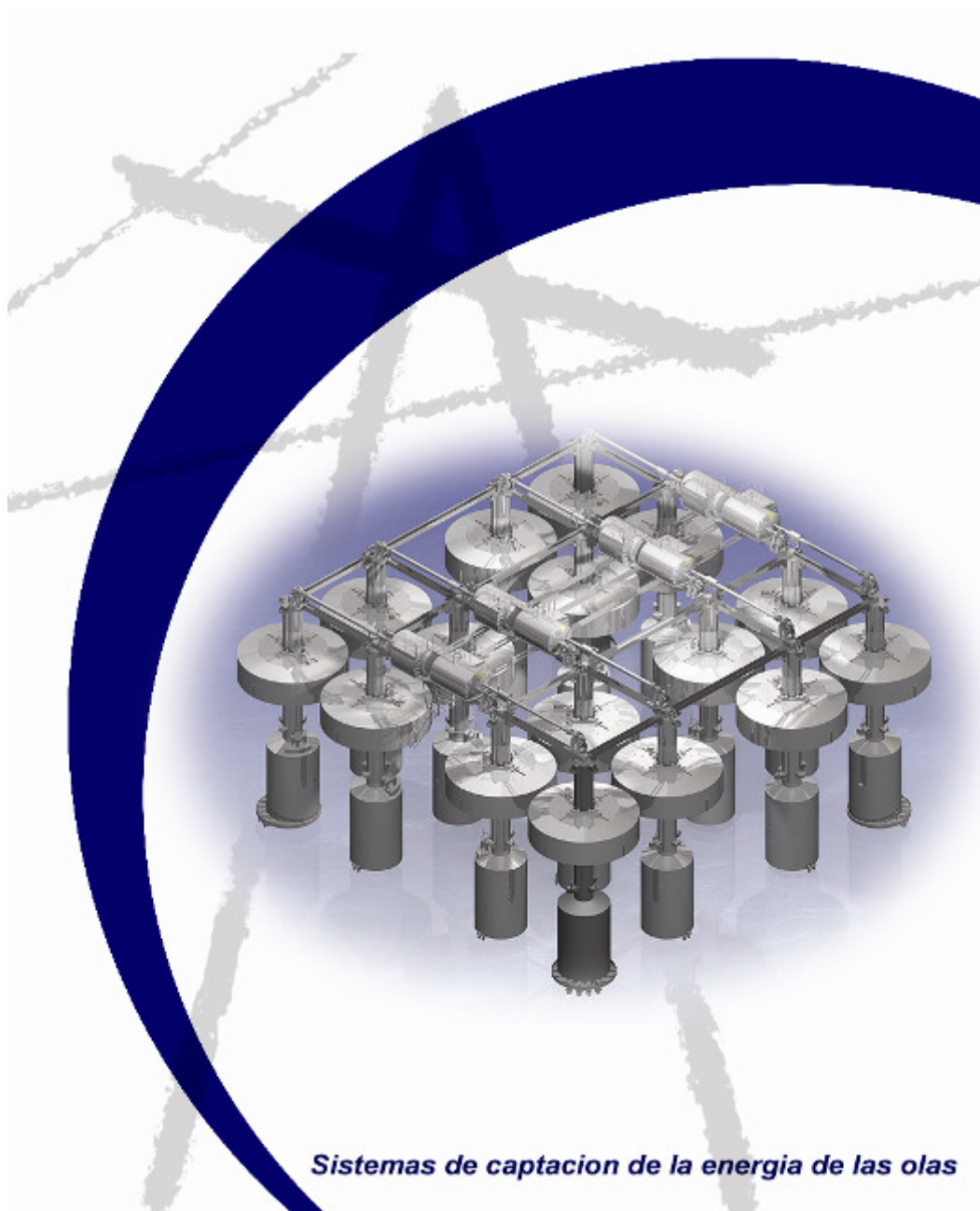


Documento Ambiental del

“Proyecto Piloto CALMA: Energía de las olas en Cabo Peñas”



AsturFlot, s.a.

Carreño, Diciembre de 2009.

Índice

1	Introducción.....	4
2	Antecedentes y Objetivos.....	4
3	Descripción y características del proyecto CALMA.....	6
3.1	Proyecto piloto.....	6
3.2	Plataforma.....	6
3.3	Sistema de fondeo.....	8
3.4	Cable submarino.....	10
3.5	Tendido terrestre y conexión a red existente.....	11
3.6	Desarrollo del Proyecto.....	11
4	Zona de implantación.....	13
5	Principales alternativas estudiadas.....	13
5.1	Análisis de las alternativas.....	16
5.2	Resumen comparativo: selección de la alternativa propuesta.....	17
6	Análisis de impactos potenciales en el medio ambiente.....	18
6.1	Identificación de las acciones del proyecto.....	19
6.2	Identificación de los posibles factores ambientales afectados.....	19
6.3	Identificación de los impactos potenciales.....	20
6.4	Descripción y evaluación de los impactos.....	21
6.4.1	ID1. Incremento de partículas y gases en el aire.....	21
6.4.2	ID2. Contaminación acústica.....	22
6.4.3	ID3. Cambios morfológicos del terreno natural, del perfil de playa o de los fondos marinos.....	23
6.4.4	ID4. Riesgo de afección a la dinámica litoral.....	26
6.4.5	ID5. Pérdida, compactación o riesgo de contaminación del suelo.....	28
6.4.6	ID6. Riesgo de contaminación de las aguas marinas.....	28
6.4.7	ID7. Pérdida o riesgo de contaminación de sedimentos marinos.....	29
6.4.8	ID8. Afección a comunidades bentónicas.....	29
6.4.9	ID9. Afección a comunidades pelágicas.....	33
6.4.10	ID10. Afección a figuras legales de protección.....	35
6.4.11	ID11. Afección a ecosistemas terrestres.....	40
6.4.12	ID12. Alteración de la calidad paisajística.....	44
6.4.13	ID13. Cambio en los usos del suelo.....	44
6.4.14	ID14. Afección a servicios, infraestructuras y vialidad.....	47
6.4.15	ID15. Afección al medio socioeconómico.....	47
6.4.16	Resumen de la valoración de impactos.....	51

7	Medidas preventivas, correctoras o compensatorias para la adecuada protección del medio ambiente.....	52
8	Plan de Vigilancia Ambiental.....	55
8.1	Ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental	56
8.2	Fases de las Operaciones de Vigilancia	57
9	Conclusiones.....	60

ANEJOS:

ANEJO 1: "Aspectos Técnicos del Proyecto CALMA"

ANEJO 2: "Análisis de las alternativas"

ANEJO 3: "Estudio del oleaje en la zona de estudio"

ANEJO 4: "Delimitación del Paisaje Protegido Cabo Peñas y LIC y ZEPa Cabo Busto-Luanco"

PLANOS:

Plano 1: Localización de la zona de estudio

Plano 2: Topografía y batimetría

Plano 3: Planta general de la Plataforma Piloto CALMA en Cabo Peñas

Plano 4: Trazado de la línea terrestre de evacuación eléctrica

1 Introducción.

Asturflot, S.A. es una empresa dedicada a la explotación de un sistema de captación de energía de las olas, actualmente en fase de desarrollo experimental. Se trata de definir el innovador dispositivo de captación energética de las olas, así como de la efectividad de los conceptos, gestión de costes, suministro de componentes y procedimientos que conlleva su puesta en marcha.

Para la puesta en funcionamiento del proyecto CALMA hace falta la ejecución de varias fases de trabajo, entre las cuales se encuentra la construcción de una plataforma piloto a escala 1:1 que permita la validación de su funcionamiento.

El objetivo final de Asturflot, S.A. es la producción de energía eléctrica limpia de fuentes renovables marinas. Con el objeto de que dicha producción sea ambientalmente sostenible, en cada fase de trabajo se han tenido en cuenta los factores ambientales como orientadores del diseño y como condicionantes en la elección de los productos y procedimientos. La minimización de emisiones de gases contaminantes, la reducción de los requerimientos energéticos o la no utilización de sustancias peligrosas han estado continuamente en el punto de mira del diseño aplicado por Asturflot, S.A.

2 Antecedentes y Objetivos.

Dado el aumento de la demanda y consumo energético mundial y a su alta dependencia del petróleo, en la actualidad las políticas internacionales muestran una clara tendencia hacia propuestas que permitan una mayor diversificación de las fuentes, un aumento de las energías renovables y una disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Ante esta situación, existe un alto interés en el aprovechamiento del gran potencial energético que almacena el mar, dentro del cual se encuentra el fenómeno del oleaje. Esta energía en forma de ondas es el motor del funcionamiento del sistema *Calma* de Asturflot. Se trata de un recurso claramente disponible en la costa cantábrica, que puede permitir la

captación de una nueva fuente renovable de energía proveniente del mar y por tanto muy cercana a la demanda energética de la población costera y a la industria. Entre sus ventajas medioambientales se puede mencionar que a partir de la energía renovable de las olas, la plataforma produce electricidad sin emitir ningún tipo de emisión de gases de efecto invernadero y sin necesidad de consumo de otros recursos energéticos contaminantes.

El objeto de este documento es iniciar la tramitación que lleva a la determinación del sometimiento o no a Evaluación de Impacto Ambiental para la implantación del *“Proyecto Piloto CALMA: Energía de las Olas en Cabo Peñas”*.

Para la elaboración de este documento ambiental previo se realiza, en primer lugar, una descripción del proyecto piloto Calma tomando conciencia de la extensión del proyecto y de sus acciones, que serán las responsables de los efectos que tenga el proyecto sobre el entorno.

En segundo lugar se realiza un análisis preliminar de las variables ambientales de la zona afectada por el proyecto y de las posibles alternativas planteadas. Se trata de un estudio del medio físico, biológico, del paisaje y socioeconómico, dando énfasis a aquellos factores ambientales que, a priori, serán más afectados por el proyecto.

En tercer lugar se realiza una identificación y valoración de los impactos que pueden aparecer. Se describe cada uno de los impactos identificados de manera cualitativa, ya que no se dispone de suficiente información para llevar a cabo un análisis cuantitativo.

A continuación se realiza un análisis valorativo y un juicio sobre cada uno de los impactos, y se describen las medidas correctoras posibles para evitar, reducir, o mejorar los diferentes impactos detectados sobre el territorio.

Asimismo, se plantea el plan de seguimiento ambiental dados los impactos identificados y las medidas correctoras planteadas.

3 Descripción y características del proyecto CALMA

3.1 Proyecto piloto

En esta primera etapa piloto se propone instalar una plataforma flotante de 1,5 MW de potencia nominal con conexión a la red eléctrica. El objetivo es en un futuro de plantearse las ampliaciones necesarias para la consecución de un parque de 8 plataformas con una potencia máxima hasta 48 MW en caso de que la tecnología obtenga los resultados esperados. La implantación y seguimiento del funcionamiento de la plataforma piloto permitirá la validación de la tecnología que se presenta a continuación, que consta básicamente de los siguientes elementos:

1. Plataforma (o central de generación)
2. Sistema de fondeo
3. Cable submarino de evacuación de la energía
4. Conectado a red eléctrica.

Asimismo se presenta en el Anexo 1 "Aspectos técnicos" información adicional referente a la línea de distribución de potencia, características del cable submarino, definición operativa de la central y certificaciones navales. A continuación se hace una descripción genérica que pasará a particularizarse para Cabo Peñas en los apartados próximos.

3.2 Plataforma

Dimensiones de la Plataforma:

- Largo x Ancho: (44 x 44) m.
- Altura: 24 m.
- Diámetro Boya: Ø 9,5 m.
- Calado: 15 m.
- Peso: 4.900 TN.
- Profundidad óptima: >60~100 m.
- Conversión de energía: Electro-Mecánica
- Potencia Nominal: ~ 6 MW (piloto 1,5MW)
- Tensión salida: 30 kV
- Rango de trabajo: 1~6 m de altura de ola Hs
- Vida útil: 20 años

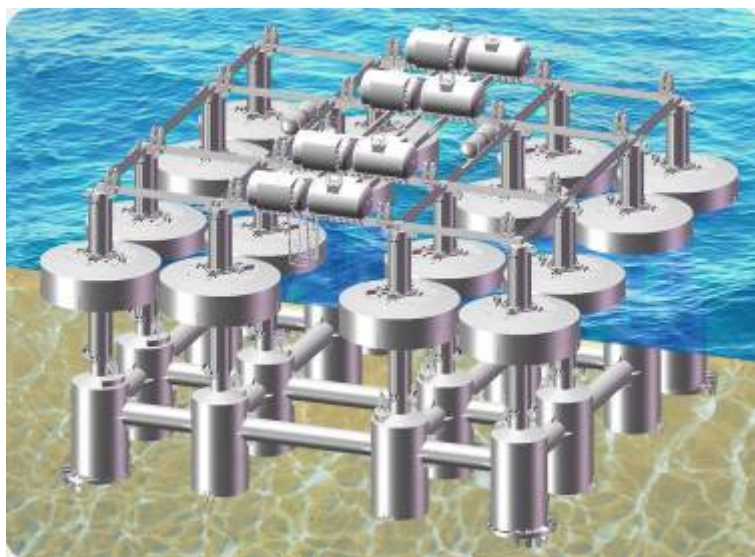


Figura 1. Central de producción.

Cabe destacar que el diseño de la plataforma se certifica mediante la sociedad de clasificación Germanische Lloyd A.G. que trabaja para Hidroflot certificando la seguridad de las centrales de captación de la energía de las olas. Esta certificación se extiende a la seguridad naval, por estabilidad de las instalaciones.

Como se puede observar en la Figura 1 la plataforma semi-sumergida de producción está compuesta por 16 columnas de Ø1,5 m. unidas en estructura. Este conjunto flotante está amarrado al fondo mediante el sistema de fondeo (apartado 3.3). Por sus características físicas se comporta en el mar como un iceberg, con una considerable estabilidad respecto a los 16 cuerpos móviles o boyas que se deslizan verticalmente por las columnas de la estructura accionados por el oleaje. Las boyas tienen una geometría apta para el máximo aprovechamiento energético.

Los movimientos verticales de ascenso y descenso de las boyas, arrastran un sistema de tracción a una máquina que produce electricidad. Estas máquinas electromecánicas están alojadas en *Góndolas* estancas especiales en lo alto de las plataformas.

La energía eléctrica producida por estos alternadores es elevada a media tensión (30 kV) y, una vez estabilizada en frecuencia de red eléctrica, es conducida hasta tierra junto a la transmisión de telemetría mediante cable submarino (apartado 3.4).

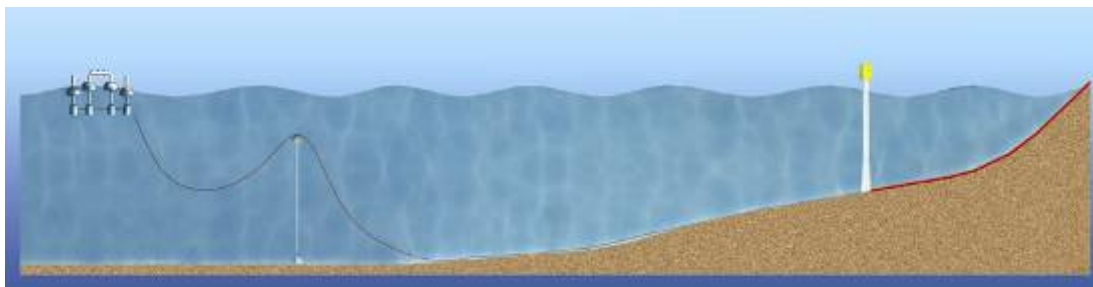


Figura 2. Evacuación de la energía. Conexionado a tierra.

La conexión a red se plantea en la subestación en la que la compañía eléctrica indique y con las actuaciones que sean necesarias para la recepción de la energía por parte de la red eléctrica existente.

