

Mar adentro

La energía *offshore* o eólica marina experimentará en la próxima década un crecimiento espectacular hasta los 150.000 megavatios de potencia instalada, que cubrirá el 15% de la demanda eléctrica europea. Mientras algunos países de la UE avanzan con paso firme para hacer de la eólica marina una de sus principales fuentes de electricidad, España todavía no cuenta con un solo megavatio marino. Para poner fin a este retraso, el sector ha decidido meterse mar adentro para investigar en infraestructuras flotantes, la solución que parece más factible en nuestro país.

Manuel C. Rubio

La respuesta está en el viento. Así reza la letra de *Blowin' in the wind*, una de las canciones más universales de Bod Dylan en la que el músico de Minnesota se pregunta de forma retórica sobre la paz, la guerra y la libertad. Y así opina también, casi cinco décadas después, la Unión Europea, que en su apuesta por fomentar las energías renovables ha encontrado en la eólica una de sus principales bazas para avanzar hacia una economía verde y descarbonizar el planeta.

Y a tenor de los datos, parece que con razón, ya que la energía del viento ha sabido sortear como pocas la crisis económica y mantener su tradicional empuje en el viejo continente. Según la Asociación Europea de Energía Eólica (EWEA, en sus siglas en inglés), esta fuente limpia y segura acaparó el 39% de la nueva potencia renovable instalada durante el año pasado en la UE, con un total de 10.163 megavatios (MW), lo que supone un incremento del 23% con respecto a 2008.

Además, las previsiones apuntan a que de aquí a 2020 la Unión Europea podría triplicar su actual potencia de energía eólica, cifrada en 74.767 MW, y satisfacer el 20% del consumo eléctrico europeo.

En España, por su parte, donde este sector ocupa un destacado cuarto lugar a nivel mundial, tras Estados Unidos, Alemania y China, el Ministerio de Industria ha adelantado que confía en que a finales de este año la energía eólica supere el objetivo de 20.155 megavatios (MW) establecido en el Plan de Energías Renovables 2005-2010, una potencia que espera incrementar hasta los 35.000 MW en 2020.

La auténtica protagonista

Sin embargo, toda apunta a que la final sobre el futuro de la eólica no se va a jugar en la tierra, donde nadie se atreve a discutir su papel decisivo entre las renovables, sino en el mar, donde esta energía, conocida internacionalmente como *offshore*, está llamada a ser la auténtica protagonista de las próximas décadas.

Y no es un farol. El sector asegura que en los próximos diez años el 25% de la eólica que se instale en la UE será marina (en la actualidad, Europa es el líder mundial en esta tecnología, con 2.056 MW instalados en 38 parques eólicos perte-

Parque eólico marino. / Foto: Shutterstock

necientes a nueve países, que totalizan 825 aerogeneradores), y algunos analistas hablan de que durante este periodo la energía *offshore* crecerá en todo el mundo a un ritmo del 32% anual, hasta abastecer las necesidades energéticas de 37 millones de hogares.

Un optimismo que también es compartido por la EWEA, que reconoce que en Europa existen en la actualidad proyectos para la instalación de alrededor de 100 gigavatios (GW) de eólica *offshore*. Asimismo, sus predicciones apuntan a que en 2030 la capacidad instalada en parques marinos rondará los 150.000 MW, que cubrirán entre el 13 y el 17% la demanda eléctrica de Europa y evitarán la emisión de 290 millones de toneladas de CO₂ anuales.

Asimismo, y según refleja esta asociación en su informe *Wind at work*, en el 2025 la energía eólica marina ya generará más empleo que la terrestre, y elevará la cifra de 154.000 trabajadores registrados en 2007 en el sector hasta cerca de los 370.000.

Ventajas

Aunque la UE rebaja un poco estas espectaculares expectativas de crecimiento del sector, hasta situarlas en los 40.000 MW en el horizonte de 2020 y los 120.000 MW en 2030, su apuesta por esta fuente de energía es igual de rotunda: el futuro de Europa no se podrá entender sin el concurso de la energía *offshore*, una fuente a la que los expertos otorgan una capacidad de producción energética superior a la eólica terrestre (los vientos en el mar, más estables y menos turbulentos que en tierra, permiten una producción más constante), así como una vida útil mayor, que puede llegar a duplicarse.

