

Instalación de un aerogenerador para el abastecimiento eléctrico de una industria

La preocupación por la elección de fuentes energéticas eficientes y de bajo impacto medioambiental está potenciando el desarrollo de energías renovables, y en particular, el uso de aerogeneradores para la obtención de energía eléctrica a partir del viento

ÁNGEL CUESTA VALLE

Introducción

La preocupación creciente tanto en España como en países de nuestro entorno por la elección de fuentes energéticas eficientes y de bajo impacto medioambiental está potenciando el desarrollo de energías renovables, y en particular, el uso de aerogeneradores para la obtención de energía eléctrica a partir del viento. El carácter especialmente limpio e inagotable de la energía eólica hace que su aprovechamiento tenga una favorable acogida por la sociedad en general.

Los incentivos que se establecen actualmente para el desarrollo de las energías renovables son tales que van a permitir que su aportación a la demanda energética de España sea como mínimo del 12% en el año 2010, tal y como establece el Plan de Fomento de las Energías Renovables ¹.

España es referente mundial en generación de energía eléctrica a partir del viento. Según la Asociación de Productores de Energías Renovables ², a fecha 31 de diciembre de 2003, nuestro país disponía de 9.650 aerogeneradores instala-

dos, con una potencia total de 6.202 MW, lo cual nos convertía a esa fecha en la tercera potencia mundial en energía eólica, sólo por detrás de Estados Unidos (6.370 MW) y Alemania (14.609 MW). Toda esta potencia instalada en España representa más del 20% del total de potencia eólica instalada en la Europa de los 25.

Los parques eólicos españoles aportan actualmente un 6% de la electricidad que consumimos. La evolución en el tiempo ha sido espectacular: en 1990, en España sólo había instalados 6 MW de potencia eólica, cuando hoy en día existen más de 6.200 MW.

Con intención de fomentar el uso de energías alternativas, el Protocolo de Kyoto -celebrado en diciembre de 1997- estableció como objetivo prioritario la reducción progresiva de las emisiones contaminantes de CO₂ a la atmósfera. Pero es necesario que todos los países dicten legislación concreta en esta materia para que los propósitos marcados en Kyoto pasen de ser una mera declaración de intenciones a ser de obligado cumplimiento para todos.

Así, no todos los datos son tan esperanzadores: según un informe del sindicato CC OO ³, las emisiones de gases de efecto invernadero (procedentes sobre todo del carbón y del petróleo) han aumentado en España un 38% entre 1990 y 2002; así, nuestro país se ha convertido en el estado de la Unión Europea que más se ha alejado de los compromisos contraídos el Protocolo de Kyoto, que establecen un tope del 15% de aumento entre 1990 y 2010. Con esta tendencia, España incumpliría gravemente el Protocolo, pues para 2010 las emisiones podrían ser superiores en un 60% a las de 1990.

Objetivos

El objetivo de este artículo es hacer ver la viabilidad de proyectos basados en energías renovables, que no tienen que ser necesariamente caros ni complejos de ejecutar.

En este caso describimos una instalación de energía eólica con un único aerogenerador suministrando energía a una mediana industria y vertiendo la energía sobrante generada a la red eléctrica, obteniendo por ello un beneficio económico.



Es también objetivo primordial difundir las enormes ventajas que para el medio ambiente conlleva una instalación no basada en el uso de combustibles fósiles. Así, y según datos del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía ⁴, la producción de 1 MWh de energía eléctrica mediante el uso de energías renovables, evita la emisión a la atmósfera de unos 977 kg de CO². Por tanto, está claro que las energías renovables contribuyen eficazmente a reducir las emisiones de CO² a la atmósfera, y en consecuencia, a reducir el efecto invernadero.

La Ley del Sector Eléctrico ⁵ supuso el apoyo más importante para el desarrollo de las energías renovables. Esta ley permite a los productores de electricidad con energía eólica y potencia inferior a 50 MW, incorporar su producción al sistema eléctrico sin someterse al sistema de ofertas, y la percepción de una prima sobre el precio de oferta cuyo objeto es la consecución de tasas de rentabilidad razonables, a la par que la compensación de los beneficios medioambientales de la utilización de esta energía.