3.3 Sistema de fondeo

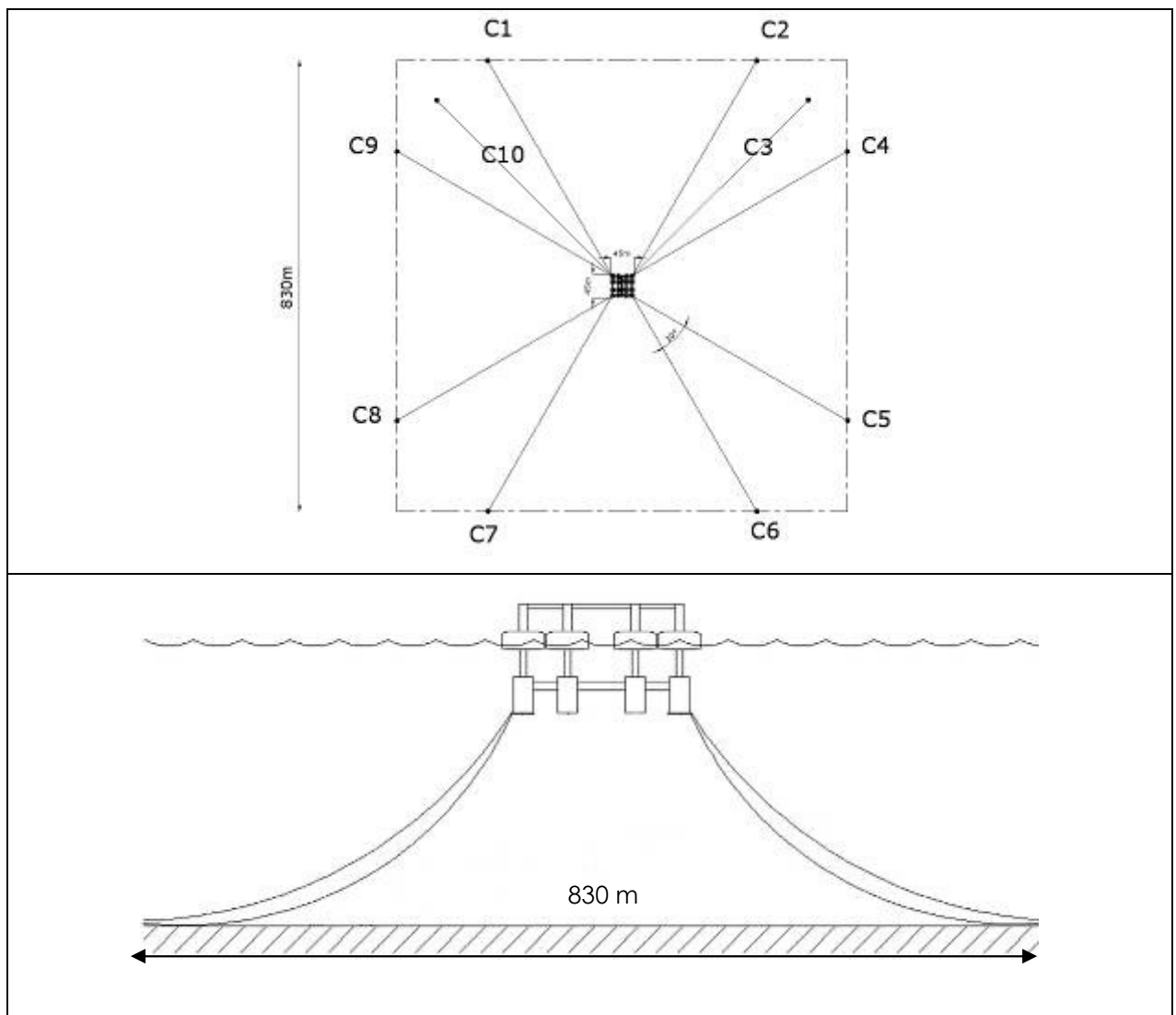
La posición y estabilidad general de la plataforma se consigue mediante dos y/o tres líneas de fondeo con anclaje gravitatorio desde cada una de las columnas esquineras. Estas líneas, debidamente diseñadas para las características de fondo y de mar de la zona, mantienen la plataforma estable dentro de cierta excursión.

Cada una de las 10 líneas de fondeo consta de una cadena con un muerto en el extremo. Las cadenas a su vez tienen tres tramos diferenciados: 27,5 m de estacha, 400m de primer segmento y 55 m de segundo segmento. A continuación se presenta una tabla con las dimensiones de cada parte constituyente:

	C1, C2, C3, C4, C9, C10	C5, C6, C7, C8
Φ estacha (mm)	137	81
Φ 1er segmento (mm)	127	70
Φ 2º segmento (mm)	180	90
Peso Muerto (Tn)	15	5
Dimensión Muerto (metros) (lado del Bloque Cúbico de Hormigón)	1,9	1,3

Tabla 1. Características del sistema de fondeo.

En la figura siguiente se presenta esquemáticamente el sistema de fondeo propuesto:


Figura 3. Esquema en planta y perfil de la superficie ocupada con el sistema de fondeo.

De este modo, se podrían resumir las características aproximadas de la zona de instalación de cada central de la siguiente manera:

Profundidad media (m)	70
Tipo de fondos	Cascajos
Distancia a la costa (km)	5
Ocupación de espejo de agua (ha)	0,25
Ocupación con sistema de fondeo (ha)	70

3.4 Cable submarino

La evacuación de la energía producida debe ser transportada a tierra firme mediante cable submarino. Dicho cable se subdivide en tres tramos:

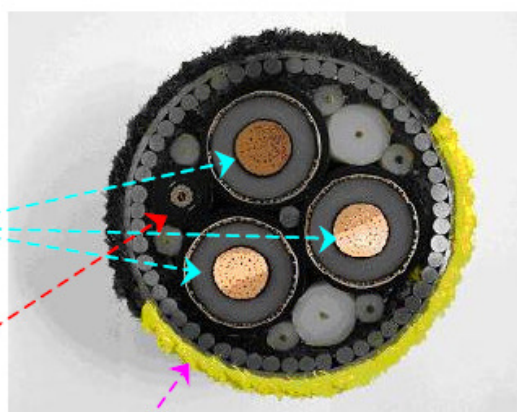
- Cable umbilical dinámico de 6 MW (de central piloto hasta la primera caja móvil en el fondo)
- Cable estático de potencia 6 MW (desde primera caja de conexión submarina hasta la salida a tierra en una arqueta a más de 500 m de la línea de agua).
- Cable enterrado terrestre de potencia 1,5 MW (desde la arqueta hasta la estación transformadora).

Sección del cable tripolar armado que entra por la parte inferior de la Boya Hub.

3 Conductores de salida de energía
50 MW/ 30 kV.

El cable además de energía transporta mediante Fibra Óptica los datos de la central a la estación receptora.

Armadura protectora de acero y forro visible para señalizado submarino.



Cable tipo Húmedo

Figura 4. Detalle constructivo del cable eléctrico submarino.

La instalación del cable se realiza mediante equipamiento especializado desde un barco a lo largo del trazado que dicte la caracterización de los fondos. La metodología de implantación es específica a lo largo del tendido submarino e incluye la salida a tierra por el acceso seleccionado (en mayor detalle en apartados siguientes).

3.5 Tendido terrestre y conexión a red existente

La accesibilidad a la red eléctrica es de suma importancia para la implantación de una planta de generación de energía eléctrica. A partir de la salida a tierra el proyecto debe incluir la parte de trazado terrestre que consiste en la conexión a red existente en el punto donde la compañía eléctrica disponga. En todo caso, será necesario instalar una estación transformadora al costado del lugar conexión a la red existente.

3.6 Desarrollo del Proyecto.

A continuación se presenta de forma esquemática el cronograma general del proyecto. Se presentan las actividades que se llevarán a cabo.

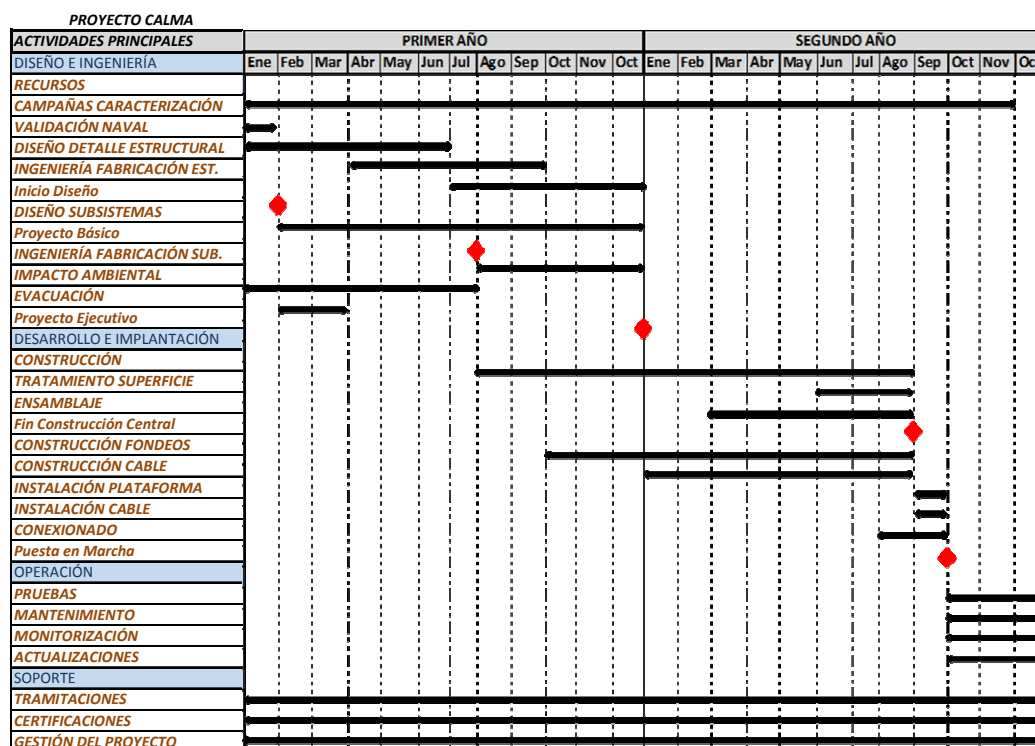


Figura 5. Cronograma del Proyecto Piloto Calma.

Se trata de la elaboración del proyecto de una central Calma y de su construcción e implantación con dos góndolas completas, lo que permite 4 boyas activas que generarán una potencia de 1,5 MW. En esta etapa se monitoriza el funcionamiento y rendimiento del sistema de captación.

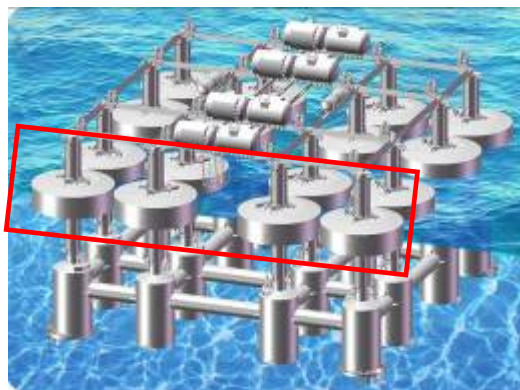


Figura 6. Primera etapa del proyecto: 4 boyas activas.

Las actividades a desarrollar serán:

- Estudios ambientales y definición de la zona de ocupación costera con salida de energía.
- Solicitud administrativa de autorización administrativa, tarificación eléctrica para el proyecto según el RD661/2007.
- Solicitud de la ocupación de aguas costeras ante el órgano administrativo competente para la producción de electricidad por medios marinos.
- Diseño y construcción de la plataforma según los planos de la oficina técnica.
- Supervisión del proyecto por parte de la certificadora Germanisher Lloyd.
- Seguimiento y aplicación de mejoras tecnológicas por parte del equipo técnico de Hidroflot.
- Construcción del tendido de cable submarino.
- Fijación de los anclajes submarinos y posterior instalación de la plataforma cabecera de explotación en el emplazamiento asignado.
- Conexión a la red.
- Monitorización del funcionamiento y de la eficiencia energética durante 1 año.
- Mantenimiento preventivo.

Asimismo, tal y como se observa en el cronograma, se incluyen las tareas transversales de soporte técnico, gestión y tramitaciones administrativas.

4 Zona de implantación

La selección de la ubicación más favorable de este parque es clave para su óptimo desarrollo futuro, habiéndose realizado con anterioridad el pertinente Estudio de Ubicaciones en la Costa Asturiana con la valoración de los factores técnicos, socioeconómicos y ambientales necesarios.

Tras la integración espacial de cada uno de ellos y el análisis correspondiente en el documento de Estudio de Ubicaciones se propone la zona frente a Cabo Peñas como la más favorable para instalar el parque. En la figura siguiente se localiza dicha zona.

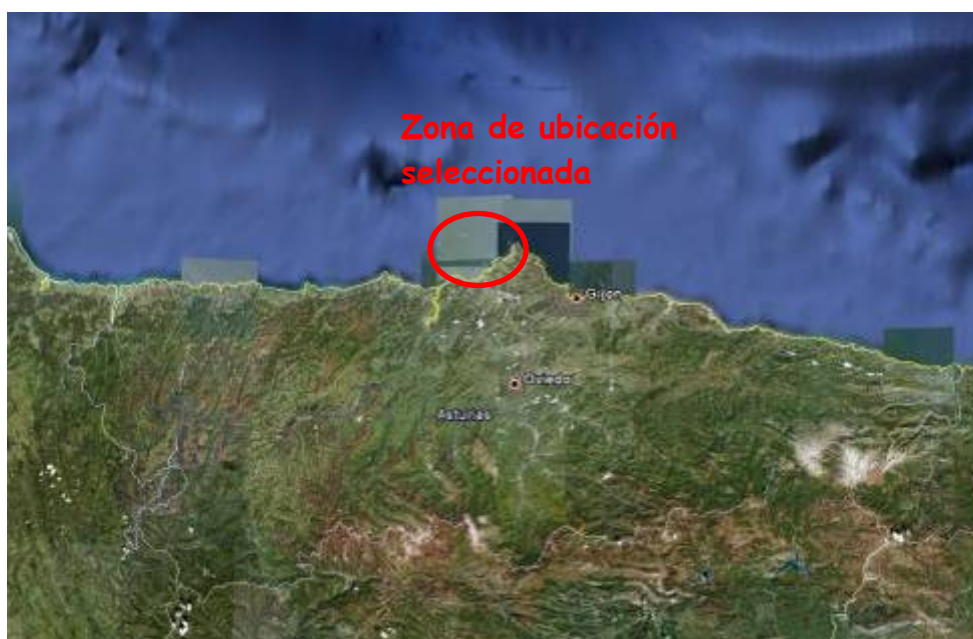


Figura 7. Zona de localización del proyecto Calma frente a Cabo Peñas.

5 Principales alternativas estudiadas.

El estudio de alternativas (Anejo 2) ha tenido en cuenta los tres grandes tipos de condicionantes analizados previamente en el estudio de ubicaciones para la selección de

una franja costera dentro del litoral asturiano. Esto es, una vez seleccionada la franja costera de Cabo Peñas se analizan a este nivel los aspectos técnicos, socioeconómicos y medioambientales, garantizándose siempre que se cumplan los condicionantes legales aplicables a este tipo de instalaciones.

A partir del estudio de condicionantes en la zona de Cabo Peñas se han planteado 3 alternativas que difieren principalmente en el lugar de asentamiento de la plataforma piloto, en el trazado del cableado submarino, en la zona de entrada a tierra y en el trazado terrestre hasta la conexión a la red existente. A continuación se presentan las 3 alternativas.

Alternativa 1: Cabo Peñas-Xagó

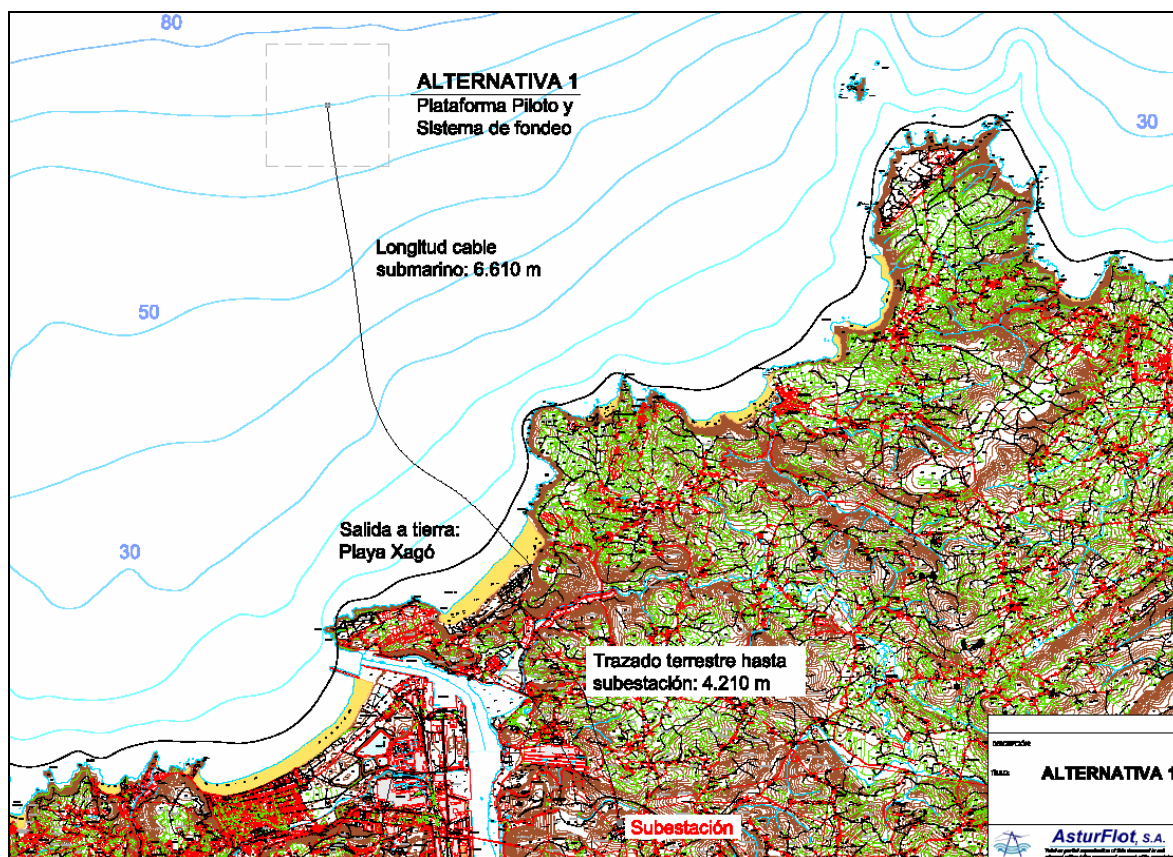


Figura 8. Ubicación y disposición de la Alternativa 1.