Además, sostienen que la eólica marina presenta un menor coste medioambiental y de impacto paisajístico, y aventuran que su industria será capaz de desarrollar a medio plazo aerogeneradores de hasta 20 megavatios (MW) de potencia unitaria.

Así las cosas, parece evidente que la eólica marina representa una gran oportunidad de negocio para Europa. No en vano, algunos analistas afirman que alcanzar esa potencia instalada en la UE supondrá una inversión directa de unos 80.000 millones de euros, a los que habría que sumar otros 8.000 millones

adicionales en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i).

A pesar de este esperanzador escenario, hasta el momento España se ha limitado a observar de lejos cómo la mayoría de los países del norte de Europa, con Dinamarca a la cabeza, pero también Reino Unido y Alemania, avanzan con paso firme para conseguir que la eólica marina sea una de sus principales fuentes de electricidad, si no la primera.

Ni la posición de liderazgo que España ocupa en la energía eólica terrestre, ni el hecho de contar con cerca de 5.000 kilómetros de costa, han servido para que nuestro país se sitúe a la cabeza de la producción de eólica marina, como sería lo más lógico pensar en un principio. Pero de ahí a que España no cuente con un solo MW marino instalado, como ocurre en la actualidad, hay un trecho que no esperaban ni los más pesimistas.

Y menos aún después de conocer que la Comisión Europea asegurara en un reciente estudio que nuestro país podría tener 25,5 GW de potencia instalada de eólica *offshore* en 2020, fecha para la que los responsables comunitarios han fijado que el 20% del consumo europeo de energía primaria proceda de fuentes renovables (Greenpeace, por su parte, cifra este potencial en 16,5 GW, según recoge en el informe 'Renovables 2050').

Primero, en suelo firme

¿Qué ha pasado entonces para que España acumule este retraso, que incluso ha motivado que el país descienda de la sexta a la octava posición en la clasificación internacional de atractivo para la inversión en energías renovables y que las previsiones apunten a que el país difícilmente contará con esta tecnología antes de cinco o seis años? Según los expertos, las razones son varias y obedecen a diversos factores económicos, medioambientales y administrativos.

En primer lugar, hay que señalar que los actuales costes de construcción, operación y mantenimiento de los parques eólicos marinos, al igual que ocurre con la producción de energía, son bastante superiores a los terrestres, hasta el doble. Por si esto fuera poco, la falta de infraestructuras eléctricas capaces de aprovechar la energía producida se presenta como otro escollo fundamental.

Pero aún hay otra razón de peso en la que todos coinciden: mientras queden

zonas aptas para la expansión de la eólica en suelo firme, más barata y rentable, ésta seguirá siendo la primera opción que maneje el sector, que aún tiene en cartera una larga lista de proyectos terrestres en marcha.

La plataforma continental

De otro lado, están las dificultades propias del litoral español, que complican la instalación de infraestructuras fijas, más baratas que las flotantes (hoy por hoy, anclar parques eólicos en grandes profundidades marinas supone un coste económico y una complejidad técnica que convierten a estos proyectos en inviables).

Frente a países como Reino Unido, Dinamarca o Noruega, en los que sus plataformas continentales se extienden durante kilómetros con profundidades inferiores a 20-30 metros, la orografía marina española se caracteriza por sus fuertes pendientes: a pocos kilómetros de la costa ya hay más de 50 metros de profundidad.

La solución podría venir de la mano de la instalación de aerogeneradores más cerca de la costa, pero esta opción no es compartida por todos. A pesar de que la eólica marina cuenta con el beneplácito de la mayor parte de las organizaciones ecologistas, aunque es cierto que en algún caso con matices, esta tecnología se ha topado ya en España con la oposición de amplios sectores de la sociedad civil de los lugares en los que han presentado proyectos e, incluso, de algunos ayuntamientos y parlamentos autonómicos, como es el caso del gallego, que el año pasado aprobó una proposición no de ley contraria a estas instalaciones en su litoral, aun a sabiendas que la competencia para autorizar este tipo de infraestructuras en el mar corresponde a la Administración central.

