



## REVISIÓN DE LOS PLANES DE ORDENACIÓN DEL ESPACIO MARÍTIMO

Abril 2022

### INDICE

1.	Zonas prioritarias irrenunciables en los polígonos de los borradores de los POEM por ser “cost-efficient” en términos de costes de generación reducidos previstos, con indicación de los argumentos principales: inmejorable recurso eólico, profundidad, volumen mínimo de potencia de desarrollo.....	2
2.	Zonas prescindibles de los polígonos de los borradores de los POEM, por no ser viables en la práctica o excesivamente ineficientes en costes de generación.....	15
3.	Propuesta de uno o dos nuevos polígonos pequeños y “realistas” en su viabilidad durante la tramitación administrativa, no planteados en los borradores de los POEM, de especial interés que consideráis del tipo “flag-ship” por su potencial ejemplaridad: tanto por “cost-efficient” como por su potencial ejemplaridad en la búsqueda de buenas prácticas de integración ambiental y con sectores de actividad económica con fuerte impacto positivo local.....	16
4.	Simulaciones de impacto visual de los parques eólicos marinos desde las costas españolas (Cantábrico, Mediterráneo). Posibilidad de utilizar imágenes reales de parques eólicos marinos en Europa. Con indicación aproximada de ubicación, indicación de distancia a la costa, modelos y altura de máquinas y profundidades. ....	21
5.	Borrador/propuesta de compromisos/principios que podría asumir el sector eólico con criterios de máximos posibles que podrían contemplarse con un enfoque de integración ambiental, de colaboraciones con el sector pesquero y socioeconómico general, que el sector podría asumir a cambio de no recortar las zonas de desarrollo más interesantes para el sector eólico. [Podrían utilizarse como referencia para los criterios de las subastas en las zonas más sensibles]. .....	29
6.	Comparativa de superficies de ocupación de la Eólica Marina en ES, UK, DK, del estilo: Superficies (km2) totales en sus aguas / km2 autorizados-construidos a cierre de 2022 / km2 comprometidos hasta 2030 / Ratio real MW/km2 en las áreas en desarrollo. / % real de superficies comprometidas Vs disponible / Referencia de pérdida de superficie comprometida inicialmente Vs real ocupada por los parques marinos.....	34

## 1. ZONAS PRIORITARIAS IRRENUNCIABLES EN LOS POLÍGONOS DE LOS BORRADORES DE LOS POEM POR SER “COST-EFFICIENT” EN TÉRMINOS DE COSTES DE GENERACIÓN REDUCIDOS PREVISTOS, CON INDICACIÓN DE LOS ARGUMENTOS PRINCIPALES: INMEJORABLE RECURSO EÓLICO, PROFUNDIDAD, VOLUMEN MÍNIMO DE POTENCIA DE DESARROLLO...

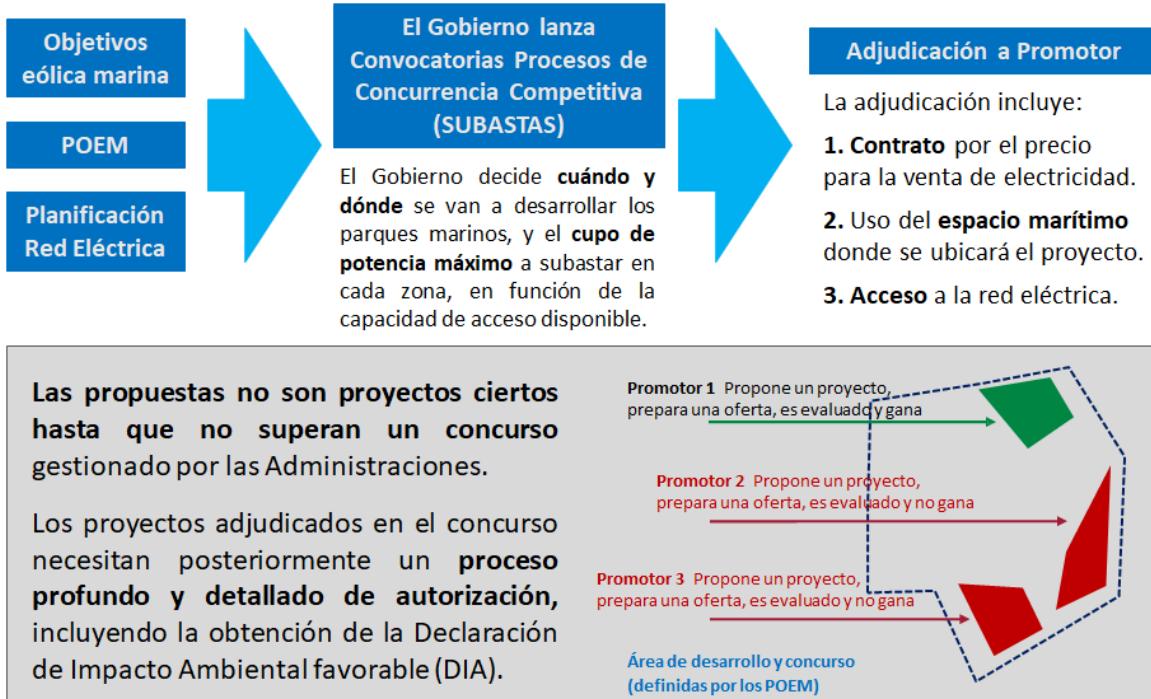
No todos los emplazamientos son viables para instalar parques eólicos marinos, ya que deben cumplir determinadas condiciones de velocidad media de viento, profundidad, pendientes del fondo marino, disponibilidad de capacidad de conexión a la red y distancias máximas a la costa. Además, las zonas eólicas deben ser compatibles con otras actividades que se desarrollan en el medio marino y no deben suponer impactos medioambientales significativos.

Con carácter general, las zonas que permiten obtener un coste de energía (LCOE) más competitivo son las que cumplen con los siguientes criterios simultáneamente:

- Disponer de buen recurso eólico ( $V_{media} > 9m/s$ ), lo que permite obtener factores de capacidad elevados.
- Estar situadas a profundidades razonables ( $P < 200m$ ).
- Tener un tamaño elevado ( $S > 150-200 km^2$ ). Por economías de escala, aumentar el tamaño de los proyectos permite reducir costes.
- Situarse a una distancia reducida de la costa. Aunque no es el factor más determinante, distancias cortas permiten reducir la longitud de la línea de evacuación y pueden eliminar la necesidad de instalar subestación flotante. Por el contrario, distancias más elevadas reducen el impacto visual, lo que facilita la tramitación de los proyectos.
- Contar con condiciones de accesibilidad aceptables que no encarezcan en demasiada medida las operaciones de mantenimiento. El factor principal de accesibilidad son las ventanas temporales de estados de mar que permiten el acceso seguro de barcos de transferencia de tripulaciones.

Además, es necesario que exista capacidad de evacuación disponible en las proximidades, ya sea existente, planificada (Planificación de la Red de Transporte 2021-2026) o en Nudos calificados como de Transición Justa.

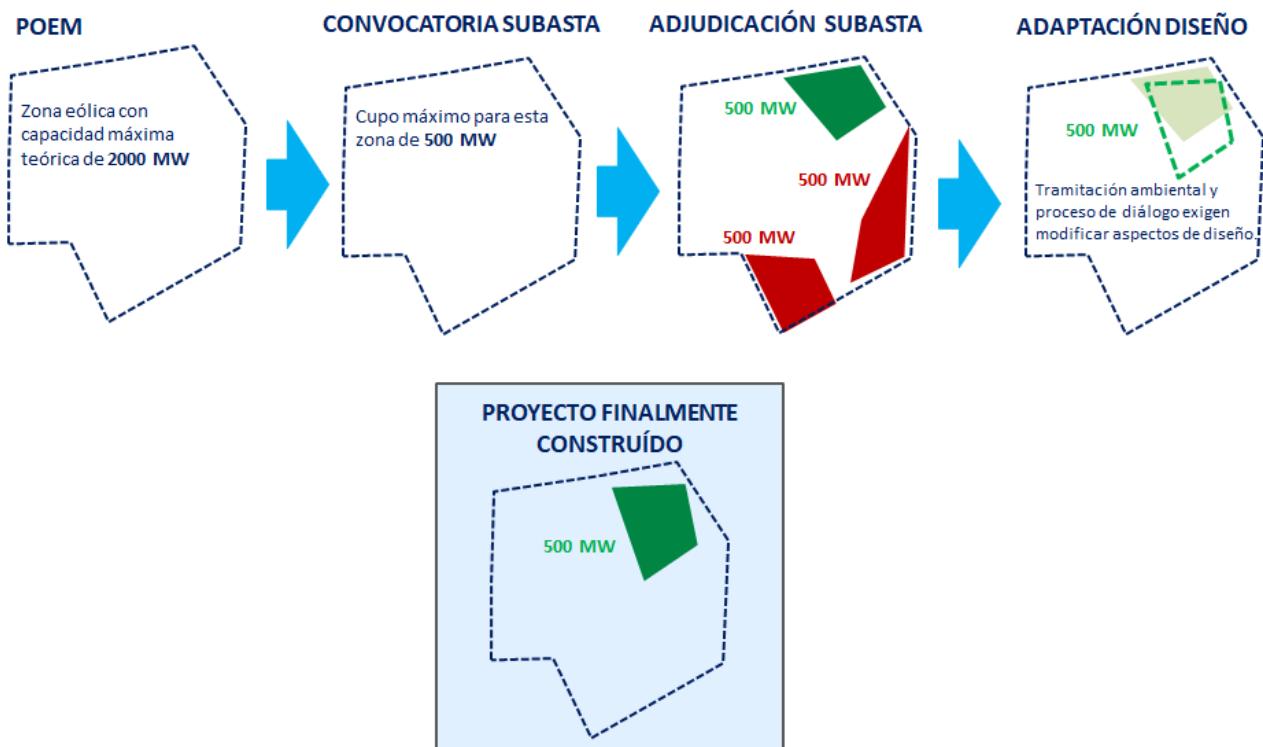
Por otro lado, además de los objetivos de instalación de eólica marina a 2030, la definición de zonas eólicas en los POEM debe tener en consideración el diseño de los futuros procesos de concurrencia competitiva. En el caso de los modelos de desarrollo híbridos como el que se esboza en la Hoja de Ruta, el número y el tamaño de las zonas eólicas debe ser lo suficientemente amplio respecto a los objetivos marcados, para dotar al proceso de la necesaria flexibilidad y garantía de éxito. A continuación, se describen algunos aspectos importantes.



Los procesos híbridos conjugan una serie de ventajas respecto a otro tipo de procesos centralizados o descentralizados:

- A la Administración le permite convocar subastas con cierta rapidez en zonas preseleccionadas en los POEM, pero sin la necesidad de realizar una caracterización exhaustiva de las mismas, propia de los procesos centralizados. La caracterización de detalle se hará posteriormente por los promotores ganadores de la subasta, que además deberán pasar por un exhaustivo procedimiento de tramitación.
- La Administración no asume el riesgo (se lo traslada al promotor), pero tiene ciertas garantías del éxito del proceso si convoca las subastas en zonas que los POEM han identificado como “eficientes” desde un punto de vista eólico (buen recurso eólico, profundidades, distancias, etc) y como “no incompatibles” desde el punto de vista de sostenibilidad y coexistencia con otras actividades.
- Es decir, la preselección de zonas realizada en los POEM debe realizarse para proporcionar a la Administración la seguridad de que los proyectos ganadores serán eficientes en costes (LCOE razonables y adecuados al estado del arte de la tecnología) y que serán viables administrativamente, por no presentar incompatibilidades graves con el medioambiente u otras actividades.
- Desde el punto de vista del promotor, éste debe asumir el riesgo de la tramitación posterior, pero al presentarse a la subasta en una zona POEM, ya dispone de ciertas garantías de la calidad del emplazamiento y de la viabilidad de tramitar el proyecto en plazos razonables.
- Los problemas leves que puedan surgir a posteriori, ya sea por cuestiones medioambientales o para mejorar la compatibilidad con otras actividades, podrán solucionarse durante la tramitación administrativa, incorporando modificaciones a los proyectos adjudicados.

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo podría implementarse un proceso híbrido en España:



Para que los procesos híbridos funcionen, deben convocarse en zonas lo suficientemente amplias, para asegurar los siguientes puntos:

- Que diferentes promotores puedan presentar diferentes propuestas de proyectos en la misma zona (emplazamientos, geometrías, tamaños, y competir entre sí de acuerdo a los criterios y reglas de las subastas).
- Que la Administración pueda adjudicar el mix de proyectos más eficiente dentro de las áreas preseleccionadas, hasta completar el cupo de potencia establecido. Para resolver posibles solapes entre propuestas, puede ser necesario llevar a cabo procesos de diálogo competitivo entre la Administración y los ofertantes, con el objetivo de encontrar el mejor encaje.
- En el caso de adjudicación de varios proyectos en la misma zona, es necesario prever amplios pasillos de separación entre ellos, para permitir el paso de embarcaciones y evitar “sombras” eólicas.
- Que los proyectos ganadores tengan la flexibilidad suficiente para adaptar su diseño, en el caso de que surja la necesidad de aplicar modificaciones durante la tramitación ambiental.

Además, es necesario tener en cuenta que las zonas eólicas que se aprueben en estos POEM no deben dimensionarse exclusivamente para los objetivos de instalación a 2030, sino que también deben identificar las zonas a desarrollar en el medio y largo plazo, por los siguientes motivos:

- Los promotores y la industria en general requieren de visibilidad sobre los próximos emplazamientos a desarrollar, para poder estudiar las zonas que saldrán a subasta más adelante y preparar los proyectos correspondientes.
- El proceso de Planificación de la Red de Transporte requiere conocer con antelación las zonas eólicas a desarrollar en el medio y largo plazo, para prever las capacidades de conexión correspondientes.

