

PLATAFORMA DE I+D+i EN ENERGÍAS MARINAS DE CATALUNYA (PLEMCAT)

Resumen no técnico Estudio de Impacto Ambiental

PROMOTOR:



Febrero 2024

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	DEFINICIÓN DEL PROYECTO	2
2.1	Infraestructuras marinas	3
2.2	Obras de Transición Marítimo-Terrestre.....	11
2.3	Infraestructuras terrestres	12
3	DIAGNÓSTICO TERRITORIAL	16
3.1	Ámbito terrestre.....	16
3.1.1	Espacios naturales protegidos	17
3.1.2	Hidrología	17
3.1.3	Hábitats de Interés Comunitario	18
3.1.4	Avifauna	19
3.1.5	Patrimonio cultural	19
3.1.6	Actividad turística	20
3.1.7	Paisaje.....	21
3.2	Ámbito marino	21
3.2.1	Espacios naturales protegidos	21
3.2.2	Comunidades bentónicas.....	22
3.2.3	Avifauna	22
3.2.4	Mamíferos marinos	24
3.2.5	Actividad pesquera.....	24
3.2.6	Patrimonio cultural	25
4	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	26
4.1	Encaje territorial área de ensayos	26
4.1.1	Recurso eólico	26
4.1.2	Batimetría y distancia a costa	27
4.1.3	Conectividad a la red eléctrica	27
4.1.4	Compatibilidad con los planes de ordenación de los espacios marítimos	28
4.1.5	Compatibilidad con los espacios naturales protegidos	29
4.1.6	Compatibilidad con la actividad pesquera y acuícola	31
4.1.7	Compatibilidad con la navegación aérea	32
4.1.8	Compatibilidad con el tráfico marítimo	33
4.1.9	Morfología de fondos	34
4.1.10	Conclusiones.....	35
4.2	Alternativas de aterraje y arqueta de interconexión	37
4.3	Alternativas de ubicación de la subestación eléctrica	38
4.4	Alternativas de línea de evacuación terrestre.....	39
4.5	Alternativa 0	41
5	ANÁLISIS DE IMPACTOS	42
5.1	Impactos negativos en medio marino	20
5.2	Impactos negativos en medio terrestre.....	21
6	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	21
7	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	26
8	CONCLUSIONES	27
9	AUTORES	30

1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este documento es el de proporcionar la información requerida para la tramitación mediante procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto denominado Plataforma de I+D+i en Energías Marinas de Catalunya (PLEMCAT), promovido por el *Institut de Recerca en Energia de Catalunya* (IREC).

La actuación se concibe como la oportunidad para el desarrollo tecnológico integrado en el entorno que permita explotar el elevado potencial eólico del entorno del Cap de Creus, en el nordeste de Girona, el cual constituye una de las áreas de mayor potencial energético asociado al viento de toda la península ibérica. El emplazamiento del proyecto responde por tanto a la disponibilidad del recurso eólico en la costa catalana, considerando además múltiples criterios para valorar la viabilidad técnica, ambiental y económica del proyecto.

Para lograr este objetivo, el proyecto contempla la instalación de un banco de pruebas flexible que permite la integración de diferentes prototipos de generación renovable para su ensayo y demostración en condiciones reales, con la posibilidad de ampliarse en el futuro a un primer conjunto limitado de aerogeneradores plenamente operativos a escala precomercial. PLEMCAT permitirá además monitorizar los distintos vectores ambientales (hidrodinámica marina, avifauna, cetáceos, ruido, etc.) para los que actualmente no se dispone de suficiente información que permita anticipar y valorar el impacto ambiental real producido por determinados prototipos sobre el medio ambiente.

De acuerdo con la *Ley 21/2013 de evaluación ambiental*, el proyecto que se presenta a trámite de evaluación ambiental puede englobarse en varios epígrafes de los anexos I y II del texto consolidado de la Ley 21/2013:

Anexo I, Grupo 3 (Industria energética), epígrafe i: Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 50 o más aerogeneradores, o que tengan más de 30 MW o que se encuentren a menos de 2 km de otro parque eólico en funcionamiento, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental.

Anexo I, Grupo 9. Otros proyectos, epígrafe a: Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad: (...)

6.º Líneas para la transmisión de energía eléctrica cuyo trazado afecte a los espacios naturales considerados en este artículo con una longitud superior a 3 km, excluidas las que atraviesen zonas urbanizadas.

7.º Parques eólicos que tengan más de 10 aerogeneradores o 6 MW de potencia.

Anexo II, Grupo 4. Industria energética. (...)

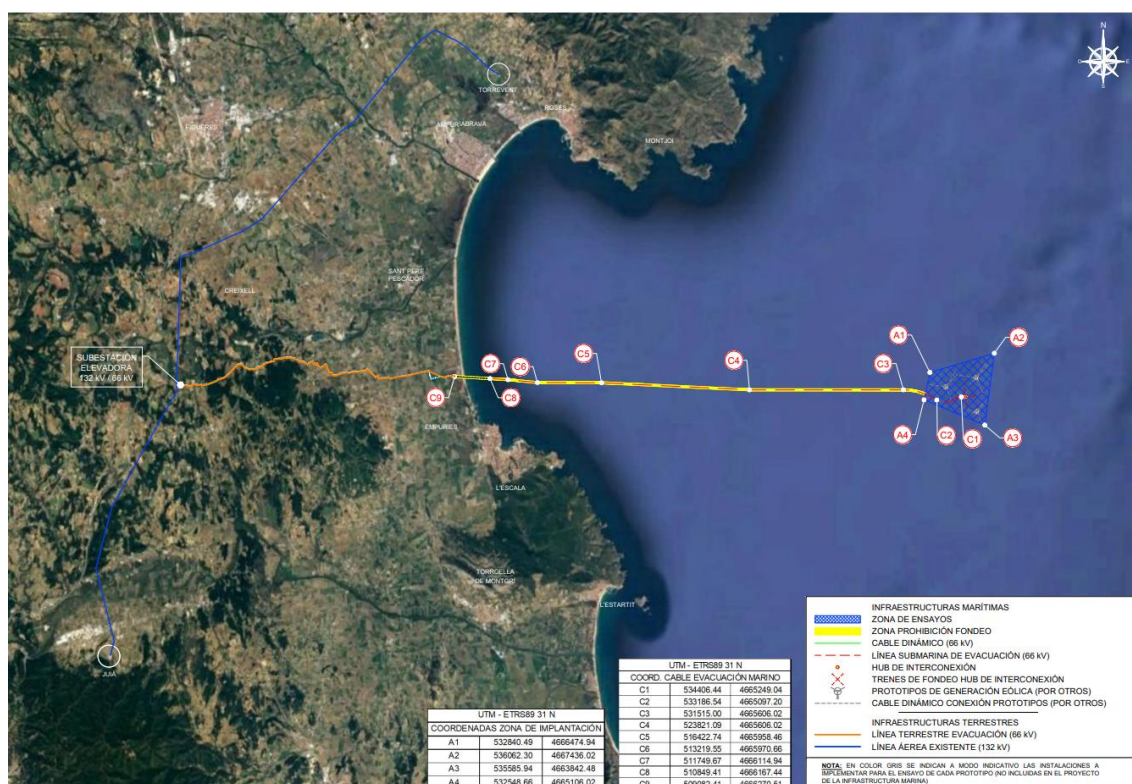
b) Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.

g) Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía. (Parques eólicos) no incluidos en el anexo I, salvo las destinadas a autoconsumo que no excedan los 100 kW de potencia total.

h) Instalaciones para la producción de energía en medio marino.

2 DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Esta instalación permite la conexión de tres posiciones de generación de energía eólica, así como tres posiciones más para otros artefactos de investigación en energías marinas, si la evolución tecnológica lo permite y caben en el área autorizada, limitando a 30 MW del punto de conexión.



La consecución del proyecto PLEMCAT lleva asociado el diseño, producción y ejecución de los siguientes aspectos:

- Fabricación del cuerpo de la boya y ensamblaje de los componentes eléctricos y superestructura de la boya de interconexión (a realizar en astillero o en puerto).
- Ejecución de la transición litoral del cable de evacuación submarino y construcción de la arqueta de conexión marítimo-terrestre.
- Construcción de la subestación transformadora.
- Ejecución de la conducción eléctrica soterrada desde la arqueta de conexión marítimoterrestre hasta la subestación eléctrica elevadora.
- Instalación de los elementos del sistema de fondeo de la boya de interconexión marina.
- Botadura, transporte e instalación de la boya de interconexión hasta la posición en el área de ensayos, mediante conexión con el sistema de fondeo preinstalado.
- Tendido y enterrado del cable submarino estático de evacuación de la energía generada a la costa.
- Tendido y conexión del cable dinámico de exportación al cable de exportación estático y a la boya de interconexión.

2.1 Infraestructuras marinas

La boya de interconexión estará dotada de 7 conexiones activas, 1 de salida en 66 kV para el cable de exportación hacia la costa y 6 de entrada desde los dispositivos de ensayo, de las cuales 2 serán en 66 kV y una tercera permitirá la conexión en 66 kV o 20 kV (no pueden operar simultáneamente), las otras tres quedan disponibles para la conexión de otros tipos de captadores de energía. Las conexiones en 66 kV permitirán la conexión de dispositivos de hasta 15 MW de potencia unitaria mientras que la conexión en 20 kV permitirá la conexión de dispositivos de hasta 5 MW. La capacidad nominal de generación conjunta simultánea es de 30 MW, si bien se mantiene una cierta flexibilidad en las posiciones de ensayo para poder conectar demostradores de diferentes potencias y con distintos grados de simultaneidad siempre y cuando no se exceda dicha capacidad nominal conjunta. La siguiente tabla resume la disposición prevista de prototipos y sus conexiones a la boya:

Tabla 1. Posiciones de ensayo y conexiones en la boya de interconexión.

Posición de ensayo y acceso a la boya	Posición de conexión a la boya	Potencia nominal individual máxima	Voltaje de entrada
PROTOTIPO 1	1	15 MW	66 kV
PROTOTIPO 2	2	15 MW	66 kV
PROTOTIPO 3	3	15 MW	66 kV
	3	5 MW	20 kV
TOTAL EXPORTACIÓN	4	30 MW	66 kV

Las coordenadas de implantación del hub de interconexión y las posiciones de ensayo previstas para la instalación de los posibles prototipos de aerogeneradores a ensayar se indican en la Tabla 2.

Tabla 2. Coordenadas UTM (proyección ETRS89-31N) de instalación de los prototipos y hub interconexión.

Posición	X UTM	Y UTM
HUB INTERCONEXIÓN	534618	4665249
PROTOTIPO 1	533632	4665762
PROTOTIPO 2	535162	4666218
PROTOTIPO 3	535197	4664523

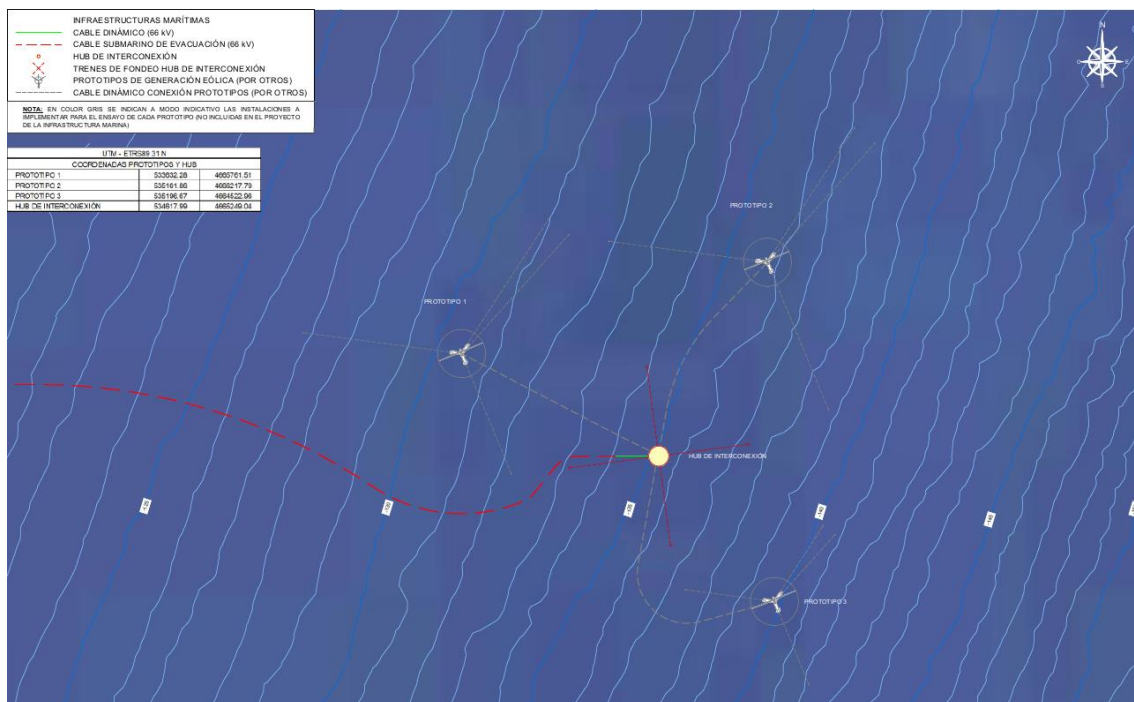


Figura 2. Forma en planta general de la zona de instalación de dispositivos.

Toda la infraestructura eléctrica de exportación de la energía desde dicha boya hasta la red de transporte en tierra estará diseñada para la potencial operación en este escenario de producción máxima de 30 MW de energía renovable.

La superficie de ocupación marítima de la plataforma de ensayos es de, aproximadamente, 7,82 km² para la zona de los aerogeneradores y 0,48 km² para el corredor del cable (considerando un ancho de 10 m a cada lado del eje del cable).

A continuación, se detallan las coordenadas de los vértices del área que define el área de ocupación marítima del proyecto, que incluye el área de instalación de los dispositivos y el corredor por el que discurrirá el cable de evacuación:



Figura 3. Esquema del área de ocupación marítima del Proyecto.

Tabla 3. Coordenadas UTM (proyección ETRS89-31N) de los vértices del área de ocupación marítima.

ÁREA DE IMPLANTACIÓN DE LA PLATAFORMA I+D+i PLEMCAT		
Vértice	X UTM	Y UTM
A1	532840	4666475
A2	536062	4667436
A3	535586	4663842
A4	532549	4665106

Tabla 4. Coordenadas del trazado de cable submarino de exportación.

TRAZADO DEL CORREDOR DE CABLE SUBMARINO		
Vértice	X UTM	Y UTM
C1	534406	4665249
C2	533187	4665097
C3	531515	4665606
C4	523821	4665606
C5	516423	4665958
C6	513220	4665971
C7	511750	4666115
C8	510849	4666167
C9	509082	4666271

La superficie de fondo marino ocupada de manera individual por la boya y su sistema de anclaje al fondo es de aproximadamente 0,64 km² (considerando un área de fondeo equivalente a un círculo de 450 m de radio).

En cuanto a los futuros prototipos de generación eólica, se estima, en base a una hipótesis de turbinas de hasta 15 MW, que la ocupación máxima individual cada unidad de generación (conjunto aerogenerador - plataforma de cimentación – sistema de anclaje al fondo) será inferior a los 2 km², considerando el empleo de líneas de fondeo de hasta 800 m de longitud proyectada (huella), para los prototipos 1 y 2, y de aproximadamente unos 0,64 km² para el tercer prototipo, ya que estaría reservado a demostradores con sistemas de fondeo tensos o semitensos con menor huella de ocupación (estimándose que dichos sistemas podrían quedar circunscritos, al igual que la propia boya, en un círculo de 450 m de radio), para promover su desarrollo tecnológico.

Cabe indicar que estas longitudes y áreas son estimadas y se proponen a modo de referencia, ya que la ocupación individual definitiva de cada prototipo a ensayar dependerá de su diseño específico. No obstante, se impondrán como criterios de diseño para cada posición las longitudes máximas indicadas para las líneas de fondeo, así como el mantenimiento de distancias mínimas de seguridad de 150 m al cable de exportación y/o a la posición de anclas preinstaladas en posiciones contiguas (incluyendo las de la propia boya hub), para evitar la interferencia entre los sistemas de fondeo de distintos elementos.

Los prototipos de aerogeneradores se situarán a una distancia de entre aproximadamente 600 y 1.100 m de la boya de interconexión, y de más de 1.500 m entre sí, medida desde sus ejes centrales.

El cuerpo de la boya de interconexión está conformado por un octógono de acero de 7,5 m de lado, aproximadamente 18,1 m de eslora y manga en el casco, 12,6 m de altura total y un calado máximo de 5,0 m.

En la parte inferior se dispone de un doble fondo de 3 m de puntal, donde se encuentra el tanque de recogida de aceite del transformador, así como los contenedores de lastre fijo para la estabilidad de la boya.

Sobre el doble fondo se encuentran distribuidos los equipos eléctricos, así como las bombas de rociadores contra incendios y de achique de sentinas.

Esta boya de interconexión tiene un desplazamiento asociado de 1392 t y un calado máximo de 5 m, sin considerar la presencia de los sensores de oleaje y el sistema de fondeo bajo la quilla, y un francobordo mínimo hasta la cubierta principal de 2,5 m.

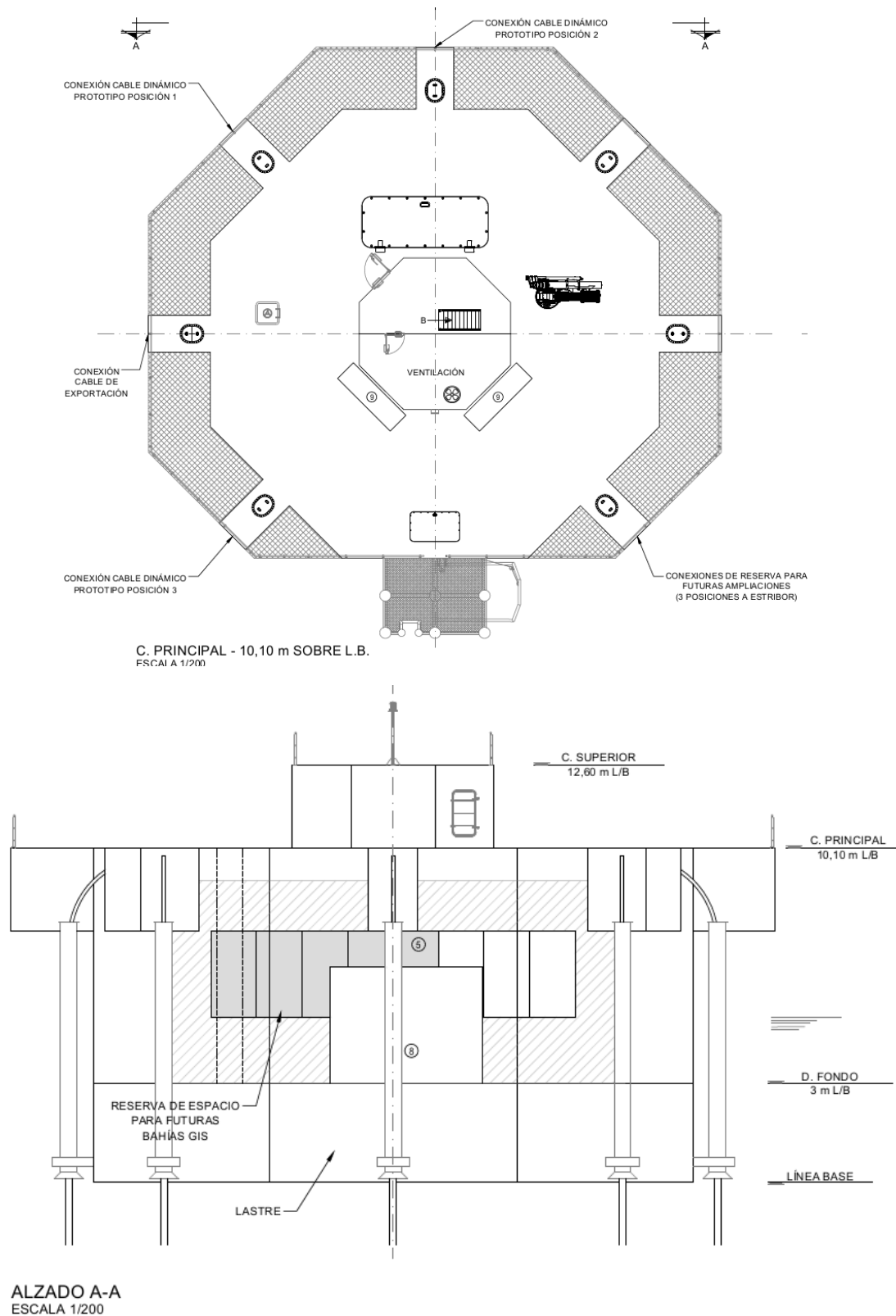


Figura 4. Esquema en planta y alzado de la boya de interconexión.

El sistema de fondeo está compuesto por:

- **Líneas de amarre:** son los elementos que materializan la conexión entre la boya y el ancla de fijación al fondo marino, se utilizarán cadenas de acero y cables de acero los cuales dan lugar a una configuración de fondeo llamada “semi-tensionado”.
- **Ancla:** servirá a la fijación del sistema con el fondo marino será un ancla de arrastre, que es la tipología más adecuada para su uso en fondos arenosos. Está diseñada para penetrar en el fondo marino total o parcialmente, y su capacidad de agarre la consigue movilizandando la resistencia pasiva del terreno. Es un tipo de anclaje muy apto para resistir grandes esfuerzos horizontales, como los transmitidos por el sistema de amarre en catenaria. El modelo seleccionado es un ancla de arrastre STEVPRIS Mk5. Se contemplan 2 anclas de 5 t (para el tren de popa) y otras 2 anclas de 8 t (para el de proa), con unas dimensiones principales de 4,4 x 4,7 x 2,6 m y 5,2 x 5,5 x 3,2, respectivamente. La penetración del ancla y la distancia de arrastre se estiman de unos 7-8 m y 40-47 m respectivamente, en función del tamaño del ancla.