Trabas administrativas

Para el sector, sin embargo, el culpable de esta situación no es otro que el Gobierno, al que acusan de presentar con dos años retraso el estudio estratégico ambiental del litoral español, un documento que determina las zonas de dominio público marítimo-terrestre que, a efectos del medio ambiente, reúnen las condiciones favorables para la instalación de este tipo de infraestructuras.

Tras la publicación de este estudio, en abril de 2009, que divide nuestras cos-

tas en 72 áreas eólicas marinas a las que clasifica en zonas aptas, con condiciones ambientales y de exclusión, empresas como Iberdola, Acciona, Endesa o Capital Energy presentaron una treintena de proyectos para instalar en las costas de A Coruña, Lugo, Huelva, Cádiz, Castellón, Murcia o Tarragona. Sin embargo, bastantes meses después, la mayoría de estas propuestas para desarrollar la eólica offshore llevan camino de quedarse en meras declaraciones de intenciones por culpa del farragoso y complicado procedimiento administrativo que es necesario para su tramitación.

El nuevo PANER

Mientras tanto, las principales empresas españolas, líderes europeos en tecnología eólica, tanto en la fabricación de turbinas y componentes como en la promoción y explotación de parques y servicios auxiliares, miran con expectación hacia Madrid, a la espera de conocer el documento definitivo del Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) 2010-2020, cuyo borrador, presentado en junio, ya ha sido enviado a Bruselas.

En el caso de la energía *offshore*, los objetivos anunciados no invitan precisamente al optimismo y confirman los temores de quienes sostienen que la eólica marina no está en la hoja de ruta del ministerio. Según el plan adelantado, la producción instalada de esta tecnología se reduce a los 3.000 megavatios en 2020, 2.000 menos que las previsiones realizadas tres meses antes en los llamados pactos de Zurbano.

Por poner un ejemplo, esta cifra supone once veces menos que la energía offshore que el Reino Unido espera tener antes de una década, tras haber presentado recientemente un ambicioso proyecto que ronda los 87.000 millones de euros para la instalación en sus costas de 25.000 MW de eólica marina, una potencia equivalente a la que tendrían 25 centrales nucleares como la de Trillo (Guadalajara), la más potente de las siete que España tiene en funcionamiento.

Pero aunque es cierto que esta tecnología no se iniciará en nuestro país antes de 2014, como así prevé en el mejor de los casos el Instituto de Diversificación y Ahorro de la Energía (DAE), la industria del sector se niega a abandonar por razones estratégicas la eólica marina.

Reconocen, en este sentido, que sus empresas trabajan en un mercado global que evoluciona claramente y sin pausa hacia esta nueva forma de energía. Y que,



Al margen de la eólica offshore, la energía de las olas (undimotriz) es de todas las oceánicas la que presenta mayores posibilidades de desarrollo y comercialización en los próximos años. / Foto: Shutterstock

por tanto, no pueden quedarse al margen. Pero exigen que España reaccione y les dejen meterse en el agua, mar adentro, para investigar en infraestructuras flotantes, la solución que la industria presenta como la más factible para desarrollar la eólica marina en España.

Experiencias flotantes españolas

En este campo, los ministerios de Ciencia e Innovación y de Industria, Turismo y Comercio están financiando diferentes proyectos de I+D+i con el objetivo de desarrollar estructuras flotantes adaptadas para la instalación de turbinas eólicas en entornos marítimos de alta profundidad, como es el caso de la costa española.

Entre estos proyectos destacan los llamados *Cenit Eolia* y *Emerge*, liderados por Acciona Energía e Iberdola Renovables, respectivamente.

Mientras que el primero, iniciado en 2007 y que debe concluir este año, persigue desarrollar las tecnologías adecuadas para la implantación de parques eólicos offshore en aguas con profundidades superiores a 40 metros, el segundo, aprobado en 2009, recoge las actividades orientadas al estudio y desarrollo de la ingeniería eléctrica asociada a la generación eólica offshore en aguas profundas de plantas que descansan sobre soportes flotantes. La experiencia conseguida en este proyecto singular estratégico, pre-

visto hasta 2012 y en el participan promotores eólicos, fabricantes de aerogeneradores, empresas de conexión eléctrica, compañías de diseño de estudios medioambientales, constructoras civiles y navales, debería abrir paso a un parque eólico offshore experimental.