- Para diseñar las infraestructuras de evacuación de los primeros parques eólicos marinos, es necesario considerar los volúmenes de instalación a futuro, con el objetivo de prever la topología de evacuación más adecuada para el conjunto de la zona. Esto cobra aún mayor importancia si Red Eléctrica finalmente acaba siendo la encargada de construir y operar las infraestructuras de evacuación, ya que en ese caso dichas infraestructuras deberían introducirse en la Planificación de Red con suficiente antelación para que puedan estar finalizadas antes de la conexión de los primeros proyectos.
- Es posible que la Administración tenga la necesidad de reforzar los objetivos de instalación de eólica marina en el futuro, siempre y cuando los primeros parques eólicos marinos se ejecuten de manera satisfactoria.

En todo caso, con el modelo de concurrencia previsto en la Hoja de Ruta, la Administración mantendrá en todo momento el control sobre el ritmo de desarrollo de cada zona eólica y sobre los cupos de potencia a subastar, independientemente de las superficies que se aprueben en los POEM. Es decir, al decidir dónde, cómo y por cuanta potencia convoca las subastas, la Administración podría contener el desarrollo de determinadas zonas en el caso de que llegaran a presentarse conflictos con otras actividades.

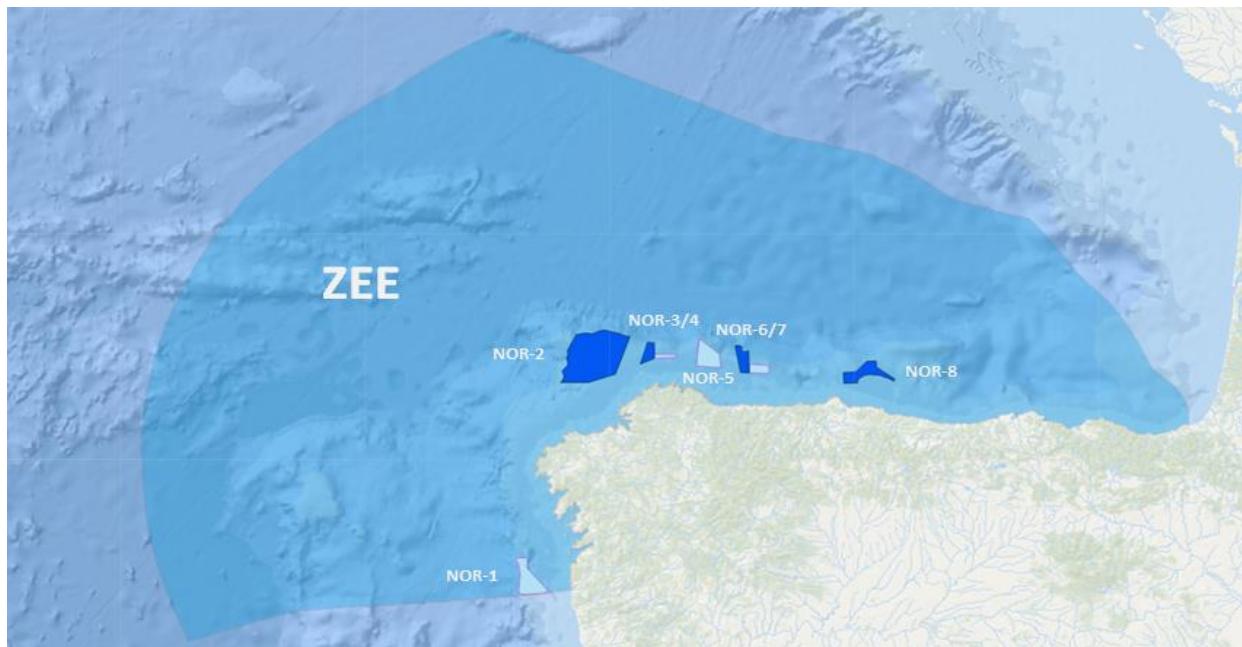
#### **CONSECUENCIAS DE RECORTAR LAS ZONAS MÁS EFICIENTES DE LOS POEM**

Recortar o trasladar las áreas de eólica marina a aguas más profundas, implica un aumento de los costes de los proyectos eólicos de tecnología flotante. El aumento de la complejidad técnica de los proyectos conlleva:

- Necesidad de plazos mayores de diseño y construcción.
- Riesgos financieros, que implican mayores dificultades para obtener financiación de los proyectos.
- Proyectos menos eficientes por las pérdidas de producción durante períodos no accesibles para el mantenimiento.
- Mayores costes de capital y de operación (CAPEX/OPEX) con el consiguiente impacto en el coste de energía (en adelante, LCOE).
- Desincentivar el interés de potenciales inversores y una menor concurrencia en las subastas.
- En definitiva, precios de adjudicación significativamente superiores a los que se podrían alcanzar en las zonas más eficientes.

Actualmente una parte sustancial de las zonas predefinidas para eólica marina en los borradores de POEM, tanto ZUPER como ZAPER, no son las más eficientes desde un punto de vista técnico y económico. Pocas zonas cumplen simultáneamente los criterios de eficiencia indicados anteriormente, debido a las dificultades encontradas para encajar la eólica marina con el resto de usos y actividades del medio marino. Por ello, se desaconseja totalmente recortar aún más las zonas preseleccionadas en los borradores de los POEM, ya que podrá limitar el desarrollo de la eólica marina en España a costes competitivos.

## DEMARCACIÓN NORATLÁNTICA



1. En la demarcación Noratlántica se consideran como zonas irrenunciables las zonas NOR1, NOR2, NOR3, NOR4, NOR5 y NOR7.
2. En el caso de tener que prescindir de alguna zona, NOR 6 y NOR 8 son las menos interesantes, por su menor recurso eólico y al encontrarse en zonas de alto potencial para la biodiversidad, con presencia de hábitats sensibles, que presuponen una tramitación ambiental mucho más compleja.
3. En el caso de tener que aplicar recortes en alguna zona, las áreas ubicadas a profundidades de más de 500m, son las menos interesantes para iniciar el despliegue de la eólica marina en España para esta primera etapa.
4. Como contrapartida a posibles recortes, consideramos que las Zonas NOR 3 y NOR 4 permiten una ampliación hacia el Sur, compartiendo área con la acuicultura, hasta alcanzar el área reservada para la protección de la biodiversidad. Del mismo modo, la Zona NOR 7 también permite una ampliación hacia el sur. En el apartado 3 de este documento se aporta más información.

### Justificación:

- El recurso eólico de las zonas NOR 2, NOR 3 y NOR 4 es muy bueno, de lo mejor de la Península, con factores de capacidad de hasta el 45%. NOR 1, NOR 5 y NOR 7 presentan un menor recurso, pero disponen de bajas profundidades y capacidad de evacuación planificada, por lo que también son buenas candidatas para un primer despliegue de cara a 2030.
- NOR 1, NOR 2, NOR 3, NOR 4, NOR 5 y NOR 7 cuentan con grandes áreas por debajo de los 200m de profundidad, lo que permitirá optimizar su desarrollo en esta primera fase.
- El tamaño de NOR 2 da mayor flexibilidad a los promotores para explorar una propuesta de parque que encaje con los principales condicionantes técnicos y socioeconómicos.

- Todas estas zonas se ubican a distancias de costa intermedias y elevadas, por encima de los 20 km, contribuyendo así a minimizar la afección visual de los futuros parques. Esto evita también el solapamiento con las áreas ambientalmente protegidas que se extienden por todo el litoral gallego.
- Las rutas marítimas internacionales y las regionales de mayor intensidad quedan fuera de las zonas definidas en NOR 2, NOR 3 y NOR 4, no afectando significativamente a las rutas detectadas en el resto de zonas.
- No se observan afecciones a servidumbres aeronáuticas en ninguna de las zonas ni interferencias asociadas a ejercicios submarinos. En NOR 2, tal y como indica el borrador POEM, se llegó a un acuerdo con el Ministerio de Defensa para desplazar al noroeste una zona asociada a estos ejercicios militares.
- Existen varias opciones de evacuación con capacidad disponible o planificada: Sabón, Atios 220, Xove y As Pontes (Nudo de transición justa).
- Posicionamiento favorable al desarrollo de la eólica marina por parte de los gobiernos autonómicos (Galicia y Asturias).
- Potente ecosistema industrial en los sectores naval, marítimo-portuario e industria del metal. En estas zonas la eólica marina presenta un elevado potencial de generación de empleo y desarrollo económico
- En el caso de que se prescinda de NOR 6 y NOR 8, quedaría NOR 7 como única zona eólica de Asturias.

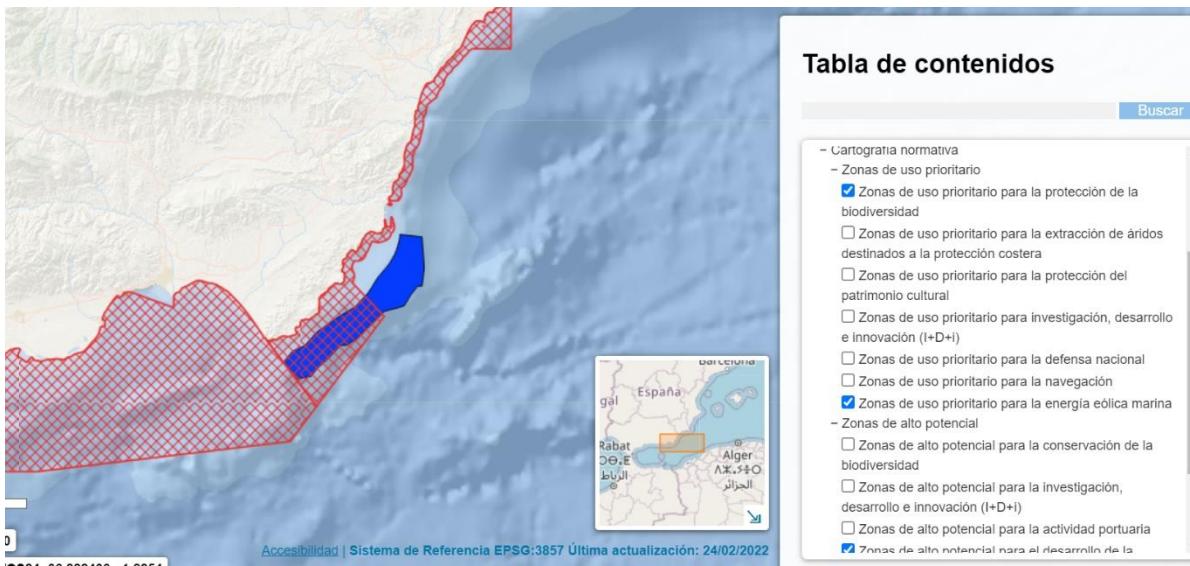
## DEMARCACIÓN LEVANTINO-BALEAR



En la demarcación Levantino-Balear se considera irrenunciable las zona LEBA 2 en su totalidad. Además, se considera irrenunciable la mitad norte de la zona LEBA 1.

En el caso de tener que prescindir de alguna zona, las siguientes son las menos interesantes:

- Zonas LEBA-3, LEBA-4 y LEBA-5 en Menorca, por su bajo recurso eólico y por encontrarse en una zona de alto valor turístico, lo que también puede provocar problemas graves en la tramitación. El sistema eléctrico Balear, a pesar de encontrarse interconectado con la península, presenta incertidumbres a la hora de integrar la energía procedente de parques eólicos marinos en estas zonas.
- Mitad sur de LEBA-1, por su bajo recurso eólico y por encontrarse en zonas de alto potencial para la biodiversidad, con presencia de hábitats sensibles y cercanía a la costa en la proximidad de zonas turísticas. Todo ello presupone una tramitación ambiental muy compleja.