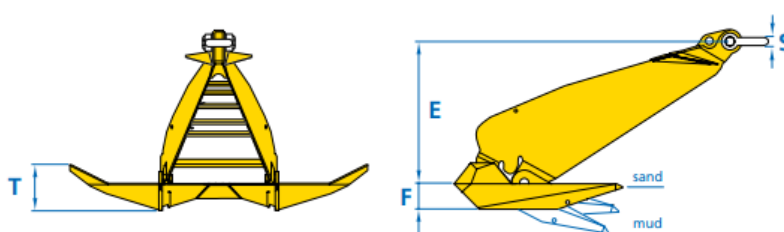


Figura 5. Ancla propuesta para el sistema del fondeo de la boya de interconexión. Fuente: Vryhof.

El sistema de fondeo propuesto para el proyecto está basado en un sistema de cuatro líneas de amarre que parten de cuatro puntos equidistantes y con eje de simetría orientado al NNE, y en cuyo extremo opuesto se instalará el ancla que conformará la fijación del sistema al fondo marino.

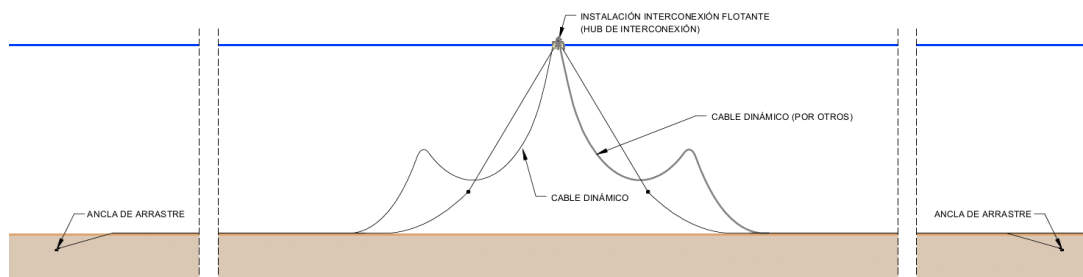


Figura 6. Esquema de ejemplo del Sistema de fondeo propuesto basado en sistema semi-tensionado. Fuente: Vryhof.

El cable de salida de la boya para la evacuación de la energía generada por los prototipos en pruebas es de tipo dinámico. Entre las distintas opciones para el tendido de los cables dinámicos, se ha optado por la solución denominada “lazy wave”, en la que una parte del cable dinámico dispone de varios elementos de flotación que permiten que flote formando una onda, mientras que la sección final del cable reposa apoyada o enterrada el lecho marino.

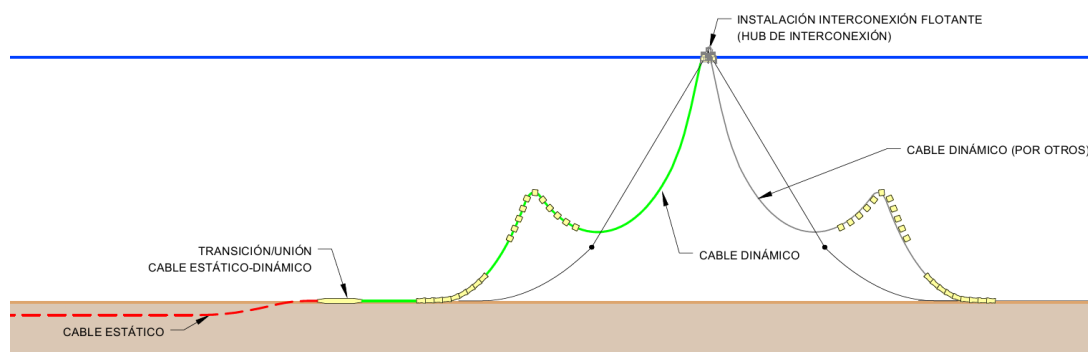


Figura 7. Configuración del cable submarino de exportación de la energía desde la boya.

De la boya de interconexión partirá un cable dinámico en 66 kV de 200 m de longitud, que se conectará en el fondo marino con el cable de exportación estático, de 25,47 km de longitud, el cual irá enterrado en el fondo marino. La huella de ocupación de dicho cable de exportación se estima en una superficie de 0,48 km², correspondiente al corredor de dicho cable de evacuación, con un ancho previsto de 20 m (10 m a cada lado de la línea submarina).



Figura 8. Esquema del área de ocupación marítima del Proyecto.

El enterramiento de cables se prevé mediante la técnica de jetting, a excepción del último tramo de la evacuación submarina, en la transición marítimo-terrestre, donde se contempla, como se detallará en el apartado siguiente, la realización de una perforación horizontal dirigida (PHD) para minimizar la afección a una pradera de fanerógamas marinas de alto valor ambiental y al uso de la playa.

La técnica de jetting abre una zanja en el fondo marino mediante la aplicación de chorros de agua a presión que produce la fluidificación del terreno bajo y alrededor del cable, permitiendo que este se hunda a través de los sedimentos en suspensión hacia el fondo de la zanja a la profundidad de enterramiento requerida.

La profundidad de enterramiento de los cables variará a lo largo del trazado, siendo superior a los 10 m en el tramo inicial ejecutado mediante PHD (de unos 1.770 m, entre los P.K. 0 y 1+770 m), excepto en sus extremos, y de entre 1 y 1,5 m entre aproximadamente el P.K. 1+770 y el P.K. 7+000, y de entre 1,5 y 2,5 m en la longitud restante.

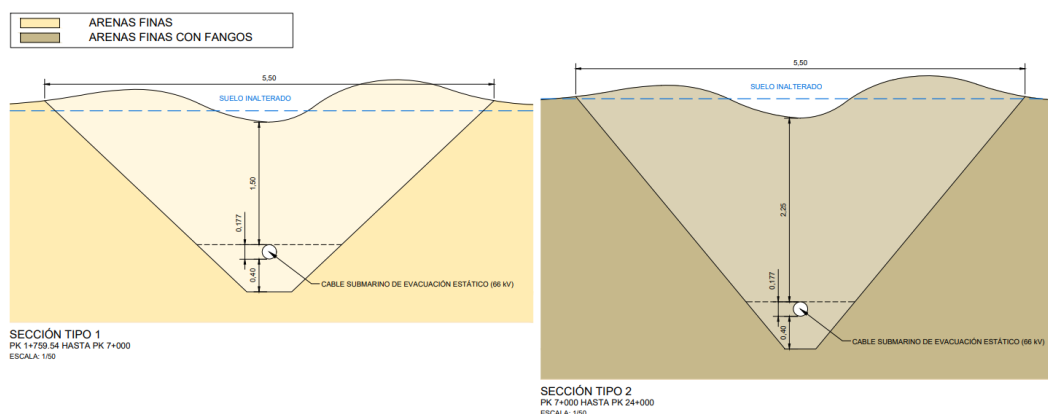


Figura 9. Sección tipo de enterramiento del cable de exportación entre la conexión con el cable dinámico y el inicio de la PHD.

La superficie de ocupación marítima de la plataforma de ensayos es de, aproximadamente, 7,82 km² para la zona de los aerogeneradores y 0,48 km² para el corredor del cable (considerando un ancho de 10 m a cada lado del eje del cable).

El sistema de balizamiento marítimo y ayudas a la navegación será definido conforme a las recomendaciones que la IALA (*International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities*) establece al respecto de la señalización de parque eólicos offshore.

Dispondrá de un sistema de balizamiento individual en la boya de interconexión y las plataformas de cimentación flotante de cada uno de los aerogeneradores, y un balizamiento perimetral en el contorno del área restringida a la navegación de la plataforma I+D+i. El sistema perimetral constará de 4 boyas equipadas con marcas de tope cardinales, equipadas con un sistema de luz intermitente y sincronizadas entre sí.

En relación a los prototipos de ensayo (turbinas marinas), deberán incorporar un sistema de balizamiento aéreo para garantizar la seguridad aérea en la zona, de acuerdo normativa (RD 862/2009) y guías de AESA: balizamiento Dual Media A/ Media C en la góndola del aerogenerador y 4 balizas de baja intensidad tipo E en la parte inferior del fuste del aerogenerador.

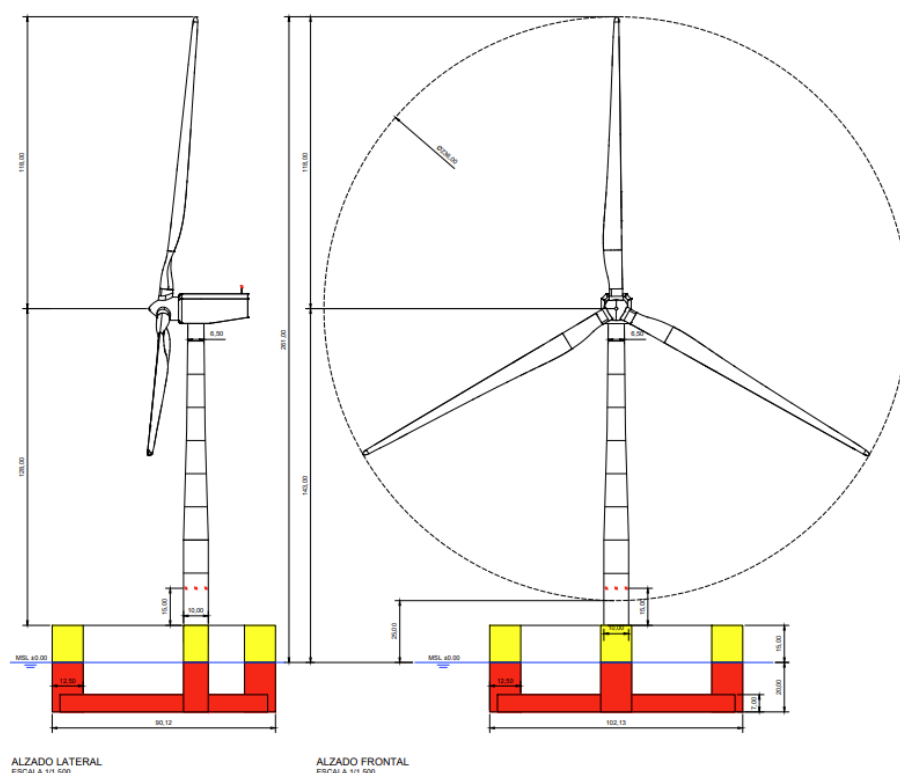


Figura 10. Ejemplo de balizamiento propuesto para la turbina de ensayo. Fuente: IREC.

2.2 Obras de Transición Marítimo-Terrestre

La arribada del cable submarino a la costa (denominada Obra de transición, shore crossing o landfall) requiere del paso del cable a través de una zona expuesta a dinámicas marinas (oleaje, corrientes) más intensas, y generalmente podría suponer una potencial interferencia con otros usos del litoral (turístico, acuícola, etc.) o un eventual impacto sobre los hábitats y comunidades biológicas de elevado valor ambiental. En el presente proyecto, la transición marítimo-terrestre está justificada por la presencia en la zona litoral de arribada del cable submarino de un espacio protegido de la Red Natura 2000 denominado Aiguamolls de l'Alt Empordà, así como por la existencia de una pradera de *Cymodocea nodosa* (fanerógama) que se extiende en un rango de profundidades de entre 5 y 13 m aproximadamente a lo largo de todo el litoral.

Considerando ambos condicionantes, se ha optado por una solución basada en Perforación Horizontal Dirigida (PHD o HDD).

Esta técnica es un procedimiento constructivo de instalación de tuberías sin apertura de zanja, que permite un control preciso de la trayectoria, con los siguientes parámetros:

- Tubería a instalar: HDPE DN560 mm SDR 9 (Dint= 435 mm), en PE100.
- Longitud total prevista de la HDD: 1.770 m.
- Posterior inserción del cable submarino de 66 kV, enfilado desde el mar hacia tierra.

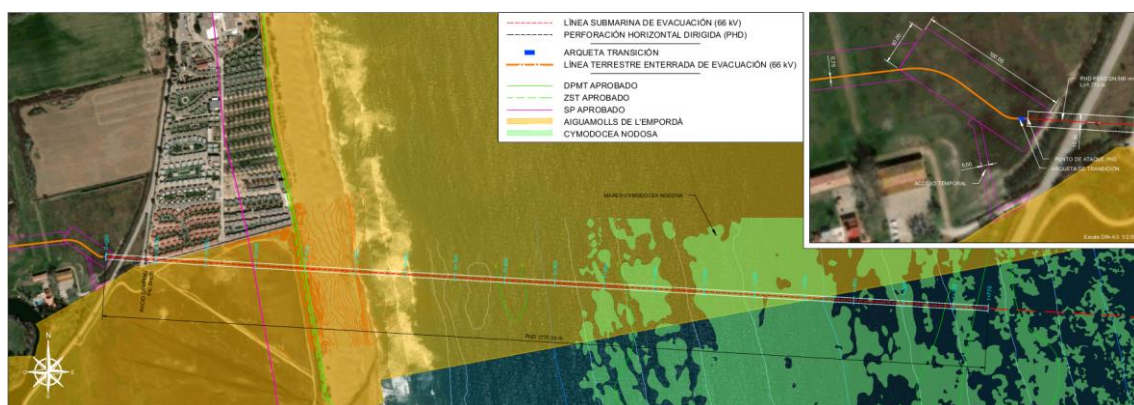


Figura 11. Obra de transición cable marino a terrestre.

La elevada longitud de la perforación (1,77 km) la hace probablemente incompatible con intentar prever esquemas de perforación tipo forward reaming y se prevé emplear un método tradicional del tipo pull reaming, en concreto tipo offshore pipe pull, con el mencionado Jack-up barge de apoyo y una perforadora secundaria montada sobre éste. El esquema de encamisado de la perforación será de tipo casing en HDPE instalado de mar a tierra.

2.3 Infraestructuras terrestres

La PHD finaliza en la arqueta de transición marítimo-terrestre, con unas dimensiones de 4,5 x 1,7 m², que estará soterrada, siendo únicamente visible la caja de conexión anexa a la misma (de dimensiones 0,8 x 0,8 m). En esta arqueta se realiza la conexión entre los cables submarinos y los terrestres.

De esta arqueta de transición, partirá una línea de evacuación terrestre hasta la subestación elevadora de la plataforma I+D+i, formada por un circuito de 66 kV alojado en una conducción subterránea que conectará los dos elementos mediante una zanja excavada en el terreno.



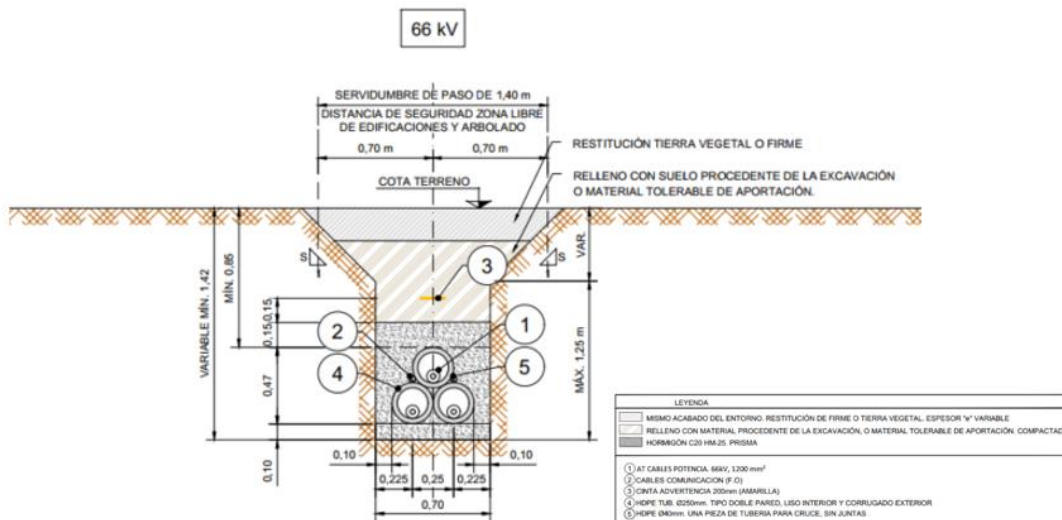
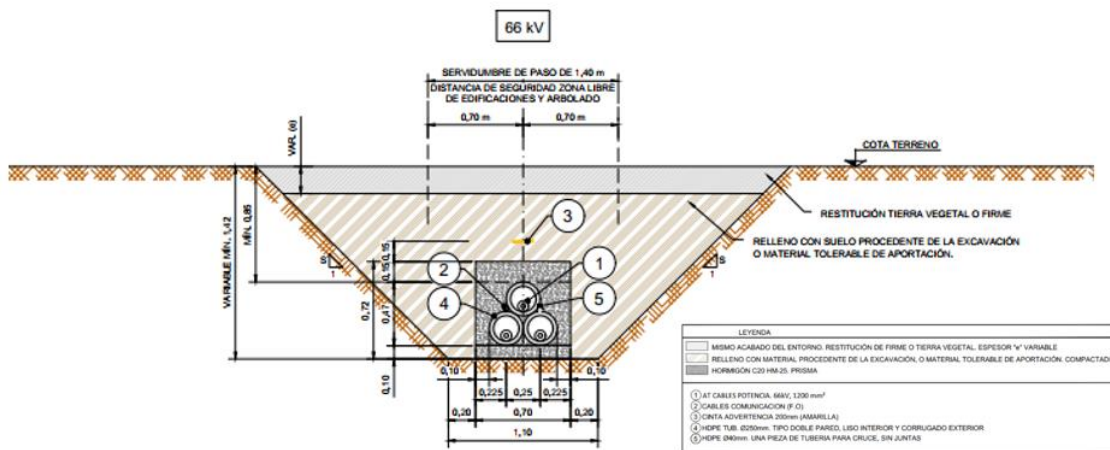
Figura 12. Configuración general de elementos de proyecto en la zona de aterraje.

Todo el recorrido de esta línea subterránea, de aproximadamente 16,29 km de longitud, se realizará en canalización entubada en prisma de hormigón. El circuito estará compuesto por tres cables unipolares, alojados en tubos independientes colocados al tresbolillo, cumpliendo en todo caso con los requisitos prescriptivos correspondientes.

El circuito de evacuación terrestre estará compuesto por tres cables unipolares con único conductor por fase, en configuración XLPE 1x1200 mm² Cu, con un diámetro exterior de aproximadamente 80 mm cada uno, que irán alojados en conductos de HDPE independientes de 250 mm de diámetro, colocadas a tresbolillo. Adicionalmente, se tenderán cables de fibra óptica en tubos separados ubicados junto a los tubos de los cables de potencia.

Cabe destacar también que existen diferentes secciones de la zanja a lo largo de la traza, en busca de reducir el impacto ambiental y socioeconómico en la zona, considerando que intervienen diferentes condicionantes a la hora de decidir la dirección del trazado terrestre que impiden tener un vial lateral al costado de la zanja a ejecutar y de zonas para el acopio de tierra y tuberías.

A continuación, se detallan las cuatro (4) diferentes secciones en zanja que discurren por el trazado terrestre de 16, 29 km, que se implementarán de acuerdo a las condiciones del terreno.



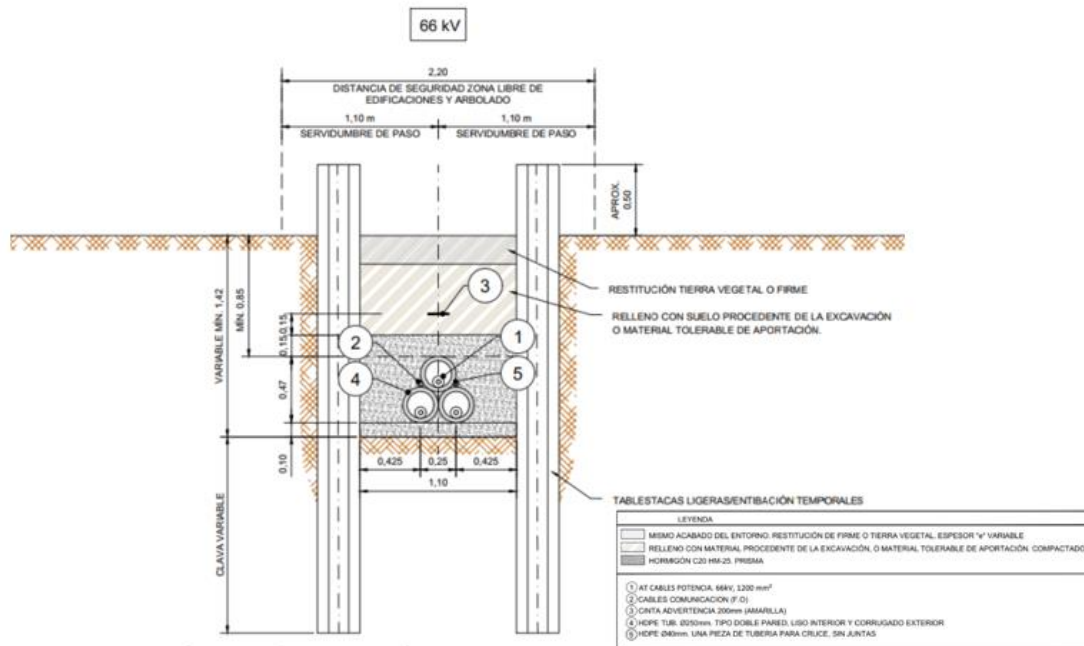


Figura 15. Sección tipo 3: zanja en 66 kV, entibación tablestacada.