La alternativa 1 plantea la localización de las plataformas de generación a 6.610 m de la costa a una profundidad media de 70m.

La salida a tierra se realiza soterrada por el extremo oriental de la playa de Xagó. El trazado de línea terrestre tiene una longitud de 4.210m ya que la posibilidad de conexión a red más cercana es la subestación de Tabiella.

Alternativa 2: Cabo Peñas-Aguilera

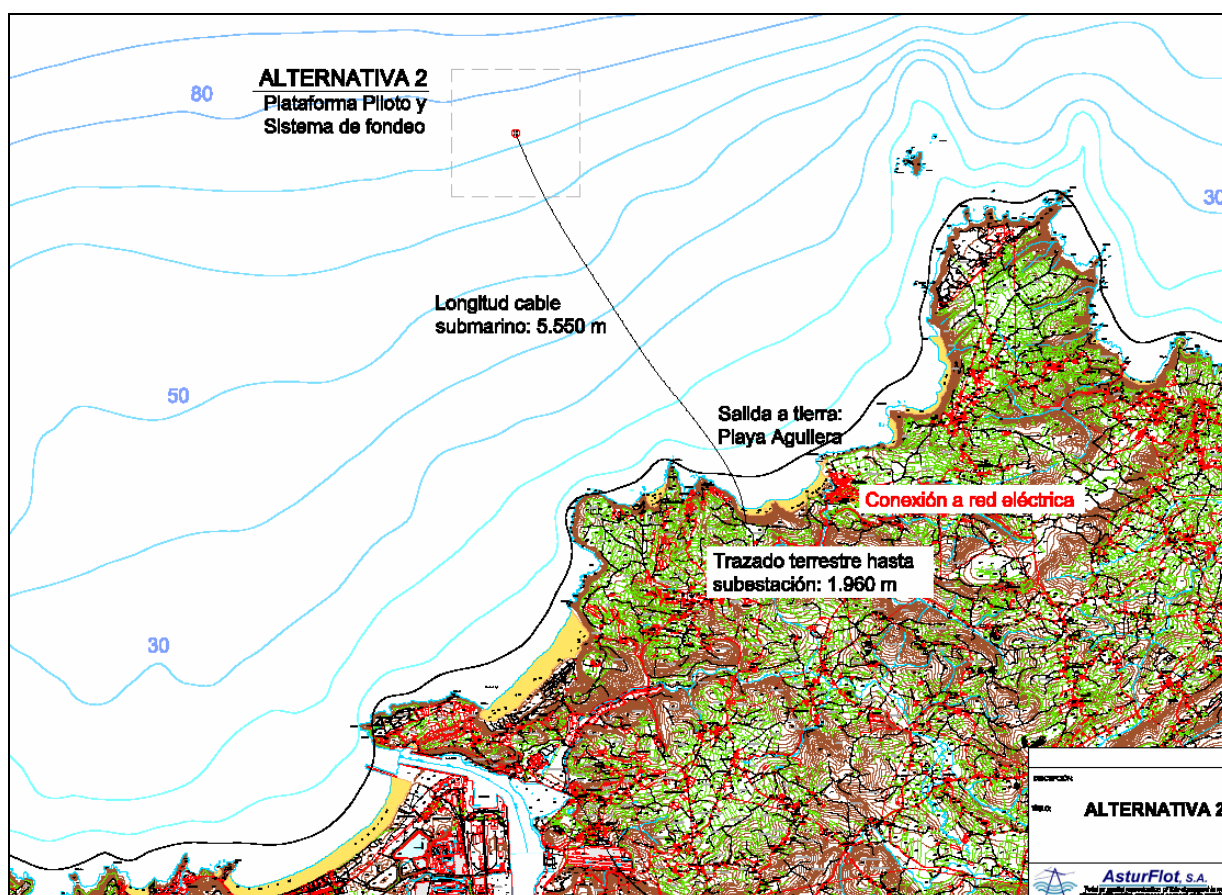


Figura 9. Ubicación y disposición de la Alternativa 2.

La zona de producción de alternativa 2 se encuentra también en el tramo occidental de Cabo Peñas a una profundidad media de 75 m a una distancia de 5.550 m de la costa.

El cable submarino a partir del punto de distribución es de 5.673 m y su trazado tiene salida a tierra por la playa de Aguilera. A partir de la salida a tierra se propone un trazado terrestre de 1.960m hasta el punto de conexión que ha dado Hidroeléctrica del Cantábrico, apto para la conexión de 1,5MW.

Alternativa 3: Cabo Peñas-Verdicio

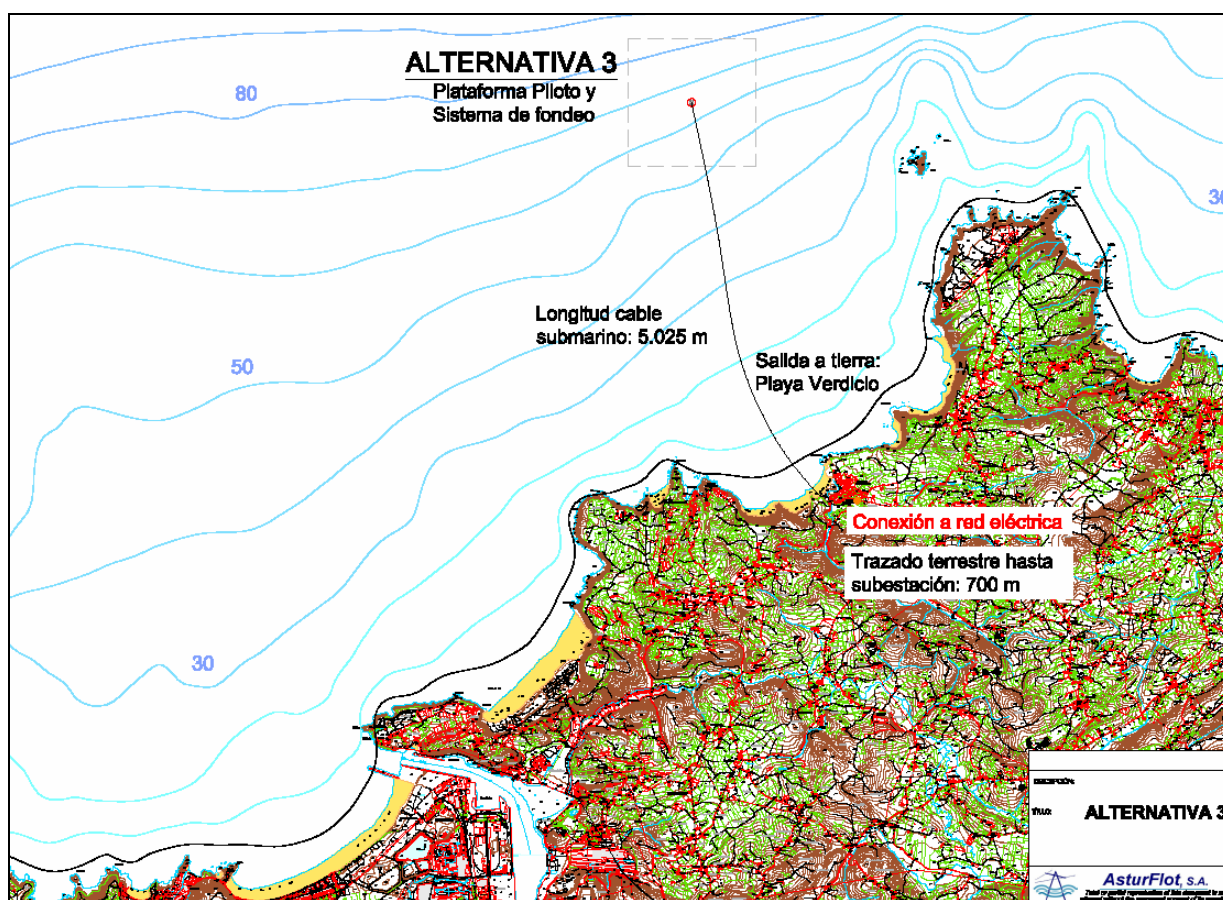


Figura 10. Ubicación y disposición de la Alternativa 3.

La ubicación de la zona de producción de la alternativa 3 se encuentra también a 70 m de profundidad. La longitud de cable submarino sería de 5.420 m.

A partir de la salida a tierra por la playa de Verdicio, el proyecto incluye la parte terrestre que consiste en la conexión a red existente en el mismo punto de la Alternativa 2. Este trazado hasta la posición de conexión supone un trazado terrestre de unos 700m.

5.1 Análisis de las alternativas

Con anterioridad se ha realizado un análisis completo de las alternativas (Anejo 2: Análisis de Alternativas) y todos los condicionantes técnicos, medioambientales y socioeconómicos.

A continuación se resume el análisis multicriterio de los siguientes aspectos, considerados los que mayores elementos diferenciales pueden ofrecer entre las tres alternativas:

- **Accesibilidad a la red eléctrica**
 - o Distancia de trazado terrestre
 - o Longitud de cable submarino
 - o Accesibilidad de la salida a tierra
- **Zonas de fondeo o navegación de puertos**
- **Tipos de fondos**
 - o Sustrato del fondo
 - o Pendiente del fondo
- **Figuras de protección marina y terrestre**
- **Afección a la dinámica litoral**

5.2 Resumen comparativo: selección de la alternativa propuesta.

En la tabla siguiente se presenta un resumen comparativo de los factores diferenciales de cada una de las alternativas.

	Tipo de sustrato	Pendientes del fondo	Longitud trazado terrestre	Longitud de cable submarino	Accesibilidad de salida a tierra	Zonas fondeaderos y navegación de puertos	Protección marina y terrestre	Afección a morfodinámica de playas	TOTAL Puntuación
Alter 1	1	1	-2	-1	0	-1	0	-1	-3
Alter 2	0	1	1	0	-1	-1	0	0	0
Alter 3	1	0	2	1	0	1	0	0	5

Leyenda: 2 = muy favorable; 1 = favorable; 0 = aceptable; -1 = poco favorable; -2 = nada favorable

Tabla 2. Análisis multicriterio para la valoración de las alternativas.

Tras la realización del análisis de todos los factores desarrollados en el apartado anterior y su evaluación para cada una de las alternativas, se propone la **alternativa 3** como la más adecuada para la implantación del Proyecto Calma de Asturflot S.A.

A partir de este punto, los estudios presentados harán referencia a dicha alternativa de ubicación.

6 Análisis de impactos potenciales en el medio ambiente.

Dado el estado prematuro del desarrollo de las tecnologías de aprovechamiento energético del oleaje, los procedimientos para evaluar sus impactos en el medio tampoco están totalmente definidos. Precisamente la falta proyectos operativos y en funcionamiento en el mar, y de las consiguientes experiencias de seguimiento, deriva en la incertidumbre acerca de los parámetros más sensibles a ser afectados. Sin embargo se ha consultado bibliografía disponible al respecto y se han seleccionado los principales impactos posibles.

A priori, es de destacar que los impactos esperados son de poco peso puesto que se trata de energía muy limpia donde no hay riesgo de vertidos en el mar, no se ocupan grandes superficies de fondo marino, y el impacto visual es considerablemente menor a otros captadores de energía marina.

A continuación se realiza una valoración de la incidencia ambiental de las actuaciones previstas en el *“Proyecto Piloto CALMA: Energía de las Olas en Cabo Peñas”*.

En primer lugar, se identifican las principales acciones que pueden ser causantes de impacto y, en segundo lugar, a partir de estudio del medio físico previsto, se seleccionan los factores ambientales susceptibles de ser afectados. Posteriormente se identifican y valoran los impactos potenciales.

6.1 Identificación de las acciones del proyecto.

Para la identificación de las acciones del proyecto se parte de un listado genérico de acciones durante las fases de construcción y explotación. El objetivo fundamental es identificar las acciones que, por su naturaleza, condicionantes y efectos sobre el entorno, contribuyen a reducir o incrementar la calidad ambiental del ámbito de estudio.

Las acciones contempladas tras un análisis del proyecto son las siguientes:

- Transporte y ensamblaje de las unidades de generación de energía (transporte a zonas con acceso marítimo y ensamblaje de la plataforma y boyas).
- Operación de instalación de la plataforma en el mar (consistente en el remolque de la plataforma hasta ubicación de destino, instalación del sistema de fondeo y puesta en funcionamiento).
- Instalación del sistema de evacuación de energía hasta tierra (cable submarino).
- Implantación del balizamiento marítimo.
- Tránsito de maquinaria en el ámbito terrestre.
- Tránsito de maquinaria en el ámbito marítimo.
- Acondicionamiento del tramo terrestre-marino de entrada a tierra.
- Conexión a la red existente.
- Refuerzo de líneas eléctricas hasta la subestación.
- Monitorización del funcionamiento de la plataforma piloto Calma.
- Operaciones de mantenimiento.
- Desmantelamiento de la plataforma de captación.

6.2 Identificación de los posibles factores ambientales afectados.

A partir del planteamiento del estudio de medio físico, se puede hacer una preselección de los elementos ambientales que pueden resultar afectados por la ejecución del presente proyecto.

- Calidad atmosférica
- Calidad acústica
- Geología y geomorfología
- Calidad agua marina
- Dinámica litoral
- Edafología
- Sedimentos marinos
- Ecosistemas marinos
- Ecosistemas terrestres
- Calidad visual
- Espacios protegidos
- Usos del suelo
- Infraestructuras
- Socioeconomía

6.3 Identificación de los impactos potenciales.

Cabe destacar que desde la fase conceptual hasta la de diseño de la plataforma y operaciones, se ha tenido un constante punto de vista de sostenibilidad ambiental, lo que viene a denominarse hoy en día *ecodiseño*. Esto ha consistido en incorporar en cada fase aspectos medioambientales al objeto de reducir su eventual impacto negativo en el medio ambiente a lo largo de todo su ciclo de vida. Se ha diseñado con el objeto de no emitir gases contaminantes, de requerir mínimos consumos, de generar mínimos residuos, de minimizar la generación de ruido, y de facilitar las operaciones de instalación, mantenimiento y desmantelamiento. Desde Asturflot, S.A. se valoran todos los procesos que intervienen en las distintas etapas de trabajo; todas las actividades se tienen en cuenta, desde los consumos energéticos de los talleres, hasta el número de piezas de la estructura, pasando por la no utilización de sustancias peligrosas que se puedan verter al mar o la optimización del transporte.

A pesar de esta perspectiva ambiental y de las minimizaciones de impacto que suponen, existen afecciones inevitables sobre el medio en el que se actúa. El listado de impactos consiste en una identificación de efectos que se pueden generar como resultado de la interacción entre las actuaciones del proyecto y los elementos ambientales.

ID1. Incremento de partículas y gases en el aire

ID2. Contaminación acústica

ID3. Cambios morfológicos del terreno natural, del perfil de playa o de los fondos marinos

- ID6. Riesgo de afección a la dinámica litoral
- ID4. Pérdida, compactación o riesgo de contaminación del suelo
- ID5. Riesgo de contaminación de las aguas marinas
- ID7. Pérdida o riesgo de contaminación de sedimentos marinos
- ID8. Afección a comunidades bentónicas
- ID9. Afección a comunidades pelágicas
- ID10. Afección a figuras legales de protección
- ID11. Afección a ecosistemas terrestres
- ID12. Alteración de la calidad paisajística
- ID13. Cambio en los usos del suelo
- ID14. Afección a servicios, infraestructuras y vialidad
- ID15. Afección al medio socioeconómico

6.4 Descripción y evaluación de los impactos.

A continuación se comenta y valora cada uno de los impactos previendo su naturaleza y magnitud al llevarse a cabo el Proyecto CALMA en Cabo Peñas, municipio de Gozón.