### Justificación:

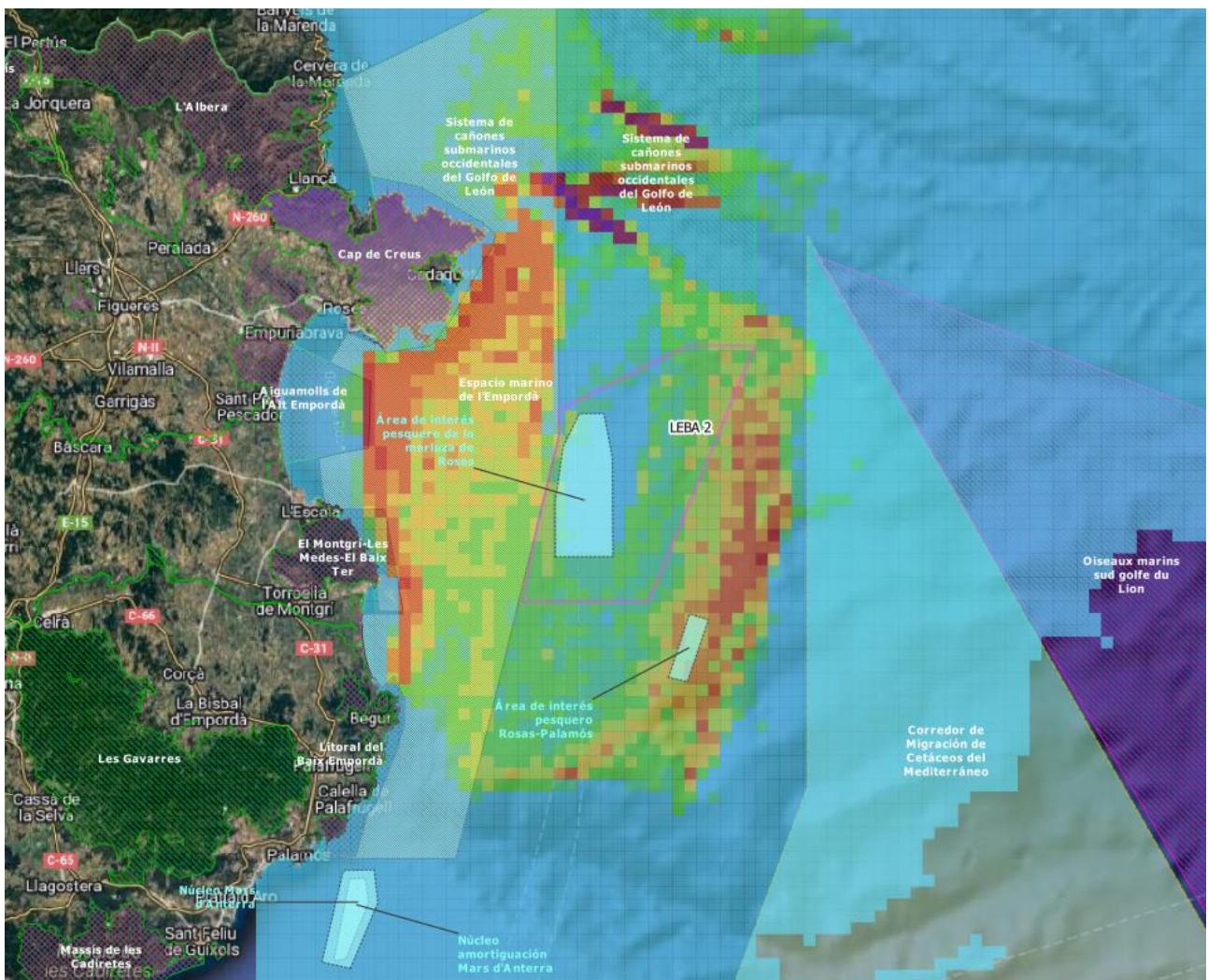
La zona LEBA 2 cuenta con buenas condiciones para la propuesta de proyectos competitivos y viables desde el punto de vista de la tramitación:

- Alto potencial de recurso eólico, con factores de capacidad por encima del 40 %.
- Distancias a la costa intermedias.
- Condiciones metoceanicas más suaves que la demarcación norte, lo que contribuye también a minorar el CAPEX.
- Mínima afección ambiental, al localizarse fuera de los espacios protegidos existentes más al norte (LIC Sistema de Cañones Submarinos occidentales del Golfo de Leon) y más al este (Corredor de Migración de Cetáceos del Mediterráneo).
- Bajo impacto paisajístico, al localizarse a distancias a partir de los 12 km a la costa. Evita además la zona de alto interés turístico del Cap de Begur situada más al sur, sobre la que sí se produciría un impacto visual adverso.
- Zona estratégica para potenciales interconexiones internacionales con Francia, aprovechando la conexión mediante los parques eólicos marinos a ambos lados de la frontera.
- Capacidad de evacuación planificada en la Subestación de Santa Llogaia (Planificación Red de Transporte 2021-2026).
- Amplio proceso de socialización previa con agentes afectados. Las Cofradías de pescadores locales han manifestado públicamente su preferencia por la zona ocupada por LEBA-2 en la zona de veda de merluza, frente a otras posibles alternativas<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> [HTTPS://WWW.LAVANGUARDIA.COM/LOCAL/GIRONA/20220203/8030557/INQUIETUD-EMPORDA-PARQUE-EOLICO-MAR.HTML](https://WWW.LAVANGUARDIA.COM/LOCAL/GIRONA/20220203/8030557/INQUIETUD-EMPORDA-PARQUE-EOLICO-MAR.HTML)

- Menor impacto a la actividad pesquera, al estar situada sobre una zona de veda de merluza y evitar las principales áreas de pesca de arrastre, gamba y cigala presentes en las proximidades.
- Posición favorable del gobierno autonómico y algunas administraciones locales, a favor del desarrollo de la eólica marina en Cataluña.



La zona más septentrional de LEBA 1 cuenta con buenas características para el desarrollo de proyectos de eólica marina:

- Buen recurso eólico con profundidades razonables.
- Distancia a la costa muy reducida que minimiza el coste de la solución de evacuación y no requiere de subestación flotante.
- Capacidad de evacuación disponible en Litoral 400 kV (Nudo Transición Justa).
- Fuera de zonas protegidas ambientales, si se limita el desarrollo eólico a la zona más al norte de la actual LEBA 1. Impacto ambiental asociado a la construcción de la línea terrestre muy bajo, dado la ubicación en la costa de la subestación existente de la central térmica de Litoral.

- El impacto socioeconómico positivo en el territorio, permitiría compensar los problemas de empleo y transformación económica por el desmantelamiento de la central térmica de Carboneras (Transición Justa).
- Como aspecto negativo, su excesiva proximidad a la costa provocará un impacto visual más apreciable que en otras zonas más alejadas.

### **DEMARCACIÓN ESTRECHO Y ALBORÁN**

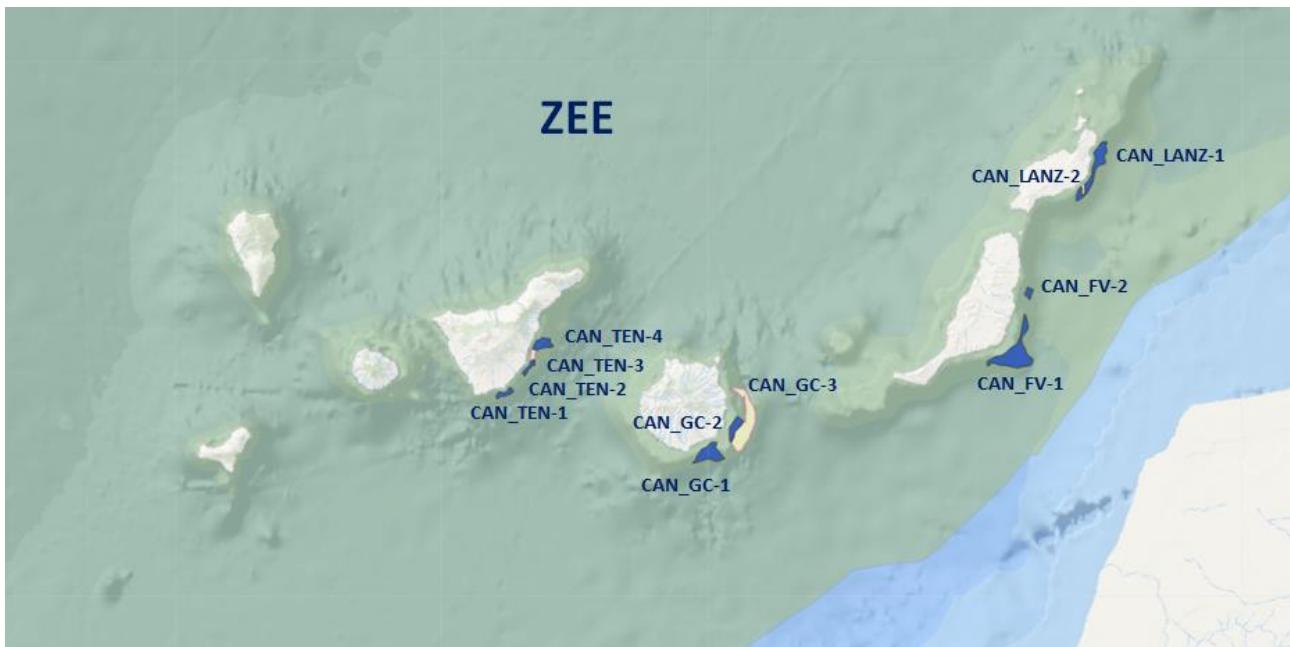


En la demarcación Estrecho y Alborán se considera irrenunciable la zona ESAL 2, única zona de Andalucía con cierto alejamiento de la costa y que además cuenta con posibilidad de evacuación en la Subestación de Los Barrios 400kV o 220kV (Nudo de Transición Justa).

La zona ESAL 3 es interesante a pesar de encontrarse en profundidades elevadas, ya que cuenta con un recurso eólico muy elevado en las zonas más alejadas. Presenta menos interferencias con otros usos que otras zonas de Estrecho y Alborán, siendo además la única zona ZUPER prevista en la demarcación. Debido a que en la actualidad no dispone de capacidad de evacuación, se propone incluirla como prioridad para las modificaciones de la Planificación de la Red de Transporte que se prevén realizar próximamente.

Las Zonas ESAL 1 y ESAL 4 pueden ser prescindibles, al no contar con un recurso eólico elevado, y encontrarse a distancias muy próximas a la costa en zonas de alto valor turístico, lo que presumiblemente complicará la tramitación por cuestiones de impacto paisajístico. En el caso de la zona ESAL-4, se encuentra además en una zona de uso prioritario para la biodiversidad.

## DEMARCACIÓN CANARIAS



La Demarcación de Canarias presenta algunas condiciones muy particulares con respecto a las de la península:

- La plataforma continental es todavía más estrecha, por lo que resulta muy complicado encontrar zonas eólicas adecuadas a profundidades media-bajas.
- En cambio, los elevados costes de generación de electricidad del sistema eléctrico canario, basados fundamentalmente en combustibles fósiles, pueden justificar la instalación de proyectos a profundidades más altas, con LCOE superiores.
- Existe una menor oposición desde el sector pesquero, al no ser una actividad tan importante desde el punto de vista socioeconómico.
- Dispone de un recurso eólico muy abundante y estable, que permite alcanzar factores de capacidad muy elevados.
- En la Hoja de Ruta se identifica a Canarias como punta de lanza para el despliegue de eólica marina en España.
- La consideración de Canarias en Europa como Región Ultraperiférica (RUP), justifica la adopción de medidas excepcionales que aceleren el desarrollo de la eólica marina en Canarias. La reciente Comunicación de la Comisión Europea COM (2022) 198 de 3 de mayo de 2022<sup>2</sup>, urge a los Estados

---

<sup>2</sup> Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones COM (2022) 198 de 3 de mayo de 2022, para dar prioridad a las personas, asegurar el crecimiento sostenible e inclusivo y liberar el potencial de las regiones ultraperiféricas de la UE. Link: [comm-rup-2022\\_es.pdf](http://comm-rup-2022_es.pdf) (europa.eu)

Miembros a acelerar la implementación de energías renovables en las RUP, con especial mención a las energías marinas, por el elevado potencial que presentan en estos entornos insulares.

- En este sentido, y con el objetivo de acelerar la convocatoria de una primera subasta de eólica marina en Canarias, se propone aprobar el Plan de Ordenación del Espacio Marítimo de la Demarcación Marina de Canarias con carácter urgente y, si fuese necesario, de forma independiente del resto.
- Es la zona con mayor número de proyectos presentados a trámite de consultas previas, por el elevado interés que despierta entre los desarrolladores.
- La eólica marina cuenta con un apoyo institucional muy fuerte desde el Gobierno Autonómico.
- Los sistemas eléctricos canarios son pequeños y presentan limitaciones para integrar potencias elevadas de energía renovable.
- El Gobierno de Canarias acaba de publicar recientemente la Estrategia Canaria de Eólica Marina, en la que establecen los siguientes objetivos de instalación a 2030 para cada isla:

Año	Gran Canaria	Tenerife	Lanzarote	Fuerteventura	La Palma	La Gomera	El Hierro	Canarias
2020	5	0	0	0	0	0	0	5
2022	5	0	0	0	0	0	0	5
2023	5	5	0	0	0	0	0	5
2025	75	75	0	0	0	0	0	150
2030	200	130	50	50	0	0	0	430

Se consideran todas las zonas de Canarias como irrenunciables, a excepción de la zona CAN\_TEN\_1.

Las características descritas anteriormente implican que los objetivos de instalación en Canarias se materializarán presumiblemente en un único proyecto comercial por isla. Por tanto, en lugar de recortar las áreas previstas en los POEM, se propone que sea el propio proceso de concurrencia quien determine las zonas de instalación, en función de los proyectos que se adjudiquen finalmente.

No obstante es necesario tener en cuenta los siguientes factores:

- La isla con mayor potencial es claramente Gran Canaria. Las zonas CAN\_GC\_1 y CAN\_GC\_2 son muy interesantes desde el punto de vista de recurso eólico y profundidad, pero presentan interferencias con servidumbres aeronáuticas que deben quedar bien definidas antes de convocar posibles subastas. La zona CAN(CG)\_3 evita estos problemas, a costa de aumentar la profundidad.
- En las zonas designadas en Tenerife el recurso eólico es inmejorable, pero se encuentran a profundidades elevadas. Por orden de prioridad, las zonas más interesantes son: CAN\_TEN\_3, CAN\_TEN\_2 y CAN\_TEN\_4.
- En Lanzarote y Fuerteventura, las superficies previstas en los borradores resultan desproporcionadas para la capacidad de integración de ese sistema eléctrico. Para el despliegue inicial a 2030 se podrían definir zonas mucho más concretas, en línea con la demanda real de las islas y de los objetivos previstos en la Estrategia Canaria de Eólica Marina (50 MW en cada isla). Por ello pueden ser una buena ubicación para la instalación de proyectos de carácter innovador o experimental, evitando ocupar otras zonas de mayor potencial para parques comerciales mayores.



