

# La industria eólica: Los retos del crecimiento

Alberto Ceña  
Director Técnico  
Asociación Empresarial Eólica

El desarrollo de la energía eólica, como moderna alternativa de generación eléctrica, no tiene más de 15 de años de historia, y en tan corto plazo ha sufrido importantes cambios que la convierten en un caso único en el sector de fabricación de maquinaria y bienes de equipo. En este dinámico proceso, las dificultades actuales de disponer de aerogeneradores en el corto plazo eran impensables hace solo dos años, cuando la demanda crecía de forma progresiva, acompañada a la puesta en práctica de marcos regulatorios sólidos y a la ejecución de proyectos a través concursos públicos.

La situación actual surge por la coincidencia simultánea de varios programas incentivadores nacionales, especialmente en mercados con fuerte tirón, como el americano o el canadiense, que se unen a los mercados mundiales más dinámicos, como son el español y el alemán. La legislación se aprueba y se aplica de forma casi inmediata, mientras que el aumento de oferta se demora varios meses, con el agravante de que en algunos casos la instalación de los parques debe hacerse antes de una fecha límite. Tal es el caso de los "Production Tax Credits (PTC)" de los Estados Unidos, siempre con la expectativa de revisión que llega en el último minuto, o con una disminución de los ingresos a lo largo del tiempo, como es el caso de Alemania, lo que hace que tengan una atención preferente por parte de algunos suministradores.

Es bien conocido que los problemas actuales de suministro para atender las necesidades de nuevos parques están ligados a la dificultad de disponer de componentes críticos en la cantidad y plazos necesarios, así como a los largos periodos para la construcción de nuevas capacidades de fabricación de aerogeneradores integrados, con menos dependencia de componentes externos.

Esta situación ha tenido multitud de consecuencias que afectan en la actualidad a la fabricación y suministro de máquinas y condicionarán, sin lugar a dudas, el imparable crecimiento futuro de este importante sector industrial.

## Nuevos productos y fabricantes

Sin querer establecer un orden de prioridad, la primera consecuencia es que, si bien se ha producido una consolidación de los principales fabricantes mundiales (caso de Vestas, Enercon, Gamesa o Siemens, (ver Tabla 1), la tendencia pasada de compras y fusiones para tener mayor capacidad financiera se ha visto en cierta medida ralentizada. El importante crecimiento del mercado y, sobre todo, las buenas perspectivas futuras han permitido, además, el afianzamiento de medianos productores (como Ecotécnia, Nordex o REpower), la aparición de nuevos fabricantes (como Acciona Wind Power), el desarrollo de nuevos conceptos como respuesta al riesgo de la falta de componentes (como serían los casos de MTorres, Clipper o Eozen) e incluso algunas empresas con experiencia pasada en el sector que han decidido volver a intentarlo, como es el caso de Westinghouse.

Otro efecto importante es la creciente internacionalización de prácticamente todos los fabricantes de aerogeneradores y, en consecuencia,

de sus suministradores principales. En cierta medida, se reproduce el modelo del gran referente tecnológico mundial, Dinamarca, y las empresas se consolidan en sus mercados nacionales para posteriormente extenderse a terceros mercados, como sería el caso de Gamesa Eólica, Ecotécnia, Acciona Wind Power, Enercon o Suzlon. Por poner dos ejemplos próximos de esta tendencia, tenemos los casos de Gamesa Eólica, que ya vende más en el exterior que en España (55% frente a 45%), o Ecotécnia con un reparto equilibrado de mercados. Todo ello en un contexto en el que, de acuerdo con la consultora de la WWEA (ver figura en página siguiente), las ventas entre los años 2003 y 2006 se han duplicado, lo que supone, una vez más, un caso casi único de crecimiento industrial.

Esta tendencia a la internacionalización supone, de entrada, una cierta diversificación regional de la producción, pero a la vez podría ser una oportunidad para el desarrollo nacional de componentes críticos de valor añadido y complejidad tecnológica. Un reciente estudio encargado por INTERES Invest in Spain, Sociedad Estatal dependiente de la Secretaría de Estado de Comercio y Turismo para la promoción de inversiones industriales en nuestro país, realizado conjuntamente con AEE, ha puesto de manifiesto las necesidades futuras, que se presentan en la Figura 2.

