



## ENERGIA EOLICA

El Sol, al calentar la Tierra, origina el viento, cuya fuerza ha aprovechado el hombre desde la antigüedad. Primero se utilizó para impulsar los barcos en la navegación a vela y, actualmente, se emplea para la producción de electricidad, lo que requiere la presencia de un generador eólico.

Para el aprovechamiento de esta energía, hay que tener en cuenta que las principales dificultades surgen de la imposibilidad de obtener un suministro constante y de las variaciones en la velocidad y dirección del viento. Sin embargo, estos problemas se compensan porque se trata de un recurso que no contamina el medio ambiente con gases, ni colabora en aumentar el efecto invernadero.

De esta forma, supone una alternativa frente a los combustibles no renovables.



# Energía Eólica



La energía eólica es una forma indirecta de la energía solar ya que se produce como consecuencia de la energía cinética del viento y éste es efecto de las diferencias de temperatura y presión de la atmósfera originadas por la radiación del sol.

La energía eólica se empieza a utilizar para producir electricidad durante el siglo pasado aunque siempre aplicada a instalaciones de pequeño tamaño y principalmente orientadas al autoconsumo. La busca de alternativas al modelo energético convencional hizo, en la década de los noventa, que la energía eólica cobrara importancia por sus ventajas medioambientales. Desde entonces este tipo de energía se ha desarrollado tecnológicamente demostrando su viabilidad en términos económicos y reafirmandose como energía de futuro.



# Energía Eólica



La energía eólica es actualmente la energía renovable con mayor crecimiento y representa ya una gran parte de la producción eléctrica. Nuestro país es uno de los mayores productores de energía eólica a nivel mundial y el estudio de las condiciones de viento en todo el territorio nacional está permitiendo la implantación progresiva de parques eólicos conectados a la red eléctrica en la mayoría de las comunidades autónomas.

## **Elementos de la Instalación**

La energía cinética del viento es transformada en energía eléctrica por medio de los denominados aerogeneradores o generadores eólicos. El aerogenerador es un dispositivo consistente en un sistema mecánico de rotación o rotor provisto de palas que con la energía cinética del viento mueven un generador eléctrico conectado al sistema motriz. La potencia obtenida en este proceso es directamente proporcional al cubo de la velocidad del viento, lo que conlleva que ligeras variaciones de velocidad, originen grandes variaciones de potencia.

El aerogenerador se compone de un soporte rígido y de gran altura para resistir la fuerza del viento y evitar turbulencias de su base. Sobre el soporte se localiza un sistema de rotación o rotor conformado por una serie de palas que son las que reciben la energía del viento. El rotor dispone también de sistemas de orientación y regulación para control de la posición respecto al viento y de la velocidad de rotación del mismo. El sistema de generación es el encargado de producir la energía eléctrica mediante la conexión al rotor por un sistema de transmisión.

# Energía Eólica



Podemos hablar de dos modelos diferentes de aerogeneradores dependiendo de la localización del generador, aunque su esquema de funcionamiento es el mismo para los dos tipos:

**Aerogenerador de eje horizontal** - El rotor se encuentra acoplado a un soporte donde se encuentra el generador estando ambos montados sobre una torre que puede ser de metal o de hormigón.

**Aerogenerador de eje vertical** - El generador se localiza en la base de la torre y aunque es más sencillo de mantener el rendimiento de la instalación es menor que en los aerogeneradores de eje horizontal.

## Tipos de instalaciones eólicas

El aprovechamiento de la energía eólica sólo resulta rentable en lugares con vientos constantes y relativamente moderados, es necesaria una velocidad media del viento superior a 30 km/h para el buen funcionamiento de la instalación.

### **Existen dos tipos de instalaciones eólicas:**

**Aisladas** - Las instalaciones aisladas no disponen de conexión con la red eléctrica. Son, en general, instalaciones a pequeña escala y se destinan al autoabastecimiento eléctrico de inmuebles localizados en lugares alejados, entornos rurales, etc. Se suelen complementar con energía solar

# Energía Eólica



fotovoltaica para garantizar el suministro y evitar la necesidad de acumuladores u otro tipo de energía.

Parques eólicos - Los parques eólicos están formados por un conjunto de aerogeneradores que se encuentran conectados a la red de distribución eléctrica general. Son instalaciones de grandes dimensiones que se localizan en lugares donde la velocidad del viento es adecuada para la rentabilización de las inversiones. Posibilitan la obtención de al menos 1 Megavatio de potencia. Existen también parques eólicos marinos cuyo fundamento tecnológico es equivalente al de los parques eólicos terrestres, aunque los aerogeneradores suelen ser de mayores dimensiones.



# Energía Eólica



Antes de proceder a la instalación de parques eólicos productores de energía eléctrica se deben realizar estudios exhaustivos de las condiciones del viento en la zona. Los aerogeneradores para funcionar a pleno rendimiento necesitan viento de fuerza y velocidad lo más constante posible, sin cambios bruscos al alza o a la baja.

Las instalaciones de energía eólica pueden tener un elevado impacto a escala local debido principalmente a sus grandes dimensiones, la elevada ocupación del territorio y los ruidos que genera su funcionamiento. Hay que ser cuidadoso en la elección de los emplazamientos intentando afectar lo menos posible a los ecosistemas del entorno y valorando las necesidades reales que queremos cubrir para no sobredimensionar si no es necesario.

En lo que se refiere al ruido producido, éste sólo se percibe en la propia instalación y es menor que el de otras instalaciones como las centrales térmicas. Además los parques eólicos se suelen emplazar en zonas no cercanas a núcleos urbanos.