Existen varias zonas con problemas identificados de servidumbres aeronáuticas, en concreto las zonas CAN\_GC 1 y CAN\_GC 2 en Gran Canaria y CAN\_TEN 1, CAN\_TEN 2 y CAN\_TEN 4 en Tenerife. El borrador de POEM no es concluyente sobre la viabilidad de estas zonas, lo que arroja mucha incertidumbre sobre sus posibilidades reales de tramitación. Puede constituir un problema si se adjudican proyectos en las mismas que luego no puedan llevarse a cabo por no poder obtener la Autorización de Servidumbres Aeronáuticas. Se recomienda confirmar con AESA la viabilidad de estas zonas y, en su caso, las alturas máximas permitidas, para evitar problemas posteriores que supongan la paralización del desarrollo eólico marino en Canarias. La estrategia Canaria de Eólica Marina publicada recientemente como parte del Plan de Transición Energética de Canarias (PTCan) ya alerta de este punto. Sin embargo, propone establecer limitaciones a la potencia de los aerogeneradores, en lugar de limitaciones de altura de los mismos, lo que sería más fiable y apropiado.

**2. ZONAS PRESCINDIBLES DE LOS POLÍGONOS DE LOS BORRADORES DE LOS POEM, POR NO SER VIABLES EN LA PRÁCTICA O EXCESIVAMENTE INEFICIENTES EN COSTES DE GENERACIÓN.**

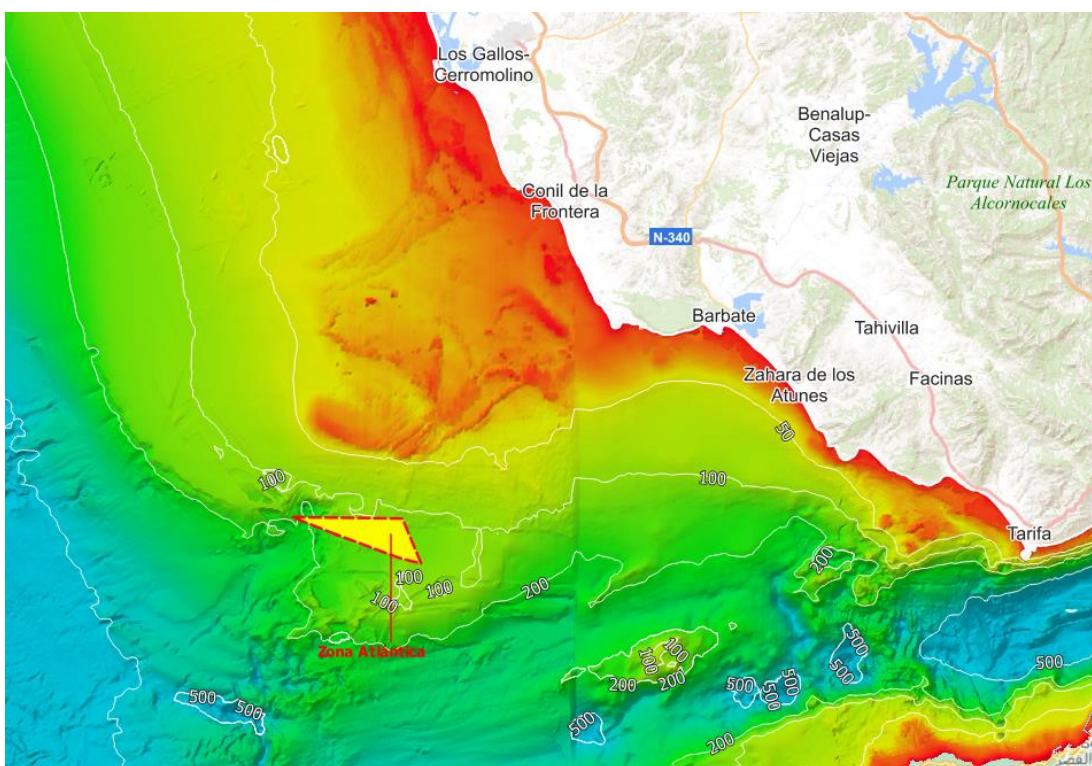
En el apartado anterior se han identificado algunas zonas eólicas en las que en la práctica resultará muy complicado que se lleguen a desarrollar parques eólicos marinos, debido al bajo recurso eólico y a la oposición social y ambiental. Se resumen a continuación en la siguiente tabla:

DEMARCACIÓN	ZONAS PRESCINDIBLES
Demarcación Noratlántica	Zonas NOR-6 y NOR-8
Demarcación Levantino-Balear	Zonas LEBA-3, LEBA-4 Y LEBA-5 Mitad Sur de zona LEBA-1
Demarcación Estrecho y Alborán	Zonas ESAL-1 y ESAL-4
Demarcación Canaria	Zona CAN_TEN-1

3. PROPUESTA DE UNO O DOS NUEVOS POLÍGONOS PEQUEÑOS Y “REALISTAS” EN SU VIABILIDAD DURANTE LA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA, NO PLANTEADOS EN LOS BORRADORES DE LOS POEM, DE ESPECIAL INTERÉS QUE CONSIDERÁIS DEL TIPO “FLAG-SHIP” POR SU POTENCIAL EJEMPLARIDAD: TANTO POR “COST-EFFICIENT” COMO POR SU POTENCIAL EJEMPLARIDAD EN LA BÚSQUEDA DE BUENAS PRÁCTICAS DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y CON SECTORES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA CON FUERTE IMPACTO POSITIVO LOCAL.

#### PROPIUESTA 1 – POLÍGONO “FLAGSHIP” EN DEMARCACIÓN SUDATLÁNTICA

Se propone un polígono en la demarcación sudatlántica, en la ubicación indicada en la siguiente imagen:



Esta zona se ubica entre la Bahía de Cádiz y el estrecho de Gibraltar, a aproximadamente 26 km al sudoeste de Cabo Trafalgar, frente a la costa situada entre Conil de la Frontera y Barbate.

Esta zona presenta un área relativamente reducida, de tan sólo 22 km<sup>2</sup>. Se sitúa en profundidades comprendidas entre los 100 y los 200 m. Aunque sea una zona pequeña, es la de menor afectación en la zona sudatlántica y permitiría evitar que toda esta zona quedase excluida para futuros desarrollos eólicos, esperando poder ampliarla en futuras versiones de los POEM si el proyecto flagship es satisfactorio.

La variabilidad de la densidad de potencia en esta área es muy uniforme, y alcanza valores de entre 1.250 W/m<sup>2</sup> y 1350 W/m<sup>2</sup>. La calidad del recurso eólico en esta región es por tanto óptima, de las mejores de toda nuestra costa.

La zona de implantación propuesta se sitúa:

- Fuera de las principales áreas naturales protegidas
- Sin interferencia con las zonas de servidumbre militar asociada al área permanente de ejercicios submarinos del Golfo de Cádiz o zonas de prácticas navales aéreas
- No tiene afecciones significativas a la navegación aérea (no afectando a ninguna servidumbre aeronáutica) o marítima (no bloquea las principales rutas de navegación detectadas), y consigue también minimizar la afección a los principales caladeros explotados actualmente por la flota pesquera asociada a los puertos locales

## **PROPIUESTA 2 – AMPLIACIÓN DE ZONAS NOR-3 Y NOR-4 EN DEMARCACIÓN NORATLÁNTICA**

Dentro de las zonas asignadas para el desarrollo de la eólica marina, NOR-3 y NOR-4 son de las que cuentan con un mayor potencial para permitir un despliegue inicial de la tecnología, al estar en su mayor parte a profundidades razonables, encontrarse en áreas de buen recurso eólico y disponer de capacidad de evacuación.

Con el objetivo de compensar posibles recortes de zonas eólicas en Galicia y reducir costes de instalación, se propone extender las áreas dedicadas a energía eólica hacia la costa. El solape con zonas designadas como de alto potencial para la acuicultura no se considera un problema, ya que ambas actividades deberían ser consideradas como compatibles. La eólica marina y la acuicultura marina no son excluyentes, pudiéndose desarrollar proyectos con altas sinergias entre ambas tecnologías.

Por ello, se propone ampliar el área NOR-3/NOR-4 hacia el sur, hasta el área reservada para la protección de la biodiversidad. De esta manera, se dispondrían de alrededor de 239,20 km<sup>2</sup> de zona de alto potencial de eólica marina con acuicultura, en bajas profundidades, con poca pendiente, y en zona de buen recurso eólico. Esta área no afectaría a otros usos del espacio marítimo (Figura 1).

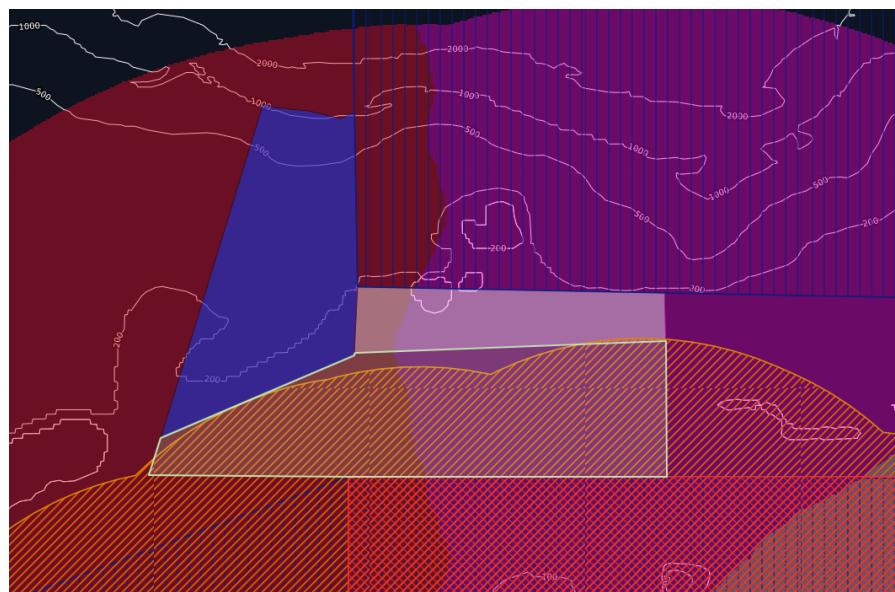


Figura 1: Ampliación NOR 3 o NOR 4.

### **PROPIUESTA 3 – AMPLIACIÓN DE NOR 7 EN DEMARCACIÓN NORATLÁNTICA**

Las zonas más interesantes para el primer despliegue de eólica marina son aquellas de menor profundidad. Sin embargo, las zonas de alto recuso eólico y poca profundidad son escasas dentro de las zonas planteadas en los POEM.

Dentro de las zonas de uso prioritario con menor profundidad se encuentra NOR-7, la cuál podría ser ampliada para favorecer el despliegue temprano de la eólica marina.

Se trata de la única zona de uso prioritario frente a las costas del Principado de Asturias, con unos 155 km<sup>2</sup> de superficie. Se encuentra, en su distancia más corta, a unos 30 km de la costa. De todas las zonas definidas en los POEM como zonas de uso prioritario para la eólica marina ésta es la que se encuentra más alejada de la costa.

Al sur de este emplazamiento, a unos 5 km, se encuentra una zona definida como de alto potencial para la conservación de la biodiversidad. En el medio existe un área, en verde en la figura a continuación, que presenta las mismas características que NOR-7 pero que no se incluye como zona de uso prioritario para la energía eólica marina en los POEM.

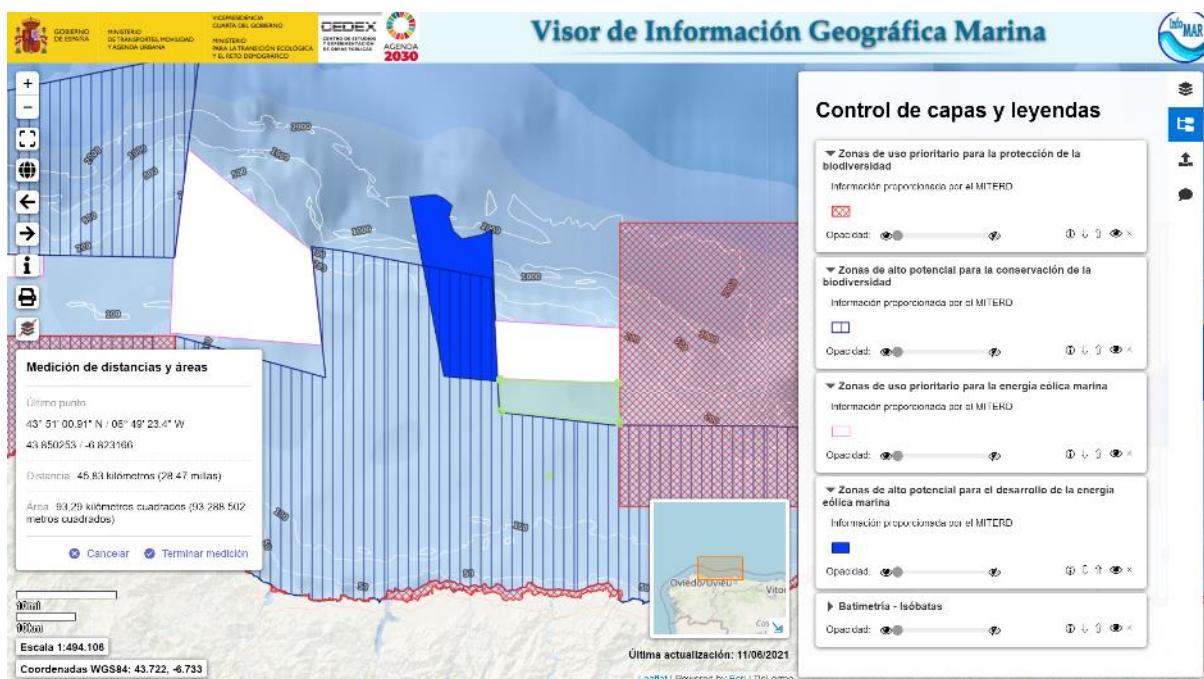


Figura 2. Zona de uso prioritario para la energía eólica marina NOR-7

Esa zona al sur de NOR-7 cuenta con recurso eólico para explotación comercial, al alcanzar valores superiores a 7,5 m/s de velocidad de viento a 100 m de altura; su profundidad está en el rango de los 100 a 200 m;

No interfiere con zonas de servidumbre aeronáuticas y no tiene interferencia con las zonas con mayor esfuerzo pesquero ni con las áreas de alto potencial para la acuicultura.