6.4.1 ID1. Incremento de partículas y gases en el aire.

El aumento de emisiones de gases será el propio de una actividad industrial de estas características en las fases de construcción metal mecánica y en la logística de transporte e instalación. Durante la fase de construcción, una de las acciones del proyecto que puede ocasionar un incremento de la emisión de partículas en el aire es, principalmente, el tránsito de maquinaria para la implantación y transporte de la central. Estas actividades se centran en la fase de construcción y ensamblaje de las centrales en tierra. Por otro lado se generarán emisiones de gases por el uso de elementos de transporte marítimo para la instalación de las centrales en el mar. Las actividades de instalación de cableado submarino, sistema de fondeo y de señalización marítima requieren a su vez del uso de embarcaciones.

Asimismo se dará un incremento de partículas por el movimiento de tierras y de maquinaria en la fase de acceso a tierra y trazado de la línea eléctrica terrestre.

6.4.2 ID2. Contaminación acústica.

En la fase de construcción del proyecto se identifican emisiones acústicas durante el ensamblaje de las centrales por las operaciones de manipulación, transporte, soldado, etc. de los elementos de gran magnitud que conforman la central.

La contaminación acústica derivada del transporte de la central hasta su punto de ubicación y de las operaciones de instalación de cable submarino, sistema de fondeo y sistema de balizamiento se limita al emitido por la embarcación utilizada para tales efectos. En todo caso se trata de emisiones acústicas puntuales y con los niveles dentro de la regulación vigente.

En la operación de instalación del sistema de fondeo se prevé que puede haber emisiones puntuales de un ruido considerable pues habrá arrastre de las cadenas a lo largo de los ejes de sujeción.

En la fase de funcionamiento, el ruido potencial emitido desde la plataforma CALMA se localiza en distintos puntos de la estructura pudiéndose separar en dos grupos según su posición interna o externa dentro de la estructura.

- Emisores interiores: los alojados en la góndola (alternador y máquina multiplicadora), los compresores de aire y las bombas de achique.
- Emisores exteriores: el deslizamiento de las boyas y el cabestrante.

Todos los ruidos son producidos por movimientos circulares, por lo que se puede estimar la frecuencia del primer armónico para sus movimientos más rápidos.

Con respecto a los emisores interiores se alcanzan como máximo frecuencias de 38,3Hz en las bombas de achique. Dichas bombas así como los compresores funcionan solamente en la operación de inmersión de la central, con una frecuencia esperada de 3 veces al año y con duraciones de 6 horas y 20 minutos respectivamente. Por otro lado cabe destacar que

en todos los elementos interiores se utilizan soportes con elastómeros consiguiéndose un amortiguamiento de entre 85-95%. Si se suma la estanqueidad con respecto al medio acuático, se puede afirmar que llegará al agua un 5% de la emisión bruta de la maquinaria mencionada.

En el caso de los emisores exteriores se estima que los rodamientos de las 16 boyas emitirán un primer armónico de frecuencia resultante 3,31Hz. Por su parte la cadena presentará 1,5Hz y sufre una amortiguación de 70% aproximadamente por la transmisión a través de la estructura hasta el medio acuático.

Cabe destacar que la valoración cuantitativa del ruido es uno de los parámetros que se ha de medir y monitorizar *in situ* sobre la plataforma piloto una vez ésta esté construida, colocada y en funcionamiento. En todo caso, no es esperable que interfiera con los sistemas de comunicación para la navegación marítima.

En cuanto a ruido en la parte terrestre se esperan emisiones asociadas a la maquinaria que se precise para la salida a tierra del cable submarino y el soterramiento de las líneas eléctricas para acometer la conexión.

6.4.3 ID3. Cambios morfológicos del terreno natural, del perfil de playa o de los fondos marinos.

El sistema de producción de energía formada por las plataformas es flotante, por lo que no suponen una modificación del lecho marino.

El sistema de fondeo descrito en el apartado 3.3 genera una pequeña afección por el sistema cadenas y muertos, que están apoyados sobre el fondo fijando la posición de las plataformas. Se trata de 10 líneas de cadenas de las cuales sólo los últimos 55m se encuentran apoyados sobre el fondo. En los extremos se colocan los 10 muertos correspondientes que ocuparán una superficie de unos 30m² en total. Esta afección es de

poca envergadura en lo que respecta a ocupaciones y modificaciones de proyectos marinos.

El mayor cambio morfológico esperable será debido al trazado del cableado submarino. Éste se ha descrito en el apartado 3.4, y comienza a tocar fondo a partir de su segmento de cable dinámico. A partir de este punto irá enterrado/arado a 1 m bajo la superficie del fondo marino. Las técnicas de enterrado están diferenciadas en dos tipos según el tipo de fondos:

- Para fondos arenosos pueden utilizarse tanto la técnica conocida como “ploughing” (arado) como la de “jetting” (máquina que expelle un chorro de agua a presión que realiza un surco en el sedimento donde se inserta el cable.
- Para fondos rocosos, se utiliza una técnica denominada “trenching” que consiste en abrir una zanja con una máquina altamente especializada operada desde el barco instalador. El cable se introduce en la zanja y los restos de roca extraídos vuelven a depositarse rellanando el hueco.

En todos los casos, el cable cae encima de la zanja realizada y el sedimento desplazado se vuelve a colocar de forma natural inmediatamente después del paso de la herramienta tapando la zanja.

A continuación se puede observar el perfil de profundidades del trazado de cable propuesto:

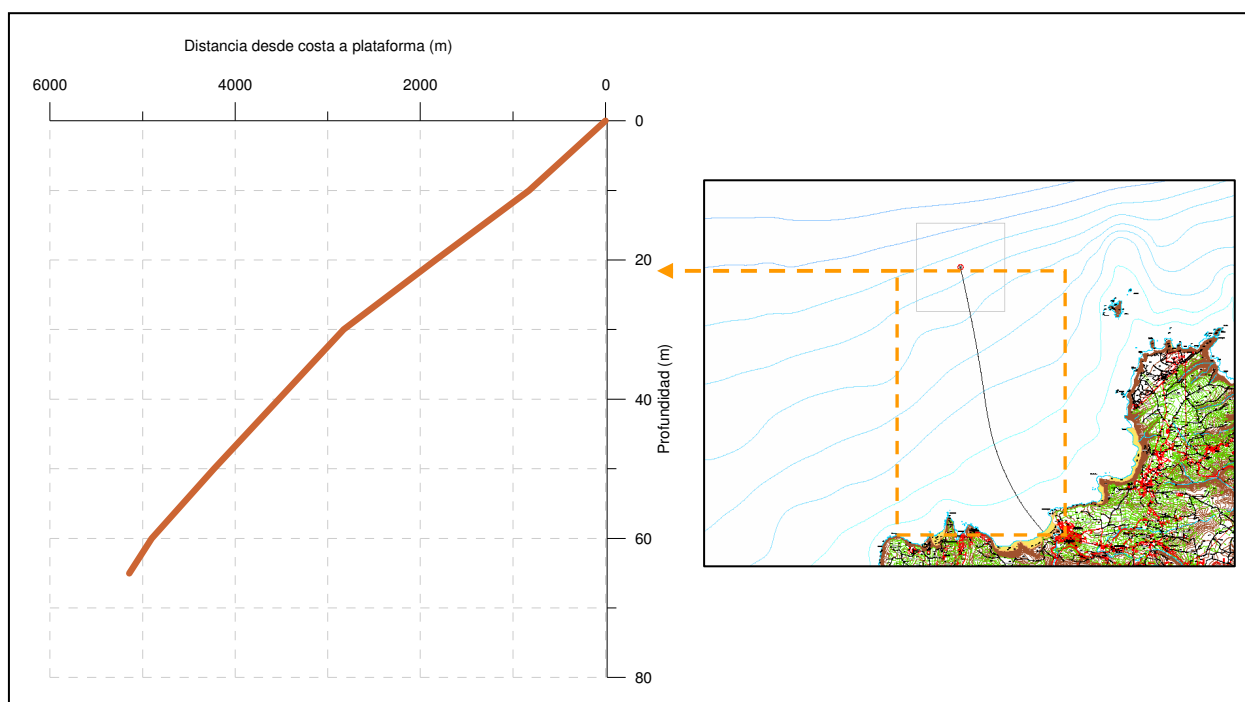


Figura 11. Perfil de profundidades del cable submarino desde costa hasta la plataforma.

En la interfaz de salida a tierra el cable submarino estará enterrado, de modo que no suponga variación en el perfil costero. Sobre el perfil de playa irá enterrado y protegido mediante la técnica de tunelado y canalizado en tubo de PVC (Horizontal Directional Drilling) hasta la salida en la arqueta en la parte posterior de la playa. A partir de aquí, el trazado terrestre irá también soterrado obligatoriamente. A continuación se presenta una figura con una representación esquemática de la actuación para la instalación en la salida a tierra.

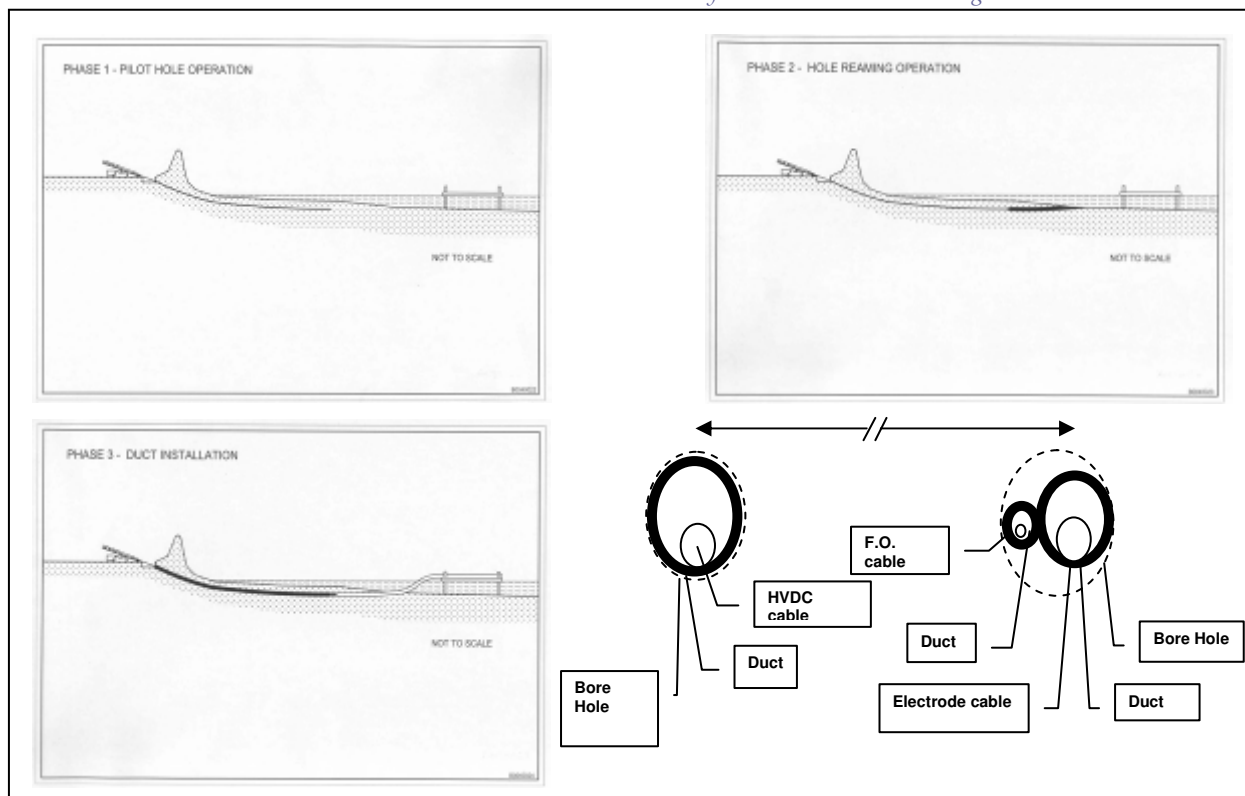


Figura 12. Esquema de enterramiento en playa.

6.4.4 ID4. Riesgo de afectación a la dinámica litoral.

Tras caracterizar el oleaje incidente (Anejo 3: "Estudio del oleaje") se ha realizado una estimación de la afectación de la plataforma piloto CALMA a la dinámica costera adyacente. Tras una revisión bibliográfica acerca de efectos sobre el oleaje de estructuras de captación de energía, se puede afirmar que uno de los efectos predominantes que producen estos dispositivos flotantes es la difracción. Sus efectos han sido evaluados en algunos estudios específicos de dispositivos flotantes que estiman que como máximo la reducción del oleaje puede llegar al 5% y que a 5km aproximadamente el oleaje se recompone el oleaje.

En este caso, a nivel previo, se ha utilizado la herramienta *playas en equilibrio* que integra el Sistema de Modelado Costero con la entrada del oleaje predominante en la zona de estudio para identificar la zona posible de afectación.

En la Figura 13 se pueden observar los límites de la afectación sobre el oleaje y la costa calculada mediante la formulación de Hsu y Evans (1998) para el cálculo de la forma en

planta de playas por efectos de la difracción. Es de destacar que las plataformas de Asturflot, S.A. son flotantes y permeables al oleaje con lo que gran parte del oleaje será transmitido; por ello los límites representados en la figura están sumamente sobreestimados.



Figura 13. Estimación de la posible zona litoral afectada.

En vista de la figura anterior, se espera que los efectos queden restringidos a zonas costeras sin playas, por lo que, al no haber sedimentos móviles, no habrá influencia en la morfología costera. En todo caso, el hecho de que las playas cercanas (Verdicio, Carniciega y Aquilera) sean playas encajadas dominadas por puntos de difracción próximos (islotas y salientes rocosos; ver Figura 14), sumado a la sobreestimación preliminar mencionada anteriormente, permite afirmar que una posible afección será prácticamente inapreciable.

En todo caso se desarrollará un estudio de dinámica litoral exhaustivo que valore dichos efectos, así como los del trazado del cable submarino.



Figura 14. Playas cercanas y focos de difracción del oleaje incidente.

6.4.5 ID5. Pérdida, compactación o riesgo de contaminación del suelo.

En las fases de construcción de la central no hay riesgos definidos de contaminación del suelo. Éstos se limitan pues a posibles vertidos de combustible por la maquinaria y embarcaciones para el transporte. La fase de obra terrestre sobre la red eléctrica tampoco tiene ninguna operación susceptible de producir vertidos contaminantes al suelo.

El funcionamiento de las centrales no cuenta con ningún mecanismo que genere emisiones que puedan afectar a los suelos.

6.4.6 ID6. Riesgo de contaminación de las aguas marinas

Este impacto detectado tiene poca relevancia ya que las centrales funcionan de modo mecánico sin utilización sustancias que puedan generar vertidos al agua. Se reitera que podría haber un escape accidental de combustible de las embarcaciones de transporte marítimo.

Las centrales están en su totalidad construidas en acero por lo que no hay riesgo de contaminación del agua circundante. Cabe destacar que el sistema seleccionado para protección estructural frente a la corrosión e incrustaciones marinas es ECOSPEED que destaca por su composición no tóxica que no daña el medio ambiente.

En la fase de implantación de los fondeos hay movimiento de sedimentos marinos y también por el enterramiento del cable submarino, por lo que puede aumentar la turbidez del agua. Este impacto se considera limitado ya que se da sólo en la fase de implantación por lo que es temporal. Se valorará específicamente en función de los materiales del fondo y la hidrodinámica de la zona. En todo caso se puede hacer uso de geotextiles que limiten la suspensión de sedimentos.

6.4.7 ID7. Pérdida o riesgo de contaminación de sedimentos marinos.

Al igual que en los apartados 6.4.5 y 6.4.6, se estima que una posible contaminación de sedimentos marinos es remota. Existe una movilización mínima de sedimentos en la fase de implementación de fondeos y durante el funcionamiento, en casos de temporal, por el arrastre de cadenas, considerándose un efecto poco significativo.

Por otro lado, la instalación del cable supone una remoción de los fondos en el trazado del mismo. A pesar de no esperarse ni dragados ni vertidos, será necesario el "arado" y "siembra" del cable con una afección en 2 m a cada lado del cable, una anchura muy reducida, por lo que la afección a los sedimentos marinos no es significativa.

6.4.8 ID8. Afección a comunidades bentónicas.

En general, la afección a comunidades bentónicas es reducida ya que se limita a un aumento de turbidez temporal durante la instalación y a una posterior ocupación de fondo por parte de los muertos y cadenas de arrastre del sistema de fondeo (los fondeos se sitúan a más de 40 m donde no se dan ya praderas de *Gelidium*), así como el cable submarino. Esta ocupación total es de magnitud sumamente reducida (mencionado en el apartado

6.4.7) en comparación a la ocupación de espejo de agua y en todo caso la barrera que supone a la colonización de comunidades bentónicas es inexistente. De hecho, su presencia puede aumentar la superficie colonizable por éstos al tener un comportamiento sobre las especies existentes similar a los arrecifes artificiales de regeneración de fondos marinos. .