Igualmente hay que señalar al *Ocean Lider*, una iniciativa autorizada a finales de 2009 y liderada por Iberdola Ingeniería y Construcción junto con otras 19 empresas y 25 centros de investigación españoles. El proyecto, que cuenta con un enfoque mucho más amplio, persigue desarrollar durante los próximos tres años soluciones innovadoras para el conjunto de las energías oceánicas marinas, incluyendo las energías de las olas y las corrientes.

En paralelo a estas iniciativas nacionales, han surgido también otras de ámbito europeo, como el llamado *Marine Renewable Integrated Application Platform* (Marina), un proyecto liderado por Acciona Energía dentro del VII Programa Marco de Investigación de la Comisión Europea y que, al igual que el anterior, persigue objetivos más multidisciplinarios.

En concreto, Marina, un consorcio de investigación integrado por 17 empresas, centros tecnológicos y universidades de doce países comunitarios, quiere capitalizar la experiencia y unificar los conocimientos que se adquieren en el Mar del

Mirando al mar

España posee un importante potencial energético marino, no sólo de *offshore*. Según la Agencia Internacional de la Energía, el mar ofrece la posibilidad de obtener energía renovable mediante el aprovechamiento de cinco fenómenos: las mareas (maremotriz), el oleaje (undimotriz), las corrientes marinas, las diferencias de temperatura (maremotérmica) y el gradiente salino (potencia osmótica o energía azul).

De todas ellas, la energía de las olas es quizá la que más expectativas despierta gracias, especialmente, a que la potencia que es capaz de generar es muy elevada en relación a las infraestructuras necesarias para su explotación.

A pesar de ello, estas energías oceánicas no acaban de despegar. Para la *Carbon Trust*, el organismo financiado por el gobierno británico para acelerar el desarrollo de tecnologías bajas en carbono, las energías oceánicas van diez años por detrás de la eólica marina.

Diversidad tecnológica

Además de que el mar, mírese como se mire, no deja de ser un medio adverso, la mayoría de los expertos coinciden en destacar que la principal barrera que limita el desarrollo comercial de estas fuentes renovables es la diversidad tecnológica, hasta el punto de que reconocen que en la actualidad se pueden contabilizar hasta más de un centenar de tecnologías diferentes en desarrollo para el aprovechamiento de las energías oceánicas.

Por ello, el sector se esfuerza para establecer lo antes posible una potente red de laboratorios, áreas de ensayo y métodos de trabajo que ayude a las empresas a desarrollar sus tecnologías.

Aunque parece que la comercialización de la energía marina está cada vez más cerca, lo cierto es que en toda Europa la única instalación comercial es la planta de mareas de *La Rance*, en Francia.

El resto de instalaciones del mundo son, en mayor o menor escala, plantas pilotos de baja potencia que tratan de demostrar la validez de estas tecnologías.

Pero la mayoría de estas experiencias puestas en marcha en Europa están ofreciendo resultados muy esperanzadores que hacen prever que los costes de estas infraestructuras puedan reducirse muy notablemente en los próximos años.

Así, destacan las iniciativas de Portugal, país que cuenta con una de las primeras instalaciones de olas con una potencia total de 2,25 MW. O las adoptadas por dos empresas británicas y francesas con turbinas sumergidas para el aprovechamiento de las corrientes marinas, así como el proyecto en gradiente salino emprendido por una compañía noruega con la instalación de una planta piloto de MW de potencia.

Subirse a la ola

En España, por su parte, de los proyectos puestos en marcha hay que resaltar el iniciado en Santoña (Cantabria), que desde hace más de un año alberga un prototipo de boya de 40 kW, como primera fase de un proyecto global para generar electricidad a partir de las olas que prevé la instalación de diez boyas y una potencia total de 1,4 MW.

El proyecto *Calma*, en Asturias, proyecto singular e innovador de tecnología nacional para el desarrollo de un parque de generación eléctrica de 50 megavatios a partir igualmente de la fuerza de las olas. Este proyecto, desarrollado por la empresa española Hidroflot, prevé la instalación de ocho plataformas flotantes semisumergidas, capaces de alimentar energéticamente los hogares de una ciudad como Gijón. Si todo marcha como espera esta empresa, la planta podría empezar a comercializar energía en un plazo de seis años.