Con relación al tráfico marítimo, en esa zona al sur de NOR-7 no se ocupan áreas en las que existan dispositivos de separación del tráfico marítimo, ni pasillos de navegación a puerto o zonas en las que existan fondeaderos. En cuanto a la densidad de buques (de todos los tipos) en la zona según la información publicada en el visor y obtenida por el CEDEX a partir de datos AIS de SASEMAR, se encuentra en las escalas bajas de la leyenda. Sin embargo, ante la indefinición del concepto de “alta densidad de tráfico”, entendemos que si la razón para que esta zona al sur de NOR-7 no hubiese sido considerada como adecuada para el desarrollo de la energía eólica marina por causa del tráfico marítimo que discurre paralelo a la costa, entendemos que éste se podría ajustar mínimamente de manera que se desplazase o ajustase ligeramente hacia el sur de forma que no interfiriese con dicha zona.

Por todo ello, para permitir un desarrollo eólico marino en Asturias con una mejor viabilidad técnica y económica, siendo el recurso eólico en esta zona más ajustado que en el resto de zonas, consideramos conveniente la extensión hacia el sur de la zona NOR-7, hasta el límite con la zona de alto potencial para la conservación de la biodiversidad. De este modo, la zona NOR-7 quedaría, en su punto más próximo, a una distancia de unos 25 km de la costa y con una superficie aproximada de 245 km<sup>2</sup>:

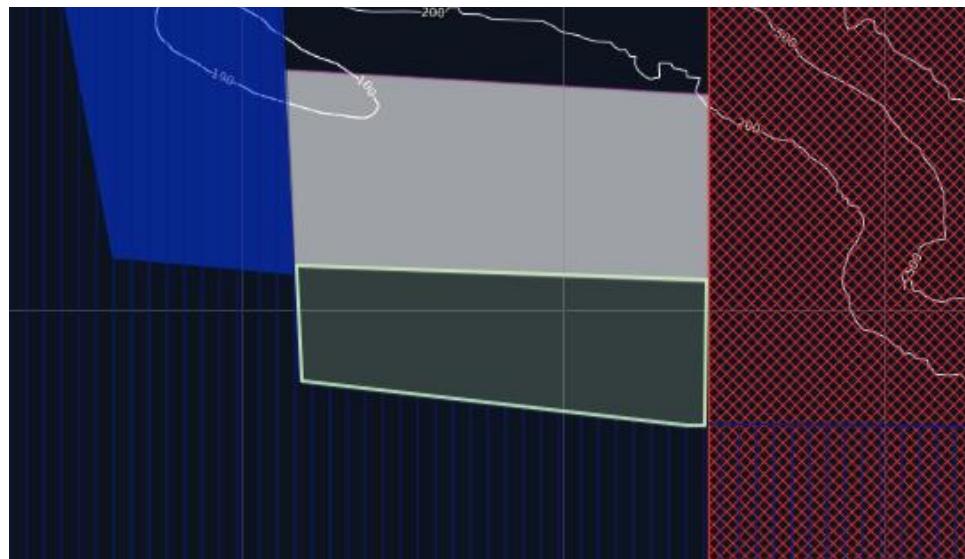


Figura 3: Posible extensión de NOR-7 hacia el sur.

4. SIMULACIONES DE IMPACTO VISUAL DE LOS PARQUES EÓLICOS MARINOS DESDE LAS COSTAS ESPAÑOLAS (CANTÁBRICO, MEDITERRÁNEO). POSIBILIDAD DE UTILIZAR IMÁGENES REALES DE PARQUES EÓLICOS MARINOS EN EUROPA. CON INDICACIÓN APROXIMADA DE UBICACIÓN, INDICACIÓN DE DISTANCIA A LA COSTA, MODELOS Y ALTURA DE MÁQUINAS Y PROFUNDIDADES.

**Las grandes distancias desde la costa a las cuales se construyen los parques eólicos flotantes suponen que el impacto visual de los mismos sea muy limitado y pueda verse reducido con una correcta planificación.** Tanto el efecto de la curvatura terrestre, como las condiciones meteorológicas en las zonas de estudio hacen que la visibilidad sea reducida. Esto sucede por ejemplo con la neblina, la luz existente y las condiciones específicas del observador. Por ello, es previsible que la incidencia visual sea mínima ya que las zonas definidas en los borradores de los POEM para el desarrollo de la eólica marina en la Península se encuentran a una media de 15,6 km de la costa.

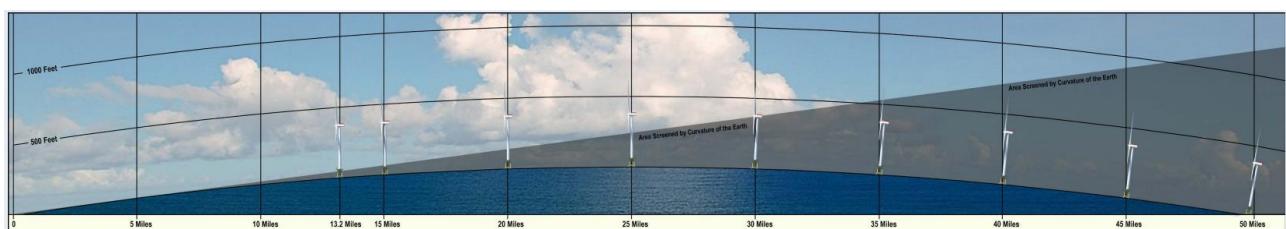


Figura 4: Visibilidad de un aerogenerador con la distancia y la curvatura terrestre<sup>3</sup>.



Figura 5: Ejemplo del impacto visual de 121 aerogeneradores a 13 km (8 millas) de la costa (Fuente: Nik Hennessy / Macroworks).

<sup>3</sup> Edr (2017), *Visual Impact Assessment - Offshore Wind*. <https://www.crc.uri.edu/download/Perkins.pdf>

El impacto visual se lleva analizando tiempo en otros países europeos. Así, por ejemplo, diversos proyectos de eólica marina que ya cuentan con autorización en Francia y cuya construcción comenzará próximamente, disponen de estudios paisajísticos:

1. **TREPORT.** Parque eólico de 496 MW, cuenta con 62 aerogeneradores de 8 MW con D167m y 202m de altura de punta de pala<sup>4</sup>.



Figura 6: Fotomontaje del impacto paisajístico del parque eólico Treport desde Dieppe - Esplanade, a una distancia de 18,2 km, por la mañana.

2. **NOIRMOUTIER.** Parque eólico de 496 MW, con 62 aerogeneradores de 8 MW con D167m y 202m de altura de punta de pala<sup>5</sup>.



Figura 7: Fotomontaje del impacto paisajístico del parque eólico Noirmoutier desde Île d'Yeu - Dolmen des Petits Fradets, a una distancia de 12 km, por la mañana.

---

<sup>4</sup> Eoliennes en mer Dieppe et Le Tréport (2021), *Parc éolien en mer Dieppe Le Tréport*. <https://dieppe-le-treport.eoliennes-mer.fr/photomontages/presentation.html>

<sup>5</sup> Eoliennes en mer îles d'Yeu et de Noirmoutier (2021), *Parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier*. <https://iles-yeu-noirmoutier.eoliennes-mer.fr/>

Este tipo de estudios también han comenzado a realizarse en España, para los proyectos que distintos promotores están estudiando en las áreas de eólica marina previstas en los borradores de los POEM.

1. **PARC TRAMUNTANA.** Parque eólico de 525 MW en LEBA-2, con 35 aerogeneradores de 15 MW.  
Separación de la costa entre 14 km y 24 km.  
Estudio paisajístico completo en <https://parctramuntana.com/es/inicio/>



Figura 8: Plano de situación de los aerogeneradores de Parc Tramuntana.



Figura 9: Fotomontaje del impacto paisajístico del Parc Tramuntana desde Cap Begur.



Figura 10: Fotomontaje del impacto paisajístico del Parc Tramuntana desde Cap de Creus.

2. MAR DE ÁGATA. Parque eólico de 300 MW en LEBA-1. Estudio paisajístico en <https://mardeagatapaisaje.es>



Figura 11: Plano de situación de los aerogeneradores del parque eólico marino Mar de Ágata.



Figura 12: Fotomontaje del impacto paisajístico del parque eólico marino Mar de Ágata desde Faro de la Mesa de Roldán.

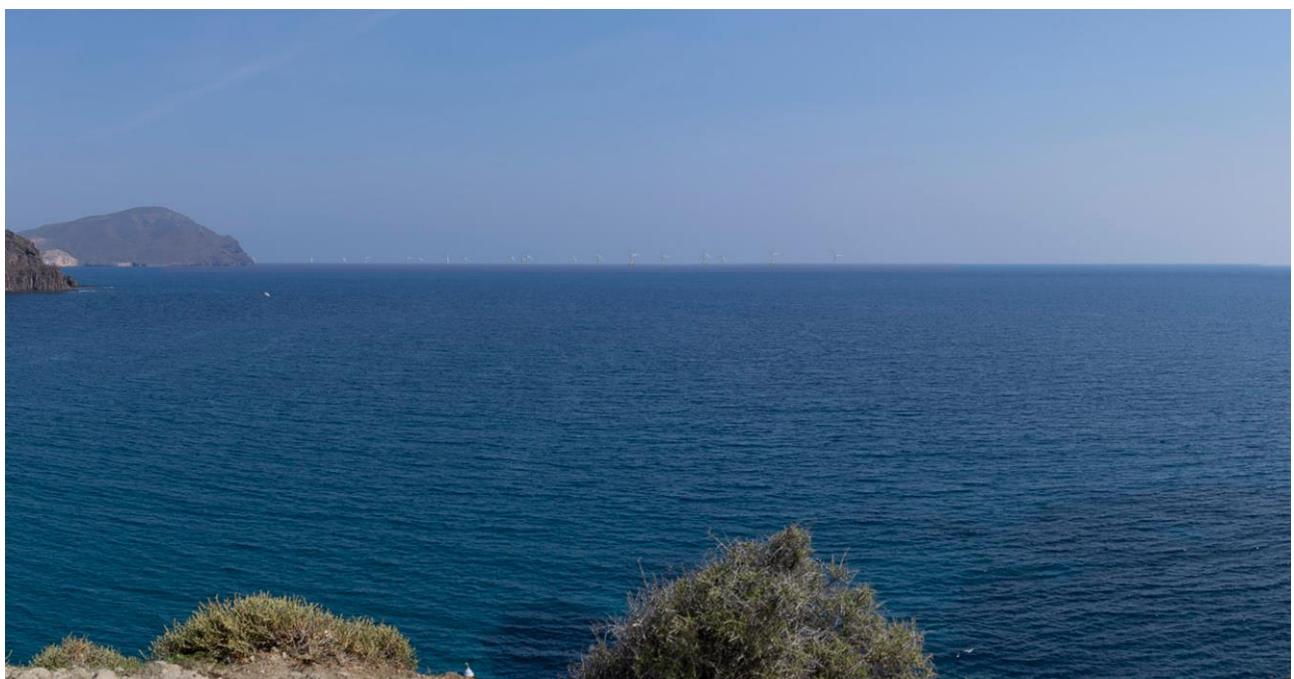


Figura 13: Fotomontaje del impacto paisajístico del parque eólico marino Mar de Ágata desde La Isleta del Moro.

3. **NORDÉS**. Parque eólico de 1.200 MW en NOR-2. Estudio paisajístico completo en:  
<https://parquenordes.com/>.

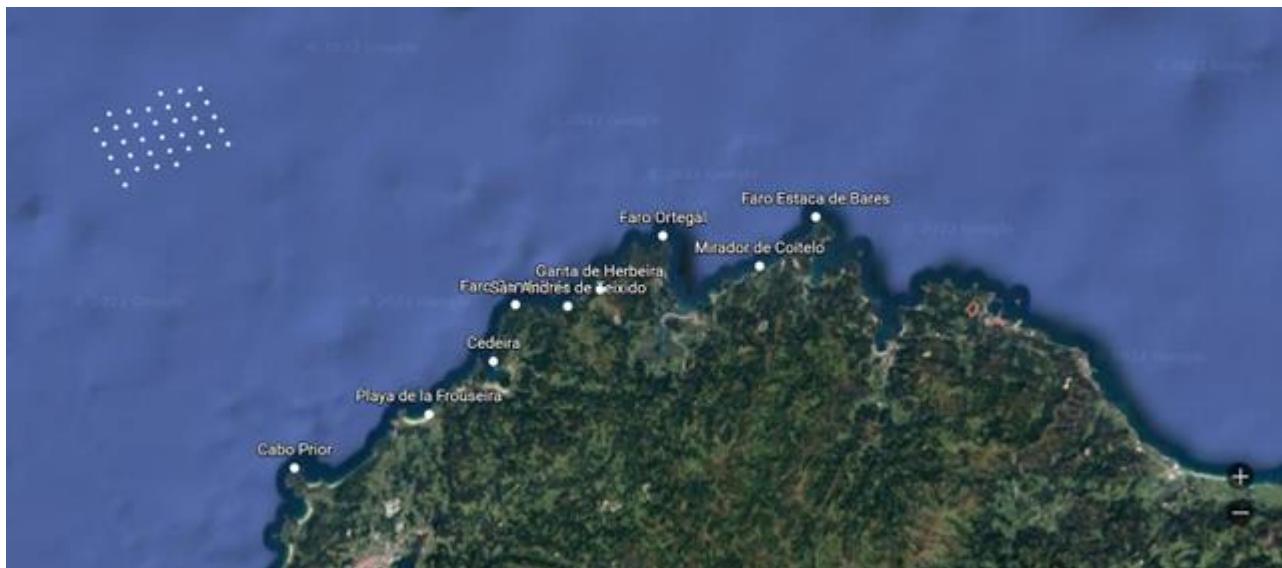


Figura 14: Plano de situación de los aerogeneradores del parque eólico marino Nordés.