Dentro de las comunidades bentónicas, existe en la cornisa cantábrica un alga con cierto valor comercial que crece en forma de praderas en el fondo del mar. El alga *Gelidium sesquipedale*, más conocida como "ocle" en Asturias, es un alga roja típica de la zona infra litoral que vive desde el límite inferior de bajamar hasta un máximo de 25m de profundidad. (Zona donde el proyecto solo tiene el trazado del cable submarino enterrado). *El Ocle* supone la principal especie de algas explotada en la región ya que de su tratamiento se obtiene el agar de gran uso en la industria alimentaria.



Figura 15. *Gelidium sesquipedale*.

Cabe destacar que la recolección y abundancia de esta alga es mayor hacia el Este de Cabo Peñas, por lo que se puede afirmar que la zona de estudio no es especialmente sensible a esta actividad extractiva. Por tanto, el impacto queda relegado a un segundo plano en importancia.

Esta alga roja forma extensos campos submareales en la zona oriental que disminuyen a partir del oeste de Cabo Peñas, siendo su presencia especialmente abundante desde Cabo Peñas hasta Tinamayor (extraído del libro "*Algas Marinas en Asturias*" de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras y Obra Social "la Caixa") y formando verdaderas praderas submarinas abundantes en la mitad oriental de la costa asturiana entre los 3 y los 15m de profundidad.

La industrialización de estas algas está extendida en todo el Cantábrico, con Asturias a la cabeza de los productores con el 50% de la recolección total. Existen tres tipos de recolección de esta alga. La primera y más antigua es la recolección por arribazón en épocas de temporales y son máximas en la playa de Llanes. En segundo lugar se encuentra el arranque manual por buceadores que se ejecuta principalmente hasta los 10m de profundidad. Por otro lado, la técnica más moderna es la recolección mediante cortadoras submarinas formadas por una segadora de cuchillas horizontales accionadas por un motor hidráulico que a través de una manguera elástica aspira las algas cortadas y las descarga en sacos situados en el barco. La recolección por estos dos últimos métodos activos, está controlada por la Administración Pesquera, que establece zonas y cupos máximos de extracción.

A falta de información más precisa (se recopilará para la redacción del proyecto básico) se ha estimado la ocupación de praderas de ocle que podría darse en el caso hipotético de que la zona de implantación tuviera ocupación máxima de esta alga (en rojo en la Figura 16). Se puede observar la pequeña magnitud de esta posible afección.

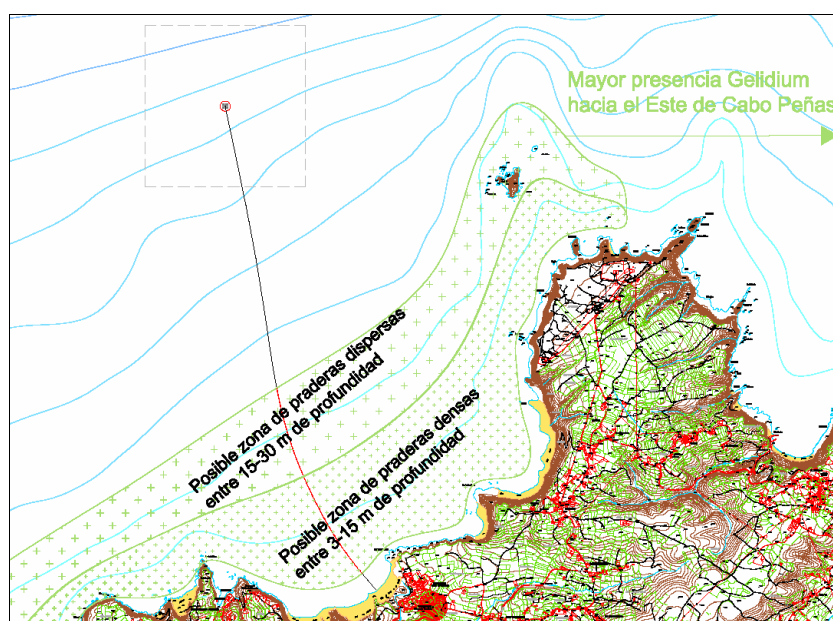
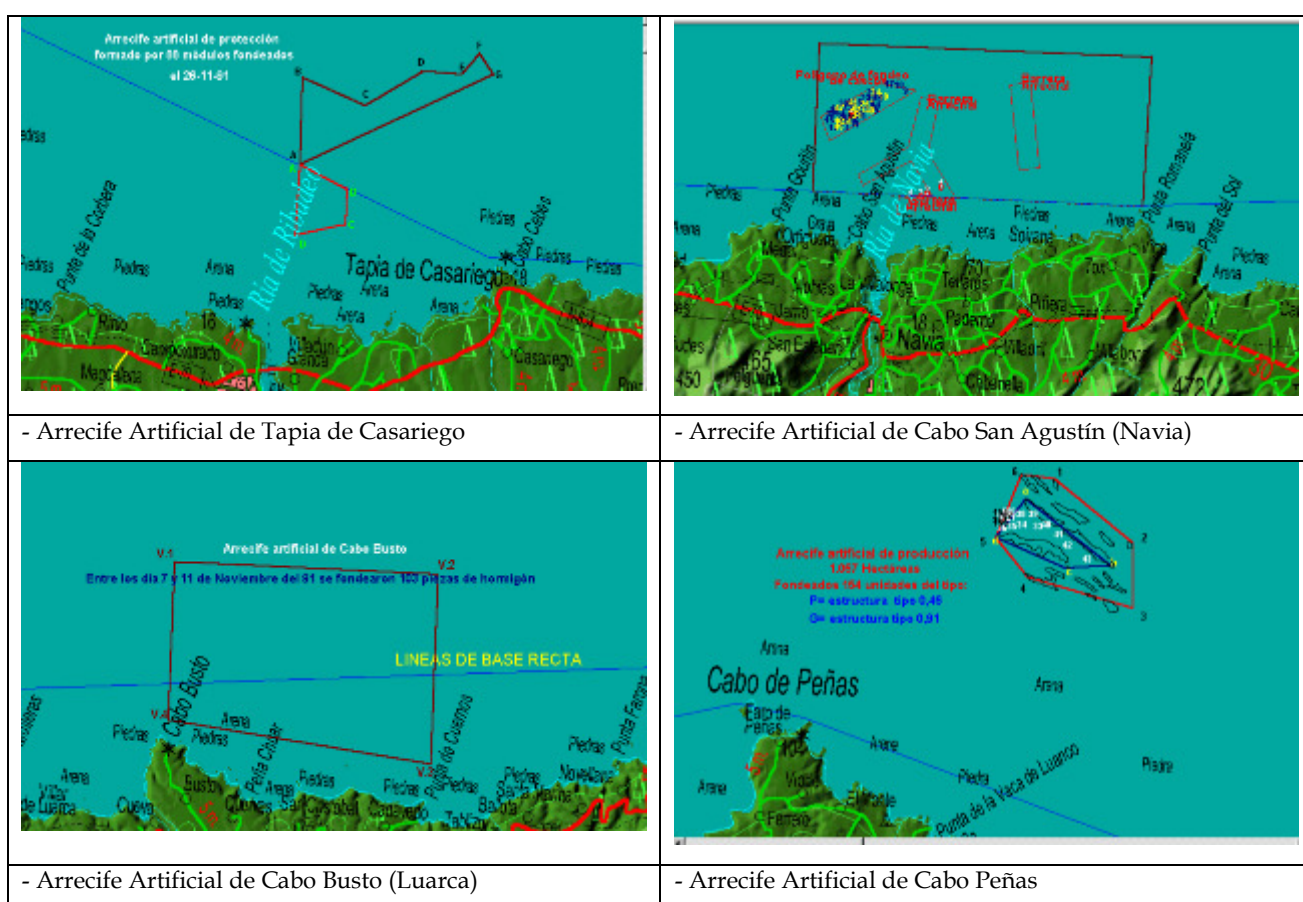
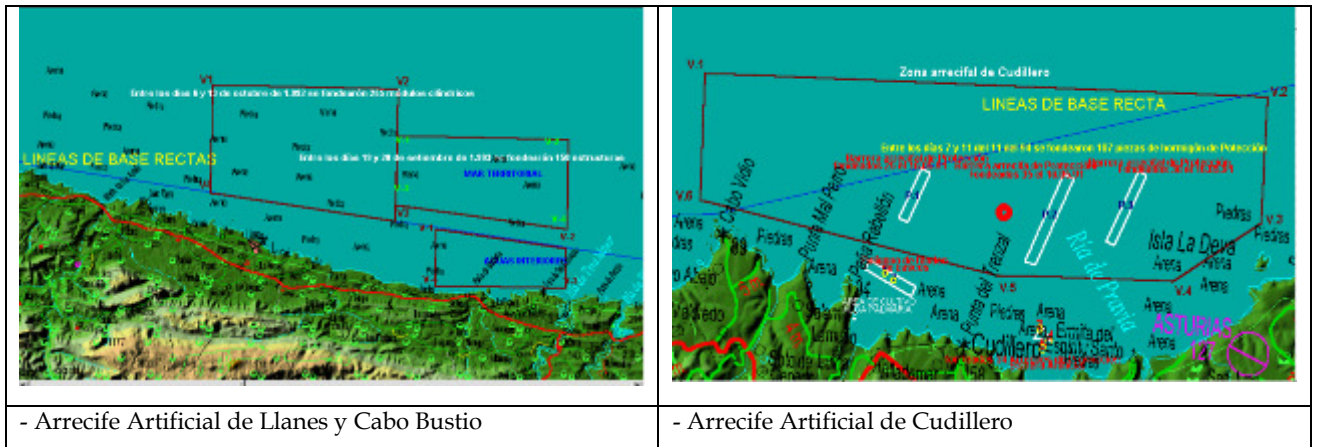


Figura 16. Posible presencia del alga *Gelidium sesquipedale* por su distribución entre los 3 y 25 m de profundidad.

Por otro lado, cabe destacar la iniciativa llevada a cabo en el Principado de Asturias de implantación de arrecifes artificiales a lo largo de la costa. Entre las funciones de los arrecifes artificiales se encuentra la protección física de ecosistemas sensibles y frágiles mediante los arrecifes disuasivos o anti-arrastre (Ramos-Esplá *et al* 2000) por lo cual se evitará el solapamiento con dichos arrecifes que a continuación se localizan.

Tal y como se observa en las figuras de localización, la iniciativa de implantación del proyecto Calma no interfiere con ninguno de los 6 arrecifes de la costa asturiana.





6.4.9 ID9. Afcción a comunidades pelágicas

En primer lugar se hará referencia a las comunidades de mamíferos marinos. Como se puede observar en la Figura 17, existe una zona delimitada como área de alta calidad para el delfín mular en la zona de interés. Dicha información ha sido obtenida de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural a través del libro “Cetáceos del litoral asturiano. Áreas de interés para la conservación”.



Figura 17. Localización del Área de alta calidad para el delfín mular del “Cañón de Avilés”. Fuente: libro “Cetáceos del litoral asturiano. Áreas de interés para la conservación”.

Cabe destacar que los estudios que han llevado a proponer dichas áreas de interés son preliminares y que sugieren una mayor profundización en cuanto a la distribución y uso de hábitat de los cetáceos, así como de los datos oceánicos asociados (temperatura, producción primaria, recursos pesqueros, etc.).

En general, el 60% de las observaciones de cetáceos han sido registradas una vez rebasada la profundidad de 200m (muy alejadas de la zona de implantación del proyecto CALMA) y la tasa de encuentro más elevada ha sido en rangos de profundidad de entre 1.000 y 2.000m. Concretamente, en el caso del delfín mular se distribuye preferentemente en los cañones (36% de las observaciones de esta especie), seguido de la plataforma y frente de talud (19%) y por último en el litoral (16,7%, por encima de la observación de otras especies pero la menos frecuente en cuanto a delfín mular). Este dato es de mucha relevancia en cuanto a la evaluación de posibles interferencias con esta especie, ya que pone de manifiesto que la zona de implantación propuesta es la de menor presencia de delfín mular.

De hecho la afirmación anterior, junto con la demostrada esquivez de los delfines mulares observados en la franja litoral, y la gran visibilidad de la central (50m*50m*15m) en su posición semiflotante, hacen pensar tanto en la gran capacidad de los individuos de evitar las centrales, como en que la posición seleccionada es la zona menos perjudicial para ellos (tanto en distancia a la costa como por su posición en la superficie de la columna de agua).

En todo caso el gran tamaño de la estructura flotante de Hidroflot y su inmovilidad hace poco probable el riesgo de colisión de cetáceos y tortugas marinas. El único factor que podría interferir con la población de cetáceos marinos es la transmisión de campos electromagnéticos desde el cable submarino. Este efecto ha sido tenido en cuenta y se ha implantado como medida correctora una protección mecánica expresamente diseñada con una *armadura amagnética* que aísla la posible transmisión de campos electromagnéticos.

Como medidas preventivas y correctoras ante posibles afecciones a cetáceos se propone el uso de barcos menores a 80 metros que operen a velocidades reducidas 10 nudos y que su

uso se realice fuera de las épocas de mayor sensibilidad de los mamíferos marinos presentes en la zona. Son precisamente durante las operaciones de instalación y mantenimiento en las que se pueden ocasionar avistamientos oportunistas por lo que se consideran fuentes potenciales de recogida de datos. De este modo se prevé la preparación de un protocolo de avistamiento basado en los ya existentes de la Sociedad Española de Cetáceos y la preparación del personal implicado en las tareas de mantenimiento para la correcta cumplimentación de esta documentación.

En cuanto a la afección a la comunidad de peces (ictiofauna) se estima que la colocación de una plataforma flotante con acceso restringido producirá un efecto atrayente. Sin embargo, la emisión de ruidos puede contrarrestar este impacto positivo. En el Plan de Vigilancia Ambiental se verificarán los efectos sobre las comunidades de ictiofauna.

6.4.10 ID10. Afección a figuras legales de protección.

6.4.10.1 Figuras de protección del medio marino

En el ámbito marino, en Asturias existe una zona de protección denominada El Cachucho, que se ha convertido en la primera Área Marina Protegida, alejada de costa, de España. Tal y como se observa en la figura, se encuentra muy alejado de la zona de estudio.

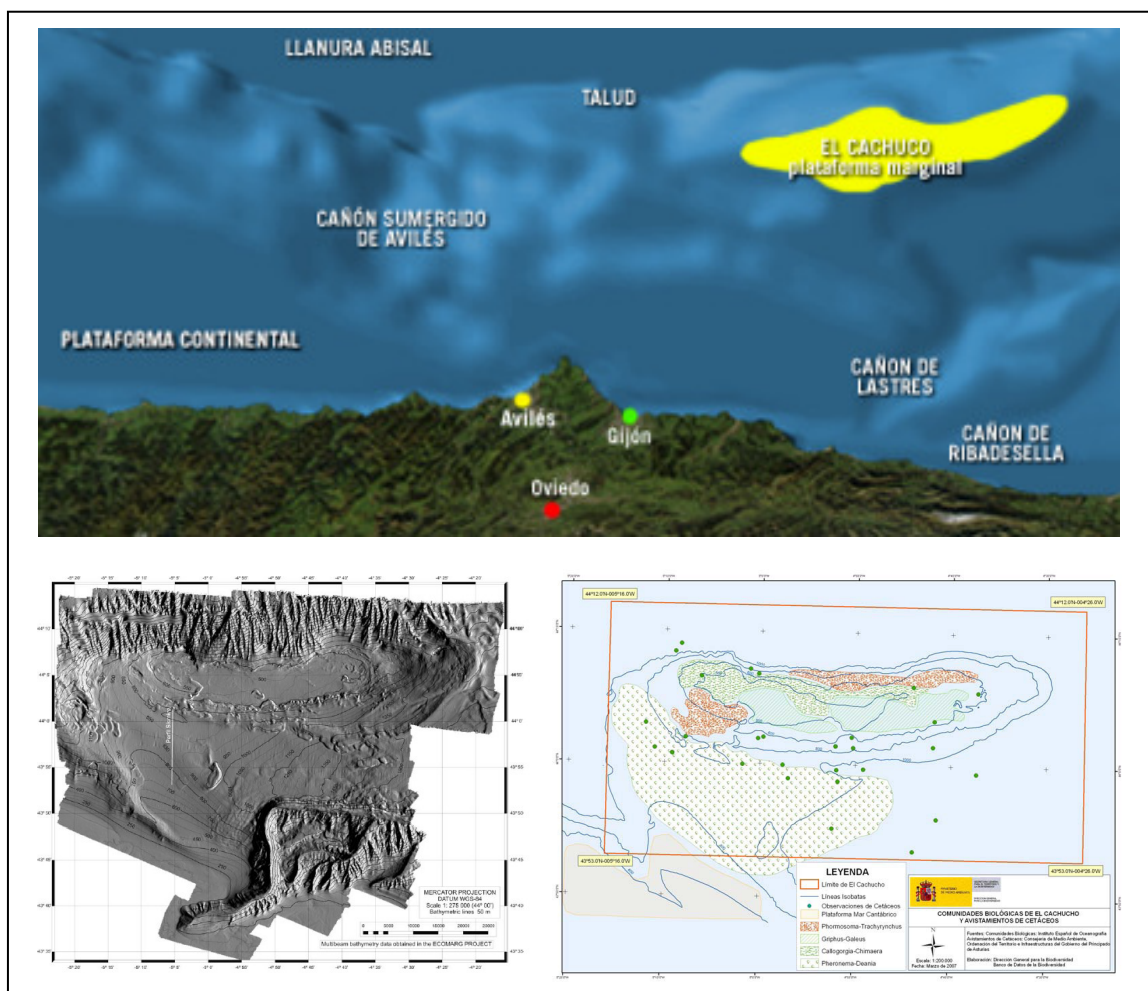


Figura 18. Ubicación y delimitación de El Cachucho dentro de la costa asturiana.