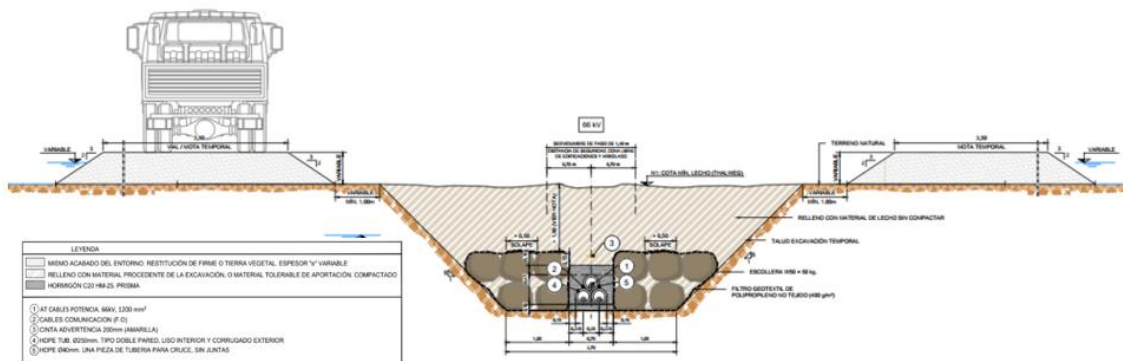


Figura 16. Sección tipo 4: zanja en 66 kV, cruce de cauces.

A ambos lados de la canalización, una vez finalizada la misma, se deberá establecer una servidumbre mínima de 0,35 m (al menos la mitad del ancho del prisma de hormigón, según el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, y actualizado Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo), donde no se permitirá la presencia de árboles ni de nuevas edificaciones, con lo que la anchura total del corredor (servidumbre de paso) asociado a la conducción enterrada sería de 1,4 m.

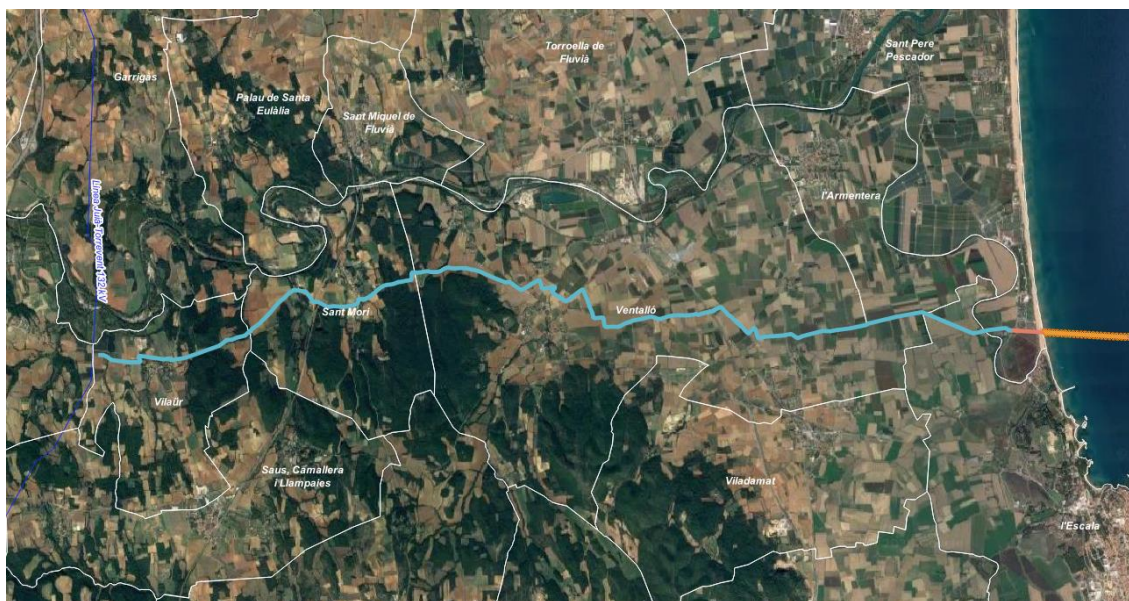
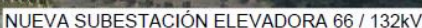


Figura 17. Línea de evacuación terrestre (en azul) de 66 kV.

Algunos de los cruces de la línea terrestre con las infraestructuras más significativas (ferrocarril, carreteras), así como masas forestales extensas y de elevada densidad, se realizan mediante técnicas de cruce sin zanja como la hinca y la perforación horizontal dirigida.

La línea terrestre de 66 kV finalizará en una subestación transformadora elevadora en la que se elevará la tensión a 132 kV para adecuarla a la tensión de la red de distribución a la que se conectará, línea aérea Juià-Torrevent de 132 kV de Endesa Distribución (e-Distribución), en Vilaür y, por ser el punto más próximo al punto de aterraje con capacidad disponible (está ubicada a unos 16 km de distancia).

Dicha conexión se realizará en configuración de entrada-salida de línea por medio de una subestación de seccionamiento, cuya titularidad final será de la compañía eléctrica, que se anexará a la subestación transformadora elevadora. Ambas subestaciones se ubicarán en las cercanías de la línea de distribución donde se realizará la conexión y formarán un perímetro preliminar común de 50 x 80 m, ocupando una superficie de 0,4 Ha.



INSTALACIONES TEMPORALES PARA EJECUCIÓN DE LA OBRA

3 DIAGNÓSTICO TERRITORIAL

El diagnóstico territorial realizado comprende tanto el ámbito terrestre como el marino, incluyendo en cada uno tanto el medio físico (que comprende aspectos como el clima, calidad del aire, calidad acústica, geología, morfología y pendientes, hidrología e hidrogeología, tectónica y sismicidad, vulcanismo, campos electromagnéticos, clima marítimo, ruido submarino, batimetría y pendientes, hidrodinámica, masas de agua, geomorfología y litología, sedimentología y evolución del litoral) como el biótico (aspectos como la vegetación potencial y real, flora y fauna, con especial interés en la avifauna y los mamíferos marinos, hábitats terrestres y marinos, especies amenazadas o especies invasoras) y el socioeconómico (situación administrativa, planeamiento urbanístico, ordenación del espacio marítimo, población y economía, infraestructuras y servicios, espacios naturales protegidos, patrimonio natural y cultural, recursos turísticos y pesqueros, etc.).

En los siguientes apartados se destacan únicamente, a modo de resumen, aquellos vectores de mayor significación para el análisis de impactos.

El ámbito terrestre se encuentra en la comarca del Alt Empordà, en la provincia de Girona (Cataluña). El ámbito marino comprende desde la parte meridional del Cap de Creus hasta las islas Medes, frente a l'Estartit, incluyendo el Golfo de Roses y las aguas territoriales.

3.1 Ámbito terrestre

En el ámbito terrestre destacan como condicionantes principales la presencia de espacios naturales protegidos, hábitats de interés comunitarios (HIC), flora amenazada y avifauna. Por último, hay que considerar también la importancia del patrimonio cultural y del paisaje.

3.1.1 Espacios naturales protegidos

En la zona de estudio se identifican varios espacios naturales protegidos. Algunos de ellos pertenecen a la Red Natura 2000, una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad, que consta por un lado de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas a partir de la Directiva Aves, y por el otro lado de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y Zonas Especiales de Conservación (ZEC), establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat.

Los espacios de la Red Natura 2000 que se encuentran en el ámbito de estudio son la ZEC y ZEPA “Aiguamolls de l’Alt Empordà”, la ZEC “Riu Fluvià”, la ZEC y ZEPA “El Montgrí-Les Medes-El Baix Ter”, la ZEC y ZEPA “Cap de Creus”, todos ellos pertenecientes al Pla d’Espais d’Interès Natural de Catalunya (PEIN).

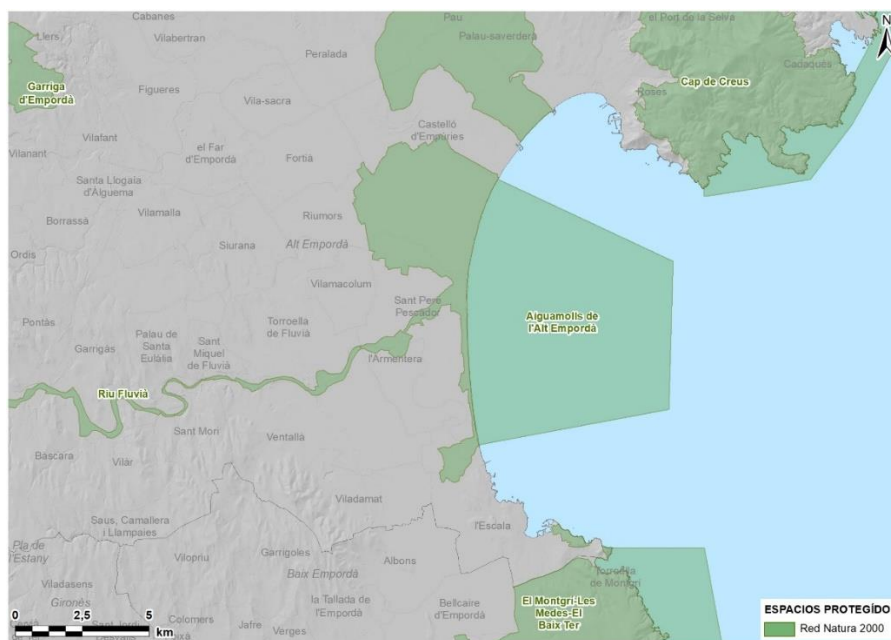


Figura 19. Red Natura 2000 en el Alt Empordà. Fuente: GENCAT y MITECO.

3.1.2 Hidrología

En el ámbito de estudio existen varias zonas catalogadas como zonas húmedas, ecosistemas muy diversos y ricos biológicamente, y a su vez, frágiles y vulnerables, coincidentes con los ENP. Es un conjunto de diferentes zonas húmedas, mayormente litorales, fruto de las aportaciones fluviales, de la dinámica marina y del hundimiento del terreno.

En las cuencas hidrográficas del Fluvià y del Rec Sirvent se pueden identificar zonas inundables importantes con periodos de retorno de 10 (probabilidad alta), 100 (probabilidad media) y 500 años (probabilidad baja).

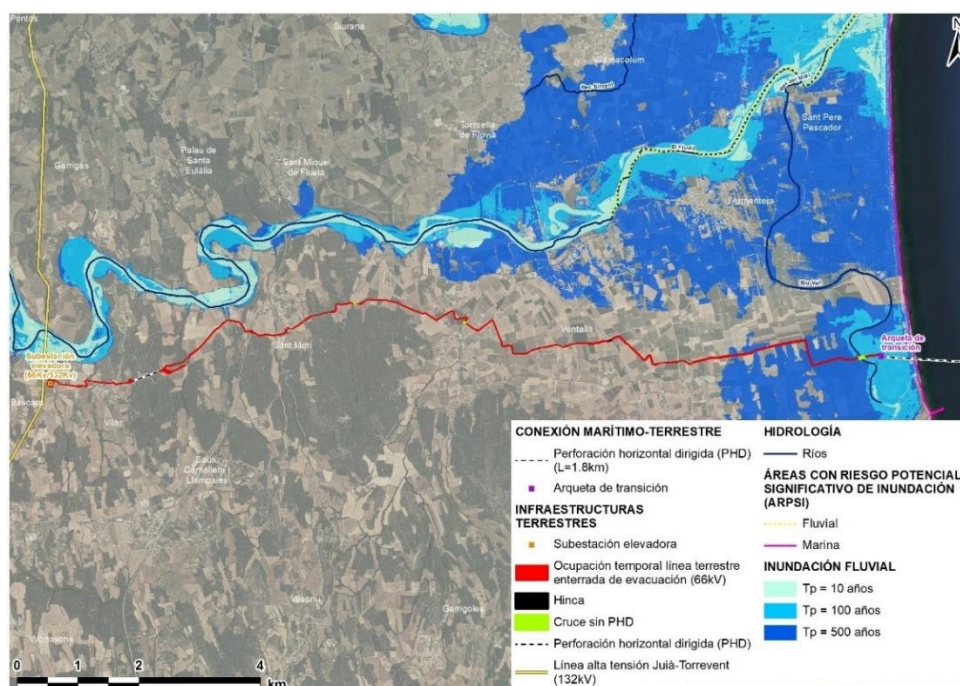


Figura 20. Zonas inundables en el ámbito de estudio. Fuente: GENCAT.

3.1.3 Hábitats de Interés Comunitario

En la zona de estudio se han identificados diferentes hábitats de interés comunitario (HIC) definidos por la Directiva Hábitats 92/43. Entre ellos destacan en particular cuatro que son definidos como prioritarios: 1150 – Lagunas litorales, 2270 – Dunas con pinares de pino piñonero o de rodeno, 6220 - Prados mediterráneos ricos en anuales, basófilos (*Thero-Brachypodietalia*) y 91E0 - Sotos y otros bosques de ribera afines *Alno-Padion*.

La figura siguiente muestra la distribución de los HICs prioritarios en la zona de estudio.

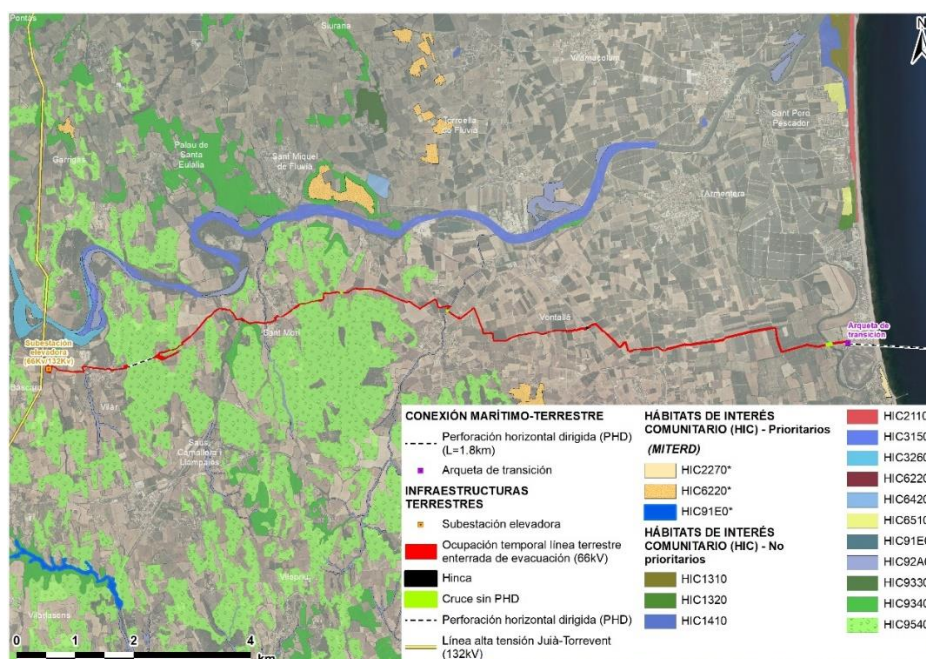


Figura 21. HICs prioritarios en la zona de estudio. Fuente: GENCAT.

3.1.4 Avifauna

El ámbito de estudio incluye una zona de diversidad elevada desde el punto de vista de la avifauna. Según los datos bibliográficos, alrededor de la zona en la que está prevista la construcción de la subestación se han registrado un total de 53 especies, 77,36% nidificantes (41 especies), sean residentes (29 especies) o estivales reproductoras (11 especies) o primaverales (1 especie). El resto, el 22,64%, son especies invernantes o en paso migratorio. Asimismo, el ámbito se sitúa cercano a una de las 2 principales rutas migratorias de Europa, pero alejado del mar, donde el paso es más intenso. Por todo ello, en el ámbito de estudio, las especies en paso migratorio son sólo 5, que representan el 9% del total. Teniendo en cuenta tanto las categorías de protección legal (Anexo I de la Directiva Aves de la UE y el *Catàleg de Fauna Salvatge Amenaçada de Catalunya* (CFSAC)) como los respectivos estados de conservación (Libro Rojo de las Aves de España 2021) se pueden determinar las siguientes 17 especies propuestas de máximo interés legal y / o conservacionista: aguilucho pálido, alcaudón común, alondra común, andarríos chico, buitón, cernícalo común, chotacabras gris, cigüeña negra, escribano soteño, garceta grande, garza imperial, golondrina común, milano negro, mochuelo común, mosquitero común, tórtola turca y vencejo común.

Por otro lado, los censos desarrollados en el ámbito de estudio entre agosto y septiembre de 2022, siendo las más representativas el abejaruco (*Merops apiaster*), que suele criar en taludes que se forman en el margen del río, seguramente muy cerca de la zona, el jilguero (*Carduelis carduelis*) o la paloma torcaz (*Columba palumbus*), por ser los grupos más abundantes observados en la zona. También formaban grupos las golondrinas (*Hirundo rustica*) y vencejos (*Apus apus*), alimentándose todos ellos de “plancton aéreo”.

3.1.5 Patrimonio cultural

En el ámbito de estudio se localiza el importante yacimiento arqueológico de la ciudad greco-romana de Empúries y numerosos yacimientos arqueológicos de diferentes periodos y tipología. La distribución de los yacimientos arqueológicos en el ámbito de estudio se presenta en la siguiente figura. Estos yacimientos se han tenido en cuenta a la hora de planear el trazado del cableado terrestre del proyecto en estudio para poder minimizar su afección.

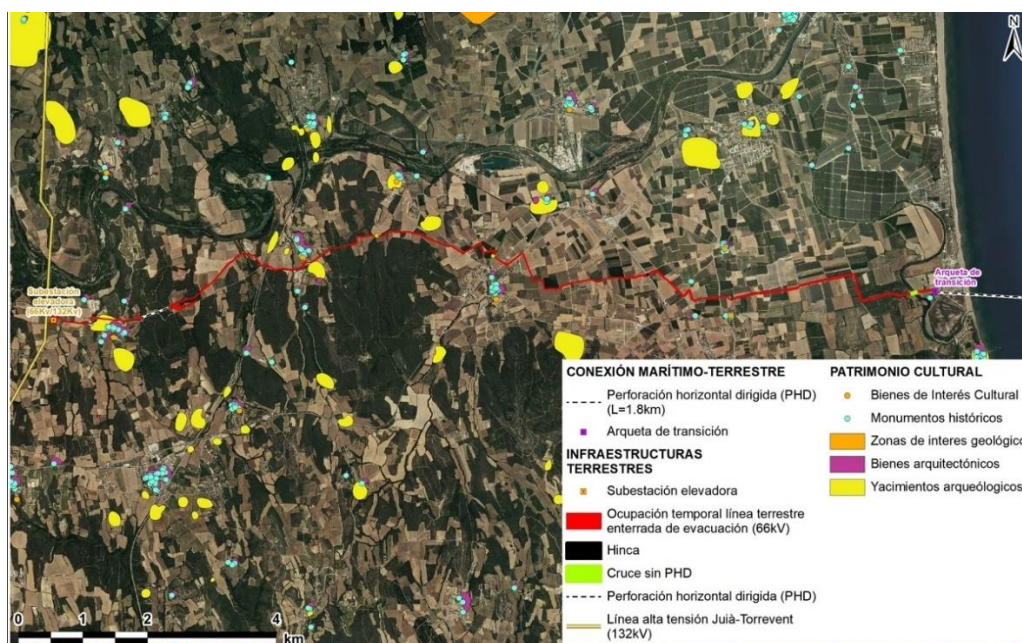


Figura 22. Patrimonio cultural en la zona de estudio. Fuente: GENCAT.

3.1.6 Actividad turística

El turismo es una actividad muy relevante para la socioeconomía del ámbito de estudio, que se podría ver afectada por el proyecto en estudio, principalmente en relación al efecto sobre el paisaje. En la zona del proyecto se pueden destacar dos zonas turísticas importantes donde se concentran los alojamientos turísticos, la zona costera y la zona interior. En la zona costera hay abundantes alojamientos en el frente marítimo asociados a turismo de sol y playa, deportes de vela, túnel de viento, paracaidismo, motos de agua, etc.

Según datos de IDESCAT para alojamientos turísticos (2019), junto con la representatividad de los municipios en el ámbito de estudio, Sant Pere Pescador es el núcleo turístico con más alojamientos (4 hoteles, 7 campings, 5 estructuras de turismo rural, con un total de 11.798 plazas). El segundo municipio por número de plazas de alojamiento turístico en el ámbito de estudio es Castelló d'Empúries (10.797 plazas).



Figura 23. Alojamientos turísticos en el ámbito de estudio.

Además de las actividades de playa y de las actividades náuticas, dentro del sector de las actividades turísticas en el ámbito de estudio se reconocen varios itinerarios, a pie como en bicicleta, que permiten descubrir los valores patrimoniales, turísticos y ambientales de los diferentes municipios.

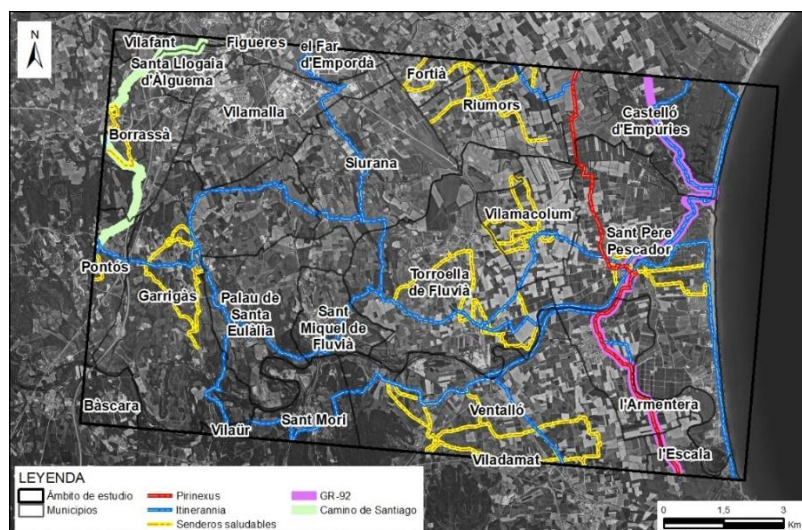


Figura 24. Itinerarios en el ámbito de estudio. Fuente: CNIG, Pirinexus, Itinerannia, Dipsalut.