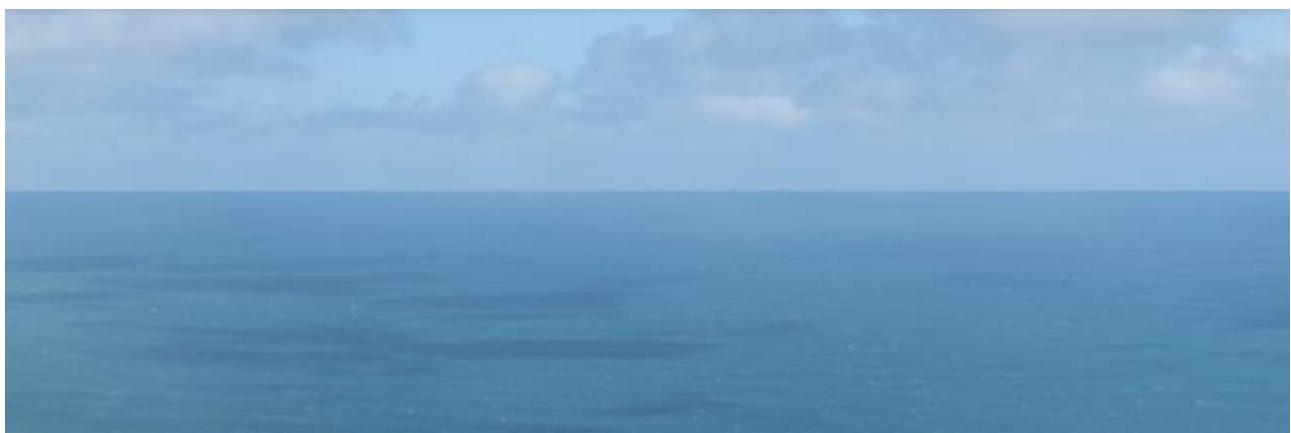


Figura 15: Fotomontaje del impacto paisajístico del parque eólico marino Nordés desde Garita de Herbeira.

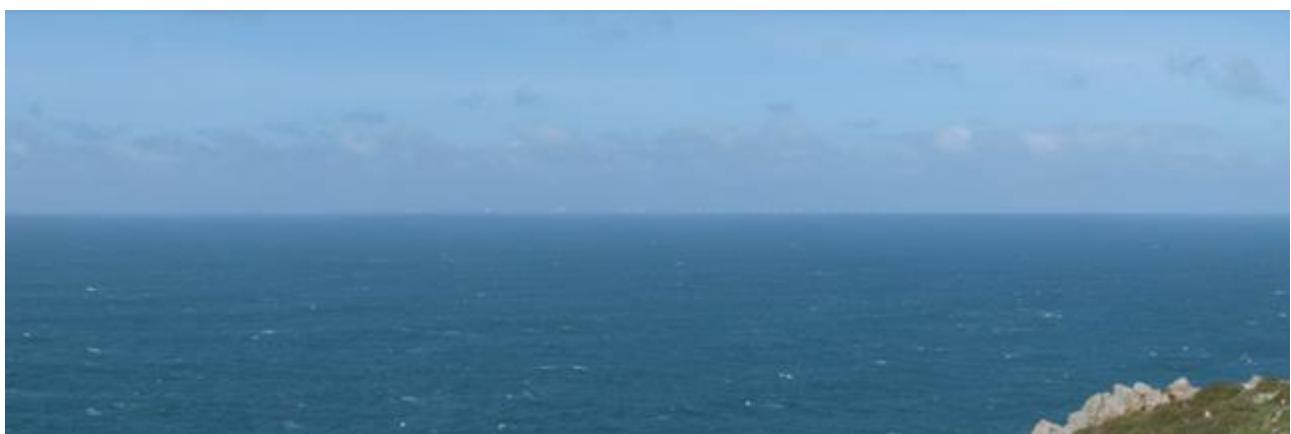


Figura 16: Fotomontaje del impacto paisajístico del parque eólico marino Nordés desde Cabo Prior.



Figura 17: Fotomontaje del impacto paisajístico del parque eólico marino Nordés desde Playa de la Frouseira.

**4. EJEMPLO 4. Parque Eólico en las Zonas NOR-3 / NOR-4.**



Figura 18: Infografía sobre el impacto visual desde la costa de un parque eólico en las zonas NOR-3/NOR-4.



Figura 19: Infografía sobre el impacto visual desde la costa de un parque eólico en las zonas NOR-3/NOR-4.

**5. EJEMPLO 5. Simulación en EEUU.**

Altura de buje: 163 m. Diámetro de Rotor: 260 m. Distancia a la costa del aerogenerador más próximo: 22 nm = 45 Km



Figura 20: Simulación parque eólico en EEUU.

**6. EJEMPLO 6. Parque Eólico de BURBO BANK en UK.**

Altura de buje: 80 m. Diámetro de Rotor: 107 m. Distancia a la costa del aerogenerador más próximo: 4,9 millas náuticas = 7,9 Km



Figura 21: Fotografía del parque eólico de BURBO BANK (UK) desde el campo de golf de Leasowe Castle.



Figura 22: Fotografía del parque eólico de BURBO BANK (UK) desde Thurstan Commons, aproximadamente a una distancia de 14,2 km.



Figura 23: Fotografía del parque eólico de BURBO BANK (UK) desde Point of Ayr, aproximadamente a una distancia de 16,7 km.

**7. EJEMPLO 7. Parque Eólico de BLOCK ISLAND en EEUU.**

Primer parque eólico en EEUU, muy próximo a la costa, sobre el que existen multiples estudios desarrollados por el BOEM (Bureau of Ocean Energy Management – [www.boem.gov](http://www.boem.gov)) sobre sus impactos y compatibilidad con otras actividades. Por ejemplo, en Abril 2022 se ha publicado un estudio que demuestra que la instalación del parque eólico **no ha tenido efectos negativos sobre la pesca**:

<https://electrek-co.cdn.ampproject.org/c/s/electrek.co/2022/04/18/the-first-us-offshore-wind-farm-has-had-no-negative-effect-on-fish-finds-groundbreaking-study/amp/>



Figura 24: Fotografía del parque eólico de BLOCK ISLAND en Estados Unidos.

5. BORRADOR/PROPUESTA DE COMPROMISOS/PRINCIPIOS QUE PODRÍA ASUMIR EL SECTOR EÓLICO CON CRITERIOS DE MÁXIMOS POSIBLES QUE PODRÍAN CONTEMPLARSE CON UN ENFOQUE DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL, DE COLABORACIONES CON EL SECTOR PESQUERO Y SOCIOECONÓMICO GENERAL, QUE EL SECTOR PODRÍA ASUMIR A CAMBIO DE NO RECORTAR LAS ZONAS DE DESARROLLO MÁS INTERESANTES PARA EL SECTOR EÓLICO. [PODRÍAN UTILIZARSE COMO REFERENCIA PARA LOS CRITERIOS DE LAS SUBASTAS EN LAS ZONAS MÁS SENSIBLES].

#### **Obligaciones y recomendaciones recogidas en los POEM:**

Los borradores de los POEM ya indican que los proyectos de parques eólicos marinos a desarrollar en las zonas de eólica marina deberán cumplir, entre otros, con los siguientes criterios:

- i. Los parques eólicos marinos ocuparán el menor espacio marino posible.
- ii. Se procurará **identificar**, siempre que sea posible, **aquellas artes de pesca y/o acuicultura que podrían coexistir con el parque eólico y**, en esos casos, **facilitar dicha coexistencia**.
- iii. Se procurará identificar las tipologías de embarcaciones que podrían **navegar** dentro del campo de explotación comercial, y en esos casos, facilitar dicha posibilidad.
- iv. Se deberá facilitar la necesaria permeabilidad de las ZUPER, para garantizar el tránsito de las embarcaciones, en especial de la flota pesquera que sale a faenar desde distintos puntos del litoral. Si fuera necesario, se establecerán franjas de tránsito adicionales a las ya previstas por la disposición de los polígonos de las ZUPER.
- v. Los trazados de evacuación de la energía eléctrica hasta tierra se diseñarán siguiendo criterios como la ocupación del menor espacio marino disponible, utilización de cableado u otras infraestructuras preexistentes, y se cuidará la afección en trazado.

#### **Compromisos del Sector**

El sector eólico puede adoptar los siguientes compromisos a la hora de buscar soluciones para la coexistencia de los parques eólicos marinos con otras actividades:

1. Compromiso de consensuar con las administraciones y los sectores afectados las **compensaciones económicas** y los **programas de apoyo** que puedan paliar la afección causada, siempre y cuando se cumplan ciertos criterios para garantizar su transparencia y evitar situaciones de abuso:
  - Compensaciones articuladas desde las Administraciones, no directamente por parte de los promotores. Una manera transparente de implementarlas puede ser a través del canon de ocupación del dominio público marítimo-terrestre, regulado por la Ley y el Reglamento de Costas, que los promotores deben pagar a la Administración por la ocupación del dominio público.
  - Cálculo mediante una metodología objetiva y acordada entre las partes. Por ejemplo, en el caso de los pescadores, la determinación de la compensación económica a partir de las capturas perdidas

puede ser válida siempre y cuando se base en datos recientes y representativos de la situación actual de capturas.

- Deben ser evaluadas por una entidad independiente.
  - Preferiblemente gestionadas por entidades mixtas (con la participación del promotor y de los entes municipales con afección directa a los desarrollos).
  - Deben ir destinados a programas de mejora con criterios de sostenibilidad (no pagos directos que crean una dependencia de subvenciones). Es decir, en formato de presupuesto para desarrollo de actividades colectivas.
  - Adicionalmente, durante la fase de construcción (sobre todo del cable), se puede compensar al sector de la pesca por los períodos de inactividad ligado a las tareas de instalación.
2. **Compromiso de diálogo con sectores afectados** para adecuar el diseño de los parques eólicos marinos a las necesidades del resto de actividades. Los proyectos adjudicatarios de las futuras subastas de eólica marina deben pasar por un proceso de diseño de detalle y de tramitación administrativa (incluyendo la evaluación de impacto ambiental). En esta fase, los promotores entablan procesos de diálogo con los sectores afectados para consensuar soluciones de diseño que mejoran la coexistencia con otras y la aceptación de los proyectos en la sociedad, además de garantizar su sostenibilidad. Ejemplos:
- Ampliación de la separación entre alineaciones
  - Adaptación de los trazados de líneas de evacuación
  - Modificación de la geometría del parque y/o ubicación de determinados aerogeneradores.

### **Ejemplos reales:**

En el proyecto de Noirmoutier se alcanzaron los siguientes compromisos con los pescadores:

<https://iles-yeu-noirmoutier.eoliennes-mer.fr/le-projet/le-parc-eolien-et-la-peche/>

- Separación de las alineaciones, garantizando una distancia mínima de 1.000 m.
- Pasillos orientados en la dirección de las corrientes.
- Maximización de los cables paralelos a las alineaciones.
- Durante la fase de construcción, no limitar simultáneamente toda la zona de concesión, sino tener un mínimo de un 30% liberado para permitir la pesca.
- Compensaciones económicas, evaluadas con la intervención de un tercero especializado e independiente, y gestionadas por los representantes de los pescadores.

En el proyecto de Treport se alcanzaron los siguientes compromisos con los pescadores:

<https://dieppe-le-treport.eoliennes-mer.fr/le-projet/le-parc-eolien-et-la-peche/>

- Eliminación de dos zonas importantes para los pescadores.
- Establecimiento de pasillos más anchos.
- Modificación de las alineaciones, más claras y regulares, para reducir el impacto sobre la navegación y visual.
- Compensaciones económicas (3,9 M€ en los casi 2 años de construcción y entre 310 y 350 k€/año x 25 años de explotación).
- La Grande Commission Nautique aprobó la pesca en el interior del parque con artes estáticas.

**6. COMPARATIVA DE SUPERFICIES DE OCUPACIÓN DE LA EÓLICA MARINA EN ES, UK, DK, DEL ESTILO: SUPERFICIES (KM2) TOTALES EN SUS AGUAS / KM2 AUTORIZADOS-CONSTRUIDOS A CIERRE DE 2022 / KM2 COMPROMETIDOS HASTA 2030 / RATIO REAL MW/KM2 EN LAS ÁREAS EN DESARROLLO. / % REAL DE SUPERFICIES COMPROMETIDAS VS DISPONIBLE / REFERENCIA DE PÉRDIDA DE SUPERFICIE COMPROMETIDA INICIALMENTE VS REAL OCUPADA POR LOS PARQUES MARINOS.**

En este apartado se compara la superficie que ocupa la eólica marina respecto al área total de las aguas nacionales de diversos países que están apostando por esta tecnología.