Se trata de una elevación brusca del terreno y aislada de la plataforma continental (Figura 18); como una gran montaña submarina que se eleva bruscamente desde los casi cinco mil metros de profundidad de la llanura abisal del Golfo de Vizcaya hasta los 425 de su cumbre. Su extensión es 64 por 17km, lo que supone una superficie de 1.100km². El talud de esta plataforma es muy pendiente, alrededor de 15°, en su vertiente norte. Constituye un importante caladero de pesca de especies como besugos, palometas, reyes, etc.

El concepto de Área Marina Protegida tiene como finalidad "mantener la protección, restauración, uso, conocimiento y disfrute del patrimonio marino del mundo mediante la creación de un sistema global y representativo de áreas marinas protegidas bien gestionadas que cumplan los principios de la Estrategia Mundial para la Conservación respecto a aquellas actividades humanas que utilicen o afecten al medio ambiente marino".

6.4.10.2 Figuras de protección del medio terrestre

En el ámbito terrestre, para valorar el riesgo de afección a espacios naturales protegidos se ha tenido en cuenta la existencia, en el ámbito afectado por el proyecto, de las figuras de protección en base a la normativa existente. Se ha revisado la Ley del Principado de Asturias 5/91, de 5 de abril, de Protección de los Espacios Naturales y el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias (PORNA), por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del principado de Asturias (BOPA núm. 152 de 2 de julio de 1994) y que por primera vez intenta la creación de una red de espacios representativa y explicativa de la biodiversidad de la región. A la red de espacios protegidos de Asturias se suman, sin embargo, otras redes establecidas por convenios internacionales o normas comunitarias. Así ocurre con las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAS), la Red Natura 2000, la Lista de Humedales de Importancia Internacional o la Red de Reservas de la Biosfera.

Según el PORNA, los espacios naturales protegidos se clasifican en las siguientes categorías:

- Parque natural
- Reservas naturales
- Monumentos naturales
- Paisajes protegidos

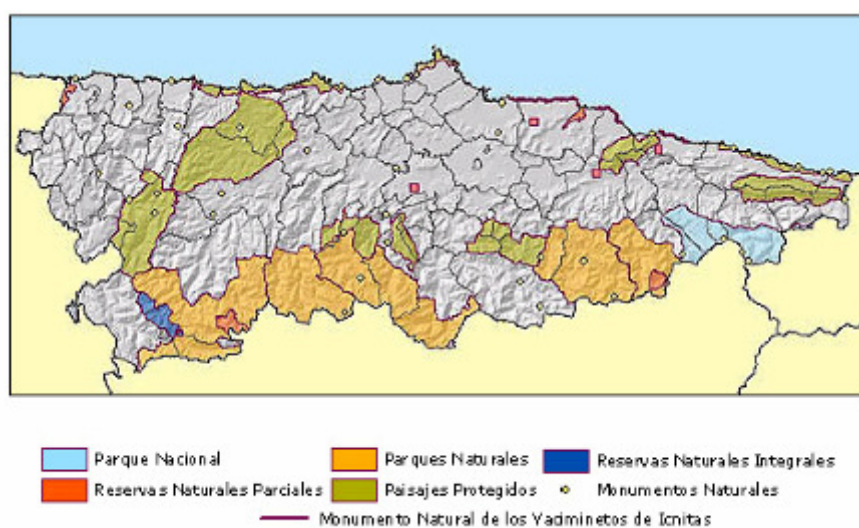


Figura 19. Red regional de espacios protegidos.

De todas las áreas de protección definidas en el PORNA, se han identificado las siguientes figuras en la costa susceptibles de interferir en la zona de estudio:

6.4.10.2.1 Paisaje Protegido de Cabo Peñas

Se trata de un paisaje litoral protegido localizado en el concejo de Gozón (entre Gijón y Avilés) que incluye playas, acantilados, brezales y sistemas dunares. El límite occidental lo define la playa de Xagó y el oriental la Punta de la Vaca (al oeste de Luanco) (Ver delimitación en el Anejo 4)



Figura 20. Localización y fotografía del Paisaje Protegido Cabo Peñas.

En la siguiente tabla se resumen las características principales del Paisaje Protegido:

Descripción	Franja litoral
Estado legal	Declarado por Decreto 80/95
Superficie	1.926 ha
Localización	Concejo de Gozón
Accesos	Desde Avilés por la Comarcal AS-238 hasta Luanco. Desde Gijón por la Regional AS-19, hasta El Otero, y luego por la Comarcal AS-239 hasta Luanco
Vegetación representativa	Comunidades de duna, especialmente dunas grises. Comunidades de acantilado
Fauna representativa	Aves marinas
Otras figuras de protección	Incluido en el Lugar de Importancia Comunitaria de Cabo Busto-Luanco y parcialmente en la Zona de Especial Protección para las Aves homónima

En la franja litoral de Cabo Peñas se pueden observar las características rasas de la costa asturiana, las planicies de abrasión marina emergidas por el levantamiento general del continente. Este paisaje acantilado apenas ha sido modificado por cauces fluviales, reconociéndose sólo arroyos de muy escasa entidad.

Asimismo posee alguna zona menos abrupta de perfiles cóncavos que dan lugar a extensos arenales (Xagó y Verdicio) o playas de cantos y gravas como los de la Playa de Ferrero. Más a oriente las ensenadas son principalmente rocosas y las playas deficitarias en arenas. En toda la redacción del proyecto se tendrá bien a cuenta no interferir con ninguna de las figuras sensibles que se pueden rescatar este Paisaje Protegido.

6.4.10.2.2 LIC y ZEPA Cabo Busto- Luanco

La zona de estudio, se encuentra ubicada dentro de la delimitación de LIC y ZEPA de "Cabo Busto-Luanco". Cabe destacar que los límites del Paisaje protegido Cabo Peñas coinciden con los del LIC y ZEPA en la franja de estudio (Ver delimitación en el Anejo 4)

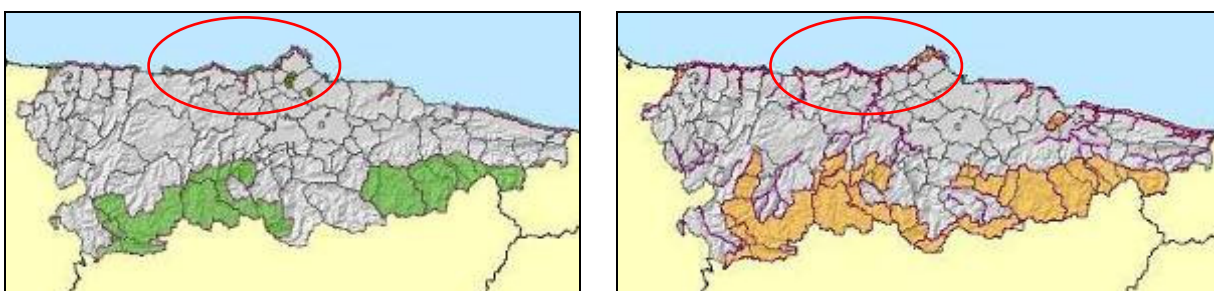


Figura 21. Mapa de LICs y ZEPAS de Asturias. LIC y Zepa Cabo Busto-Luanco.

Las especies de fauna y flora que han llevado a la protección de este medio natural mediante su inclusión en la red europea de lugares protegidos tanto como LIC como ZEPA son detallados en el apartado siguiente, pero se adelanta que se realizará un estudio

exhaustivo de su presencia en el lugar de la actuación, así como de la minimización de los efectos sobre su hábitat.

Tal y como se ha ido desarrollando, el presente proyecto no supone apenas ocupaciones de tierra, ni precisa de tala de árboles, ni tiene riesgos de contaminación. Precisamente se trata de un proyecto de energía renovable y limpia, que cuya ejecución ayuda a que el medioambiente en su globalidad sea protegido.

6.4.11 ID11. Afcción a ecosistemas terrestres.

El trazado terrestre del proyecto queda definido en la planta general (Plano 2.1: "Planta trazado terrestre"). Se trata de una actuación de poca envergadura consistente en la construcción de 706 m de línea eléctrica soterrada y se presenta a continuación una vista de detalle.



Figura 22. Detalle del trazado terrestre de la línea de evacuación.

Se trata de una actuación de poca envergadura consistente en la construcción de 706 m de línea eléctrica soterrada. Se accede a tierra por la playa de Verdicio evitando atravesar la zona dunar protegida a fin de alcanzar lo más directamente posible el pequeño puente

situado en la parte anterior de la urbanización Playa de Verdicio; a partir de aquí se sigue el trazado lateral del arroyo existente bordeando la mencionada urbanización para finalizar en la caseta de transformación que se construirá en el punto de conexión indicado.

Cabe destacar que todo el trazado terrestre propuesto es subterráneo por lo que no se espera afectar a la avifauna de la zona.

En cuanto a la vegetación, se menciona en el texto del PORNA que en Paisaje Protegido Cabo Peñas se destaca la vegetación halófila de acantilado y las especies dunares.

- **Dunas:** el mejor sistema dunar mejor conservado de Asturias es el de Xagó, con 600.000 m² de superficie colonizados por las comunidades más representativas de estas áreas, incluyendo plantas protegidas, raras en la región. En las dunas blancas, las primeras en la línea de costa, puede encontrarse el barrón (*Ammophila arenaria subs. Australis*) y el nardo marítimo (*Pancratium maritimum*); tras éstas se encuentran las dunas grises, las de mayor extensión, y donde puede encontrarse una de las plantas más raras, la espigadilla de mar (*Crucianella maritima*). En las playas de Verdicio-Carriciega y Tenrero, persisten sistemas dunares muy deteriorados donde pueden encontrarse otras plantas como la algodonosa (*Otanthus maritimus*), la adormidera marítima (*Claucium flavum*), la mielga marina (*Medicago marina*) y la lechuguilla dulce (*Reichardia gaditana*). En zonas húmedas, generalmente encharcadas en la desembocaduras de los ríos, pueden encontrarse el carrizo (*Phragmites australis*) y más raramente la filigrana menor (*Myruiohyllum alterniflorum*). Todas estas plantas son raras al estar en muy pocos lugares del Cantábrico, por lo que están protegidas legalmente. Además existen numerosas especies más no tan escasas y por tanto carentes de protección ambiental.
- **Acantilados:** las plantas de acantilado están sometidas a condiciones muy peculiares como son las salpicaduras de las olas junto con los fuertes vientos. En los acantilados altos se puede observar una vegetación formada por brezales o tojales de flora circundante. Las rocas desnudas, donde las plantas superiores no encuentran un sustrato donde sobrevivir, se encuentran colonizadas por líquenes como *Xanthoria*

parietina, *Caloplaca marina*, *Lichina pygmaea* y *Verrucaria maura*. Es importante la presencia del acebuche (*Olea europea var. sylvestris*) y de la berza marina (*Brassica oleracea var. sylvestris*) que vive en zonas nitrófilas por acumulación de excrementos de las aves; ambas especies se encuentran protegidas. También son típicas de acantilado el helecho marino (*Asplenium marinum*), el cenoyo de mar (*Crithmum maritimum*) y la armenia de mar (*Armenia pubigera subsp. depilata*)

En cuanto a la fauna, el PORNA hace mención a que en esta franja costera que conforma el Paisaje Protegido, los grandes mamíferos forestales carecen de presencia significativa, por lo que son las aves y los pequeños vertebrados los grupos de mayor interés.

Del primer grupo de mamíferos destaca la presencia de la liebre europea, gato montés, garduña o zorro campean. En cuanto a las aves marinas nidifantes, algunas de ellas están legalmente protegidas. En este sentido destacan especialmente los islotes de La Erbosa y El Sabín. La gaviota patiamarilla (*Larus cahinnans*) cría en ambos islotes y mantiene una colonia de al menos quinientas parejas reproductoras. Mayor interés tiene la nidificación en La Erbosa de cormorán moñudo (*Phalacrocorax arsitotelis*) y paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*). Ambas son especies catalogadas como de interés especial en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas.

Entre las aves de tierra adentro destaca la presencia de halcón peregrino (*Falco peregrinus*), depredadora catalogada como de interés especial y nidificante ocasional en los acantilados costeros.

En las áreas húmedas de la rasa de Cabo Peñas habita la rana de San Antón (*Hyla arborea*), catalogada como especie vulnerable.

Por último, debe citarse el especial interés del Cabo Peñas y la cercana Punta de la Vaca como lugar de observación de los numerosos bandos de aves marinas que, durante el otoño siguen de este a oeste la ruta migratoria cantábrica, utilizando el resalte del cabo

como elemento de orientación. Durante el paso de primavera, las aves parecen seguir una ruta más adentrada en el mar y apenas son visibles.

Asimismo, a continuación se enumeran las especies de interés en el LIC y ZEPA de Cabo Busto-Luanco (la mayor parte ya han sido enumeradas anteriormente).

Especies del Anexo I de la Directiva Aves y especies equivalentes, presentes en la ZEPA Cabo Busto-Luanco:

Nombre común:	Nombre científico:
Paíño europeo	<i>Hydrobates pelagicus</i>
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>
Polluela chica	<i>Porzana pusilla</i>
Polluela pintoja	<i>Porzana porzana</i>
Zarapito trinador	<i>Numenius phaeopus</i>
Gaviota patiamarilla	<i>Larus cachinnans</i>

Taxones de Interés Comunitario presentes en el LIC Cabo Busto-Luanco:

Grupo	Nombre científico	Nombre común
Invertebrados	<i>Callimorpha quadripunctaria</i>	
Invertebrados	<i>Coenagrion mercuriale</i>	
Invertebrados	<i>Lucanus cervus</i>	Ciervo volante
Anfibios	<i>Chioglossa lusitanica</i>	Salamandra rabilarga
Peces	<i>Petromyzon marinus</i>	Lamprea marina
Peces	<i>Salmo salar</i>	Salmón atlántico
Reptiles	<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto verdinegro
Mamíferos	<i>Lutra lutra</i>	Nutria
Mamíferos	<i>Miniopterus schreibersi</i>	Murciélago de cueva
Mamíferos	<i>Rhinolophus ferrum-equinum</i>	Murciélago grande de herradura
Mamíferos	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura
Mamíferos	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín mular
Mamíferos	<i>Phocoena phocoena</i>	Marsopa común

En general, la presencia de todas las especies protegidas mencionadas anteriormente será especialmente estudiada para evitar cualquier interacción negativa del proyecto.

6.4.12 ID12. Alteración de la calidad paisajística.

En cuanto a la alteración paisajística, el impacto visual esperado del proyecto Calma es reducido. En primer lugar, la ubicación de la zona de producción se encuentra a unos 1.750m de la costa y su francobordo es de poco más de 9 m. Esto implica que el impacto paisajístico es reducido para observadores ubicados en la costa.



Figura 23. Comparativa de impacto visual de plataforma Hidroflot y aerogenerador marino.

En cuanto al tramo terrestre de conexión eléctrica, se prevé que será obligatoriamente soterrada, precisamente por tratarse de zonas costeras de alto interés paisajístico. Por otro lado, con la implantación del proyecto se hará un esfuerzo por no interferir sobre los criterios que fundamentan la conservación del paisaje protegido de Cabo Peñas. Como medida de minimización de impacto visual se elegirá el color más inocuo para la pintura exterior de la plataforma.

6.4.13 ID13. Cambio en los usos del suelo.

Se han revisado el POLA y el PORN, habiéndose planteado el proyecto para minimizar la interferencia con los usos planteados por ellos. El estudio detallado de los planes

urbanísticos y planes sectoriales que afectan al territorio permitirán determinar posibles cambios en los usos del suelo.