3.1.7 Paisaje

El valor del paisaje en la zona de estudio es muy alto. Entre las unidades de paisaje destaca la Plana de l'Empordà, que contiene una extensa planicie agrícola abierta al mar. Muchos de los municipios de la Plana de L'Empordà son generalmente compactos e históricamente bien integrados con la matriz agraria. Esta unidad del paisaje se caracteriza también por la presencia de un litoral con dominio de las playas largas y rectilíneas en un sector de la costa baja que se extiende desde Roses hasta Sant Pere Pescador. Hay un único pequeño núcleo cerca de la playa, Sant Martí d'Empúries, y varios campings a primera línea de mar. Por tanto, la zona sur limítrofe con el Parque Natural dels Aiguamolls d'Empordà, se encuentra actualmente alterada y desnaturalizada.

3.2 Ámbito marino

En el ámbito marino destacan como condicionantes principales la presencia de espacios naturales protegidos, comunidades bentónicas, avifauna, mamíferos marinos y recursos pesqueros. Por último, hay que considerar también la importancia del patrimonio cultural.

3.2.1 Espacios naturales protegidos

En el ámbito de estudio se encuentran varios espacios protegidos pertenecientes a la Red Natura 2000. Se trata de la ZEPA "Espacio marino de l'Empordà", la ZEC "Sistema de cañones submarinos occidentales del Golfo de León" y la ZEC "Oiseaux marine sud Golfe du Lion" (esta última en zona económica exclusiva francesa), que son de ámbito exclusivamente marino, además de los espacios ya citados en el ámbito terrestre, que incluyen dominio marino. Estos espacios están clasificados también como Áreas Marinas Protegidas (AMP), perteneciendo a la Red de Áreas Marinas Protegidas de España (RAMPE).

Asimismo, la ZEPA "Espacio marino de l'Empordà" ha sido identificada también como Área Importante para la Conservación de Aves y Biodiversidad (IBA), de acuerdo con los criterios establecidos por Birdlife International. Por último, existe otra categoría de protección de los espacios marinos del ámbito de estudio, es decir las Zonas de Especial Protección para el Mediterráneo (ZEPIM) Cap de Creus, Illes Medes y Corredor de Migración de Cetáceos, también RAMPE española.

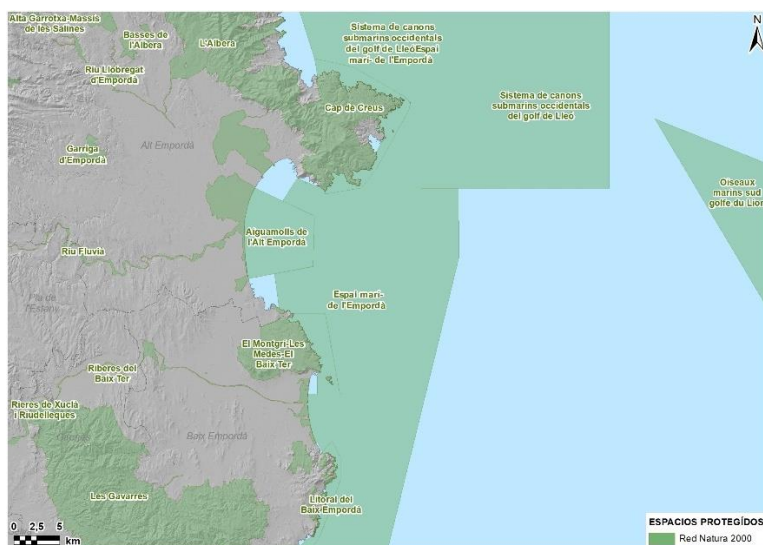


Figura 25. Red Natura 2000 en el área de estudio. Fuente: MITECO.

3.2.2 Comunidades bentónicas

La zona de estudio presenta una grande variedad de comunidades bentónicas, comunidades que incluyen el conjunto de poblaciones biológicas que colonizan el lecho marino. La caracterización de los hábitats marinos durante la campaña marina (marzo-abril de 2021).

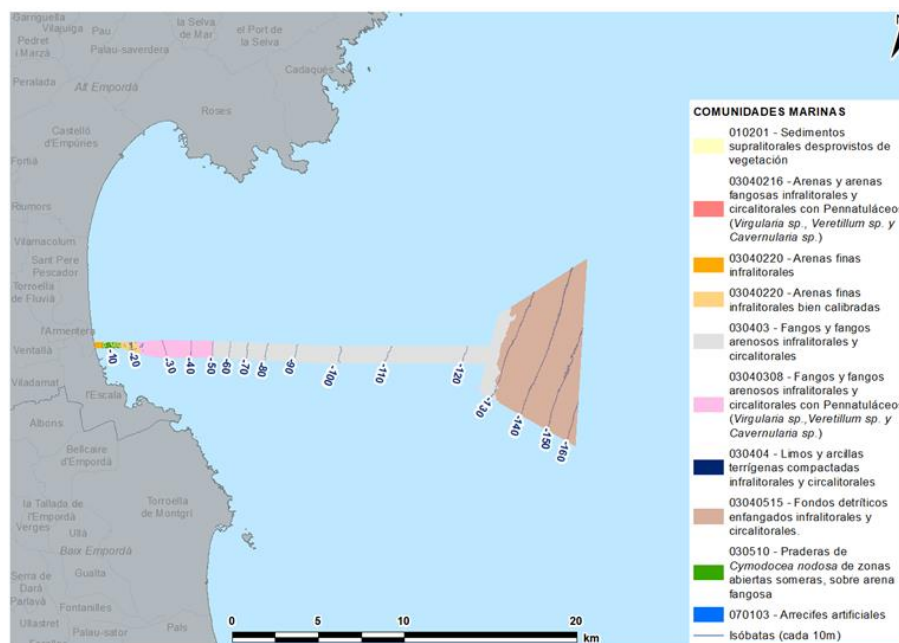


Figura 26. Distribución general de hábitats en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia con datos de campaña Tramlab 2021.

Se han podido identificar 8 hábitats marinos diferentes, y la mayoría del ámbito de estudio se caracteriza por la presencia de fondos blandos.

Entre las especies que presentan algún grado de protección destaca la fanerógama marina *Cymodocea nodosa*, que en el ámbito de estudio se ha detectado en la zona somera, ocupando una superficie total del 0,1%. Esta fanerógama a nivel europeo se incluye en el Anexo 1 de la Convención de Berna, como especie estrictamente protegida. A nivel nacional se incluye en el Anexo II del B.O.E. (98/2014) del Protocolo referido a las Zonas Especialmente Protegidas y a la Diversidad Biológica en el Mediterráneo: Lista de especies amenazadas o en peligro. A nivel autonómico en Cataluña *Cymodocea nodosa* está protegida mediante la Orden del 31 de julio, DOGC num.1479 de 12/08/91) por la que se protegen todas las especies de fanerógamas marinas del litoral catalán prohibiéndose, de forma expresa, la destrucción, la venta, la compra y la utilización de estas especies.

En los restante hábitats del ámbito de estudio no se ha detectado ninguna especie sometida a algún grado de protección, aunque no se puede descartar su presencia.

3.2.3 Avifauna

En el ámbito marino se han detectado 30 especies de aves, casi la mitad de las cuales son migratorias y por tanto están sólo de paso por la zona durante algunas horas o máximo algunos días. El 37% de las especies totales de aves identificadas son invernantes.

Las especies sedentarias son sólo 5, representando un 17% del total. Entre ellas sólo dos nidifican en proximidad del ámbito de estudio; se trata de la gaviota patiamarilla y el cormorán moñudo que nidifican en los acantilados del Cap de Creus, Montgrí y las Islas Medas. Las otras tres especies residentes, la pardela mediterránea, la pardela balear y el paíño común, tienen un uso del ámbito exclusivamente trófico, nidificando en las Islas Baleares, Islas Columbretes e Islas Hyères, dependiendo de la especie. Finalmente, existe una especie estival, la pardela cenicienta, que nidifica en las Islas Columbretes e Islas Baleares.

La figura anterior presenta un resumen de los avistamientos realizados en la plataforma marina frente al Golfo de Roses, entre abril de 2021 y junio de 2022 (censos quincenales/mensuales).

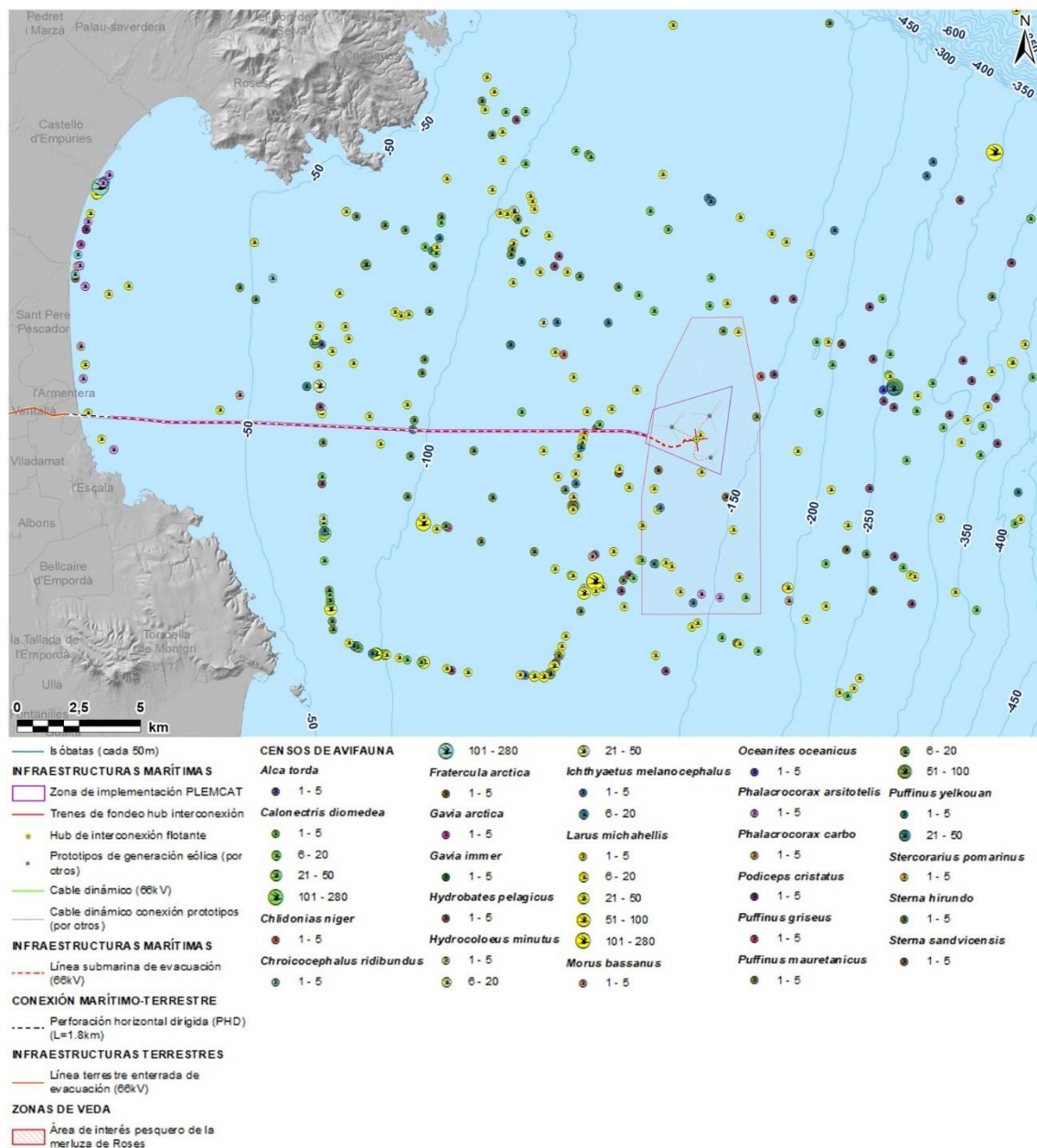


Figura 27. Censos de avifauna registrada en el periodo abril 2021-junio 2022.

La gaviota patiamarilla es la especie más abundante, seguida por la pardela cenicienta, el paíño común y las pardelas balear y mediterránea. En menor medida se han detectado el charrán patinegro, el frailecillo atlántico, la gaviota cabecinegra y el alcatraz atlántico. La mayor parte de aves se han registrado en torno a embarcaciones de pesca, confirmándose la asociación de las aves pelágicas con la actividad pesquera.

3.2.4 Mamíferos marinos

Entre los mamíferos marinos comunes en el Mediterráneo, las especies que destacan en el ámbito de estudio en relación a su potencial desarrollo e importancia son tres: delfín listado, delfín mular y rorcual común. Otras especies importantes y menos frecuentes, que se pueden avistar en zonas profundas, son calderones comunes y cachalotes. En la Figura 28 se presenta la distribución de los avistamientos realizados entre abril de 2021 y abril de 2022 (censos quincenales/mensuales).

La mayor parte de los avistamientos realizados corresponden a delfín listado (*Stenella coeruleoalba*), detectado en la zona de estudio en el 73,3% (11 días) de los días muestreados (15 días), asociados de forma mayoritaria a la presencia de embarcaciones de arrastre. En menor medida (16,67%), se detecta delfín mular (*Tursiops truncatus*) en aguas menos profundas, y se detecta de manera puntual cachalotes (*Physeter macrocephalus*) en zonas próximas al cañón de Cap de Creus, en aguas profundas.

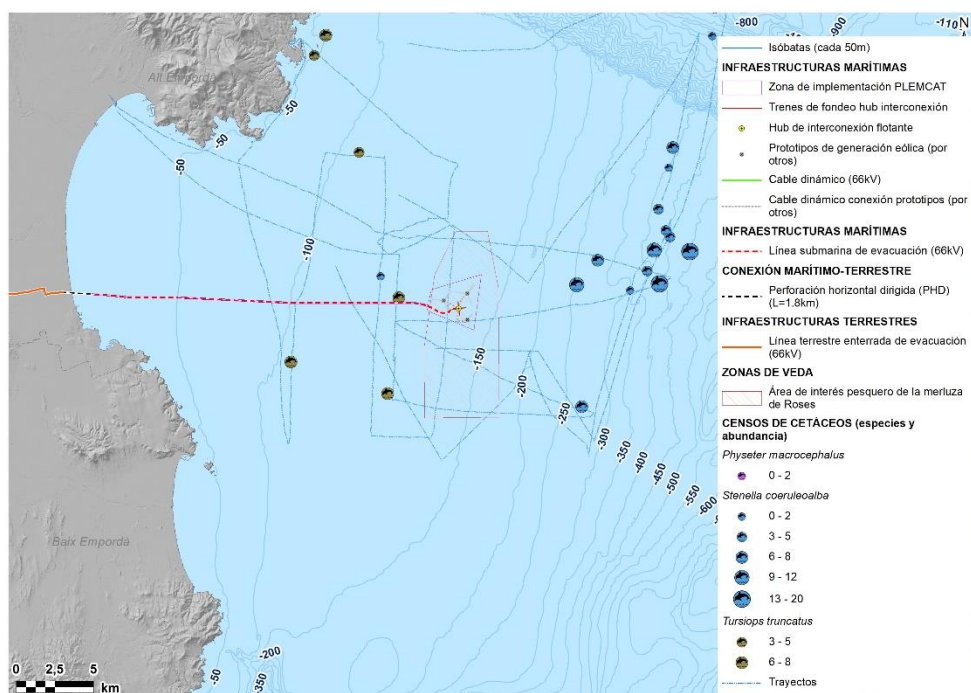


Figura 28. Avistamientos de cetáceos en el periodo abril 2021-abril 2022. Fuente: elaboración propia con datos de censos realizados por Tramlab.

3.2.5 Actividad pesquera

En el ámbito de estudio se localizan los puertos de Roses y l'Escala, con una importante flota pesquera, que concentra su actividad en los caladeros próximos al golfo de Roses.

La modalidad de pesca más importante, teniendo en cuenta los dos puertos, es la de las artes menores con un 38% del total. La pesca de arrastre y la de cerco, son las siguientes dominantes, representando entre el 27% y el 24% del total de las embarcaciones.

Considerando el nivel de capturas, el cerco es el que tiene una mayor representación, el 59%. Mientras que del arrastre proceden el 37% de las capturas. Sin embargo, la pesca de arrastre genera una mayor facturación que la de cerco, 70% y 20% respectivamente.

Las especies más importantes en términos de biomasa capturada son la sardina, la alacha y el boquerón. Mientras que, según el volumen facturado las especies más destacadas son la gamba rosada y la gamba blanca. En el ámbito de estudios se reconocen varios caladeros donde se capturan principalmente pescado, marisco y cefalópodos.

Asimismo, destaca la presencia de una zona de veda a profundidades de entre 120 y 140 m, a propuesta por los pescadores para proteger los juveniles de merluza, vigente desde 2014.

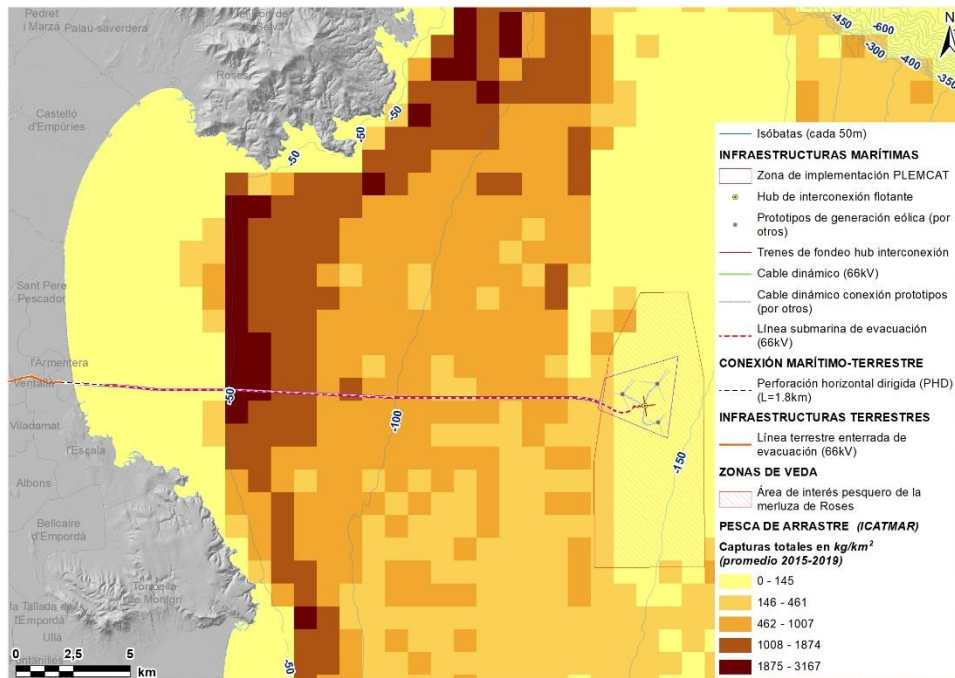


Figura 29. Información relativa a las capturas de la pesca de arrastre el ámbito de estudio y la zona de ocupación del proyecto. Fuente: ICATMAR, 2015-2019.

3.2.6 Patrimonio cultural

Se ha consultado la carta arqueológica subacuática del Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya (CASC) para determinar la presencia de pecios cercanos al ámbito de estudio.

Durante la campaña marina (febrero-marzo 2021) se ha explorado el ámbito de estudio mediante técnicas indirectas de geofísica sin detectar indicios de presencia de elementos de patrimonio cultural.

En las zonas de desarrollo del proyecto no se ha detectado la presencia próxima de pecios inventariados ni la presencia de indicios de pecios no documentados mediante los trabajos de campo ejecutados.

4 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

El proceso de EsIA ha valorado una serie de alternativas viables del proyecto, que incluyen diversas fases y escalas territoriales a diferente grado de detalle, con el objetivo de identificar aquellas alternativas que maximicen la incorporación de criterios ambientales de la infraestructura proyectada, resumidas a continuación.

4.1 Encaje territorial área de ensayos

4.1.1 Recurso eólico

El primer factor a analizar para determinar la viabilidad de una instalación eólica es la calidad del recurso eólico. Por tanto, también a nivel de instalación de I+D+i para el desarrollo de tecnologías eólicas, es esencial que el emplazamiento de dicha instalación se sitúe en un área con un adecuado recurso eólico.

Dentro del ámbito de Cataluña el recurso eólico es óptimo en el nordeste de Cataluña, a lo largo de toda la Costa Brava. Asimismo, existe también una pequeña área al norte del Delta del Ebro con buen recurso eólico, pero su proximidad a la costa y la presencia de varios espacios protegidos de elevado valor ambiental en dicha localización la hacen poco viable para el desarrollo de la eólica marina.

La densidad de potencia eólica en el nordeste de Cataluña alcanza valores de entre 1.000 y 2.000 W/m², lo cual representa un rango óptimo para el aprovechamiento de la energía eólica. La zona de mayor potencia eólica se sitúa al norte del Cap de Creus, si bien en general toda el área ubicada al norte del Cap de Begur dispone de una densidad de potencia superior a 1.200 W/m² a una distancia de la costa superior a 8 km.

El proyecto se sitúa por tanto en esta zona comprendida entre el Cap de Begur y el Cap de Creus, tal y como se muestra en la siguiente figura.