El Real Decreto 2.818/98 ⁶, que desarrolla la ley citada anteriormente, establecía los requisitos y procedimientos para acogerse al régimen especial, los procedimientos de inscripción en el registro correspondiente, las condiciones de entrega de la energía y el régimen económico.

lada en la que se conoce la prima que se va a recibir en el tiempo de vida útil de la instalación.

Pero aún contando con esta legislación a nivel nacional, cada Comunidad Autónoma dispone de legislación propia referente a la instalación de aerogenera-

“LOS PARQUES EÓLICOS ESPAÑOLES, QUE HAN SEGUIDO EN ESTOS ÚLTIMOS QUINCE AÑOS UNA EVOLUCIÓN ESPECTACULAR, APORTAN EN LA ACTUALIDAD EL 6% DE LA ELECTRICIDAD QUE CONSUMIMOS”

El Real Decreto 436/2004 ⁷, y su posterior Corrección de errores ⁸, acabaron con la incertidumbre en el sistema de primas. Con anterioridad este Real Decreto, cada año se revisaban las tarifas vigentes. Ahora se ha conseguido mayor estabilidad, se establece una tarifa regu-

dores. Esta dispersión normativa -tan habitual en España- no ayuda precisamente a facilitar las cosas, sino más bien al contrario. Se deberían dar pasos de cara a unificar lo máximo posible la legislación a aplicar en estas instalaciones. Todos nos beneficiaríamos de ello.

RESUMEN

El progresivo encarecimiento del precio del petróleo y sus productos derivados, unido a la preocupación cierta de la escasez de sus reservas, ha favorecido el desarrollo con fuerza de otras formas de generar energía. En el futuro esta tendencia será cada vez más acusada debido a que las reservas se están agotando y, por tanto, no parece probable que los precios vayan a disminuir a corto o medio plazo. La gran dependencia que los países desarrollados tienen del petróleo ha generado la voz de alarma en los gobiernos de estos países, que temen no poder mantener unos niveles de crecimiento económico estables de no encontrar alternativas viables para generar energía.

Medios

Para generar energía eléctrica a partir del viento se utilizan los aerogeneradores. Un aerogenerador obtiene su potencia de entrada convirtiendo la fuerza del viento en un par que actúa sobre las palas del rotor. La cantidad de energía transferida al rotor por el viento depende -entre otros factores- de la densidad del aire, del área de barrido del rotor y de la velocidad del viento.

Cabe señalar que en veinte años la potencia de los aerogeneradores se ha multiplicado por 100. Comenzaron siendo máquinas de 30 kW y hoy en día se están instalando aerogeneradores de 2.000 kW y de hasta 100 metros de diámetro de las palas. Actualmente existen estudios para poder llegar hasta los 5.000 kW por máquina, no más, ya que a partir de estas cifras comenzarían a aparecer problemas logísticos, como son el transporte de los aerogeneradores a los lugares de instalación.

Descripción de la instalación

La instalación que se muestra a modo de ejemplo consiste en instalar un aerogenerador de marca Gamesa⁹, modelo G80 - 1500 kW, capaz de generar 1.500 kW de potencia en condiciones óptimas de velocidad del viento. Este aerogenerador se acoplará al sistema de alimentación eléctrico de la industria para así poder aportar la energía generada a la industria, y si existe un excedente de energía verterlo a la red para conseguir un beneficio económico.

Para acoplar el aerogenerador a la red debemos cumplir los requisitos recogidos en el pliego de condiciones técnicas que la compañía distribuidora establece.

La instalación descrita está formada por un aerogenerador de 1.500 kW de potencia nominal, con un potencial energético de 3.310,58 horas anuales equivalentes y una producción anual de 4.965.868,74 kWh.