En el POLA (Plan Territorial Especial del Litoral Asturiano) existen las figuras de ordenación como parques-playa de los que el parque-playa de Verdicio queda cercano a la zona de estudio (verde claro en Figura 24). Sin embargo su localización es en el extremo oriental de la playa sin interferencia alguna con el proyecto Calma que aquí se analiza. En este sector hay también propuestas de vías para cicloturismo, comunidades vegetales de interés (verde oscuro del la Figura 24) y zonas de regeneración con bosque autóctono. El trazado de la línea terrestre del proyecto ha previsto su presencia por lo que minimiza el paso por cualquiera de estos usos específicos.

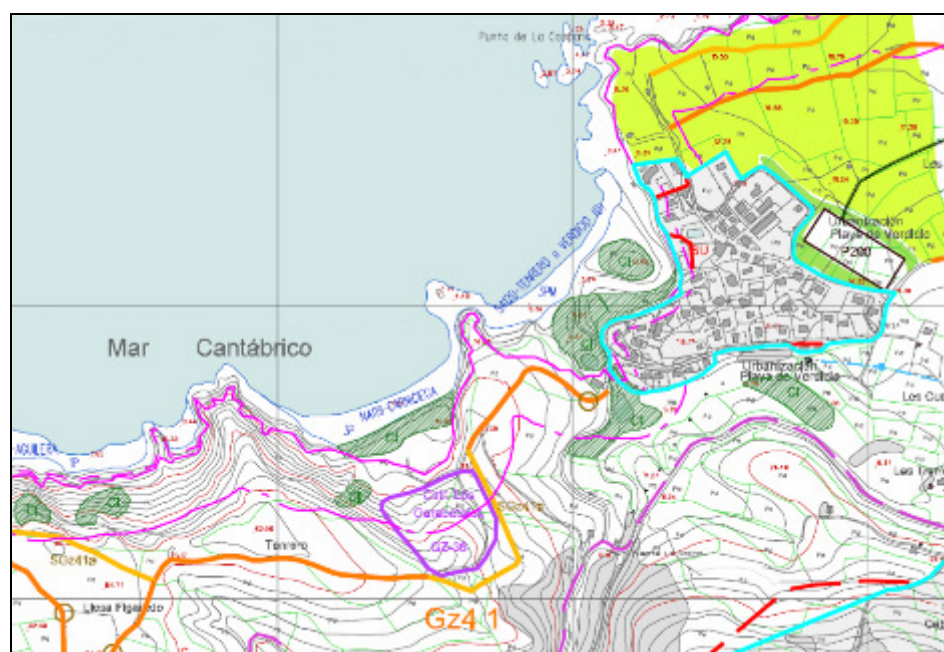


Figura 24. Sector de interés extraído del POLA. Plano 22A-Verdicio.

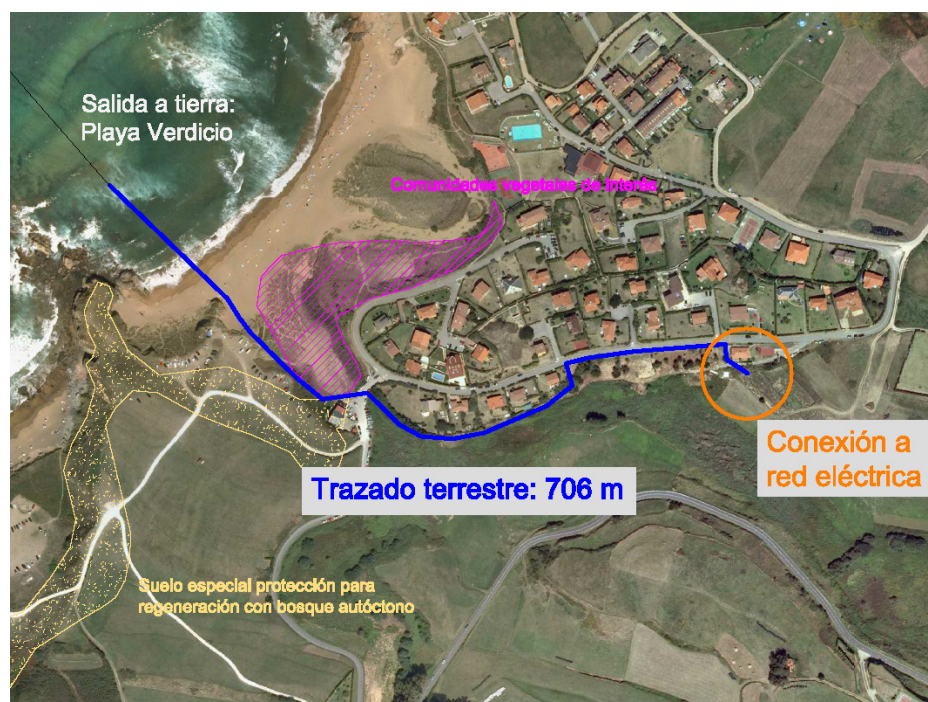


Figura 25. Trazado terrestre evitando la interferencia con otros posibles usos.

En cuanto a figuras de protección arqueológica, el POLA propone como zonas de interés arqueológico el castro de los Garabetales (Gz-36 según ficha arqueológica; ver Figura 24) en la parte posterior de la playa de Carniciega y el de La Figar (GZ 15) al suroeste de la playa de Xagó. En este sentido, la actuación de Asturflot no interfiere espacialmente con ninguna de ellas, y las contemplará en el proyecto básico junto con todas las limitaciones de actuación que conlleva su figura protección.

Asimismo en el POLA se plantea el soterramiento de líneas eléctricas de alta tensión, tendencia que se seguirá a lo largo de todo el planteamiento del proyecto de Asturflot.

Por otro lado, y también por extracción del POLA, cabe destacar nuevamente que una característica principal de los terrenos donde se plantea el proyecto Calma es que están incluidos según el PORNA en el paisaje protegido de Cabo Peñas. Por este motivo se ha de prestar especial atención a las características singulares identificadas en este tramo de costa (tratado más en detalle en los apartados 6.4.10 y 6.4.11).

Tanto por el POLA como por la normativa urbanística de Gozón, la zona de interés está categorizada como “Suelo no urbanizable de costas” no habiendo indicios de que se ponga a la implantación de un dispositivo piloto de oleaje como el propuesto, si bien se analizará más a fondo el planeamiento específico para no entrar en contradicción con ninguna de las propuestas legales. Es de destacar que el proyecto supone una iniciativa de investigación y desarrollo de uno de los grandes potenciales naturales de la zona, que es el oleaje del mar, y que puede servir como actividad que divulgue y fomente un uso y aprovechamiento racional y sostenible de los recursos locales.

6.4.14 ID14. Afección a servicios, infraestructuras y vialidad.

La propuesta de implantación del proyecto Calma en el litoral asturiano ha tenido en cuenta desde su concepción la voluntad de interferir lo mínimo sobre los diferentes usos ajenos ya existentes. Entre ellos, cualquier afección sobre servicios e infraestructuras será minimizada y en una fase posterior del desarrollo del proyecto, serán plasmadas en un documento de afecciones.

6.4.15 ID15. Afección al medio socioeconómico.

Los ámbitos socioeconómicos a los que se podría afectar son el pesquero, el acuícola y la navegación, que han sido estudiados previamente al planteamiento de la alternativa propuesta a fin de evitar afecciones sobre ellos.

A continuación se presenta el mapa de caladeros disponible en el Departamento de Pesca de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural. Se estima que solamente los que están en profundidades de 100m como máximo afectarán a la implantación del parque.

En la selección de la franja costera de de Cabo Peñas para la instalación de una Plataforma se ha tenido como premisa la poca densidad de caladeros en esta zona (Figura 26). Además

de esto, la disposición de de la propuesta desde la zona de producción hasta la salida a tierra, se ha hecho de modo que no sobrepase ninguno de los caladeros cercanos.

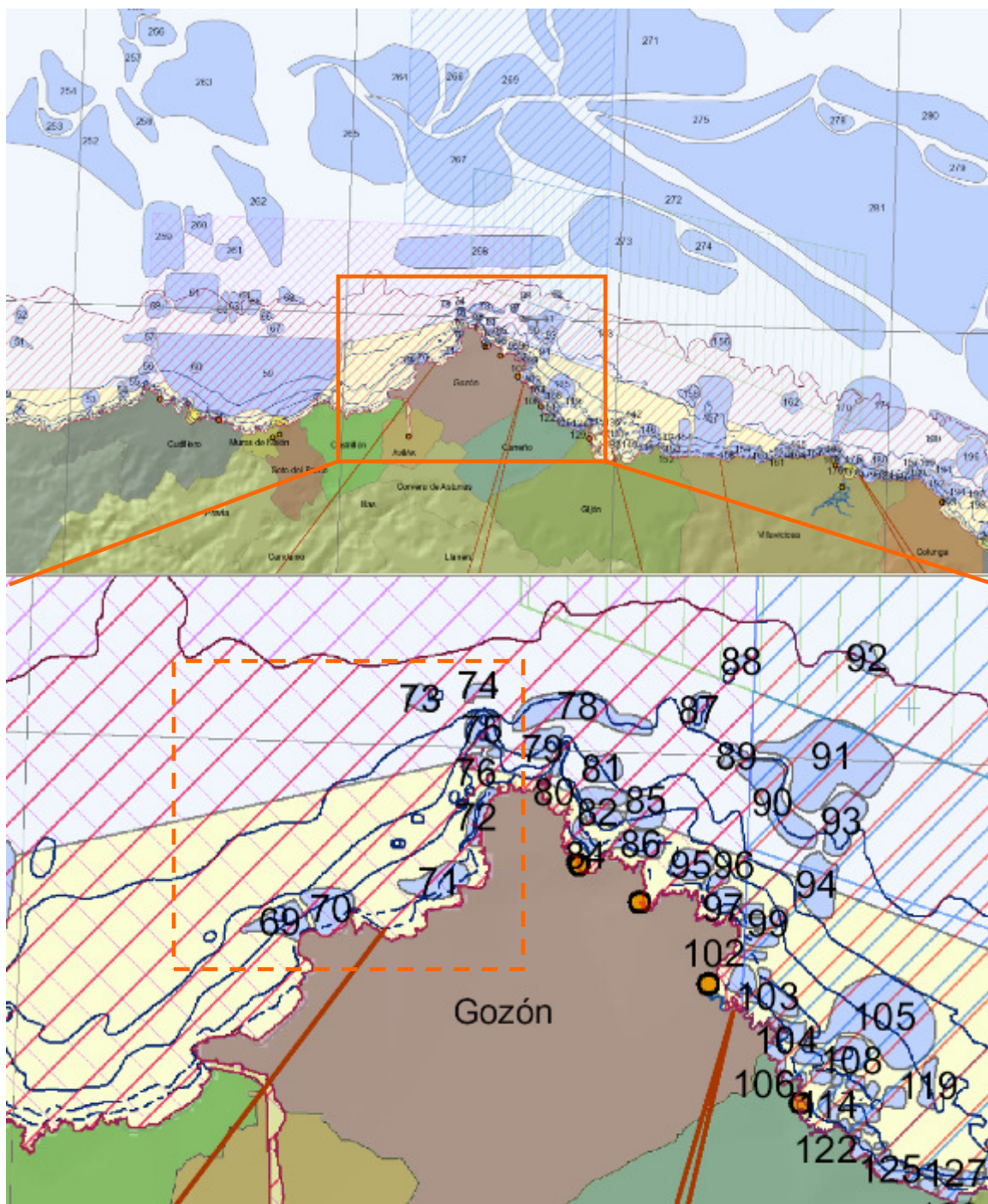


Figura 26. Caladeros oficiales en la zona de Cabo Peñas.

Como se observa en detalle en la figura siguiente, los caladeros más cercanos a la zona de estudio son:

Caladero 69 CABO NEGRO	Caladero 72 EL SABÍN
Caladero 70 PUNTA LLAMPERO	Caladero 73 LAS BORRONADAS
Caladero 71 PUNTA DE LA ROSCA	Caladero 74 PIEDRA LA HERBOSA

El trazado del cable no interseca con ninguno de ellos.

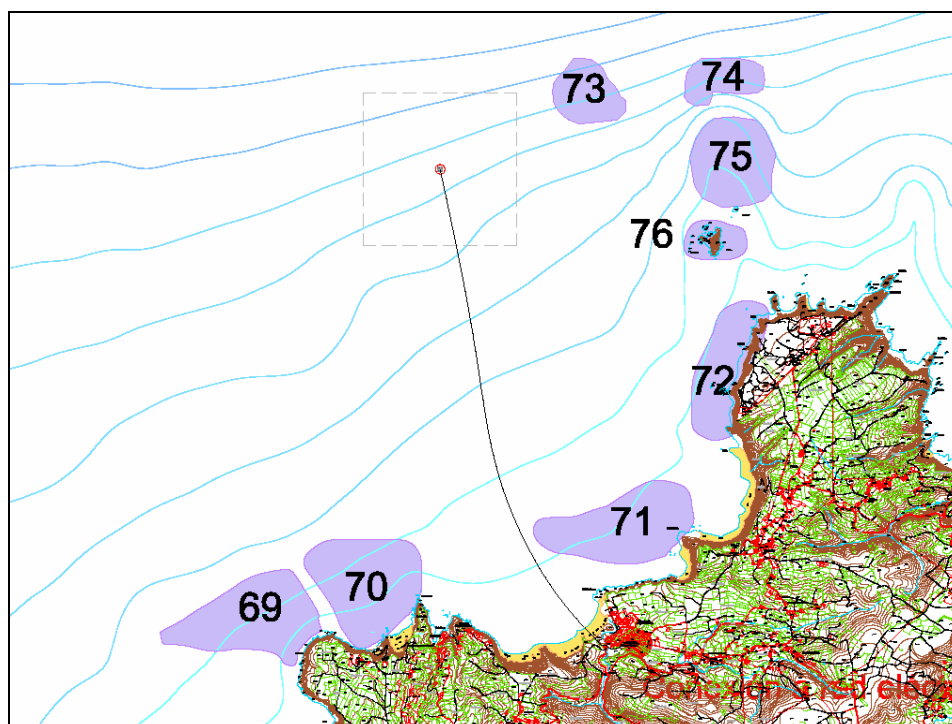


Figura 27. Caladeros oficiales en la zona de interés.

En cuanto a la afección con la navegación los puertos de Gijón y Avilés son los principales puertos de Asturias a tener en cuenta, y ambos tienen sendas áreas de navegación y fondeo reservadas para uso exclusivo. Por cercanía, se debe tener en cuenta al puerto de Avilés.

En la figura de abajo se puede observar que la zona reservada como fondeadero no interseca con la planta de posicionamiento de la plataforma. La zona de producción y el trazado del cable quedan fuera de la zona II. En todo caso, habrá que realizar las consultas

necesarias con la Autoridad Portuaria de Avilés con el fin de evitar cualquier tipo de interferencia y perjuicio a los usuarios de este puerto.

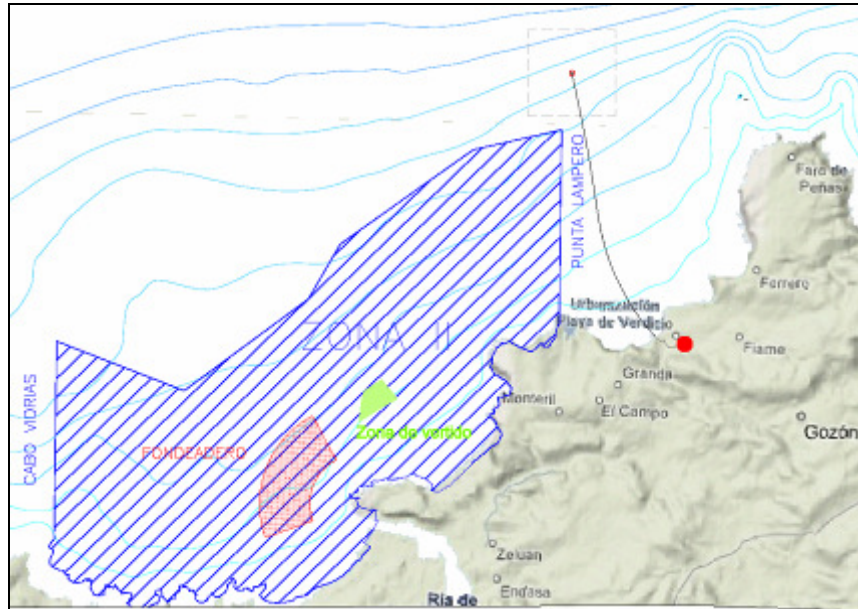


Figura 28. Zonas reservadas para usos del Puerto de Avilés.

En todo caso el área de concesión irá balizado según la IALA (Internacional Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouses, normativa vigente en la materia), y comunicado a capitanía marítima.

Merece la pena destacar que la cercanía al puerto de Avilés supone por el contrario ventajas muy positivas en cuanto a la operatividad de la logística y gestión del proyecto.