	Installed MW 2005	Orders by mid 2006	Estimated delivery 2006 1)	Estimated delivery 2007
VESTAS	3,186	7,000	3,500	Split by company n.a.
GE Wind	2,025	6,000	3,400	
Enercon	1,505	2,200	1,600	
Gamesa	1,474	2,200	1,600	
Suzlon	700	1,200	1,200	
Siemens	629	1,800	1,200	
Repower	353	600	600	
Nordex	298	600	600	
Ecotecnia	239	400	400	
MHI	233	300	300	
Others	567	900	700	
<b>Totals</b>	<b>11,209</b>	<b>23,200</b>	<b>15,100</b>	<b>19,700</b>

Source: BTM-C from: Web pages, Telephone conversations & Press Releases

TABLA 1 : Principales fabricantes mundiales

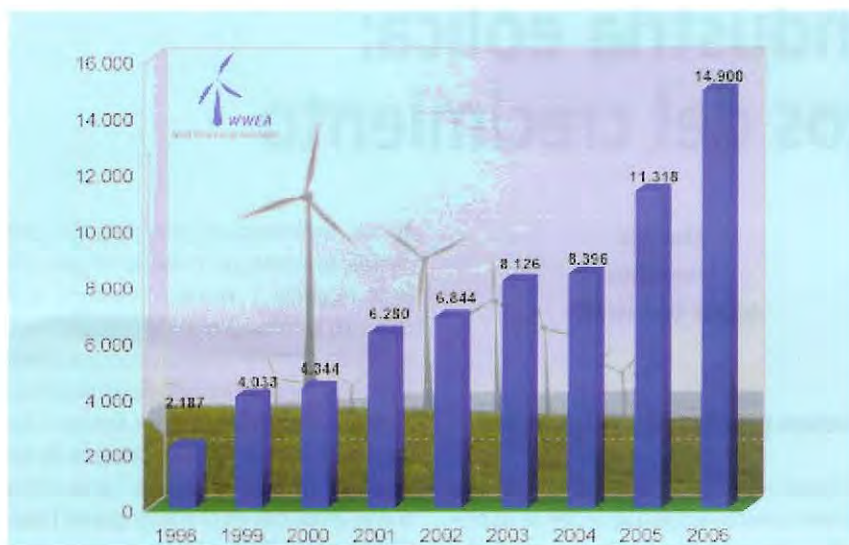


FIGURA 1: Cadena de valor y negocio esperado

**La maduración de nuevos productos**

La tendencia a una creciente estabilización del tamaño de máquina en el entorno de

1,5-2 MW de potencia unitaria y entre 70-80 m de diámetro de rotor, es otra consecuencia de la situación actual, aunque prácticamente todos los fabricantes siguen desarrollando prototipos de 4-5 MW, de cara a los merca-

dos futuros y a la previsible marización de los parques, a medio plazo.

Este es un efecto positivo, pues permite el afianzamiento de los productos, sometidos en el pasado a una presión de crecimiento de tamaño, como búsqueda de la ventaja comparativa entre fabricantes en una tecnología conceptualmente simple y con pocos elementos diferenciadores.

Mientras que a principios de esta década una máquina se mantenía como nuevo producto entre dos y tres años, en la actualidad este periodo se ha multiplicado por dos.

En la Figura 3 siguiente se representa la evolución del tamaño de los aerogeneradores en España y la estabilización del mismo, aunque la potencia unitaria no refleja la tendencia de los nuevos productos, al instalarse algunos parques históricos con máquinas previamente autorizadas.

	Palas	Multiplicadora	Generador	Fundición (bastidor, buje y otros)	Mecanizados (rodamientos y otros)	Torre
Fabricación	Local			Local		Local
Disponibilidad	Insuficiente	Insuficiente	Suficiente	Insuficiente	Insuficiente	Suficiente
Parte Valor	25%	20%	8%	13%	3%	20%
Previsión necesidad a 2010 (M#)	2 500	2 000	800	1 300	300	2 200
Materias primas y elementos críticos	Fibra de vidrio, de carbono y resinas	Rodamientos y mecanizados	Cobre y acero	Fundiciones, mecanizados y tratamientos superficiales	Rodamientos y tornos	Acero, curvador y tratamientos superficiales