#### ESPAÑA

**La suma de las superficies ZUPER y ZAPER contempladas en los borradores de POEM para el desarrollo de parques eólicos marinos, representa el 0,7% del área total de las Demarcaciones Marinas (DM) españolas.** Esta información se detalla en la Tabla 1, siendo la columna de Offshore la suma de las áreas ZUPER y ZAPER.

*Tabla 1: Análisis de la ocupación de las zonas de eólica marina dentro de las Demarcaciones Marinas.*

DM	DM (km2)	ZUPER (km2)	ZAPER (km2)	Offshore (km2)	Offshore /DM (%)
NOR	314.924	1.260	3.195	4.455	1,4%
LEBA	232.961	250	921	1.171	0,5%
ESAL	24.991	604	995	1.599	6,4%
CAN	486.168	201	526	727	0,1%
SUD	14.086	0	0	0	0,0%
<b>TOTAL</b>	<b>1.073.130</b>	<b>2.315</b>	<b>5.636</b>	<b>7.951</b>	<b>0,7%</b>

Los borradores de los Planes de Ordenación del Espacio Marítimo identifican un total de 7.951 km<sup>2</sup> de superficie apta para la eólica marina, entre zonas ZUPER y ZAPER. Esta superficie representa únicamente el 0,7% del área total de las Demarcaciones Marinas españolas. Además, hay que tener en cuenta que la ocupación real será aún menor, pues tal como se explica en el primer apartado, no toda la superficie ZUPER y ZAPER será cubierta por aerogeneradores.

Es decir, la eólica marina ocupará una superficie meramente testimonial, quedando más de un 99,3% de superficie disponible para otros usos como la pesca.

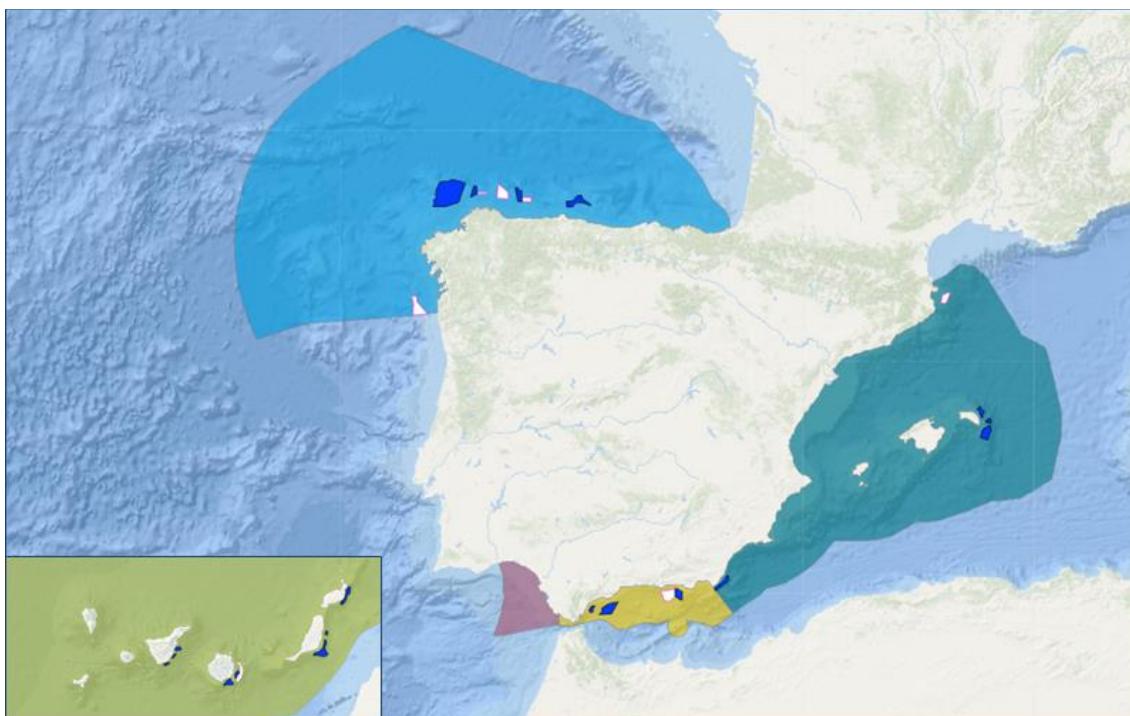


Figura 25: Ocupación de las zonas de eólica marina dentro de las Demarcaciones Marinas nacionales.

## ESCOCIA

En Escocia, cuyo objetivo es alcanzar 11 GW de potencia eólica marina instalada para 2030, están llevando a cabo el proceso de concurrencia competitiva *ScotWind Leasing 2022*, en el cual se han adjudicado un total de 17 proyectos que suman una superficie total de 7.300 km<sup>2</sup> para desarrollar 24,83 GW (3,4 MW/km<sup>2</sup>)<sup>6</sup>. Además, se espera que haya una segunda convocatoria para *ScotWind* entre 2023 y 2024<sup>7</sup>.

A estos datos, se les suman 892 MW de eólica marina que se encuentran actualmente en operación, 4.900 MW que ya han obtenido los permisos necesarios, y 4.400 MW que se encuentran en tramitación<sup>8</sup>. En total, 10.192 MW que, manteniendo la misma ratio de 3,4 MW/km<sup>2</sup> de los proyectos de *ScotWind*, suponen una superficie total de 3.000 km<sup>2</sup>. Sumados a los resultados de *ScotWind 2022*, se obtiene que Escocia contará con 10.300 km<sup>2</sup> de proyectos de eólica marina en 2030.

---

<sup>6</sup> Crown State Scotland (2022), *ScotWind*. <https://www.crownestatescotland.com/our-projects/scotwind>

<sup>7</sup> Scottish Government (2020), *Offshore Wind Policy Statement*.

<sup>8</sup> Offshore Wind Scotland (2022), *Offshore Wind Scotland*. <https://www.offshorewindscotland.org.uk/>

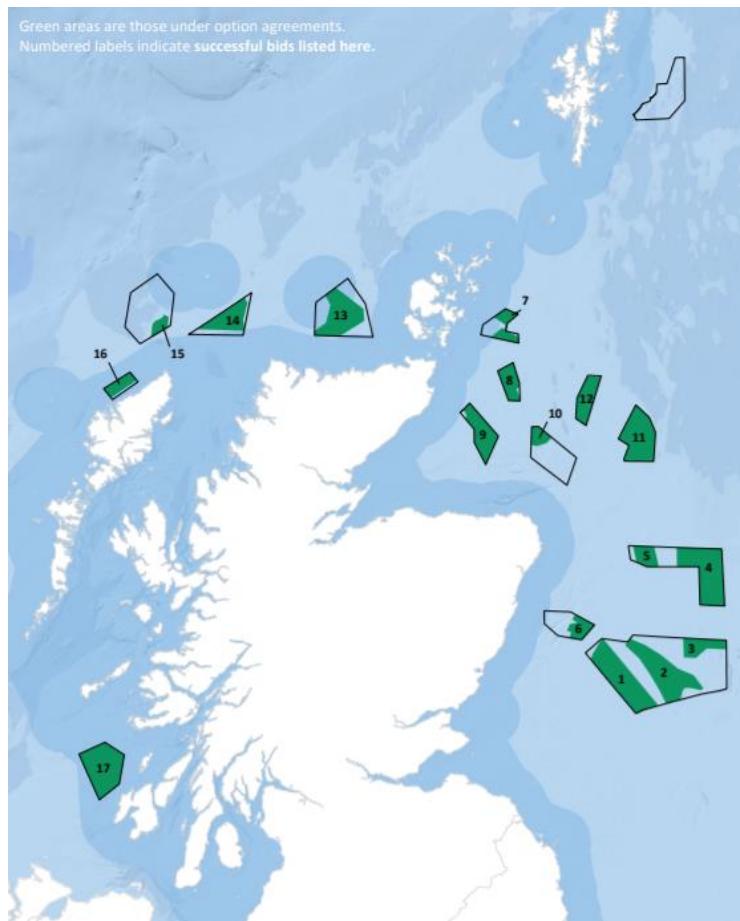


Figura 26: Proyectos adjudicados en *ScotWind 2022* (en verde) dentro de las áreas identificadas por la Administración para dicho proceso de concurrencia (Fuente: Crown Estate Scotland).

Tabla 2: Potencia eólica y área ocupada por los proyectos de eólica marina en operación o desarrollo en Escocia.

Escocia	Capacidad Instalada (MW)	Área (km <sup>2</sup> )
Instalados	892	262
Permitidos	4.900	1.441
En tramitación	4.400	1.294
<i>ScotWind 2022</i>	24.826	7.300
<b>TOTAL</b>	<b>35.018</b>	<b>10.298</b>

Escocia tiene una superficie marina territorial total de 462.315 km<sup>2</sup>, por lo que los parques eólicos marinos ocuparían el **2,2%** de dicha superficie<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Marine Scotland (2022), *Facts and figures about Scotland's sea area*. <https://marine.gov.scot/data/facts-and-figures-about-scotlands-sea-area-coastline-length-sea-area-sq-kms>

## REINO UNIDO

Reino Unido ha sido uno de los primeros países en impulsar la energía eólica marina y el país que más ha apostado por su desarrollo. Esto ha llevado a Reino Unido a ser el país con mayor potencia instalada *offshore* a nivel mundial (28,9% de la capacidad mundial de eólica marina en 2021<sup>10</sup>) y a que la generación eólica marina supere a la terrestre<sup>11</sup>. Esta confianza en la tecnología se proyecta también en los objetivos marcados por el país a 2030, año para el cual se han propuesto tener una potencia instalada de energía eólica de 40 GW<sup>12</sup>.

Esta apuesta por la eólica marina se ha traducido en 4 procesos de concurrencia competitiva (Round 1-4) en los cuales han adjudicado 43 GW. Además, y aunque Reino Unido es un país propicio para la eólica marina de cimentación fija, como así muestra el desarrollo que ha tenido esta tecnología en sus aguas, también han realizado una apuesta nacional por la eólica marina flotante. Así lo demuestra el objetivo marcado por el país para 2030 de disponer de 1 GW de parques eólicos de tecnología flotante conectado a la red<sup>13</sup>, que se comenzará a llevar a cabo a través de un proceso de concurrencia competitiva en el Mar Céltico donde se adjudicará alrededor de 1 GW de tecnología flotante.

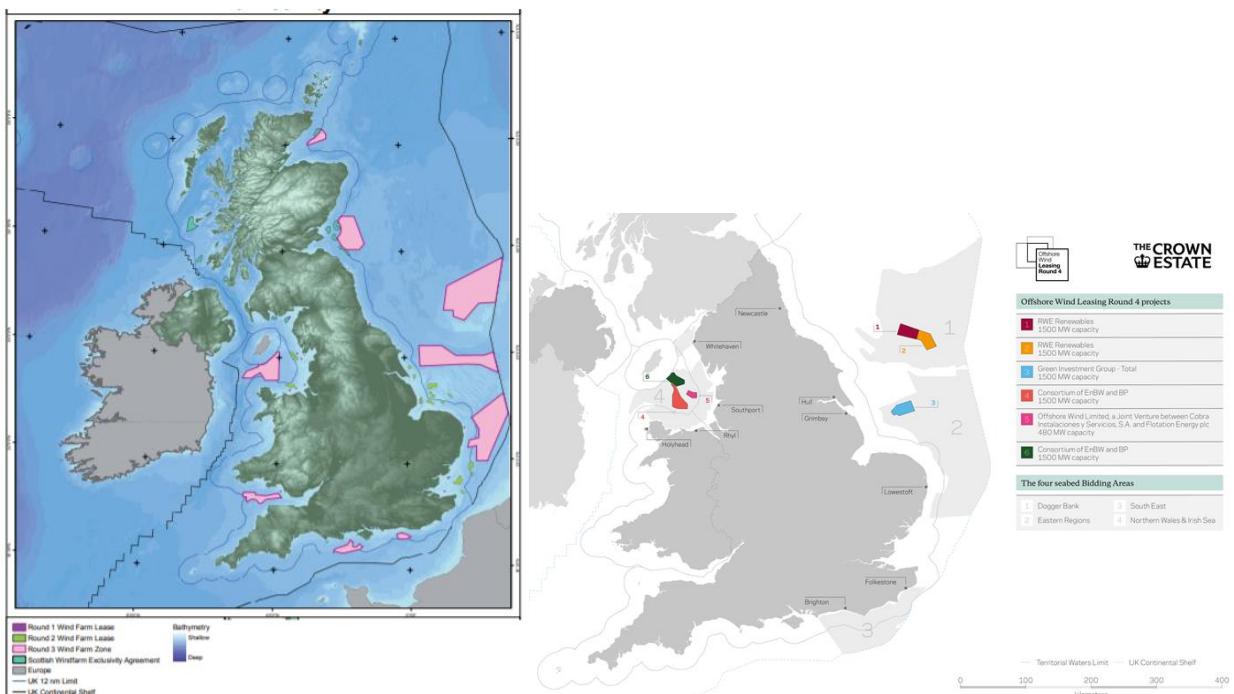


Figura 27: Áreas adjudicadas en los procesos de concurrencia competitiva Rodas 1-3 (izquierda) y Ronda 4 (derecha).

<sup>10</sup> GWEC (2021), *Global Offshore Wind Report 2021*.

<sup>11</sup> Department for Business, Energy & Industrial Strategy (2021), *UK Energy Brief 2021*.

<sup>12</sup> HM Government (2020), *The Ten Point Plan for a Green Industrial Revolution*.