Guipuzcoa también quiere subirse a la ola y ha instalado en la costa de Pasajes un prototipo a escala 1:4 para estudiar durante varios meses su rendimiento y posibles impactos en el entorno. Si los resultados son positivos, sus promotores pretenden instalar un dispositivo a tamaño real con una potencia de 500 KW.

En esta misma provincia, en el nuevo dique del puerto de Mutriku (Guipúzcoa), se ha aplicado la tecnología de columna de agua oscilante, formado por 16 turbinas y una potencia total de 300 kW;

En Galicia, por su lado, prueban otro tipo de tecnología para aprovechar el oleaje, conocida como *Pelamis*. El nombre, que significa serpiente marina, hace honor al aspecto del sistema, que consiste en una serie de cilindros articulados y parcialmente sumergidos del tamaño de cinco vagones de tren. Esta estructura prioriza la resistencia sobre la eficiencia en la conversión energética, ya que está pensada para zonas con condiciones marinas muy adversas. Se estima que una treintena de estos sistemas podrían cubrir las necesidades energéticas de unos 20.000 hogares europeos.

La infraestructura marina para la investigación, demostración y explotación de sistemas de captación de energía de las olas, que se va construir en Arminza (Vizcaya), constituye otra referencia de primer orden. Conocida como *Biscay Marine Energy Platform* (BMEP) y diseñada para albergar una potencia de hasta 20 MW, se espera que esté operativa en un par de años.

En Canarias, finalmente, se trabaja igualmente en la instalación de una infraestructura científico-tecnológica de carácter singular con el objetivo de facilitar el acceso al océano profundo. Estará completamente operativa el próximo año y albergará un banco de pruebas para el aprovechamiento de diversas energías del mar.

Norte con el fin de establecer las bases tecnológicas que hagan factible la integración, en una misma plataforma marina instalada sobre aguas profundas, de diversas tecnologías renovables, como la eólica, las olas, las mareas o las corrientes oceánicas.

Interés de las CC AA

Por su parte, el interés de algunas comunidades autónomas por este tipo de energía ha dado pie a la creación de diversas áreas de demostración y ensayos.

En este sentido, destacan las iniciativas adoptadas por el Gobierno de Cantabria, que ha creado la sociedad Idermar, una empresa público-privada para el desarrollo de soluciones tecnológicas de plataformas flotantes para eólica *offshore*, y ha impulsado la constitución del Cluster de Energías Renovables Marinas de Cantabria.

Este grupo de trabajo, en el que participan 35 empresas y once departamentos de investigación de la Universidad de Cantabria, centra ahora sus esfuerzos en adecuar la oferta industrial y tecnológica hacia potenciales soluciones de I+D que permitan incrementar la competitividad, así como en identificar las reglas del juego y el campo en el que finalmente se jugará esta partida.

En este objetivo se enmarcan los dos prototipos de torres meteorológicas flotantes –la primera, fondeada en junio de 2009 a 50 metros de profundidad, a ocho kilómetros de la costa; y la segunda, hace unos pocos meses, a 16 kilómetros de la villa de Suances, donde el fondo marino llega a los 200 metros– que proporcionan datos de velocidades de viento, oleaje, temperaturas, higrimetría y otros datos climáticos y estructurales de gran relevancia para futuras plataformas eólicas marinas.

Por su parte, el Instituto de Investigación en Energía de Cataluña (IREC) proyecta construir en la costa de Tarragona el primer banco de pruebas del mundo en energía *offshore*. *Zèfir*, que así se llama el proyecto, prevé la instalación de dos áreas de aerogeneradores: una, a 3,5 km de la costa, para cimentaciones fijas, a la que seguirá en una segunda fase otra situada a unos 20 km mar adentro, a más de 100 metros de profundidad, para cimentaciones flotantes.

Éstos y otros proyectos deben contribuir a que el sector eólico, uno de los más desarrollados y con mayor proyección internacional de nuestro país, no pierda su posición de privilegio. Por tierra, pero sería deseable que también por mar.