Para conocer la energía consumida

por la industria se estima un consumo medio de 500 kW durante 16 horas al día y 240 días al año. Teniendo en cuenta estos datos, la energía eléctrica consu-

“CABE SEÑALAR QUE EN 20 AÑOS LA POTENCIA DE LOS AEROGENERADORES SE HA MULTIPLICADO POR 100. COMENZARON SIENDO MÁQUINAS DE 30 KW Y HOY EN DÍA SE ESTÁN INSTALANDO AEROGENERADORES DE 2.000 KW”

mida por la industria en un año es: 500 kW x 16 h/día x 240 días/año = 1.920.000 kWh/año. Con estos datos, se obtiene un excedente de energía anual de:

$4.965.868,74 - 1.920.000 = 3.045.868,74$ kWh/año.

Este excedente de energía es el que podremos verter a la red. Con ello obtendremos un beneficio económico de 0,062145 €/kW (datos para el año 2003), es decir, los ingresos al final del primer año de la puesta en funcionamiento de la instalación ascenderán a $3.045.868,74$ kWh/año x 0,062145 €/kWh = 189.285,51 euros.

Mediante el estudio económico del Proyecto, y contando con una inversión inicial cercana a 1.200.000 euros, la instalación presenta un pay-back de seis años. Asimismo, la tasa interna de retorno del proyecto se aproxima al 15% anual. Teniendo en cuenta estos datos, y que la vida útil para estas instalaciones se estima actualmente en veinticinco años, está claro que invertir en energía eólica resulta bastante rentable.

Conclusiones

Puede parecer, desde el punto de vista medioambiental, que lo que se mejora en un sentido se empeora en el otro. Es cierto que las emisiones contaminantes totales debidas a esta forma de generar energía son mucho menores que las ocasionadas por el empleo de combustibles fósiles. En cambio, aparece un impacto a la fauna -en particular a las aves- que hay que cuantificar, aunque no está del todo claro en qué medida afecta, ya que investigaciones existentes ofrecen conclusiones desiguales.

También es necesario considerar el impacto visual, aunque éste es relativo. Puede que sea cuestión de acostumbrarse a ver este tipo de molinos de viento por nuestra geografía. No es éste un impacto que se pueda medir objetivamente. Ya hace cientos de años, los habitantes de La Man-

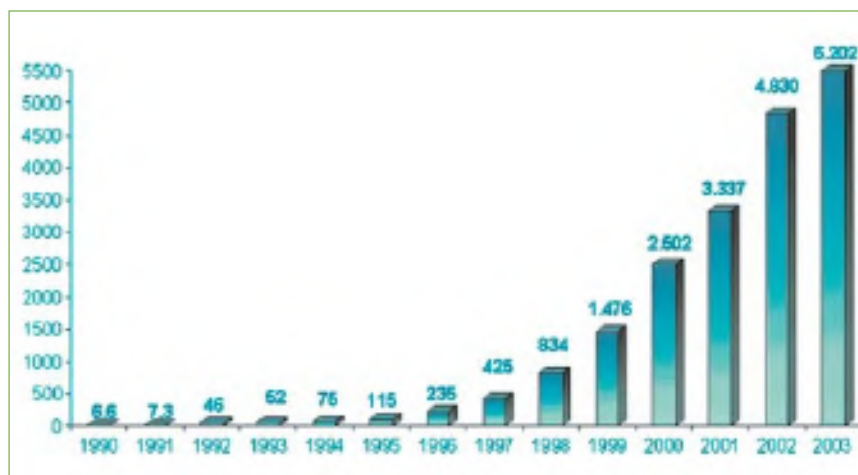


Figura 1. Evolución acumulada de la potencia eólica instalada en España entre 1990-2003 (en MW). Fuente: APPA

cha se mostraban reticentes a la instalación de los típicos molinos de viento utilizados para moler trigo porque les parecían objetos demoníacos –ilustrado en “El Quijote”– y hoy en día son la imagen por la que se reconoce a esta región de España.

