más que el resto del planeta. El aire caliente que es más ligero que el aire frío y se eleva hasta alcanzar aproximadamente 10 kilómetros (6 millas) de altitud y se separará en dos corrientes una se dirige hacia el norte y otra al sur. Si el globo no rotara, el aire simplemente llegaría al Polo Norte y al polo sur, bajaría, y volvería al ecuador.

Los vientos predominantes se combinan con factores locales, tales como la presencia de colinas, montañas, árboles, edificios y masas de agua, para determinar las características particulares del viento en una localización específica. Puesto que el aire posee masa, el aire en movimiento en forma de viento lleva con él energía cinética. Una turbina del viento convierte esta energía cinética en electricidad. El contenido de energía de un volumen determinado de viento es proporcional al cuadrado de su velocidad. Así, al duplicarse la velocidad con la cual este volumen de aire pasa a través de una turbina de viento dará lugar a un aumento de cuatro veces la potencia que se puede extraer de este aire. Además, al duplicarse la velocidad del viento permitirá que dos veces el volumen de aire pase a través de la turbina en la misma cantidad de tiempo, dando por resultado un aumento de ocho veces la potencia generada. Esto significa que con solo un leve

aumento en velocidad del viento puede obtenerse aumentos significativos en la producción de energía.

$$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

La cantidad de energía cinética de una masa de aire ( $E_k$ ) es igual a la mitad del producto de su ( $m$ ) total y el cuadrado de su velocidad ( $v$ ).

$$P \sim v^3$$

La cantidad de la potencia ( $p$ ) ejercida por el viento es proporcional al cubo de su velocidad ( $v$ ).

## Historia del uso del viento

Las primeras máquinas que aprovecharon el viento fueron probablemente los molinos de viento de eje vertical usados para moler granos en Persia (actualmente Irán) alrededor del 200BC. Tenían un cierto número de brazos en los cuales se montaban velas, las cuales originalmente estaban hechas de cañas.

Los molinos de viento de eje horizontal aparecieron en la región mediterránea alrededor del el siglo 10 y estaban emplazados de forma permanente de cara a los vientos marítimos que predominantes.

Los primeros molinos de viento europeos aparecieron en el siglo décimo tercero, y poseían un mecanismo manual que rotaba todo el molino de viento para orientarlo frente al viento. Estos molinos eran utilizados para moler granos y bombear agua.

El molino de viento holandés del siglo 15 tenía un cuerpo fijo y un casquillo rotativo con un veleta que apuntaba las paletas al viento.

Estas máquinas tenían paletas con diámetros de hasta 25 m y salidas de energía de hasta 30 kilovatios con vientos favorables. En general, tenían alrededor de un cuarto de la eficacia de los de turbina del viento generadores modernos.

Estas máquinas llegaron a extenderse mucho hasta final del siglo diecinueve cuando, por ejemplo, Holanda tenía cerca de 9000 molinos. Menos de 1000 de estas máquinas aún continúan funcionando.



Aprovechar el viento para la generación en gran escala de energía eléctrica es un desarrollo relativamente reciente. El viento ha sido utilizado por centenares de años para la navegación y para accionar molinos de viento, pero no fue hasta fines del siglo XIX que se construyó la primera turbina eólica para la producción eléctrica. Este molino de viento fue construido por Charles Brush (inventor del cable de varias tecnologías de la naciente industria eléctrica de ese entonces), Este molino tenía 17 metros de alto y un rotor de 144 paletas, completamente construido de madera del cedro. Poco después de eso, el danés Poul la Cour, descubrió que las turbinas del viento que rotaban rápidamente y poseían rotores con pocas paletas generaban electricidad más eficientemente que las turbinas de viento de movimiento lento con rotores de muchas paletas.

Esto abrió la puerta en un número de avances de la turbina del viento durante el siglo 20. Éstos avances incluyen la introducción de los generadores de Corriente Alterna, la estandarización del modelo con rotor a barlovento (el rotor de cara al viento), de los equipos de orientación electromecánicos para asegurarse de que el rotor siempre este directamente frente al viento, y de frenos de control para prevenir que el rotor se de vuelta demasiado rápido frente a fuertes vientos. Las turbinas eólicas modernas hacen uso de muy pocas paletas pero muy largas para capturar energía del viento. Como éstas son máquinas grandes, su rotación es relativamente lenta, pero generan grandes cantidades de energía al hacerlo.

[< Aplicaciones de los colectores solares para calentar agua arriba Turbinas eólicas >](#)