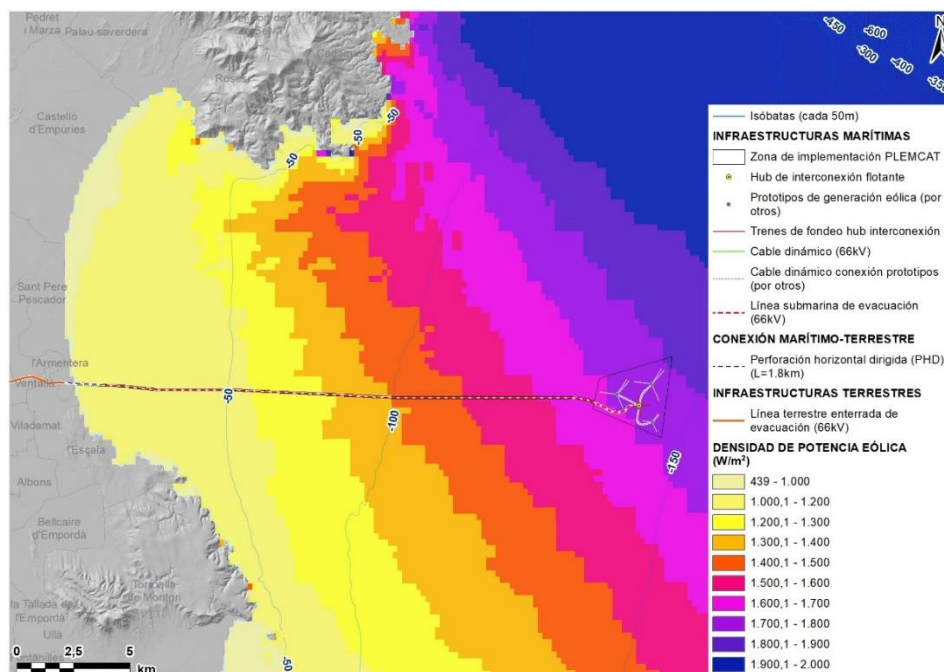


Figura 30. Mapa de calidad del recurso eólico (en densidad de potencia eólica) en la costa de Cataluña. Fuente: Global Wind Atlas.

4.1.2 Batimetría y distancia a costa

Estos dos factores se evalúan conjuntamente, puesto que generalmente son criterios que se valoran inversamente y la selección del emplazamiento óptimo resulta de un equilibrio entre ambos: una mayor distancia a la costa, por lo general supone un menor impacto ambiental y paisajístico, pero también se incrementan de forma importante las profundidades, que dificultan técnicamente el desarrollo del proyecto e incrementan su coste.

En la región situada entre el Cap Begur y el Cap de Creus, la plataforma continental es relativamente amplia, situándose la isóbata de 200 m a una distancia de entre 20 y 30 km de la costa. Esta amplitud permite situar la plataforma de I+D+i a profundidades adecuadas para el fondeo tanto de la boya de interconexión como de los futuros prototipos a ensayar, y permite además respetar una distancia mínima de 14 km con la costa.

Al norte de Cap de Creus el ancho de plataforma se reduce por la presencia de los cañones del Cap de Creus y Lacaze-Duthier, siendo menos adecuada. Lo mismo ocurre al sur del Cap de Begur, donde el Cañón de Begur impone también un brusco aumento de la profundidad en las proximidades de la costa.

El emplazamiento óptimo debe situarse por tanto entre ambos cañones, dado que suponen una dificultad técnica para el establecimiento de los sistemas de anclaje al fondo marino.

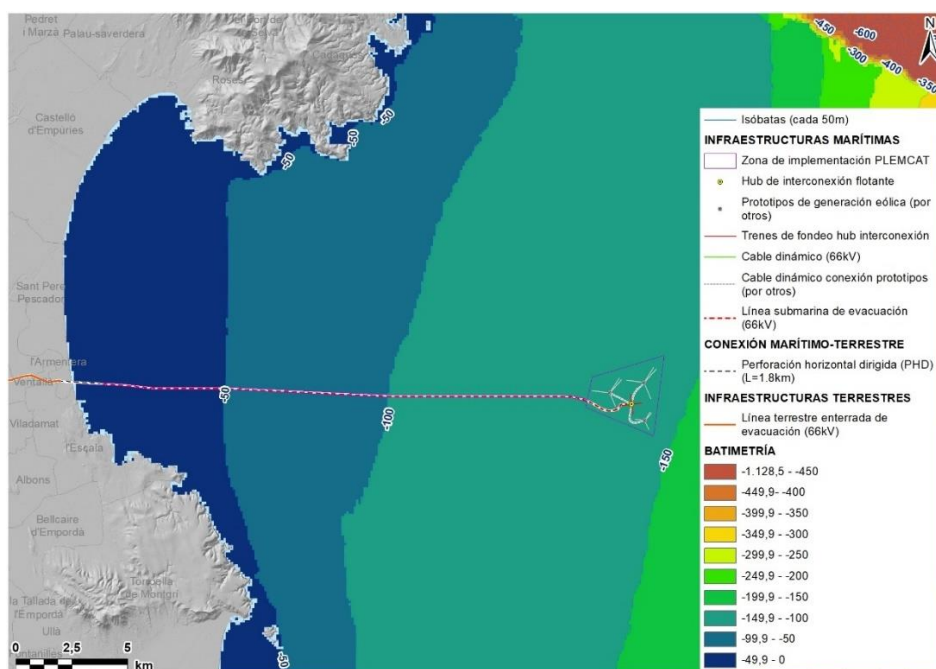


Figura 31. Batimetría en la costa noreste de Cataluña. Fuente: EMODnet.

Tal y como se muestra en las figuras anteriores, la PLEMCAT se localiza en una zona con profundidades adecuadas, situándose el área de ensayos entre los 126 y los 144 m de profundidad, y garantizándose una distancia mínima a costa de 14 km.

4.1.3 Conectividad a la red eléctrica

De cara a la futura integración de las energías marinas flotantes en la red de transporte eléctrica, es esencial que las instalaciones de la PLEMCAT permitan una adecuada conexión a dicha red, para poder realizar el ensayo de demostradores en condiciones reales de operación.

Para ello, la PLEMCAT debe conectarse a la red eléctrica. Considerando la localización de los nodos de red más próximos y la capacidad necesaria requerida por la PLEMCAT, y tras la consulta a REE y a Endesa Distribución, se ha optado, por su mayor proximidad, por realizar una conexión directa a la línea aérea Juià-Torrevent de 132 kV de Endesa Distribución (e-Distribución), en el término municipal de Vilaür, provincia de Girona, en configuración de entrada-salida.

Esta solución permite minimizar la longitud de la línea de exportación terrestre.

4.1.4 Compatibilidad con los planes de ordenación de los espacios marítimos

Las instalaciones de PLEMCAT se localizan en una zona designada como de alto potencial para la energía eólica marina (ZAPER) en la ordenación final del Plan de Ordenación de los Espacios Marítimos (POEM) desarrollado para la demarcación marítima levantino-balear, aprobado mediante Real Decreto de 28 de febrero de 2023.

Si bien el uso de este tipo de zonas está principalmente orientado a la explotación comercial del recurso eólico, dado que en Cataluña el POEM no ha previsto una zona específica para actividades de I+D+i relacionadas con la eólica marina, y que las propias instalaciones de la PLEMCAT se plantean como una infraestructura precursora para el futuro desarrollo de las energías marinas flotantes en Cataluña, se considera que la actividad de I+D+i es totalmente compatible con el posterior desarrollo de parques comerciales en la misma zona. Tal y como se establece en el Bloque IV de los POEM “Las instalaciones de I+D+i relacionadas con el testado y experimentación de infraestructuras de aprovechamiento de energías renovables marinas se ubicarán preferentemente en las zonas determinadas como de alto potencial para la I+D+i. Dado que la mayoría de las coberturas de estas instalaciones se desconocen actualmente y, por tanto, no es posible determinar su futura localización exacta, podrán ubicarse asimismo en otras zonas siempre que también sean objeto de su correspondiente tramitación administrativa, ambiental y de autorización, y se ajusten a las dimensiones máximas permitidas para este tipo de instalaciones.”

La localización geográfica de esa ZAPER (denominada LEBA-1) se muestra en las siguientes figuras:

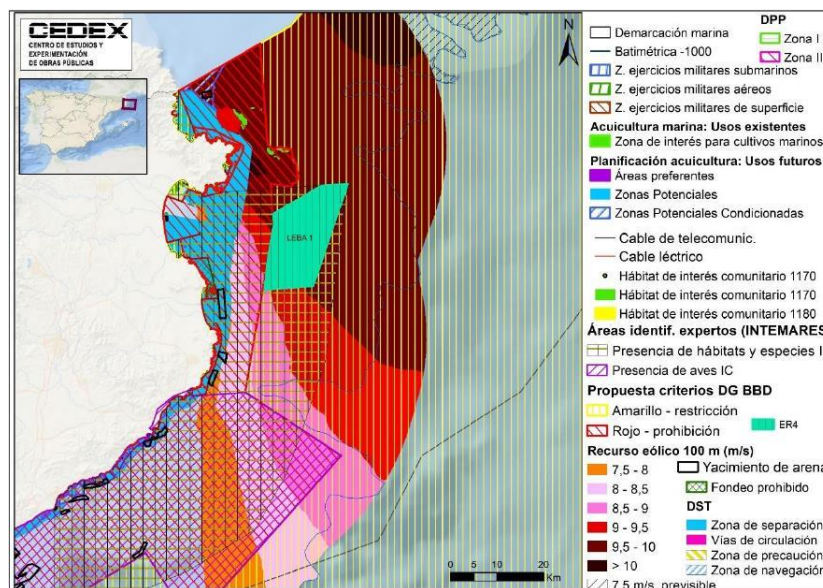


Figura 32. Delimitación del polígono LEBA-1 en el sector norte de la Demarcación levantino-balear. Solape con otros usos y actividades en la demarcación. Fuente: POEM (CEDEX).

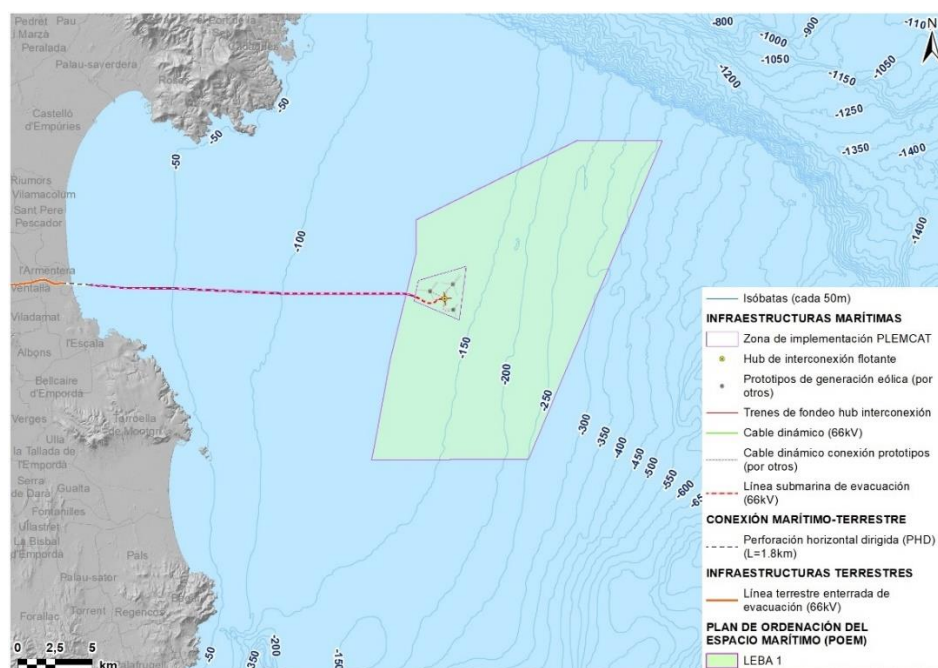


Figura 33. Área de implantación de la plataforma I+D+i con respecto a la delimitación de la ZAPER LEBA-1.

4.1.5 Compatibilidad con los espacios naturales protegidos

Las áreas protegidas representan las zonas de mayor relevancia ambiental del área de estudio y constituyen elementos que condicionan la viabilidad del proyecto. La mayor parte del litoral analizado se encuentra protegido bajo alguna figura legal de protección ambiental. Los espacios más relevantes localizados en las proximidades del litoral son los siguientes:

Tabla 5. Listado de los Espacios Naturales Protegidos en el litoral noreste de Cataluña. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).

Tipo de espacio	Código	Nombre	Área (ha)	Competencia gestión
LIC y ZEPA	ES0000019	Aiguamolls de l'Alt Empordà	10827.93	Cataluña
LIC y ZEPA	ES5120007	Cap de Creus	13834.12	Cataluña
LIC y ZEPA	ES5120016	El Montgrí-Les Medes-El Baix Ter	6463.68	Cataluña
LIC y ZEPA	ES5120014	L'Albera	16314.01	Cataluña
LIC y ZEPA	ES5120015	Litoral del Baix Empordà	3390.08	Cataluña
LIC y ZEPA	ES5120013	Massís de les Cadiretes	9196.96	Cataluña
ZEPA	ES0000514	Espacio marino de l'Empordà	85444.007	MITECO
LIC	ESZZ16001	Sistema de cañones submarinos occidentales del Golfo de León	93766.084	MITECO

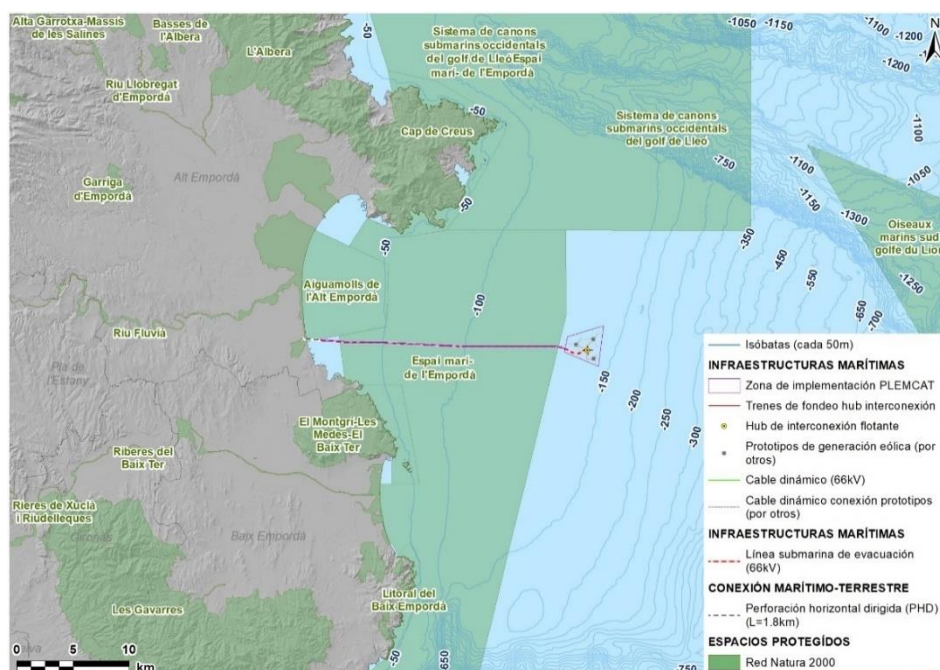


Figura 34. Localización de los Espacios Protegidos ambientalmente en la costa nororiental de Cataluña. Fuente: MITECO.

Entre ellos, destacan la Zona de Especial Protección para Aves del Espacio Marino de l'Empordà, que cubre la totalidad del litoral entre Palamós y Portbou, y el LIC Sistema de cañones submarinos occidentales del Golfo de León, que cubre desde el Cap de Creus hasta Portbou y se adentra 12 millas mar adentro.

Cabe también mencionar la presencia del Corredor de Migración de Cetáceos del Mediterráneo, declarado mediante el Real Decreto 699/2018, de 29 de junio como Área Marina Protegida y propuesto para su inclusión en la Lista de Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (Lista ZEPIM) en el marco del Convenio de Barcelona, que supone a priori una limitación a la extensión de la instalación hacia el este.

Estos espacios limitan los usos antrópicos del espacio marítimo y por ello han sido tenidos en cuenta en la definición de la ordenación marítima y la delimitación de la zona LEBA-1.

Cabe destacar también la presencia potencial de praderas de fanerógamas en las zonas más someras del Cap de Creus, sector norte del Golf de Rosas, litoral entre L'Escala y L'Estartit o litoral de Begur, coincidiendo en su mayoría con las áreas protegidas.

Existe asimismo un Plan de Recuperación de la gaviota corsa desde 2004 dirigido al monitoreo y protección de esta especie. En dicho plan figura un área potencial de alimentación que cubre prácticamente la totalidad de la plataforma oceánica hasta la isobata de 200 m a lo largo de la costa de Cataluña.

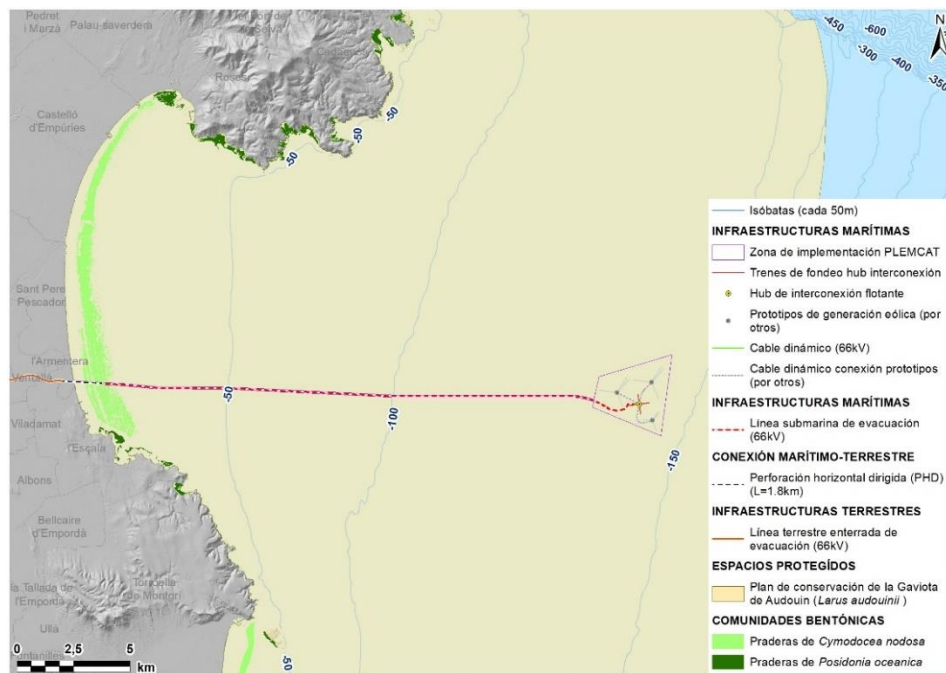


Figura 35. Otros elementos de protección a determinadas especies vulnerables en la zona de interés.

Si bien la presencia de estos espacios en la zona no se ha considerado como un criterio excluyente para la localización de las infraestructuras del proyecto, sí se tienen en cuenta en el planteamiento de los métodos constructivos y de operación, para evitar o minimizar potenciales impactos a las mismas.

4.1.6 Compatibilidad con la actividad pesquera y acuícola

La actividad pesquera en esta zona se evalúa en base a los mapas desarrollados por el ICATMAR en el Estudio sobre el Estado de las Pesquerías en Cataluña (2019) a partir de muestreos y control de capturas en distintas áreas y caladeros. De acuerdo con este informe, las principales zonas de pesca se localizan a lo largo de los veriles de la plataforma continental y en las proximidades de los cañones del Cap de Creus y Begur.

Se dispone asimismo de una cartografía de caladeros del año 2003 publicada por el Instituto Español de Oceanografía. No obstante, cabe destacar que no todas las áreas de mayor rendimiento pesquero coinciden espacialmente con las áreas designadas por el IEO como caladeros.

Es posible limitar el impacto de la plataforma I+D+i sobre esta actividad situando las instalaciones en áreas donde actualmente estén implantadas zonas de veda.

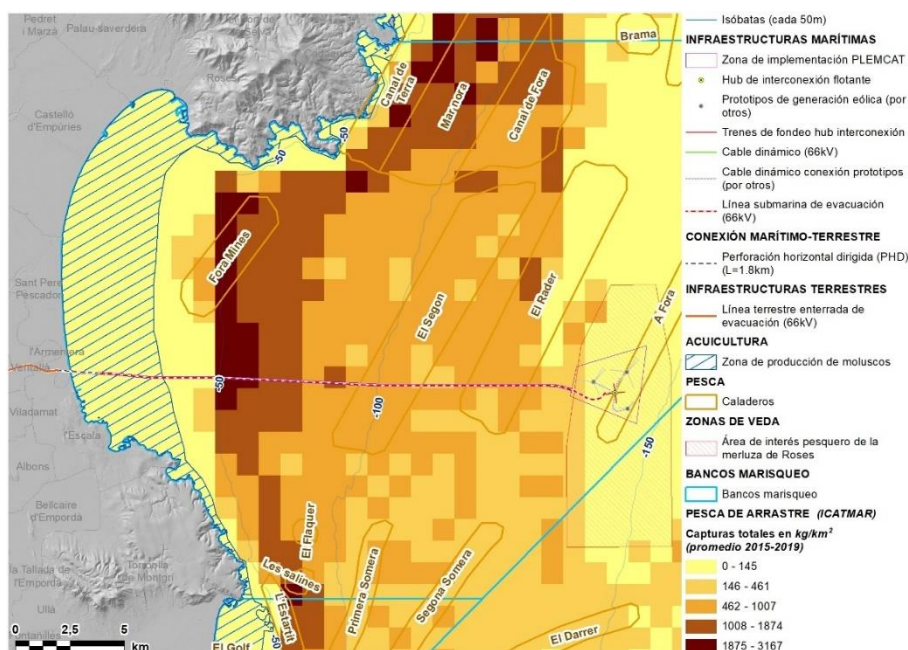


Figura 36. Mapa de rendimiento de la pesca de arrastre en la costa catalana (promedio 2015-2019), junto con ubicación de caladeros y reservas de pesca. Fuente: ICATMAR, Generalitat de Catalunya.

Existen, asimismo, varios arrecifes artificiales a lo largo de la costa, en cotas menores de 50 m, enfocados bien a la protección de las praderas de fanerógamas marinas, o bien para promover la regeneración de diversas especies pelágicas, que los emplean como elementos de protección y alimentación durante sus fases juveniles.

También se ha identificado una instalación de acuicultura en el Golf de Rosas, junto al Puerto. Todas estas instalaciones se encuentran relativamente cerca de la costa y a profundidades inferiores a 100 m, y dado que se encuentran cartografiadas, no suponen una limitación significativa para la instalación de la PLEMCAT, si bien pueden restringir el trazado del cable submarino en dirección a la costa.