Sirva este ejemplo para hacer ver que el impacto visual de los actuales aerogeneradores puede que sea un mal necesario que tengamos que soportar, ya que por otro lado obtendremos grandes ventajas, como son la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera.

Otra incertidumbre que existe es lo que se conoce como el efecto *nimby* (*not in my back yard*, algo así como “no en mi patio trasero”). Es decir, la gente se declara mayoritariamente a favor de la energía eólica, pero siempre que no se la coloquen al lado de casa. Esto mismo es lo que sucede en otras instalaciones como centros penitenciarios, centros de tratamiento de residuos, etc.

En todo caso, la implantación de nuevas instalaciones debería realizarse con sentido común. Cualquier persona no vería normal coser toda la sierra de una montaña con decenas de torres aeroge-

neradoras, ya que está claro que causarían un efecto visual atroz.

Se deberá llegar a un compromiso entre los males creados –cierto impacto sobre la fauna y subjetivo impacto visual– y las sustanciales mejoras creadas, como la reducción de emisiones contaminantes, lo que redundará, seguro, a sostener medianamente la calidad de vida sobre la Tierra.

El buen criterio de los gobernantes y la información a la población son los garantes para lograr unas fuentes de generación de energía lo más respetuosas para el conjunto de la sociedad.

Referencias

- 1 Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000-2010, aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros del 30 de diciembre de 1999.
- 2 <http://www.appa.es>.
- 3 <http://www.ccoo.es/publicaciones/publicaciones.html>.
- 4 <http://www.idae.es>.
- 5 Ley 54/1997, de 17 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- 6 Real Decreto 2818/1998, de 23 de diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración.

7 Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de Energía eléctrica en régimen especial. Publicado en el BOE 27/marzo/2004.

8 Corrección de errores del RD 436/2004, publicado en el BOE 8/abril/2004.

9 <http://www.gamesa.es>.

AUTOR

Ángel Cediel Galán

valdesanlorenzo@telefonica.net

Ingeniero técnico industrial, especialidad en Electrónica Industrial. Universidad Antonio de Nebrija de Madrid. Estudiante de quinto curso de Ingeniería Industrial en la misma Universidad. Colaborador de la Dirección de Calidad de la Universidad Antonio de Nebrija en la elaboración de encuestas académicas, auditorías, etc. Experiencia laboral en sectores de electricidad y telecomunicaciones.



La proyección de salas de máquinas no ha sido nunca tan sencilla y precisa.

PipeCad es hoy el más avanzado software de sistemas Piping en ambiente AutoCAD®. La naturalidad gráfica del diseño, los automatismos en la determinación de los adaptadores y la producción de vistas y leyendas reducen drásticamente los tiempos de ejecución de todo tipo de salas de máquinas, centrales termo-frigoríficas, depósitos de almacenamiento de líquidos...

PipeCad 2004 permite diseñar salas de máquinas utilizando una rica base de datos de componentes representativos, modelos sólidos tridimensionales parametrizados y más de 1500 artículos de diversos fabricantes, que pueden ser incrementados por cada usuario.

El programa, integrado en Mc4 Suite, permite diseñar fácilmente los alrededores de la sala de máquinas o utilizar los objetos arquitectónicos ya creados con las otras aplicaciones de Mc4 Suite de manera que los elementos puedan ser posiblemente en su entorno tridimensional definitivo.

Los componentes de la sala se ubican dentro del local de modo sencillo y natural, con un solo clic; las uniones de las tuberías se adaptan automáticamente a los diámetros seleccionados; todo ello en entorno autocad y obteniendo finalmente una representación tridimensional de la que extraer planos y mediciones de manera automática.

Proyección integrada en ambiente AutoCAD®





Mc4 Software España
tél. +36 9666515
info.mc4@mc4-software.com
www.mc4software.com



Autodesk
Autodesk® 3D Max

versión 2004 desarrollada con AutoCAD®
Autodesk® 3D Max