En cuanto a la fase de explotación del proyecto, la afeción sobre la economía de la región es clara. La implantación de un dispositivo de promoción de energía limpia, con grandes perspectivas para el futuro y que aprovecha los recursos renovables de esta zona, hace del proyecto una marca de apuesta por la sostenibilidad y la calidad de vida del municipio donde se localiza. Asimismo se generan fuentes de riqueza y puestos de trabajo asociados a esta actividad de I+D y desarrollo de tecnologías sostenibles, que pueden impulsar la actividad económica, mediática y turística en esta zona.

6.4.16 Resumen de la valoración de impactos.

No se observan impactos adversos significativos, siendo los detectados de una magnitud esperable muy reducida, prácticamente anecdótica en muchos casos. A este nivel de estudio se pretende plantear la necesidad de estudios más profundos en etapas posteriores, para lo cual se presenta una tabla resumen donde se diferencian los impactos cuya valoración se prevé compatible y sin cambios esperados (*), y por otro lado aquellos impactos que hay que estudiar en mayor detalle a medida que se definan los detalles constructivos del proyecto (**), ya que puede modificarse su importancia.

IMPACTOS PROYECTO CALMA	Valor
<i>Incremento de partículas y gases en el aire</i>	*
<i>Contaminación acústica</i>	**
<i>Cambios geomorfológicos</i>	*
<i>Afección a la dinámica litoral</i>	**
<i>Pérdida, compactación o contaminación de suelos</i>	*
<i>Riesgo de contaminación de aguas marinas</i>	*
<i>Riesgo de pérdida o contaminación de sedimentos marinos</i>	*
<i>Afección a comunidades bentónicas</i>	*
<i>Afección a comunidades pelágicas</i>	**
<i>Afección a figuras legales de protección</i>	**
<i>Afección a ecosistemas terrestres</i>	**
<i>Alteración de la calidad paisajística</i>	*
<i>Afección a usos del suelo</i>	*
<i>Afección a infraestructuras</i>	**
<i>Afección al medio socioeconómico</i>	*
Leyenda: (*) Impactos compatibles sin modificaciones esperadas (**) Impactos compatibles con modificaciones esperadas	

Tabla 3. Resumen de valoración de impactos

En total se han identificado 15 impactos sobre el medio. Se prevé que 9 de ellos tengan carácter compatible y no se esperan incrementos en su magnitud tras la realización de estudios de mayor detalle. Los otros 6, se estima que pueden modificar su magnitud e importancia a medida que se estudien más en detalle y se avance en la definición del proyecto Calma en esta área de implantación.

7 Medidas preventivas, correctoras o compensatorias para la adecuada protección del medio ambiente.

En el presente capítulo se describen las medidas preventivas, minimizadores o correctoras de impacto que se podrían aplicar con el fin de reducir los efectos negativos que el *“Proyecto Piloto CALMA: Energía de las Olas en Cabo Peñas”* pueda tener sobre el medio ambiente. El hecho de haber seguido el hilo conductor del *ecodiseño* ha llevado a la inclusión de medidas en el propio diseño que minimizan en sí mismas los impactos ambientales. Asimismo a continuación se describen y enumeran otras medidas propuestas.

Según el objetivo que pretendan, las medidas a adoptar se pueden diferenciar en:

- Medidas protectoras o preventivas: con la finalidad de evitar que lleguen a producirse los efectos negativos previstos mediante la tecnología disponible. Son de aplicación espacial (localización de vertederos, caminos de acceso a obra, etc.) o temporal (planificación en fases o etapas, etc.).
- Medidas correctoras: tratando de anular o reducir, minimizando, siempre que sea posible, la magnitud de los efectos negativos previstos, e integrar las actuaciones en el entorno.
- Medidas compensatorias: destinadas a compensar los efectos negativos producidos por la actuación, imposibles de mitigar o anular.

Como planteamiento genérico de minimización ambiental se propone el continuo estudio y la continua perspectiva desde el punto de vista ambiental durante la concepción del proyecto básico, teniendo en cuenta todos los factores y posibles impactos enumerados anteriormente.

A nivel de diseño se propone:

- Hacer un inventario ambiental detallado a fin de poder evaluar y cuantificar las afecciones. Esta herramienta sirve a su vez de estrategia de preventiva ya que una vez se tiene constancia de la presencia de valores ambientales, se puede modificar el proyecto para minimizar su alteración.
- Que toda actuación que requiera de ocupación en costa y/o tierra se haga con piedra preferiblemente extraída en zonas cercanas para su mimetización con el entorno.
- Aplicar pintura del color más inocuo para el exterior de la plataforma.
- Incluir silentblocks en las piezas susceptibles de generar ruido. Estudiar la transferencia acústica de las centrales en funcionamiento.
- Tener en cuenta la posible presencia de figuras de protección ambiental y elementos de patrimonio arquitectónico o histórico y en caso de existir, definir medidas preventivas.
- El cable submarino incluye una *armadura amagnética* que aísla la posible transmisión de campos electromagnéticos.

A nivel de obra/instalación se propone:

- Marcaje/balizamiento sobre el terreno/agua de las superficies a ocupar con un resguardo de 250m alrededor de la superficie de la plataforma (aprobado por Capitanía Marítima)
- En relación a la maquinaria, se comprobará que cumple los requisitos establecidos en la legislación vigente respecto a la emisión de gases.
- El parque de maquinaria deberá quedar situado en las inmediaciones de las zonas urbanas, evitando la afección a los terrenos con vegetación natural y alejado de elementos de la red hidrológica.
- Los caminos de acceso a las obras serán los mínimos. En el caso que sea necesario acceder a la playa (para el montaje de tubos, etc.), se adecuará un único paso de acceso, el cual deberá quedar debidamente señalizado y restaurado una vez finalicen las obras.
- En caso de vertido accidental de aceites o hidrocarburos en tierra y/o mar, se deberá disponer de materiales absorbentes para sanear las zonas afectadas.

- Deberá llevarse un control del tránsito de maquinaria en el ámbito marino, estableciendo las rutas más indicadas para evitar afecciones a zonas de interés (zonas de baño, caladeros de pesca, etc.) y/o a zonas especialmente sensibles. Además las embarcaciones utilizadas con mayor frecuencia no deberán superar los 80m y navegar a una velocidad limitada de 10 nudos para minimizar posibles interferencias con cetáceos.
- Para minimizar los posibles impactos sobre el medio socioeconómico se recomienda no realizar las obras sobre la costa durante los meses de verano (junio y julio), dado que coinciden con la máxima afluencia de turistas en la zona. Las actuaciones de montaje de tubos, movimiento de maquinaria, etc., podrían conllevar molestias a los usuarios de las playas afectadas.
- Para minimizar los posibles impactos sobre comunidades de mamíferos marinos se realizarán fuera de la época de mayor sensibilidad de las especies presentes.
- Se realizará un control exhaustivo de las operaciones de mantenimiento de maquinaria, prohibiendo el vertido de aceites e hidrocarburos en el mar.
- Con anterioridad a los trabajos de instalación del cable submarino se realizará una inspección visual previa de la superficie que va a resultar afectada, con objeto de detectar la presencia de ejemplares de flora y de fauna de interés.
- Las operaciones de soterramiento del cable submarino se deberán realizar de manera que se minimice la suspensión de partículas de sedimento.
- Para todo el tramo enterrado se deberá dejar una cota del fondo marino lo más parecida a la existente antes del inicio de las obras. Esta medida se deberá aplicar con tal de mantener la dinámica litoral existente.
- Gestión de residuos bajo normativa aplicable.

A nivel de explotación y posterior desinstalación se propone:

- Control de calidad del agua y toma datos oceanográficos.
- Control de emisiones acústicas.
- Realización de protocolos de mantenimiento. Limitación de las embarcaciones de mantenimiento en tamaño (<80m) y en velocidad (<10 nudos).

- Preparación de actuación frente a avistamientos oportunistas de cetáceos o tortugas marinas.
- Vertederos autorizados o búsqueda de usos productivos de reutilización para etapa de desinstalación.

8 *Plan de Vigilancia Ambiental*

Con objeto de establecer la metodología de seguimiento de dichas medidas correctoras, y poder detectar posibles impactos inesperados, se ha de establecer un Plan de Vigilancia Ambiental.

Cabe destacar que la innovación de la instalación de este tipo de tecnologías de aprovechamiento energético del oleaje y de la valoración de sus impactos, hace muy notable la importancia de los Planes de Vigilancia Ambiental de proporcionar una valiosa fuente de datos. Gracias a estos datos sobre la identificación y evaluación de impactos ambientales y la eficacia de las medidas correctoras implantadas, se podrán integrar y contrastar experiencias similares para obtener unas pautas de valoración ambiental respaldadas experimentalmente.

Los objetivos básicos de un PVA son:

- Constituir un elemento de garantía para el cumplimiento de las indicaciones y medidas minimizadoras de impacto propuestas anteriormente.
- Establecer procedimientos de medida, muestreo y análisis que permitan la caracterización ambiental de la zona de influencia del proyecto durante la construcción, instalación y operación de la plataforma a fin de comprobar que la calidad del medio en comparación con los umbrales de contaminación definidos.
- Identificación del conjunto de acciones de control que comporta cada operación de vigilancia, con especificación del sistema de control a emplear, la frecuencia y su momento de aplicación.

- Dar cumplimiento de las condiciones establecidas en la tramitación ambiental del proyecto y en las autorizaciones que se deriven.
- Modificación de las medidas correctoras o de evaluación del impacto en caso de no conseguir las condiciones exigidas.
- Informar puntualmente de los resultados del PVA.
- Finalmente, el programa de vigilancia ambiental permitirá prever las reacciones oportunas frente a impactos inesperados.

8.1 Ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental

Este PVA ha de ser ejecutado por una asistencia técnica ambiental bajo la supervisión del órgano ambiental competente.

La asistencia técnica medioambiental consiste en la vigilancia y control de la calidad ambiental de la construcción, instalación y funcionamiento de la plataforma, a través del seguimiento de la actividad desarrollada, para suministrar información específica de las características y funcionamiento de las variables ambientales en el espacio y en el tiempo.

La asistencia técnica ambiental será la encargada de informar a la Dirección de Obra/Instalación/Operación de todas las situaciones de desviación o no conformidad ambiental, con la propuesta de un panel de soluciones ante cada incidencia. La Dirección de Obra/Instalación/Operación dará las órdenes correspondientes para que se adapten los procedimientos afectados a las exigencias de cumplimiento de la normativa ambiental.

8.2 Fases de las Operaciones de Vigilancia

El Programa de Vigilancia Ambiental debe adaptarse al Plan de Trabajos del proyecto, de modo que en cada hito principal, las tareas a desarrollar son distintas. En consecuencia, cada fase corresponde a un determinado momento de la operación y plantea una serie de actuaciones distintas, que van acompañadas de la emisión de un conjunto de documentos, tanto para actualizar el alcance de los trabajos como para el seguimiento de las operaciones de construcción, implantación y funcionamiento y la valoración ambiental global final.

El esquema de trabajo se resume en la siguiente tabla:

Fase previa (antes de la construcción)	Revisión del proyecto definitivo Revisión del PVA existente y redacción del PVA definitivo Descripción del estado preoperacional y establecimiento de los valores de referencia Organización de la asistencia técnica ambiental Edición de documentos previos
Fase construcción (durante la construcción)	Seguimiento de la construcción / instalación Programa específico según la operación a realizar
Fase instalación (durante la instalación)	Edición de informes de seguimiento
Fase funcionamiento (durante el funcionamiento)	Seguimiento de los vectores ambientales Edición de documentos de seguimiento

A continuación se describen las tareas y su frecuencia y se enumeran los parámetros objeto de seguimiento y control.

Tareas a realizar durante la fase previa:

- Programa de Vigilancia Ambiental definitivo, con la evaluación de impactos y descripción detallada del alcance de los trabajos del proyecto. Se acompañará con una cartografía de la situación de las estaciones de control y de los puntos de mayor sensibilidad ecológica. Incluirá también una validación de los impactos en el caso de

que el Proyecto Ejecutivo incluya modificaciones significativas en relación al Proyecto Básico.

- Descripción del estado cero antes del inicio de las actuaciones y propuesta de valores de referencia para el seguimiento en el tiempo de los impactos ambientales.

Fase de construcción de la central:

- Se emitirán partes diarios siempre que las circunstancias lo aconsejen, dirigidos a la Dirección de Construcción y al Promotor, informando del desarrollo de ésta y de las incidencias más significativas. En caso de incidencia, se emitirá un informe de desviación y se describirán sus causas.
- Informes de no conformidad. Se emitirán en caso de desviación grave o de desviación leve pero continuada y se dirigirá también a la Dirección de Obra de la construcción y al Promotor. Este informe será remitido de forma inmediata. El informe de no conformidad obligará a tomar alguna medida correctora debidamente justificada que ponga fin a la desviación.
- Informes mensuales, en los que se incluirán los informes diarios y otros semanales, junto a los datos analíticos, y su valoración, generados en el período anterior. Se incluirán, asimismo, los comentarios oportunos acerca del cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar los impactos negativos en el entorno.

Los parámetros objeto de control en la fase de construcción serán:

- Superficies a ocupar
- Calidad atmosférica
- Calidad acústica
- Calidad de los suelos, aguas subterráneas y superficiales
- Residuos de obra
- Afección al patrimonio y elementos de interés ambiental
- Afección al medio socioeconómico

Fase de instalación (plataforma, fondeos, cable y tendido terrestre):

- Se emitirán partes diarios dirigidos a la Dirección de Instalación y al Promotor, informando del desarrollo de ésta y de las incidencias más significativas. En caso de incidencia, se emitirá un informe de desviación y se describirán sus causas.
- Informes de no conformidad. Se emitirán en caso de desviación grave o de desviación leve pero continuada y se dirigirá también a la Dirección de la Instalación y al Promotor. Este informe será remitido de forma inmediata. El informe de no conformidad obligará a tomar alguna medida correctora debidamente justificada que ponga fin a la desviación.
- Informe final de instalación y puesta en marcha, en los que se incluirán los informes diarios, junto a los datos analíticos, y su valoración, generados en el período anterior. Se incluirán, asimismo, los comentarios oportunos acerca del cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar los impactos negativos en el entorno. Supone una recopilación de toda la información y datos generados durante el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental con el fin de comprobar la aplicación correcta de la técnica de gestión propuesta. Incluirá un análisis de la situación en relación a las previsiones realizadas para comprobar el ajuste del impacto real al previsto a nivel de hipótesis.
- Propuesta razonada de un Programa de Seguimiento en la fase de funcionamiento.

Los parámetros objeto de control en la fase de instalación serán:

- Control de las superficies a ocupar
- Control de la calidad atmosférica
- Control de la calidad acústica
- Control de la calidad de los suelos, aguas subterráneas y superficiales
- Control de la calidad de las aguas marinas
- Control de la calidad de los fondos marinos
- Control de los residuos de las operaciones
- Control de la afección al patrimonio y elementos de interés ambiental
- Control de la presencia de cetáceos marinos
- Control de la afección al medio socioeconómico

Fase de funcionamiento:

- Se redactarán informes puntuales derivados de cada campaña, en los que se incluirán los informes de los controles anteriores, junto a los datos analíticos, y su valoración, generados en el período anterior. Se incluirán, asimismo, los comentarios oportunos acerca del cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar los impactos negativos en el entorno.

Los parámetros objeto de control en la fase de funcionamiento serán:

- Control de la calidad de las aguas marinas y parámetros oceanográficos
- Control de la calidad acústica
- Control del crecimiento biológico (incrustaciones o fouling) sobre boyas, plataforma y sistema de fondeo.
- Seguimiento de campos electromagnéticos
- Seguimiento de las comunidades bentónicas y comprobación de la colonización sobre el cable submarino y el sistema de fondeo.
- Seguimiento de las comunidades de peces
- Seguimiento de las comunidades de cetáceos

9 Conclusiones

El *“Proyecto Piloto CALMA: Energía de las Olas en Cabo Peñas”* es un proyecto de implantación de un nuevo convertidor para la captación de la energía renovable del oleaje y su conversión en energía eléctrica. Básicamente esta tecnología capta una fuente renovable de energía sin ninguna emisión de gases de efecto invernadero ni contaminantes. Esto se debe a que desde su concepción, tanto en el funcionamiento del dispositivo como en el desarrollo del proyecto, se ha enfocado desde la óptica de que sea totalmente respetuoso con el medio ambiente.

Su ejecución permitirá la monitorización de la tecnología propuesta por Asturflot S.A., la mejora de su funcionamiento en el medio marino y su posterior validación.

Mediante el anterior análisis medioambiental del proyecto no se han observado impactos adversos significativos. En todo caso, a lo largo del documento se han identificado impactos posibles que se verán moderados y minimizados por propuestas específicas. Finalmente se puede afirmar que la implantación del *Proyecto Piloto Calma de energía de las olas*, con la aplicación en todas sus fases de las medidas preventivas y correctoras, y tras la realización de un correcto plan de vigilancia ambiental, es ambientalmente viable y compatible con el entorno en el que se ubica.