Tal y como se muestra en la figura anterior, la plataforma se localiza en la zona de veda de la merluza de Roses, minimizando la afección a la actividad pesquera en la zona. El cable de evacuación se instalará soterrado en el fondo marino, a suficiente profundidad para permitir la pesca de arrastre y otras artes en dicho trazado.

4.1.7 Compatibilidad con la navegación aérea

El aeropuerto más próximo a esta zona es el de Girona, pero sus servidumbres operativas y procedimentales se sitúan a más de 10 km de distancia de la costa, no afectando a la zona de interés. Más próximo a la zona de interés se encuentra el aeródromo de Empuriabrava, cuya actividad principal es la práctica del paracaidismo y escuela de pilotos privados, aunque también se llevan a cabo vuelos de fotografía, publicidad aérea y turísticos. Registra unos 6.000 despegues anuales y alrededor de 125.000 saltos. Este aeródromo no cuenta con servidumbres operativas, si bien mantiene un área DPR reservada para actividades de paracaidismo que ocupa parcialmente el Golf de Rosas.

El VOR/DME de control aéreo existente más próximo a la zona de estudio se localiza en Begur (a 318 m de altitud), con una servidumbre con limitación de altura que cubre un radio de 3 km, por lo que no alcanza la zona marítima objeto de estudio.

Por tanto, no es previsible ningún tipo de afección a la navegación aérea en esta zona por la presencia de la plataforma de ensayos ni los potenciales prototipos en pruebas.



Figura 37. Mapa de servidumbres aéreas y zonas DPR en el Nordeste de Cataluña. Fuentes: ENAIRE & ICAO.

4.1.8 Compatibilidad con el tráfico marítimo

El tráfico marítimo en esta zona es reducido, al no existir puertos con importante actividad comercial en las proximidades de la zona analizada. Las principales rutas son las que parten del Puerto de Barcelona en dirección a otros puertos del Mediterráneo occidental (en la costa de Francia o Italia), siendo la densidad de tráfico comercial en la zona inferior a 100 trayectos mensuales.

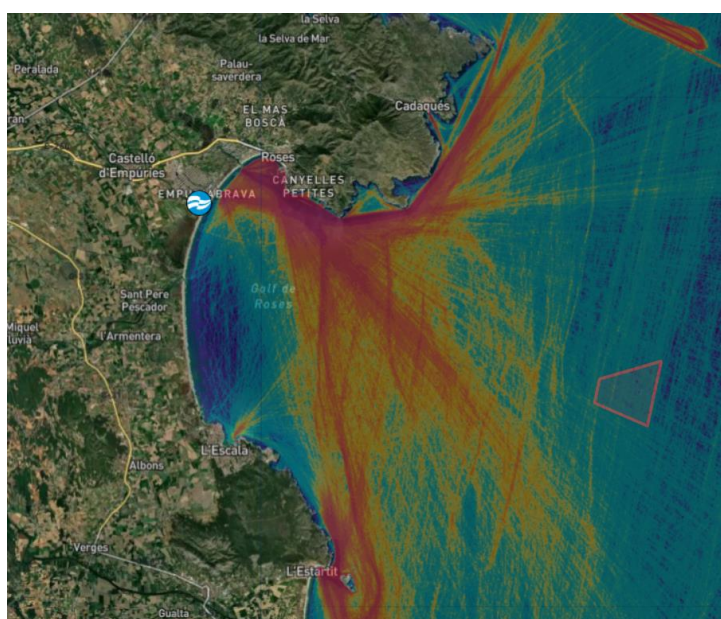


Figura 38. Superposición del ámbito del Proyecto con el tráfico marítimo de mercancías en las proximidades de la costa catalana. Fuente: Marinetraffic, 2021.

4.1.9 Morfología de fondos

Isóbatas (cada 50m)

INFRAESTRUCTURAS MARÍTIMAS

- Zona de implementación PLEMCAT
- Trenes de fondeo hub interconexión
- Hub de interconexión flotante
- Prototipos de generación eólica (por otros)
- Cable dinámico (66kV)
- Cable dinámico conexión prototipos (por otros)

INFRAESTRUCTURAS MARÍTIMAS

- Línea submarina de evacuación (66kV)

CONEXIÓN MARÍTIMO-TERRESTRE

- Perforación horizontal dirigida (PHD) (L=1.8km)

INFRAESTRUCTURAS TERRESTRES

- Línea terrestre enterrada de evacuación (66kV)

GEOMORFOLOGÍA MARINA (EUSeaMap,2021)

- Arenas
- Arenas fangosas
- Fangos arenosos
- Sedimento grueso mixto
- Fangos finos
- Roca u otro sustrato mixto
- Posidonia oceanica*

Dado que esta cartografía es muy general y de gran escala, y no proporciona un detalle suficiente para identificar afloramientos puntuales de roca, se ha procedido a realizar una campaña de caracterización de los fondos marinos mediante sonda multihaz, sonar de barrido lateral y perfilador de sedimentos, obteniéndose una caracterización más detallada de la morfología en el ámbito de interés (Figura 40), que confirma que en general el proyecto se ubica sobre fondos de sustrato sedimentario fino (arenas y limos mayoritariamente).

Resumen no técnico del EslA del proyecto PLEMCAT

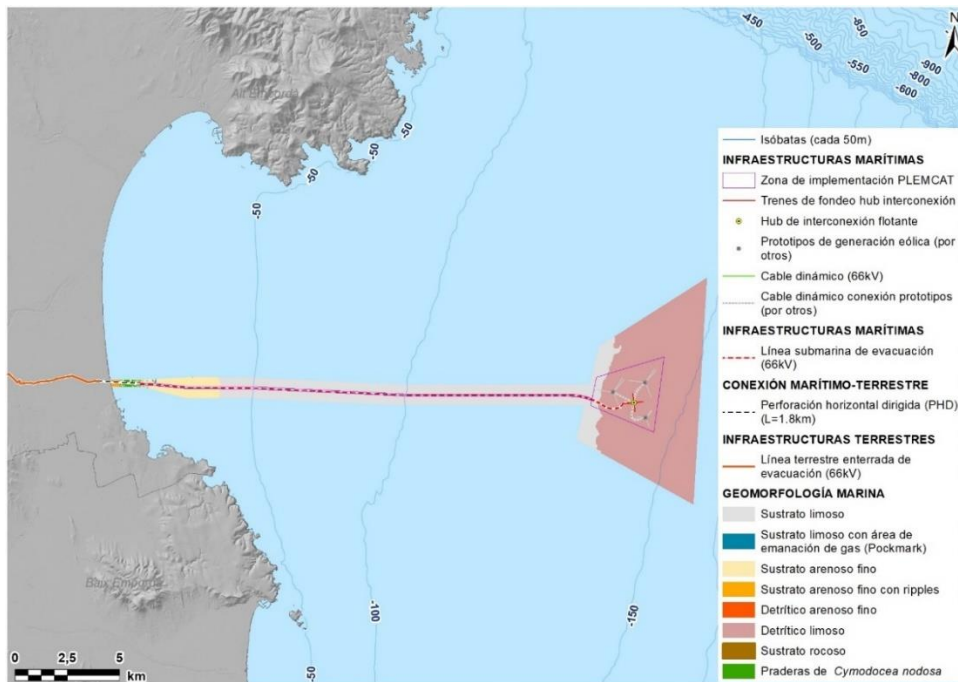


Figura 40. Caracterización morfológica del fondo marino en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia con datos de campaña Tramlab 2021.

4.1.10 Conclusiones

La zona del emplazamiento propuesto presenta un área de aproximadamente 7,82 km² y se sitúa en profundidades comprendidas entre los 125 y los 140 m.

La calidad del recurso eólico en esta región es muy buena, siendo una de las zonas con mayor potencia eólica del país. El factor de capacidad neto estimado en el emplazamiento de la plataforma I+D para turbinas de 15 MW es del orden del 0,45.

Este emplazamiento no interfiere con ninguna área medioambientalmente protegida, 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 evitar una afección significativa a la pesca al situarse sobre una zona de veda.

Por otra parte, este emplazamiento permitiría realizar la evacuación de la energía directamente a la red de distribución, que discurre a 16,292 km de la costa.

A continuación, se resumen los criterios valorados para la selección del área óptima, los requisitos establecidos asociados a éstos y, las circunstancias particulares de dicha área y de su entorno que determinan su viabilidad.

Tabla 6. Resumen de los criterios y requisitos evaluados junto con las circunstancias particulares del área propuesta.

CRITERIO	REQUISITO	CIRCUNSTANCIAS PARTICULARES DEL ÁREA SELECCIONADA
1. Recurso eólico	FC > 40 %	45 %
2. Batimetría	50 m < Profundidad < 500 m	125 a 140 m

3. Distancia a costa	8 km < Distancia < 40 km	>14 km
4. Puntos de conexión a red de distribución eléctrica	Proximidad a la red eléctrica	Línea aérea de 132 kV (Julià-Torrevent) de Endesa Distribución a 12-15 km de la costa.
5. Interferencias aéreas	No interferir con áreas con servidumbres de operación y radioeléctricas de los aeropuertos, aeródromos y radares, la interferencia con instalaciones de radar y la interferencia con áreas DPR (Dangerous-Protected-Restricted)	No afección al aeropuerto de Girona (a más de 10 km), al aeródromo de Empuriabrava (no cuenta con servidumbres operativas), ni al VOR de Begur.
6. Tráfico marítimo	Evitar una afección significativa a las rutas marítimas	Tráfico marítimo reducido con una densidad inferior a 50 trayectos anuales. No bloquea las principales rutas de navegación con destino a los puertos comerciales y, únicamente, requiere desvíos menores en las restantes rutas.
7. Actividad pesquera/ acuícola, hábitats y ecosistemas	Evitar afección a caladeros de pesca, arrecifes artificiales, recintos destinados a la acuicultura/cultivo de mariscos y áreas catalogadas de interés, admisibles para dichas actividades o de excepcional interés pesquero, identificados y comunicados por la Secretaría General de Pesca Marítima.	Se evita el impacto al superponerse con un área de veda permanente (Orden APA/753/2020, 31 julio). No afecta a arrecifes artificiales ni instalaciones de acuicultura del Golf de Rosas. El cable marino se soterrará en el fondo a suficiente profundidad para permitir la pesca de arrastre y otras artes en el trazado.
8. Espacios protegidos	Fuera de los principales espacios protegidos: Red Natura 2000 (ZEC y ZEPA), Espacios del Plan de Espacios de Interés Natural (PEIN) de Catalunya, Espacios Naturales de Protección Especial (ENPE) o humedales de la red RAMSAR.	No afección a áreas próximas protegidas como: Zona de Especial Protección para Aves (ZEPA) y Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) del Espacio Marino de l'Empordà, Corredor de Migración de Cetáceos del Mediterráneo ni praderas de fanerógamas. Afección al área Recuperación de la gaviota corsa desde 2004 con mitigación prevista mediante determinados métodos constructivos y de operación.
9. Morfología de fondos	Evitar en la medida de lo posible afloramientos rocosos que dificulten el anclaje de los aerogeneradores.	Fondos marinos compuestos principalmente de arenas y fangos. Se verifica durante las campañas de reconocimiento que no hay afloramientos rocosos.

4.2 Alternativas de aterraje y arqueta de interconexión

Entre Roses y Empuriabrava se encuentra un denso frente litoral urbanizado, que difícilmente se podría atravesar con una conducción eléctrica sin una afección significativa sobre la población. Además, entre Santa Margarida y Empuriabrava (playa de La Rubina), se localiza parte del P.N. dels Aiguamolls de l'Empordà. Seguidamente, esta área protegida continua al sur de Empuriabrava hasta prácticamente Sant Martí d'Empúries, con las zonas de mayor importancia natural y solapando con el ámbito de mayor extensión de zonas fluviales inundables.

Teniendo en cuenta todos estos elementos, la zona considerada como la más favorable para el aterraje es al sur del P.N. dels Aiguamolls de l'Empordà, en la confluencia de los T.T.M.M. de Sant Pere Pescador y L'Escala. Es decir, se opta por realizar el aterraje en Sant Pere Pescador, al sur del camping La Ballena Alegre.

La selección de la ubicación del aterraje y de la arqueta de transición marítimo-terrestre vendrá definida por los siguientes criterios:

- Factor técnico: longitud de la PHD.
- Factor ambiental: área natural protegida de los Aiguamolls de l'Alt Empordà y zonas de gran interés costero de praderas de *Cymodocea nodosa*.
- Factor socioeconómico: ubicación del camping La Ballena Alegre.

Entre ellos, el principal condicionante será la longitud máxima considerada de la PHD para la zona en cuestión. Esta, considerando las incertidumbres geotécnicas y el estado del arte de los medios de perforación disponibles, se estima en 1.770 m. En base a ello y valorando los elementos anteriormente considerados, se plantean tres posibles alternativas de aterraje (Figura 41).

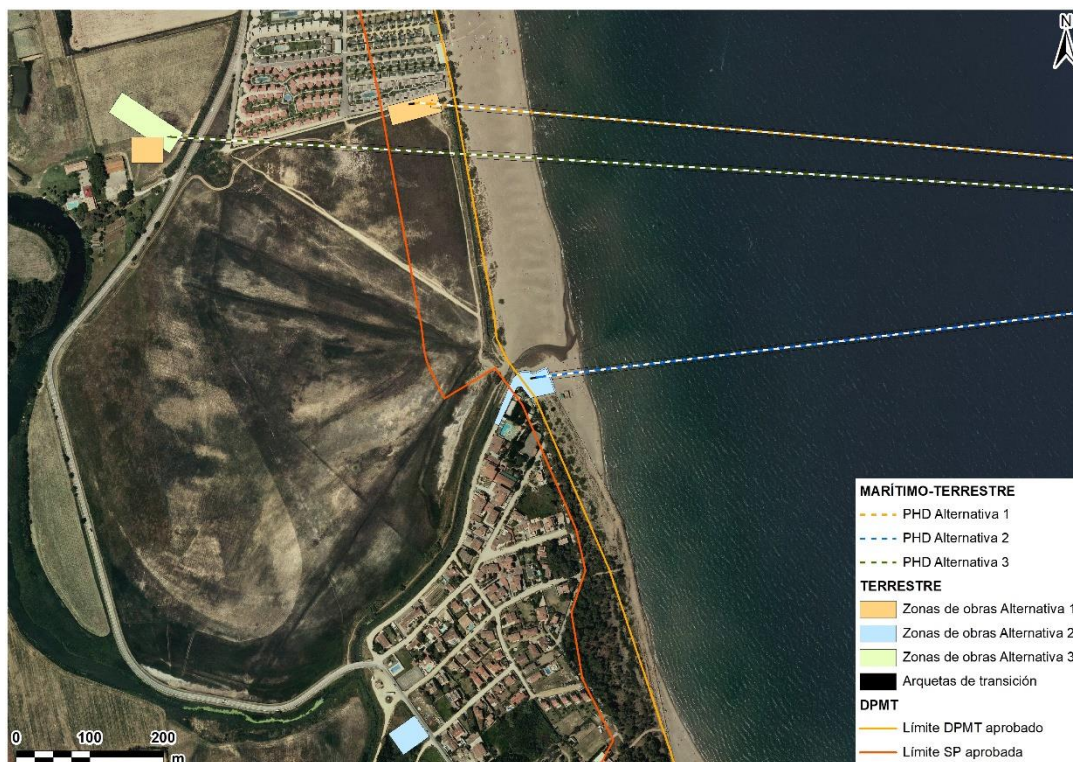


Figura 41. Alternativas de aterraje del proyecto PLEMCAT.

Una vez valorados y ponderados los efectos previsibles se ha optado por la alternativa 3. Esta corresponde a la alternativa evaluada con menor impacto ambiental global, a pesar de presentar mayor afección a la *Cymodocea nodosa* que las otras alternativas. No obstante, cabe considerar que esta fanerógama es altamente resiliente a las alteraciones del sustrato en que enraíza, y se recupera de forma natural y relativamente rápida una vez finalizada la alteración. Normalmente se recupera sin necesidad de medidas ambientales, si bien, es posible acelerar esta recuperación una vez finalizada la obra de transición marítimo-terrestre mediante la replantación, acción planteada en este proyecto.

Asimismo, es la única propuesta de aterraje que no afecta al Parque Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, excepto en el momento de acceso necesario para desarrollar la campaña geotécnica, la cual se realizaría en la playa y podría generar efectos indirectos como ruido. En todo caso, estos efectos serían menores a los derivados de las demás alternativas.

En cuanto a la inundabilidad, se considera el riesgo de inundación de la plataforma temporal de trabajo de la PHD, como mínimo.

Por otro lado, la ubicación de las instalaciones temporales de la PHD se agrupa en una misma zona a diferencia de las otras dos alternativas. Sin embargo, la instalación se encuentra cerca de una masía, motivo por el cual se estudiarán contramedidas de control de ruido y molestias durante la construcción, e incluso se valorará el realojamiento temporal de sus habitantes durante la fase de perforación.

4.3 Alternativas de ubicación de la subestación eléctrica

La subestación eléctrica de la plataforma de ensayos se localizará en un punto de conexión del cable terrestre con la línea aérea Juià-Torrevent de 132 kV de Endesa Distribución (e-Distribución). Su función es elevar la tensión del circuito eléctrico de exportación de la plataforma I+D+i (66 kV) al nivel de tensión de dicha red (132 kV), es decir, corresponde a una subestación de transformación que eleva la tensión desde los 66 kV de generación hasta los 132 kV de exportación.

Puesto que la conexión a la red se ha previsto en conexión directa en configuración de entrada-salida de línea, será preciso considerar una subestación de seccionamiento para dicha configuración, de acuerdo con las normas de Endesa Distribución, y cuya titularidad final será de Endesa Distribución, a la que se anexionará la subestación transformadora de la plataforma I+D+i. Ambas subestaciones se ubicarán, por tanto, de forma aneja ocupando una única parcela de 50 x 80 m² y 0,4 Ha de ocupación y estarán separadas por una valla.

Se han analizado dos posibles alternativas para la ubicación de la subestación eléctrica, representadas en figura siguiente.



Figura 42. Alternativas de emplazamiento de la subestación de PLEMCAT.

La alternativa seleccionada, por resultar en un menor impacto, es la de la subestación 2. Esta permite alejar la subestación de los márgenes del río Fluvà, reduciendo así los posibles problemas de inundabilidad y la afección sobre las especies presentes en la zona. Este último factor es de especial relevancia considerando la gran riqueza en biodiversidad de la zona, relacionada principalmente con el espacio natural protegido del río Fluvà (ZEC ES5120021 - Riu Fluvà).

Asimismo, se evita la necesidad de cruzar el río Fluvà, una zona protegida de la Red Natura 2000 que alberga importantes ecosistemas de ribera, para la cual se requeriría la ejecución de una PHD.

En cuanto a los inconvenientes, cabe destacar que la distancia de la subestación al apoyo eléctrico más cercano de la línea Juià-Torrevent es de unos 140 m, por lo que muy probablemente se requerirá la instalación de un apoyo adicional que podría ubicarse en los terrenos agrícolas adyacentes. Del mismo modo, esta alternativa es la que se localiza más cerca de zonas pobladas y construcciones aisladas, aunque se aplicarán medidas para mitigar el impacto que pueda generar la subestación sobre la población, como el apantallamiento visual de la zona de la subestación.

4.4 Alternativas de línea de evacuación terrestre

La propuesta de alternativas de trazado terrestre se define a partir del aterraje costero seleccionado (alternativa de aterraje 3, véase apartado 4.2) y la subestación escogida (alternativa de subestación 2, véase apartado 4.3). Esta línea de evacuación entre la arqueta de transición y la subestación estará formada por un circuito de 66 kV alojado en una conducción subterránea que conectará los dos elementos mediante una zanja excavada en el terreno.

En base a ello, se han planteado dos alternativas de trazado de evacuación terrestre (ruta A y ruta B). A continuación, en la siguiente figura se muestra la distribución de estos trazados en el territorio, donde se puede observar que la alternativa A transcurre manteniendo el máximo paralelismo posible con las infraestructuras lineales existentes. En otras palabras, se proyecta preferiblemente sobre las carreteras (carretera Sant Martí d'Empúries, Ronda Sant Pere Pescador, GI-623, GIV-6231 y GI-622). En cambio, la alternativa B, localizada más al norte de la anterior, sigue en la medida de lo posible caminos adyacentes a terrenos agrícolas de herbáceas y cereales existentes en el área.

Cabe añadir que para este análisis de afecciones de las alternativas de trazado terrestres se ha considerado una zona de ocupación temporal de 10 m de anchura, es decir, 5 m a cada lado de la línea.

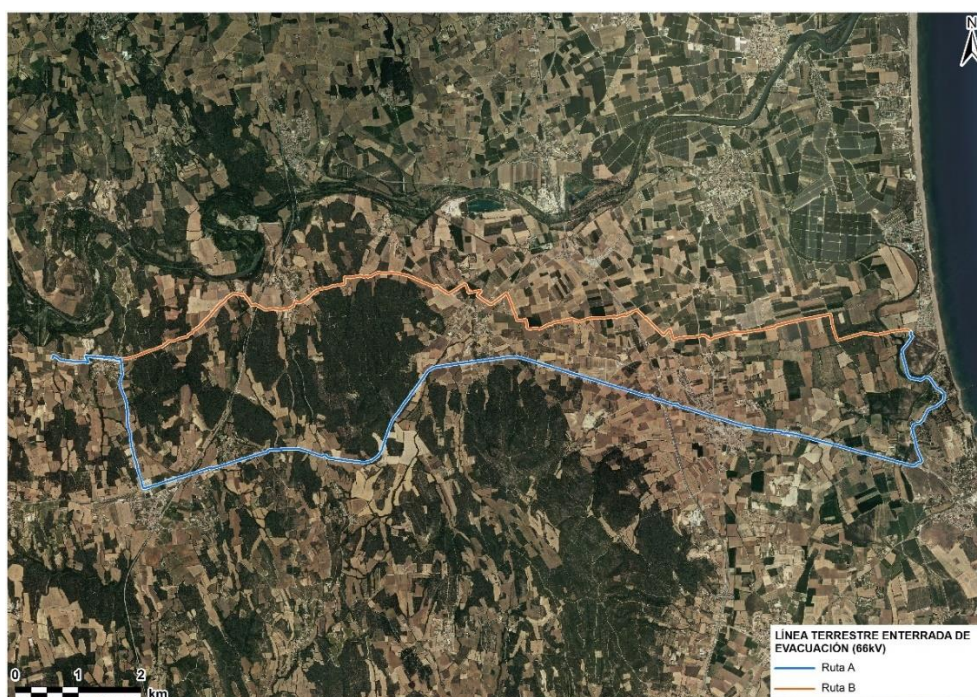


Figura 43. Alternativas de desarrollo de la línea general de evacuación terrestre.