Aunque el impacto ambiental de las instalaciones eólicas es claro, hay que tener también en cuenta que agotada su vida útil, el territorio sufre una regeneración completa, cosa que no ocurre en otro tipo de instalaciones

# Energía Eólica



## Los orígenes

El viento es una masa de aire en movimiento; esta masa de aire posee energía mecánica que es proporcional a su velocidad y puede ser aprovechada en muchas aplicaciones y es lo que denominamos energía eólica. Sus primeras aplicaciones fueron las velas de los barcos, de las que se tiene noticias en el año 5.000 a.C. en Egipto y Mesopotamia. Los molinos de viento son otra aplicación clásica, datan de unos 2.000 años y se empleaban para producir sonidos; posteriormente se usan para moler grano, los primeros que se fabricaron tenían el eje vertical. Otro dispositivo que funciona gracias a la energía eólica son las aerobombas para elevar la presión del agua usando energía del viento.

El desarrollo de las energías renovables: las crisis del petróleo de 1973 y 1979 y Ley del sector eléctrico de 1997



# Energía Eólica



Para el desarrollo de las renovables fueron muy importantes las Crisis del Petróleo de 1973 y 1979, los países productores elevaron los precios del barril desde 1,5 a 9 dólares en 1973 y desde 13 a 30 dólares en 1979 causando una profunda crisis económica en los países desarrollados, aumento de la inflación y del paro y España por la dependencia energética del exterior no se libró de ello. Esto nos obligó a implantar políticas energéticas encaminadas a disminuir el consumo de petróleo mediante el ahorro energético, la eficiencia energética y potenciar otras fuentes como la nuclear, el gas natural o las energías renovables. La principal ventaja en este contexto para las es que éstas son una fuente nacional que evita la dependencia del exterior y en el caso de nuevas subidas de los precios del petróleo la diversificación energética es un arma que puede disminuir los efectos en las economías nacionales.

El primer aerogenerador moderno que funcionó en España fue un prototipo instalado en Tarifa en 1981 de 100 kW; seis años después entran en funcionamiento los primeros aerogeneradores conectados a la red en Ampurdán (Gerona) y en Granadilla (Tenerife). Hasta 1991 la introducción fue lenta y es el Plan Energético Nacional de este año el que por primera vez marca un objetivo a alcanzar, 175 MW en 2000, que ya se superaba a mediados de los noventa.

Otra razón que influyó mucho en el progreso de la energía eólica fue el desarrollo de las preocupaciones ambientales a partir de la década de los ochenta; las energías renovables no tienen fecha de caducidad, a diferencia del carbón, gas natural o petróleo el consumo no emite gases de efecto invernadero, son fuentes seguras y no produce residuos peligrosos como la nuclear. Por todos estos motivos en España las Administraciones Públicas apuestan por ellas

# Energía Eólica



mediante la Ley del Sector Eléctrico de 1997 que establece la prioridad de las fuentes del Régimen Especial (minihidráulica, solar fotovoltaica, eólica, biomasa y cogeneración) sobre las convencionales al conectarse a la red eléctrica e incentiva a las renovables mediante una prima económica por cada unidad de energía; Red Eléctrica Española abona por cada kwh de electricidad eólica 6,2 céntimos de euro mientras que por las energías convencionales abona 3,5 céntimos, esta diferencia de 2,7 céntimos se denomina prima. La existencia de la prima y una disposición favorable por parte de las administraciones públicas ha causado un aumento muy importante de los parques eólicos durante los últimos años en España. En la actualidad hay unos 6200 MW de energía eólica instalada en España y las previsiones del Plan de Fomento de las Energías Renovables de 1999 pronosticaban que se superarían los 9000 MW en el año 2010. Hoy en día la energía eólica es origen de un 3% de la electricidad generada en España y somos el tercer país del mundo en potencia instalada tras Alemania y Estados Unidos. Por Comunidades Autónomas Galicia está a la cabeza con más de 1500 MW y casi el 30% de la energía eléctrica producida siendo las siguientes Castilla La Mancha, Aragón y Castilla-León.





## **El futuro de la energía eólica**

Las cifras expuestas antes prevén un futuro prometedor para la eólica, principalmente porque el consumo ha sido creciente y se mantendrá así durante los próximos años. La energía eólica es una fuente poco contaminante y agresiva con el medio ambiente, el crecimiento anual ronda el 30%, la potencia media de los aerogeneradores es cada vez mayor y disminuye el precio de cada MW instalado.

En España el gobierno ha elevado las cifras de la potencia de todas las fuentes de cara al año 2011 y afirma que en ese año serán 13.000 MW y el origen del 9% de la energía eléctrica consumida. Más allá de ese año la Asociación Europea de la Energía Eólica le calcula una potencia instalada en el año 2020 y que generarán el 20% de la electricidad necesaria. Este mismo informe afirma que el tamaño medio de los aerogeneradores es de 1 MW, en 2007 será 1.3 MW y en 2012 serán 1.5 MW.

En el desarrollo de la eólica influirá decisivamente una modalidad no referida hasta ahora, la eólica marina. En este momento las ubicaciones con más viento en España están ya ocupadas o autorizados otros nuevos mientras que el mar es una alternativa que puede dar muchas opciones en los próximos años ya que el potencial eólico marino en la Península Ibérica es de unos 25.000 MW (Informe de Emilio Menéndez para Greenpeace). Su principal ventaja es que en el mar la velocidad del viento es mayor por existir apantallamiento por la tierra; el precio de una instalación eólica en el mar y del mantenimiento son superiores que en tierra pero los parques

# Energía Eólica



offshore tienen una vida útil más larga y la producción de electricidad es un 20% mayor que en tierra, así la rentabilidad en el mar es superior que en tierra. En España no hay ningún parque eólico marino en funcionamiento pero si hay varios funcionando en otros países del Norte de Europa como Dinamarca, Suecia o Gran Bretaña.