Fuente: Interes

Figura 2: Cadena de valor y negocio esperado

Como ya se ha indicado, la falta de componentes críticos ha sido una de las principales razones de los problemas de suministro, que afectan fundamentalmente a: multiplicadoras, rodamientos especiales y, en menor medida, componentes mecánicos de forja y fundición. La estructura de producción es, en cualquier caso, muy diferente, ya que mientras los dos últimos forman parte de una producción industrial más amplia, las primeras son específicas de los aerogeneradores, dada la especialización necesaria y su importancia en el funcionamiento de los mismos. Ello ha propiciado la compra de los principales suministradores mundiales por dos empresas con amplios intereses en el sector eólico: Hansen Transmissions por Suzlon, y Winergy (antigua división eólica de Flen-der) por Siemens.

Otra consecuencia es la creciente pérdida de interés de los planes industriales como contrapartida a la instalación de los parques eólicos, tendencia que todavía no se visualiza, dado que quedan algunos concursos históricos basados en este tipo de esquemas, pero que irá tomando importancia en el futuro.

Las fábricas, sobre todo las que tienen mayores requerimientos de mano de obra y no están penalizadas por el transporte, se instalan en países de menores costes, que también presentan un atractivo mercado potencial, como pueden ser los casos de China e India. El reto para los países desarrollados es importante, y podrían tener que concentrarse en productos con mayor carga tecnológica por la complejidad del producto o de los procesos de fabricación, tal y como se ha comentado anteriormente.



FIGURA: 3

### Producción interna

La falta de componentes ha inducido a la creciente producción interna por parte de la mayoría de los fabricantes para evitar, además, los riesgos de la compra de suministradores por la competencia, en una tendencia contraria al resto de la producción industrial.

Tal y como se observa en el cuadro siguiente, excepto en el caso de GE, achacable al fuerte crecimiento del mercado americano y a la necesidad de disponer de garantías de los suministradores tradicionales, la tendencia generalizada es a la propia producción, que en el caso de Enercon ha sido una de sus señas de identidad. En cualquier caso, una vez el mercado se estabilice, lo previsible es que siga la línea tradicional de compartir suministradores internos con externos, eso sí, diversificados.

Un tema sin duda alguna fundamental, y que no podemos pasar por alto, a pesar del enfoque tecnológico de este artículo, es la interrelación cliente-suministrador en un contexto de carencia de equipos. En primer lugar se plantea el posible riesgo del suministro de componentes de reposición para los parques existentes, tal y como surgió en el debate de la Conferencia que AEE organizó sobre este tema en la pasada edición de PowerExpo, por la concentración de los fabricantes en la fuerte demanda para parques futuros. Con respecto a estos, la cuestión fundamental es la incidencia que puede tener en el coste de las máquinas y en el de los servicios de mantenimiento ulteriores, así como en el alcance y duración de las garantías postventa. Todo ello en un contexto de dificultades para encontrar mano de obra especializada.

Fabricante	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Vestas											
GE		●									
Enercon											●
Gamesa						○ →	○ →	○ →	○ →	○ →	○ →
Suzlon		○				○ →	○ →	○ →	○ →	○ →	○ →
Siemens											●
Repower		○ →									○ →
Nordex		○ →									○ →

● - Main position today  
 ○ - Old position  
 ○ → - Anticipated position in coming years  
 ○ → - Position today but in process of changing direction

Tendencia de producción de los principales fabricantes

Fuente: BTM Consultants

Las principales restricciones de suministro de máquinas se prevén para los años 2007 y 2008, con una progresiva normalización a lo largo de este año. Algunas fuentes hablan de posibles riesgos de sobreoferta, con la incidencia en precios, pero en cualquier caso todo dependerá de la evolución de los marcos regulatorios en los distintos países, lo cual estará influido por los costes de las materias primas energéticas y el cumplimiento de los compromisos ambientales, como el protocolo de Kyoto.

### Requerimientos de la red

Dentro de este escenario, el último elemento a tener en cuenta es la creciente complejidad de las máquinas para atender a los requerimientos de los códigos de red de los diferentes sistemas eléctricos, lo que comporta un mayor requeri-

miento de componentes específicos y un filtro adicional para seleccionar aquellos aerogeneradores que cumplen con los requisitos de la red.