Una vez valorados y ponderados los efectos previsibles se ha optado por la alternativa de ruta B. Esta corresponde a la ruta de menor longitud ya que el trazado sigue una línea más recta que la otra alternativa. Por otro lado, presenta una menor influencia sobre los HIC, los núcleos urbanos, así como una menor afección con cruces a zonas forestales. Sin embargo, atraviesa una zona arbórea extensa antes de alcanzar la localidad de Vilaür. Por ello, y con tal de minimizar el impacto sobre esta, se ha planteado cruzar esta zona mediante PHD, la cual tendría una longitud de 470 m.

Asimismo, desde la ingeniería se han analizado los cruces de zonas sensibles con tal de minimizar la afección territorial de los mismos. En base a ello, se han definido las siguientes soluciones para los cruces más significativos:

- GIV-6301: Desvío a nivel.
- C-31: Hinca.
- GIV-624: Desvío a nivel.
- GI-631: Desvío a nivel.

- GI-622: Desvío a nivel.
- Vía férrea convencional: Hínca.
- GIV-6226: Desvío a nivel.
- Zona forestal extensa: PHD.

Cabe destacar también que se han descrito diferentes secciones de zanja a lo largo de la traza, en busca de reducir el impacto ambiental y socioeconómico en la zona, considerando que intervienen diferentes condicionantes a la hora de decidir la dirección del trazado terrestre que impiden tener un vial lateral al costado de la zanja a ejecutar y de zonas para el acopio de tierra y tuberías.

4.5 Alternativa 0

La alternativa 0 al proyecto PLEMCAT supone la no realización del mismo, no permitiendo la investigación y desarrollo vinculada al desarrollo de tecnologías de generación eólica marina flotante, lo que contribuye a mantener la situación actual del sistema energético de Cataluña y las condiciones ambientales actuales existentes en la zona de estudio.

Esta alternativa no introduce nuevos elementos de afección sobre el medio natural y socioeconómico del territorio, si bien la no ejecución del mismo no permite avanzar en la necesaria transformación del sistema de producción energética actual, basado en energía nuclear y combustibles fósiles, escenario que es coherente con las actuales políticas de reducción de emisiones de carbono y lucha contra el cambio climático mediante la transición del sistema hacia las energías renovables.

Actualmente el aumento de la contribución de energías renovables, y en particular la eólica marina, es necesario y prioritario, como se refleja en los diferentes instrumentos de planificación sectorial europea, española y catalana, cuyo desarrollo es vinculante para las diferentes administraciones públicas.

A nivel internacional destaca la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21). La COP21 terminó con la adopción del Acuerdo de París, jurídicamente vinculante, que establece el marco global de lucha contra el cambio climático a partir de 2020 y promueve una transición hacia una economía baja en emisiones y resiliente al cambio climático. Los firmantes están obligados a orientar sus objetivos a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y el desarrollo de energías renovables.

A nivel europeo destacan los siguientes instrumentos de planificación, recogidos en el apartado de compatibilidad con la planificación sectorial energética y de renovables (Apdo. 11.1), a cuyos objetivos responde el proyecto planteado:

- Estrategia de Crecimiento Azul (Comisión Europea, 2012).
- Pacto Verde Europeo (Comisión Europea, 2019).
- Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050 (CE, 2012).
- Plan Estratégico Europeo en Tecnologías Energéticas (SETPlan, CE 2007).
- Directiva (UE) 2018/2001.

A nivel nacional y autonómico destacan los siguientes instrumentos de planificación:

- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética: establece el marco institucional.
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC, 2021) y Estrategia de Transición Justa (2019).
- Agenda Sectorial de la Industria Eólica (Ministerio Industria, Comercio y Turismo, 2019).
- Estrategia Marítima de Cataluña 2030 (DARP-GENCAT, 2018).

Por último, en relación al objetivo último del proyecto, que es favorecer la promoción de energías renovables, la alternativa 0 no consigue el objetivo. La alternativa 0 no permite la incorporación de tecnologías renovables, y en particular el desarrollo de la eólica marina, en una de las áreas de mayor viabilidad técnica y calidad del recurso eólico del litoral catalán, y en un ámbito de elevada demanda energética vinculada al turismo y la industria.

Teniendo en cuenta la posibilidad de compatibilizar el proyecto con los usos del territorio y ordenación del espacio marino, la capacidad de encaje ambiental mediante el procedimiento de tramitación de impacto ambiental, y la posibilidad de compatibilización del proyecto con los objetivos de conservación de los espacios naturales protegidos y la estrategia marina, la no ejecución del proyecto supone, de manera indirecta, el incumplimiento de las principales políticas y estrategias europeas en materia de desarrollo sostenible.

En definitiva, considerando todos los aspectos analizados, no se considera la alternativa 0 como una alternativa viable para la consecución de los objetivos ambientales incluidos en la planificación sectorial y energética nacional y europea (reducción de emisiones de carbono y lucha contra el cambio climático).

5 ANÁLISIS DE IMPACTOS

En este apartado se resume el proceso de identificación, mediante matrices causa-efecto, y evaluación de impactos en las fases de construcción, funcionamiento y desmantelamiento.

Se distinguen durante la fase de obras las siguientes acciones que pueden tener impactos potenciales en el medio marino y terrestre, y que además presentan un desarrollo temporal diferenciado:

FASE OBRA	ELEMENTOS GENERADORES DE IMPACTO
MEDIO MARINO	Navegación de buques y embarcaciones auxiliares necesarias en todas las fases de obras y movimiento de maquinaria. Operaciones sobre el fondo marino para la instalación. Comprende los siguientes elementos: (i) Operaciones auxiliares de ejecución de la PHD en la zona de transición marítimo-terrestre (aprox. 1600 m) y conexión de cables: 5 meses. (ii) Tendido y enterramiento del cable de exportación (aprox. 25,5km): 90 días. (iii) Transporte y colocación de los sistemas de fondeo de la boya de conexión: 30 días. (iv) Transporte, instalación, conexión y puesta en marcha de la boya: 90 días. (v) Instalación balizamiento perimetral: 30 días. (vi) Instalación cable inter-array: 2 semanas.
MEDIO TERRESTRE	Instalaciones temporales de obra: en subestación, zanja, ejecución cruces (PHD) y parque maquinaria externo. Ocupación y acondicionamiento, acopio de materiales a pie de obra: 70 días. Operaciones auxiliares de ejecución de la PHD en la zona de transición marino-terrestre (aprox. 1770 m) y conexión de cables: 5 meses. Arqueta de transición: vallado perimetral, excavación y movimiento de tierras, encofrado con hormigón, reposiciones cubiertas. Enlace con cable eléctrico marino: 245 días.

	Obra civil trazado terrestre (364 días). Conducción subterránea entre arqueta y subestación: vallado perimetral, movimiento de maquinaria y vehículos, excavación y movimiento de tierras, encofrado con hormigón, reposiciones cubiertas. Ejecución de cruces: - PHD: bosque (GI-622). - Hinca: C-31 y vía férrea convencional. - Zanja abierta: río Vell, Torrent Gran, Torrent de la Gavatxa, Torrent de Vallmajor, Torrent d'Estrop y Torrent de Conques. Tendido cable 66 kV entre arqueta transición y subestación: 90 días. Subestación: vallado perimetral, movimiento de tierras, construcción subestación (edificación, instalación elementos eléctricos) y fase de pruebas: 490 días.
--	---

Se distinguen durante la fase de funcionamiento las siguientes acciones que pueden tener impactos potenciales en el medio marino y terrestre, y que además presentan un desarrollo temporal diferenciado:

FASE FUNCIONAMIENTO	ELEMENTOS GENERADORES DE IMPACTO
MEDIO MARINO	En fase de operación PLEMCAT, para la instalación/desinstalación de prototipos: Operaciones sobre el fondo marino para la instalación de prototipos (turbinas flotantes): (i) la colocación de los sistemas de fondeo de cada aerogenerador de prueba y (ii) el tensionado de amarre y la conexión del conjunto aerogenerador-plataforma flotante al fondo. Remolque de cada prototipo compuesto por un aerogenerador y su plataforma (probablemente desde el puerto de Tarragona, donde se prevé su montaje). Inspección de la instalación. Fase de pruebas de cada prototipo en la instalación. Funcionamiento de la infraestructura de evacuación. Presencia y funcionamiento de nuevas instalaciones: aerogeneradores y otros dispositivos de energía renovable, sistemas de fondeo (anclas y cadenas), cables inter array, cables de evacuación. Mantenimiento de las instalaciones: navegación de buques de apoyo y trabajos asociados.
MEDIO TERRESTRE	Presencia y funcionamiento de nuevas instalaciones: arqueta de conexión, cableado subterráneo, subestación. Mantenimiento de las instalaciones: circulación de vehículos, trabajos asociados al mantenimiento.

Las acciones generadoras de impactos potenciales durante la fase de desmantelamiento son:

FASE DESMANTELAMIENTO	ELEMENTOS GENERADORES DE IMPACTO
MEDIO MARINO	Desmantelamiento al final de la vida útil: Análisis del estado de las infraestructuras y los efectos del desmantelamiento. Retirada de los elementos del proyecto: boya, cables inter-array, plataformas flotantes y aerogeneradores, anclas de fondeo. Se analizará la conveniencia de retirar el cable de evacuación. Recuperación de materiales metálicos, cables eléctricos, etc. Gestión de materiales y sustancias peligrosas (lubricantes).
MEDIO TERRESTRE	Análisis del estado de las infraestructuras y los efectos del desmantelamiento. Retirada de los elementos del proyecto: arquetas, subestación, línea eléctrica soterrada. Se analizará la conveniencia de retirar los elementos en función de los efectos derivados. Desmantelamiento de la línea eléctrica y subestación. Restauración ambiental.

En las siguientes tablas se resume el proceso de evaluación de los impactos para el ámbito marino y terrestre, focalizándose en los impactos negativos detectados. La cuantificación de los efectos de cada variable ambiental se realiza mediante metodología estandarizada, diferenciando aquellos que aparecen en la fase de construcción de los que aparecen en la de funcionamiento o desmantelamiento, valorándolos en función de su intensidad, extensión, persistencia, sinergia, efecto, recuperabilidad, duración, reversibilidad, acumulación y periodicidad, y clasificándolos por último según su valoración global (como Compatibles, Moderados, Severos o Críticos).

Teniendo en cuenta la caracterización llevada a cabo mediante la metodología referida, se obtiene, para cada uno de los efectos, un resultado numérico que será convertido a la valoración final mediante el siguiente cuadro de conversión:

Tabla de conversión	
$I \leq 25$	Efecto Compatible
$25 < I \leq 40$	Efecto Moderado
$40 < I \leq 50$	Efecto Severo
$50 < I \leq 75$	Efecto Crítico

Cabe destacar que no se han detectado impactos de carácter severo o crítico derivados del proyecto. La mayor parte de los efectos son de moderada magnitud e intensidad, o de baja probabilidad de ocurrencia, y admiten medidas para eliminar o minimizar los efectos ambientales y socioeconómicos.

Tabla 7. Tabla resumen identificación y determinación de impactos significativos en el ámbito marino.

Matriz de relación causa-efecto			Fases del proyecto PLEMCAT		
Elementos receptores en el ámbito marino			Fase de obras	Fase de funcionamiento	Desmantelamiento
Medio	Vector	Incidencia			
Físico	Atmósfera	Disminución calidad atmosférica	C (-24)	C (-19)	C (-22)
	Atmósfera/Marino	Disminución calidad acústica	M (-28)	M (-32)	M (-26)
	Campo EM	Incremento campo electromagnético	No aplica	M (-28)	No aplica
	Atmósfera/Marino	Afección régimen eólico e hidrodinámico	No aplica	M (-29)	No aplica
	Marino	Calidad agua: turbidez	M (-28)	C (-22)	C (-25)
	Marino	Calidad agua: contaminación accidental	M (-26)	M (-28)	M (-26)
	Sedimento	Cambios morfología	M (-29)	C (-25)	C (-25)
	Sedimento	Resuspensión sedimentaria	M (-30)	M (-26)	M (-27)
Biótico	Avifauna	Pérdida hábitat/efecto barrera/colisión	C (-25)	M (-36)	C (-25)
	Grandes pelágicos	Afección mamíferos marinos, quelonios	M (-28)	M (-32)	M (-28)
	Fauna bento-pelágica	Afección pelágicos y macroinvertebrados	M (-29)	M (-27)	C (-24)
	Flora bentónica	Afección sobre hábitats o especies	M (-38)	M (-27)	M (-28)
Socio-económico	ENP	Afección Red Natura 2000, ZEPIM	M (-27)	C (-25)	C (-24)
	Pesca	Afección actividad pesquera	M (-34)	M (-26)	C (-23)
	Navegación	Afección tráfico marítimo	C (-21)	M (-30)	C (-19)
	Patrimonio cultural	Afección sobre pecios	M (-28)	No aplica	No aplica
	Infraestructuras	Afección elementos antrópicos	C (-19)	No aplica	No aplica
	Recreativo	Afección turismo y náutica de recreo	C (-21)	M (-27)	C (-19)
	Paisaje	Introducción elementos antropogénicos	C (-22)	M (-31)	C (-19)

Tabla 8. Tabla resumen identificación y determinación de impactos significativos en el ámbito terrestre.

Matriz de relación causa-efecto			Fases del proyecto PLEMCAT		
Elementos receptores en el ámbito terrestre			Fase de obras	Fase de funcionamiento	Desmantelamiento
Medio	Vector	Incidencia			
Físico	Atmósfera	Disminución calidad atmosférica	M (-28)	C (-20)	M (-25)
	Atmósfera	Disminución calidad acústica	M (-29)	M (-29)	M (-28)
	Campo EM	Incremento campo electromagnético	No aplica	M (-27)	No aplica
	Suelo	Alteración de la morfología	M (-29)	No aplica	C (-22)
	Suelo	Alteración y pérdida del suelo	M (-36)	C (-19)	M (-28)
	Suelo	Riesgo de contaminación	C (-20)	C (-19)	C (-19)
	Hidrogeología	Afección régimen hidrológico	M (-28)	C (-25)	No aplica
	Hidrogeología	Calidad agua: contaminación accidental	C (-25)	C (-24)	C (-21)
Biótico	Avifauna	Disminución calidad del hábitat	M (-27)	M (-27)	M (-26)
	Fauna	Afección mamíferos, herpetofauna	C (-24)	C (-23)	C (-23)
	Flora	Afección sobre hábitats o especies	M (-30)	C (-21)	C (-25)
Socio-económico	ENP	Afección Red Natura 2000, PEIN	M (-27)	C (-24)	C (-23)
	Población	Molestias y afección salud	M (-28)	C (-25)	C (-25)
	Patrimonio cultural	Afección yacimientos arqueológicos	M (-28)	No aplica	No aplica
	Ordenación territorial	Incompatibilidad con planificación	No aplica	M (-27)	No aplica
	Usos del suelo	Afección sobre usos	M (-33)	M (-32)	M (-27)
	Infraestructuras	Afección a infraestructuras existentes	M (-28)	C (-21)	C (-25)
	Act. económicas	Afección sobre turismo y otras actividades	M (-31)	M (-34)	M (-28)
	Paisaje	Introducción elementos antropogénicos	M (-36)	M (-32)	M (-26)

5.1 Impactos negativos en medio marino

En el ámbito marino resultan los siguientes impactos valorados:

- Fase de obra: 17 impactos, 11 moderados y 6 compatibles
- Fase de funcionamiento: 17 impactos, 13 moderados y 4 compatibles
- Fase de desmantelamiento: 15 impactos, 10 moderados y 5 compatibles

En fase de construcción la principal afección se asocia a la ocupación del fondo marino, por la ocupación permanente y destrucción de los hábitats y especies de macrofauna bentónica que colonizan los fondos blandos no vegetados en la zona de implantación de la PLEMCAT, así como una afección moderada (137 m²) sobre la pradera de *Cymodocea nodosa*, hábitat de mayor interés en el ámbito afectado, en la zona somera (16-18 m de profundidad). Otros impactos destacados se asocian con la ocupación permanente del fondo por las infraestructuras marinas, como son el impacto sobre el recurso y la actividad pesquera (disminución temporal de capturas por interferencia con la actividad durante la instalación de la boya de interconexión y el tendido de cables), y por la propia instalación de las infraestructuras, como la resuspensión sedimentaria (efectos indirectos sobre hábitats próximos).

En fase de funcionamiento los impactos son de similar magnitud, debido a la presencia permanente de la infraestructura y persistencia de los efectos asociados a la vida útil del proyecto, que condiciona los tiempos de recuperación de los mismos. El impacto identificado de mayor magnitud corresponde a la afección sobre la avifauna pelágica (pérdida de hábitat, efecto barrera y riesgo de colisión para algunas de las especies con hábitos de vuelo a mayor altura, algunas de ellas migratorias) y mamíferos marinos, debido a la presencia de los 3 aerogeneradores funcionando de manera periódica, y el ruido submarino generado en las inmediaciones de las turbinas, así como la disrupción paisajística provocada por la presencia de los aerogeneradores, visible desde costa y zonas marinas transitadas.

Al tratarse de una infraestructura limitada a la boya de conexión de los dispositivos de prueba y 3 aerogeneradores, la afección sobre el régimen eólico y posible alteración de la hidrodinámica, asociada al funcionamiento de los aerogeneradores (efecto estela) y la presencia de infraestructuras de fondeo, se considera de baja intensidad. La afección sobre el recurso pesquero también es prácticamente nula al ocupar la zona de veda.

Para todos los vectores ambientales y acciones de proyecto, la valoración realizada resulta en impactos de una magnitud relativamente baja ($I \leq 40$), tipificados como compatibles o moderados.

Como resultado del análisis se desestiman por su escasa magnitud otros potenciales impactos como el impacto derivado de campos electromagnéticos, el impacto sonoro en el litoral (las modelizaciones de ruido muestran que los niveles acústicos producidos por los aerogeneradores marinos no serán perceptibles desde ningún punto de la costa), o sobre el patrimonio cultural.

En fase de desmantelamiento los efectos son similares a la construcción, en menor magnitud.

5.2 Impactos negativos en medio terrestre

En el ámbito terrestre resultan los siguientes impactos valorados:

- Fase de obra: 17 impactos, 14 moderados y 3 compatibles
- Fase de funcionamiento: 17 impactos, 7 moderados y 10 compatibles
- Fase de desmantelamiento: 15 impactos, 7 moderados y 8 compatibles

En fase de construcción la principal afección se asocia a la alteración y pérdida del suelo afectado (ocupación temporal o permanente de superficies en zanjas y subestación, incluyendo instalaciones auxiliares y accesos), que condicionan asimismo otros impactos asociados, como la afección sobre usos del suelo y actividades económicas (agrícola), así como la afección temporal sobre el paisaje. Dichos efectos derivan de la complejidad y duración para la ejecución del tendido eléctrico soterrado de conexión a la subestación, con una longitud de aprox. 16 km.

En fase de funcionamiento destaca la afección sobre las actividades económicas y usos del suelo, derivado de la presencia y servidumbre de la línea de evacuación terrestre, así como disrupción del paisaje (por la presencia de la subestación en fase de funcionamiento), si bien se consigue eliminar la afección derivada de la presencia de una línea aérea de alta tensión.

Tanto para el medio marino y terrestre los impactos en fase de desmantelamiento presentan efectos similares a la fase de construcción, si bien de menor magnitud y duración esperada. Los impactos en fase de construcción y desmantelamiento son eminentemente temporales de duración limitada.

No se han detectado impactos de carácter severo o crítico derivados del proyecto. La mayor parte de los efectos son de moderada magnitud e intensidad, o de baja probabilidad de ocurrencia, y admiten medidas para eliminar o minimizar los efectos ambientales y socioeconómicos.

6 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Previo a la definición de medidas específicas, se detallan los principales condicionantes considerados para el diseño de las infraestructuras eléctricas, cuya consideración a modo preventivo limita de manera significativa las afecciones sobre el territorio en fase preliminar:

- Minimizar la ocupación o afección a áreas protegidas por la legislación nacional o autonómica, así como cualquier otra figura de protección como pueden los espacios Red Natura 2000 (ZEC y ZEPA) y zonas especialmente protegidas de importancia para el mediterráneo (ZEPIM).
- Minimizar la afección sobre zonas clasificadas como urbanas y urbanizables, suelos no urbanizables protegidos y áreas donde se prevean nuevos desarrollos urbanísticos.
- Minimizar el número de cruces sobre cauces y zonas inundables, y en los casos en que sea inevitable, se intenta mantener una distancia de 100 m entre el límite del cauce y los pozos de perforación (en caso de PHD), para evitar que se produzca afección alguna sobre el Dominio Público Hidráulico (DPH). La localización de la subestación debe evitar las zonas inundables, dando preferencia a localizaciones suficientemente alejadas de cauces, evitando así afecciones al DPH y minimizando el riesgo de contaminación por vertidos accidentales a acuíferos y cursos de agua superficial.
- Respetar las servidumbres de Dominio Público Marítimo-Terrestre.
- Minimizar la afección sobre el patrimonio cultural.