<sup>13</sup> M Government (2020), *The Ten Point Plan for a Green Industrial Revolution*.

En la Ronda 4, que actualmente se encuentra en sus últimas fases, se han adjudicado un total de 7.890 MW en proyectos que ocuparán una superficie de 8.091 km<sup>2</sup>. Es decir, estos proyectos tendrán una ratio de 3,3 MW/km<sup>2</sup>, valor similar al obtenido en el proceso de concurrencia de *ScotWind 2022*.

Utilizando la misma ratio de 3,3 MW/km<sup>2</sup> para el total de 44 GW que se han adjudicado o se adjudicarán en el corto plazo, la eólica marina en Reino Unido (sin Escocia) requerirá aproximadamente 13.400 km<sup>2</sup>.

**Tabla 3: Potencia eólica y área ocupada por los proyectos de eólica marina en operación o desarrollo en Reino Unido.**

Reino Unido	Capacidad Instalada (MW)	Área (km2)
Round 1	1.200	364
Round 2	7.200	2.182
Round 3	26.700	8.091
Round 4	7.980	2.433
Celtic Sea	1.000	303
<b>TOTAL</b>	<b>44.080</b>	<b>13.373</b>

Reino Unido, sin Escocia, tiene una superficie de aguas territoriales de 267.787 km<sup>2</sup>, lo que supone que la eólica marina vaya a ocupar el **5,0%** de las mismas<sup>14</sup>.

Considerando las aguas escocesas y sus 10.697 km<sup>2</sup> reservados para eólica marina, en total Reino Unido destinará a esta tecnología 23.700 km<sup>2</sup> antes de 2030, lo que supondrá un **3,2%** de los 730.102 km<sup>2</sup> de mar territorial.

## FRANCIA

La *Programación Plurianual de la Energía* de Francia, publicada en 2020, es la encargada de definir las prioridades de acción de la Administración pública para la gestión de las formas de energía sobre el territorio francés en el periodo comprendido entre 2019 y 2028. Establece como objetivos para el desarrollo de la capacidad instalada de eólica marina 2,4 GW a finales de 2023, y entre 5,2 y 6,2 GW a finales de 2028<sup>15</sup>. Para lograr dichos objetivos, dicho documento incluye un calendario de subastas, a las cuales es necesario sumar las dos primeras realizadas en 2012 (2 GW actualmente en construcción) y 2015 (1 GW en desarrollo).

<sup>14</sup> Marine Scotland (2022), *Facts and figures about Scotland's sea area*. <https://marine.gov.scot/data/facts-and-figures-about-scotlands-sea-area-coastline-length-sea-area-sq-kms>

<sup>15</sup> République Française (2020), *Décret du 21 avril 2020 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie*.

Tabla 4: Calendario de subastas de eólica marina en Francia, tanto de tecnología flotante como de cimentación fija (Fuente: République Française).

Date d'attribution de l'AO	2019	2020	2021	2022	2023	>2024
Eolien flottant 750MW			<b>A05</b> 250 MW <i>Bretagne Sud</i> (120 €/MWh)	<b>A06</b> 2 x 250 MW <i>Méditerranée</i> (110 €/MWh)		1 000 MW par an, posé et/ou flottant, selon les prix et le gisement, avec des tarifs cibles convergeant vers les prix de marché sur le posé
Eolien posé 2,5 à 3 GW	<b>A03</b> 600 MW <i>Dunkerque</i> (45 €/MWh)	<b>A04</b> 1 000 MW <i>Manche Est Mer du Nord</i> (60 €/MWh)*		<b>A07</b> 500 – 1 000 MW <i>Sud-Atlantique**</i> (60 €/MWh)	1 000 MW (50 €/MWh)	

Este calendario supone que se adjudicarán entre 2019 y 2023 alrededor de 4.100 MW de eólica marina, además de otros 1.000 MW por año entre 2024 y 2028. Es decir, en total, en 2028 se habrán adjudicado 11.100 GW, que, con utilizando la ratio de 3,3 MW/ km<sup>2</sup> que se obtenía en los proyectos de Reino Unido, suponen que en Francia se habrán reservado aproximadamente 3.200 km<sup>2</sup>.

Francia Metropolitana tiene una superficie de aguas territoriales de 371.096 km<sup>2</sup>, por lo que la eólica marina supondrá un **0,9%** del total<sup>16</sup>.

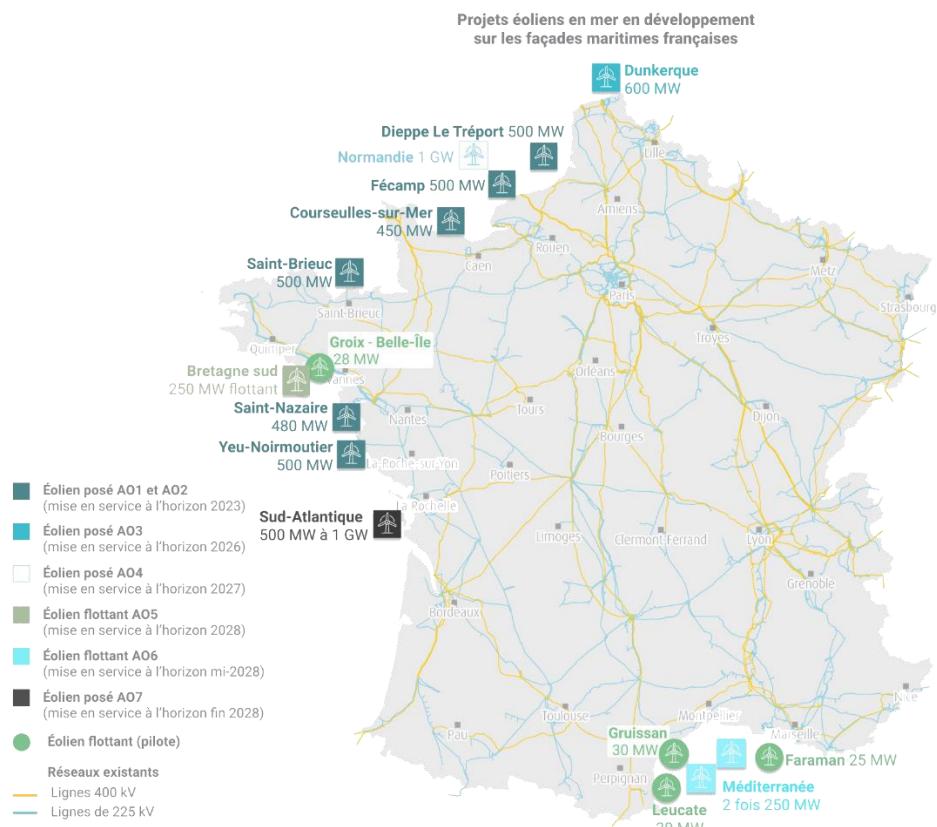


Figura 28: Proyectos y procesos de concurrencia competitiva de eólica marina en Francia hasta 2022.

<sup>16</sup> République Française (2022), Areas of France's maritime spaces of sovereignty and jurisdiction. <https://maritimelimits.gouv.fr/resources/areas-frances-maritime-spaces-sovereignty-and-jurisdiction>

## ALEMANIA

Alemania tiene 30 GW de capacidad instalada como objetivo para la eólica marina para 2030, 40 GW para 2035 y 70 GW para 2040, de los cuales actualmente tiene instalados 7,7 GW. Alemania tiene 56.541 km<sup>2</sup> de zonas marítimas entre el Mar del Norte y Mar Báltico<sup>17</sup>. Estimando que los proyectos de eólica marina para cumplir los objetivos marcados ocuparán 8.800 km<sup>2</sup> (3,4 MW/km<sup>2</sup>), estos supondrán el **15,6%** de las aguas alemanas.

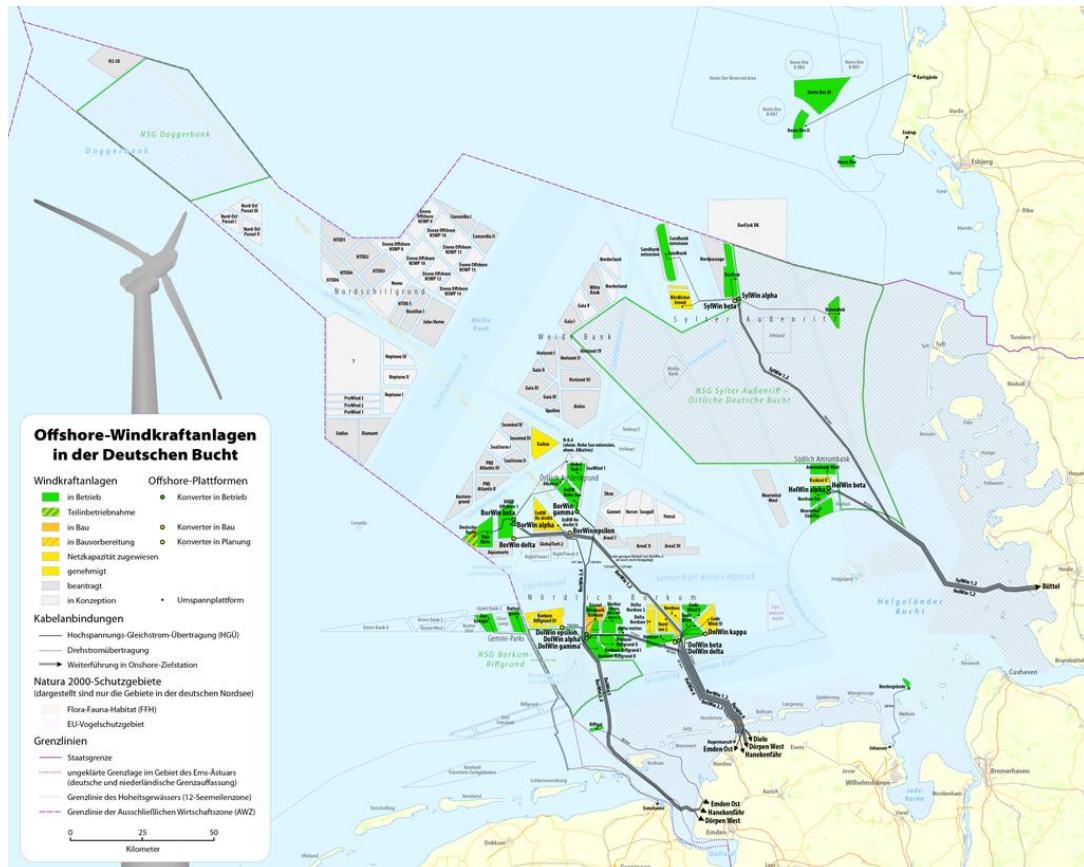


Figura 29: Proyectos en operación o planeados, así como las zonas reservadas para la eólica marina en los últimos POEM de Alemania en el Mar del Norte.

## BÉLGICA

En los POEM de 2014-2020, Bélgica reservó aproximadamente 240 km<sup>2</sup> para proyectos de eólica marina, el 7% de la superficie marina del país<sup>18</sup>. En los POEM de 2020-2026 se han reservado 285 km<sup>2</sup> adicionales, por lo que la eólica marina en el país tiene reservada en total el **15,2%** de las aguas territoriales<sup>19</sup>.

<sup>17</sup> BfN (2021), Áreas Marinas Nacionales Protegidas. <https://www.bfn.de/nationale-meeresschutzgebiete>

<sup>18</sup> Gobierno de Bélgica (2014), *Marine Spatial Plan for the Belgian part of the North Sea*.

<sup>19</sup> Gobierno de Bélgica (2020), *Royal Decree establishing the marine spatial planning for the period 2020 to 2026 in the Belgian sea-areas*.

Actualmente, los proyectos que han sido desarrollados en las áreas reservadas en 2014 ocupan una superficie total de 190 km<sup>2</sup>, lo que supone el 79% de dichas primeras áreas y el 5,5% de las aguas belgas<sup>20</sup>.

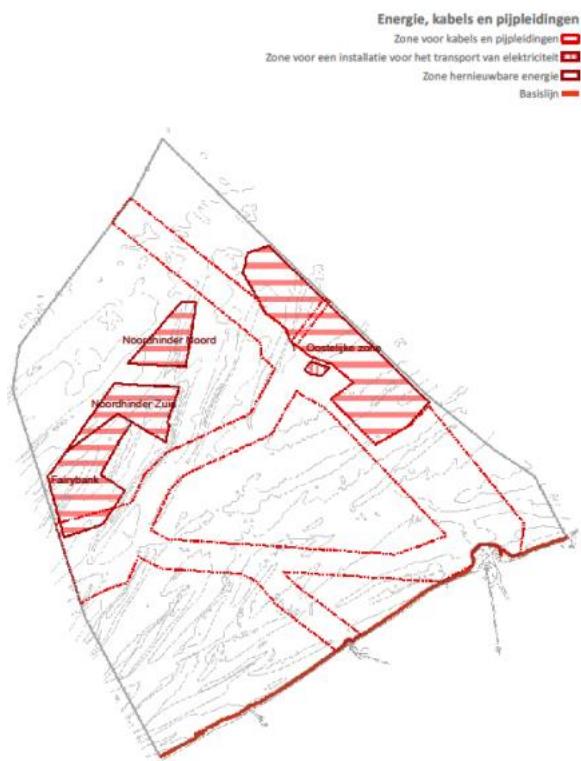


Figura 30: Áreas reservadas para el desarrollo de proyectos de eólica marina en los POEM 2020-2026 de Bélgica.

---

<sup>20</sup> BOP (2022), *Belgian Offshore Platform*. <https://www.belgianoffshoreplatform.be/en/>