El desarrollo de algunos componentes específicos que presenten ventajas comparativas diferentes al tamaño, la reducción de algunas materias primas para la fabricación, como el acero de las torres, para blindarse ante un posible incremento del coste de las mismas, e incluso la utilización de nuevas materias primas, como el hormigón para torres, son algunas líneas claras de trabajo a corto plazo. A medio plazo, el incremento de tamaño y los nuevos conceptos para el transporte y montaje serán algunas de las prioridades.

Desde el punto de vista de los suministros, las consecuencias que se adivinan son el desarrollo de nuevos conceptos que limiten la dependencia de componentes externos, así como la necesidad de diversificar los suministradores, pero a la vez una mayor fabricación interna de prácticamente todas las partes de los aerogeneradores.

### Una oportunidad para el desarrollo tecnológico

En este dinámico contexto, la puesta en práctica de programas públicos sólidos y decididos se adivina como condición necesaria para apoyar los planes de las propias industrias, muy concentradas en atender el mercado inmediato, y hacer converger las capacidades tecnológicas nacionales en una misma dirección.

El proyecto WINLIDER del CDTI, en el que participan los principales fabricantes españoles, así como los laboratorios y centros de investigación, es sin lugar a dudas una línea correcta para la consolidación de nuestra capacidad tecnológica nacional y para la creación de un conocimiento transversal que nos refuerce ante cambios estructurales del mercado, una vez



que la instalación de parques en nuestro país comience a estabilizarse.

Tal y como hemos discutido dentro de la Plataforma Tecnológica del Sector Eólico, REOLTEC, los retos futuros son claros: optimización de los costes de producción, incremento de la confiabilidad de las máquinas y una mejor integración en la red eléctrica. Todo ello en un contexto generalizado de mayor tamaño de las máquinas, que deben operar en condiciones diversas de viento y climatología, como puede ser el caso de los parques eólicos marinos y el de los parques eólicos de mayor tamaño, conectados progresivamente a las redes de transporte.

Este planteamiento estratégico ha conducido a la definición desde REOLTEC de una serie de líneas prioritarias de I+D+i:

- Aumento de tamaño siempre que esté ligado a la reducción de costes.
- Incremento de la fiabilidad de equipos y componentes: simplificación, estandarización y normalización
- Evaluación de cargas aerodinámicas, por mejor conocimiento del recurso.
- Integración en red y optimización de los costes de operación del sistema (predicción).
- Nuevos materiales y optimización del diseño para mejorar su uso ante el incremento de costes.

### Reforzar el I+D+i

Es necesario, por lo tanto, reforzar las posiciones de I+D+i, como corresponde a la importancia del mercado español, y que los programas nacionales, tanto de la Administración General del Estado como de las Comunidades Autónomas, actúen de forma coordinada y tengan un peso similar al de otros países que cuentan también con importantes desarrollos eólicos. Dentro de la convergencia de esfuerzos, la construcción del importante laboratorio de ensayos del CENER, en Navarra, es una oportunidad para la consolidación de la industria nacional y para la puesta a

punto de nuevos conceptos y equipos.

En este sentido, la experiencia del autor de este artículo, como coordinador de dos temas de alcance limitado pero pioneros en el escenario eólico mundial, como son el Ejercicio de Predicción y el Procedimiento de Verificación, Validación y Certificación del PO 12.3., con participantes y contenidos muy diferentes, ha puesto de manifiesto la importancia del trabajo conjunto del sector para responder a sus propias necesidades. Todo ello, además, en un escenario de abierta competencia.

El desarrollo de la industria eólica española y su creciente presencia mundial, no sólo en equipamientos sino también en servicios, supone sin duda un caso único para un país que se proyecta internacionalmente en servicios y en infraestructuras. Estamos entre los principales fabricantes mundiales. La estructura de la producción de electricidad de origen eólico se concentra en unidades de producción de 25 MW de potencia promedio, que se conectan tanto a redes de transporte como de distribución. La compleja orografía supone condiciones de viento diversas y difíciles. El uso extensivo de la predicción por parque y la existencia de promotores sólidos con vocación internacional, por sólo citar algunos elementos claves, nos convierten en un referente mundial que debemos consolidar en los próximos cinco años.