- Minimizar la interacción con otras infraestructuras e instalaciones incompatibles en el medio terrestre (aeropuertos, campos de golf, antenas, y otras concesiones), y en el medio marino (caladeros, arrecifes artificiales, zonas de fondeo, entre otras), buscando en la medida de lo posible el paralelismo con las infraestructuras lineales existentes.

Las medidas de mitigación pueden diferenciarse entre medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Las medidas preventivas (PR) están definidas para evitar o minimizar, en la medida de lo posible, los daños potenciales ocasionados por el proyecto, antes de que se lleguen a producir tales deterioros sobre el medio circundante. Entre las medidas preventivas destacan los trabajos de prospección previa (incluyendo campañas de campo) para delimitar los elementos de mayor valor ambiental presentes en el ámbito, la selección de las áreas de desarrollo sobre espacios sin condicionantes ambientales significativos, el diseño de trazados y tecnologías propuestas para minimizar la ocupación espacial (p.e. soterramiento de líneas, subestación en GIS), la selección de técnicas constructivas de menor incidencia ambiental (p.e. PHD, hinca, jetting), los estudios de análisis y modelización para la predicción de efectos (p.e. ruido, dispersión de sedimento), y la propuesta de seguimiento ambiental (PVA) para monitorizar el alcance de los efectos sobre el medio, que incluyen censos y seguimiento de las principales especies (p.e. avifauna, cetáceos, recurso pesquero) y variables (p.e. ruido, campos electromagnéticos, turbidez) objeto de afección. Destaca asimismo la aplicación de medidas de disuasión y control de operación de los aerogeneradores para minimizar el riesgo de colisión con la avifauna.

Las medidas correctoras (CR) son aquellas que se definen para reparar o reducir los impactos negativos que se generen de forma inevitable por las acciones del proyecto, por lo que es posible concretar las actuaciones a llevar a cabo sobre las causas del daño para mitigarlo. Destacan la restauración y reposición de las zonas afectadas por la apertura de zanjas y ocupaciones temporales (usos e infraestructuras afectadas), y el diseño de elementos para minimizar la afección visual (paisaje) y acústica, como pantallas acústicas y visuales.

Las medidas compensatorias (CP) se refieren a la mejora del espacio afectado o de la mejora de la coherencia global del entorno. Estas medidas tienen como objetivo compensar el impacto del proyecto y proporcionar una compensación que contrarreste los efectos negativos, en aquellos aspectos en los que se produzcan. Entre las medidas destacan las compensaciones a pescadores y agricultores por los usos y recursos afectados por la ocupación espacial o servidumbres derivadas del proyecto PLEMCAT y las líneas de evacuación.

En las siguientes tablas se presenta un resumen de las principales medidas mitigadoras consideradas:

MEDIDAS MITIGADORAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN (MEDIO MARINO)	
Calidad atmosférica	
Empleo de medios marinos con bajas emisiones: fomento de tecnologías y combustibles más limpios (p.e. motores y/o generadores eléctricos).	
Calidad acústica	
Empleo embarcaciones con certificaciones de bajas emisiones acústicas (Silent-E).	
Calidad agua	
Cumplimiento de MARPOL de los medios marítimos empleados. Disponibilidad medidas para lucha contra contaminación accidental (vertido hidrocarburos). Empleo de materiales inertes y/o biodegradables en PHD (bentonita, etc.).	
Cambios en morfología y dinámica litoral	
Salida mediante PHD.	

MEDIDAS MITIGADORAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN (MEDIO MARINO)
Resuspensión sedimentaria
Empleo jetting para enterrado de cables, para minimizar afección espacial y resuspensión de sedimento. Medidas retención de sedimento/blow-out en salida PHD.
Avifauna
Seguimiento in situ con avistadores de avifauna en embarcaciones de gran porte.
Mamíferos marinos, quelonios
Limitar velocidad de embarcaciones a 5-10 kn para minimizar riesgo de colisión. Seguimiento in situ con MMO en las embarcaciones de gran porte.
Pequeños pelágicos, macroinvertebrados
Empleo jetting para enterrado de cables, por minimizar afección espacial y resuspensión de sedimento.
Comunidades bentónicas
Salida mediante PHD. Empleo jetting para enterrado de cables, por minimizar afección espacial y resuspensión de sedimento.
Red Natura 2000, ZEPIM
Salida mediante PHD. Empleo jetting para enterrado de cables, por minimizar afección espacial y resuspensión de sedimento.
Actividad pesquera
Empleo jetting para enterrado de cables, por minimizar afección espacial y resuspensión de sedimento. Comunicación con cofradía de zonas de trabajo durante la construcción para minimizar la interferencia con la actividad pesquera profesional. Medidas por la pérdida de actividad durante la ejecución de trabajos marinos, por parada de flota o restricción de la normal actividad.
Tráfico marítimo (mercante y recreo)
Coordinación con Capitanía Marítima para restringir navegación en zonas de actuación (radioavisos y boletines).
Patrimonio
Campaña específica de arqueología subacuática.
Turismo y náutica de recreo
Coordinación con Capitanía Marítima para restringir la navegación en las zonas de actuación (radioavisos y publicación en boletines). Minimizar trabajos marinos en el interior del Golf durante la temporada turística.
Paisaje
Minimizar trabajos marinos en el interior del Golf durante la temporada turística.

MEDIDAS MITIGADORAS EN FASE DE FUNCIONAMIENTO (MEDIO MARINO)
Calidad atmosférica
Empleo de medios marinos con bajas emisiones: fomento de tecnologías y combustibles más limpios (p.e. motores y/o generadores eléctricos).
Calidad acústica submarina
Empleo embarcaciones con certificaciones de bajas emisiones acústicas (Silent-E).
Campos electromagnéticos (CEM)
Empleo jetting para enterrado de cables de la línea de evacuación.
Régimen eólico e hidrodinámico
Instalación y mantenimiento de estación meteorológica y sensores de oleaje en la boya hub.

MEDIDAS MITIGADORAS EN FASE DE FUNCIONAMIENTO (MEDIO MARINO)
Calidad agua
Cumplimiento de MARPOL de los medios marítimos empleados. Disponibilidad medidas para lucha contra contaminación accidental en embarcaciones de mantenimiento (vertido hidrocarburos).
Avifauna
Medidas de control de avifauna: monitoreo acústico y visual. Medidas disuasorias de colisión de aves con aspas: señalización distintiva, emisión señales acústicas. Medidas minimizadoras de colisión de aves: sistemas de parada de emergencia. Balizamiento de la zona de ensayos y aerogeneradores que minimicen la atracción a avifauna migradora nocturna.
Mamíferos marinos, quelonios
Limitar velocidad de embarcaciones a 5-10 kn para minimizar riesgo de colisión.
Red Natura 2000, ZEPIM
Medidas de control de avifauna: monitoreo acústico y visual. Medidas disuasorias de colisión de aves con aspas: señalización distintiva, emisión señales acústicas. Medidas minimizadoras de colisión de aves: sistemas de parada de emergencia. Marcaje de crías de cormorán moñudo (<i>Phalacrocorax aristotelis</i>) con GPS en las zonas de nidificación de Cap de Creus y Montgrí. Balizamiento de la zona de ensayos y aerogeneradores que minimicen la atracción a avifauna migradora nocturna. Limitar velocidad máxima de embarcaciones a 5-10 kn para minimizar riesgo de colisión.
Actividad pesquera
Enterramiento del cable de exportación de la energía, para permitir la pesca sobre el corredor de evacuación.
Tráfico marítimo (mercante y recreo)
Marcaje en cartas digitales de las zonas de exclusión a la navegación. Balizamiento de la zona de ensayos según normativa.
Turismo y náutica de recreo
Coordinación con Capitanía Marítima para restringir la navegación en las zonas de actuación (radioavisos y publicación en boletines).
Paisaje
Elementos de integración paisajística de los aerogeneradores. Balizamiento de aerogeneradores que minimicen la percepción desde costa.

MEDIDAS MITIGADORAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN (MEDIO TERRESTRE)
Calidad atmosférica
Selección de maquinaria de obra de bajas emisiones.
Calidad acústica
Instalación de pantallas acústicas en áreas sensibles (cruces de ríos, transición marítimo-terrestre).
Afección suelos, morfología e hidrología
Soterramiento del trazado. Ejecución de PHD e hincas en cruces con zona boscosa y vías principales. Plan gestión de residuos. Empleo de materiales inertes y/o biodegradables en PHD (bentonita, etc.). Restauración de zonas naturales afectadas por apertura viales o trazado terrestre.
Régimen hidrológico

MEDIDAS MITIGADORAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN (MEDIO TERRESTRE)
Ejecución de PHD e hincas en cruces con zona boscosa y vías principales
Calidad agua superficial y subterránea
Disponibilidad medidas para lucha contra contaminación accidental (vertido hidrocarburos). Empleo de materiales inertes y/o biodegradables en PHD (bentonita, etc.).
Avifauna
Soterramiento del trazado. Minimizar trabajos durante la temporada de mayor sensibilidad. Instalación de pantallas acústicas en áreas sensibles (cruces de ríos, transición marítimo-terrestre).
Mamíferos y herpetofauna
Minimizar trabajos durante la temporada de mayor sensibilidad. Instalación de pantallas acústicas en áreas sensibles (cruces de ríos, transición marítimo-terrestre). Inspección y reubicación de ejemplares de especies protegidas en cruces con cursos fluviales.
Comunidades vegetales e HIC
Restauración de zonas naturales afectadas por apertura viales o trazado terrestre.
Red Natura 2000
Soterramiento del trazado. Restauración de zonas naturales afectadas por apertura viales o trazado terrestre.
Afección sobre usos
Optimización del calendario de obra. Restauración de zonas naturales afectadas por apertura viales o trazado terrestre. Reposición servicios afectados.
Afección a infraestructuras existentes
Ejecución de PHD e hincas en cruces con zona boscosa y vías principales. Optimización del calendario de obra. Reposición servicios afectados.
Afección sobre turismo y otras actividades
Soterramiento del trazado. Minimizar trabajos durante la temporada turística. Instalación de pantallas acústicas en áreas sensibles (cruces de ríos, transición marítimo-terrestre).
Paisaje
Soterramiento del trazado. Minimizar trabajos durante la temporada turística. Instalación de pantallas acústicas en áreas sensibles (cruces de ríos, transición marítimo-terrestre). Restauración de zonas naturales afectadas por apertura viales o trazado terrestre.

MEDIDAS MITIGADORAS EN FASE DE FUNCIONAMIENTO (MEDIO TERRESTRE)
Calidad atmosférica
Mantenimiento de viales y zonas vegetadas.
Afección suelos y morfología
Restauración de zonas naturales afectadas por mantenimiento correctivo.
Campos electromagnéticos (CEM)
Soterramiento del trazado.
Calidad agua

MEDIDAS MITIGADORAS EN FASE DE FUNCIONAMIENTO (MEDIO TERRESTRE)
Disponibilidad medidas para lucha contra contaminación accidental (vertido hidrocarburos).
Avifauna
Diseño de subestación mediante tecnología GIS
Paisaje
Instalación de pantallas vegetales en el entorno a la SE para minimizar el impacto visual. Restauración de zonas naturales afectadas por mantenimiento correctivo.
Acciones mitigadoras genéricas

El presupuesto de las medidas mitigadoras es de aproximadamente 1,2 M€, consideradas para cada fase del proyecto y ámbito de aplicación. Dicho presupuesto no incluye las medidas de diseño asociadas a la construcción del proyecto (p.e. soterramiento de los trazados, PHD, hincas, etc.).

7 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para garantizar la correcta aplicación de las medidas mitigadoras propuestas y comprobar que no surgen impactos no identificados ni que los identificados se desvían de lo previsto, se diseña el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

El PVA constituye un mecanismo permanente de control ambiental de la actividad, con el fin de establecer una sistemática que garantice el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas anteriormente y detectar y corregir las afecciones en el medio natural, ajustándolas a la normativa ambiental vigente. Constituye un sistema de control y comprobación de la eficacia de las medidas llevadas a cabo durante las fases del proyecto.

El PVA se basa en la selección de determinados parámetros cuantificables y representativos del sistema afectado a modo de indicadores, recogidos en una secuencia temporal que abarque las diferentes fases de ejecución de la obra y futuro desmantelamiento de la instalación.

En la siguiente tabla se incluye el presupuesto del PVA para todas las fases del proyecto y ámbitos (marino y terrestre).

Fase PVA	Presupuesto (€)
PVA Marino en fase de obra (incluye medidas especificadas en medidas previas). Duración aprox. 15 meses (discontinuos) Contenido: 4 campañas marinas trimestrales/2 semestrales/1 anual.	360.000
PVA Terrestre en fase de obra (incluye medidas especificadas en medidas previas). Duración aprox. 6 meses.	30.000
PVA Marino en fase de funcionamiento (incluye medidas especificadas en medidas previas). Duración aprox. 24 meses (sujeto a la instalación de prototipos).	400.000
PVA Terrestre en fase de funcionamiento (incluye medidas especificadas en medidas previas). Duración aprox. 24 meses, 4 campañas semestrales.	35.000
PVA Marino en fase de desmantelamiento (incluye medidas especificadas en medidas previas). Duración aprox. 6 meses (discontinuos).	120.000
PVA Terrestre en fase de desmantelamiento (incluye medidas especificadas en medidas previas). Duración aprox. 3-6 meses.	18.000
TOTAL PVA	963.000 €

8 CONCLUSIONES

El emplazamiento del proyecto de Plataforma I+D+i en Energías Marinas de Catalunya (PLEMCAT) responde a la disponibilidad del recurso eólico en la costa catalana, habiéndose considerado además para su selección múltiples criterios para valorar la viabilidad técnica, ambiental y económica.

El diagnóstico del territorio en el ámbito de estudio (marino y terrestre) ha detectado y analizado los principales condicionantes ambientales de la zona afectada por el proyecto, incluyendo los relativos al medio físico, biótico y socioeconómico.

Todas las variables ambientales que condicionan la implantación del proyecto se han incorporado en cada fase de análisis, para dotar al proceso de toma de decisiones de criterios de protección ambiental que permitan eliminar o minimizar los potenciales efectos sobre el territorio. El estudio de alternativas terrestres no ha detectado en esta fase ningún elemento excluyente para ninguna de las opciones propuestas, si bien la solución elegida responde a la combinación de alternativas que supone un menor impacto global en el territorio.

Respecto a la localización de la zona de ensayos, esta supone una menor afección sobre la pesca. Además, se ubica a una distancia de la costa que permite limitar significativamente el efecto sobre el paisaje. No se considera que la Alternativa 0 (la no construcción del proyecto) sea una alternativa viable en el marco actual, ya que no contribuiría al cumplimiento de los objetivos ambientales incluidos en la planificación sectorial y energética nacional y europea (reducción de emisiones GEI y lucha contra el cambio climático).

Una vez realizado el proceso de identificación y valoración de las diferentes afecciones, que surgen de la introducción en el medio de un proyecto de estas características para cada alternativa, así como la evaluación específica de las repercusiones ambientales sobre los diferentes vectores ambientales, se pueden resumir las siguientes conclusiones:

- El proyecto PLEMCAT supone la apuesta de Cataluña en I+D+i de la eólica marina, contribuyendo a potenciar los centros de investigación y la industria desarrolladora.
- Este supondría una producción de energía limpia estimada de 1.800 GWh/año, un ahorro de emisiones mayor a 0,43 millones de toneladas de CO₂ en su vida útil (30 años).
- Los principales efectos del proyecto se relacionan con la ocupación limitada de hábitats marinos y terrestres, los efectos temporales asociados a la fase de construcción (molestias sobre población, fauna y flora) y permanentes durante la fase de funcionamiento (riesgo de colisión de avifauna y molestia del ruido sobre cetáceos, disrupción del paisaje derivados de la presencia de los aerogeneradores), así como la afección de usos desarrollados en el territorio (pesquero, turístico y agrícola).
- El proyecto conlleva una ocupación del espacio marino asociado a la zona de ensayos, además de una ocupación del fondo marino por parte de los sistemas de anclaje y el cable de evacuación, aunque se considera limitada.
- El proyecto conlleva también una ocupación limitada del medio terrestre, asociada a la subestación transformadora de la energía producida por los aerogeneradores u otros captadores de energía marina, así como a la conexión subterránea entre la arqueta de conexión y la subestación.
- La instalación de los prototipos y la boya, así como el tendido de los cables submarinos de evacuación, la construcción de la subestación transformadora y el tendido subterráneo no comportan la introducción o vertido de sustancias nocivas para el medio ambiente.

- El emplazamiento del proyecto evita una afección directa a los hábitats sensibles y no interfiere con espacios naturales protegidos. Aun así, se han propuesto medidas de vigilancia y control para minimizar potenciales daños a las especies de mayor sensibilidad.
- El emplazamiento del proyecto evita mayoritariamente las zonas de elevado tráfico marítimo, relacionadas con las rutas principales entre Barcelona y Francia o las rutas pesqueras más concurridas de la zona.
- El proyecto interfiere temporalmente en fase de obra con la actividad pesquera, aunque se haya tenido en cuenta la afección a caladeros y zonas de alto rendimiento económico para la ubicación del proyecto, y se haya minimizado su potencial interferencia. Asimismo, se ha considerado ocupar la zona de veda permanente para la merluza para minimizar la afección sobre el sector pesquero. Una vez instalado, la medida de protección del cable de evacuación enterrado en el fondo permite la pesca de arrastre y otras artes sobre el mismo, por lo que se evita la afección permanente a dicho recurso.
- La ubicación del proyecto tiene en cuenta la distancia a la costa para minimizar el impacto visual, que constituye no obstante uno de los principales impactos sobre el territorio.
- El corredor de los cables submarinos de evacuación pasa inevitablemente por una zona ocupada por una pradera de *Cymodocea nodosa*. Para minimizar la afección de esta fanerógama protegida se aplican medidas como la ejecución de la conexión mediante PHD y el enterramiento del cable mediante jetting, que limitan sustancialmente la alteración de los fondos.
- El corredor del cable submarino cruza inevitablemente un área marina protegida, el Espacio Marino de L'Empordà (ZEPA), que representa un área importante para la alimentación de varias aves protegidas. Se trata de una afección temporal y limitada a la fase de obra. El tendido del cable no representa una amenaza para este espacio protegido, dado que ocupa una parte muy limitada del fondo marino, y quedará enterrado en el fondo marino.
- El corredor del cable submarino interfiere con un área de elevado tráfico marítimo asociado a la actividad pesquera, aunque la afección se produzca únicamente durante la fase de tendido del cable.
- El emplazamiento de la subestación terrestre transformadora, con su consecuente ocupación de terreno e impacto visual, afecta exclusivamente suelo agrícola y evita espacios naturales protegidos, así como núcleos poblacionales, hábitats y zonas urbanizadas. Los elementos constructivos cumplirán con los criterios arquitectónicos de integración paisajística.
- El trazado del cable terrestre de conexión se ha diseñado para minimizar la afección de hábitats y espacios naturales protegidos, yacimientos arqueológicos, afección de núcleos urbanos, paisaje, etc.
- Las actividades asociadas a la explotación del proyecto y mantenimiento de los elementos del mismo generan un impacto localizado y temporal, pudiendo considerarse compatible con los recursos ambientales descritos.
- El análisis de los efectos sinérgicos y acumulativos del proyecto, de acuerdo con la Ley 9/2018, permite concluir que son escasamente significativos.
- La evaluación realizada de la repercusión del proyecto sobre la Red Natura 2000 y los ENP de la zona indica que no se presenta una afección apreciable sobre los espacios Red Natura 2000, destacando únicamente el riesgo de colisión de avifauna como efecto residual.
- El proyecto se considera compatible con los objetivos de conservación de la Estrategia Marina de la Demarcación Levantino-Balear.

- El proyecto se ubica en el Mar Territorial, dentro del Dominio Público Marítimo-Terrestre, y se considera compatible con las servidumbres del Dominio Público Marítimo-Terrestre y Dominio Público Hidráulico.
- El proyecto se considera compatible con el POEM de la demarcación levantino-balear (MITECO, febrero de 2023).
- En relación con la vulnerabilidad del proyecto respecto al cambio climático, cabe destacar que el mismo contribuye a la reducción de emisiones de GEI, contribuyendo con los objetivos de descarbonización. El diseño de las instalaciones se ha realizado teniendo en cuenta el de impacto que puede generar el Cambio Climático sobre el proyecto, sin afección significativa del mismo.
- No se han identificado efectos adversos significativos que el proyecto podría tener en el medio ambiente a consecuencia de su vulnerabilidad ante riesgos de accidentes graves y/o catástrofes relevantes.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, cabe concluir que la actuación objeto del presente EsIA, **proyecto Plataforma I+D+i en Energías Marinas de Catalunya (PLEMCAT)**, se considera **ambientalmente compatible**, siempre y cuando se cumplan las condiciones y requerimientos señalados en los apartados de medidas y PVA, así como los derivados del órgano ambiental.

9 AUTORES

Nombre	Titulación	DNI/NIE
Núria Andón	Gda. CC del Mar	47977150R
Jurgi Areizaga	Dr. CC del Mar y Ldo. Economía	72474180F
Mireia Artigas	Lda. Biología	45637315W
Marina Barreira	Gda. Biología	76584085L
Marc Castelló	Gdo. Geografía	47815576W
Carlota Curriu	Lda. Biología	47727125D
Koldo Diez-Caballero	Ldo. CC Ambientales	52592684X
Ifigeneia Giannoukakou - Leontsini	Lda. CC del Mar	Y8301073L
Esther Homs	Lda. CC Ambientales	77748328W
Sergi Sánchez	Ldo. Geografía	43569834Z
Carlo Tidu	Dr. Biología	X02380691F
Giada Trezzi	Dra. CC Ambientales	Y2620962B

Responsable del EsIA:

Koldo Diez-Caballero
 TECNOAMBIENTE