

DOCUMENTO AMBIENTAL

Procedimiento de evaluación ambiental simplificada

PROYECTO DE ARRECIFE ARTIFICIAL “PECIO VINDALOO”

Marzo 2021

Consell Insular de Menorca



Palma a 9 de marzo de 2021

Equipo redactor:

Neus Lliteras Reche
Directora de Gest Ambiental
DNI: 18.226.911-D

Ana Delgado Núñez
Técnica de Medio Ambiente y Calidad
DNI: 53.280.437-V

Índice:

1. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFICADA	4
2. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO	6
2.1. Definición del proyecto.....	6
2.2. Preparación del pecio.....	6
2.2.1. Descontaminación del barco	7
2.2.2. Reforzado de la estructura del barco	8
2.2.3. Proceso de lastrado.....	9
2.2.4. Traslado y hundimiento	10
2.3. Descripción de la ubicación del proyecto	12
2.3.1. Coordenadas geográficas del pecio	12
2.3.2. Hábitats del fondo marino	13
2.3.3. Dinámica del litoral.....	14
2.3.4. Espacios protegidos Red Natura 2000	16
2.3.5. Especies de flora y fauna en la zona de afección	16
2.3.6. Vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofe	17
3. PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS	18
4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL PROYECTO.....	20
5. REPERCUSIONES SOBRE ESPACIOS PROTEGIDOS RED NATURA 2000.....	37
5.1. Descripción de los espacios RN 2000 afectados	37
5.2. Análisis de la repercusión de los impactos del proyecto sobre los espacios protegidos RN2000:	41
6. MEDIDAS PREVENTIVAS, REDUCTORAS Y COMPENSATORIAS	42
7. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO	43

1. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFICADA

El proyecto objeto de estudio contempla la creación de un arrecife artificial en las proximidades del puerto de Ciutadella. Para ello se partirá de una embarcación de madera en desuso que se adaptará para la creación de un pecio con el fin de crear un punto de concentración y proliferación de la vida marina en una zona de arenal poco poblada. Dicho pecio pretende servir para el estudio de censo y evolución de la vida marina en el entorno, así como a su vez servir de incentivo para el buceo recreativo tanto para el público en general como para los centros de buceo que hay en la zona.

El pecio se ubicará a una distancia de unos 3 km de la entrada al puerto de Ciutadella y a 1 km de la costa más cercana (frente a Punta Quintana) entre Cala de Santandria y Cala Blanca, dentro de los límites del LIC “Canal de Menorca” (ESZZ16002) y la ZEPA “Espacio marino del norte y oeste de Menorca” (ES0000521), ambos de gestión estatal.

Teniendo en cuenta las características descritas anteriormente, y en aplicación del art. 7.2b) de la Ley 21/20183, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto ambiental, el cual establece que:

Artículo 7. 2. Serán objeto de evaluación ambiental simplificada:

1. Los proyectos comprendidos en el anexo II.
2. Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

Consideramos que el presente proyecto debe someterse al **procedimiento de evaluación ambiental simplificada**, motivado únicamente por su posible afección a espacios protegidos Red Natura 2000, al no quedar incluido ni en el anexo I ni en el anexo II de la citada ley.

No existe ninguna causa aparente que indique que el proyecto cumpla con alguno de los criterios del artículo 47.2 de la Ley estatal 21/2013 y recogidos en el Anexo III de la misma, que determinen que éste se haya de someter a evaluación de impacto ambiental ordinaria, ni por las características del proyecto, ni por su ubicación ni por las características del potencial impacto.

Según el artículo 45.1 de la Ley estatal 21/2013 el **documento ambiental** que ha de acompañar a la solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada debe tener el siguiente contenido mínimo:

- a) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.
- b) La definición, características y ubicación del proyecto, en particular:
 - 1º) una descripción de las características físicas del proyecto en sus tres fases: construcción, funcionamiento y cese;
 - 2º) una descripción de la ubicación del proyecto, en particular por lo que respecta al carácter sensible medioambientalmente de las áreas geográficas que puedan verse afectadas.
- c) Una exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- d) Una descripción de los aspectos medioambientales que puedan verse afectados de manera significativa por el proyecto.

- e) Una descripción y evaluación de todos los posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente, que sean consecuencia de:

1º) las emisiones y los desechos previstos y la generación de residuos;

2º) el uso de los recursos naturales, en particular el suelo, la tierra, el agua y la biodiversidad.

Se describirán y analizarán, en particular, los posibles efectos directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

En los supuestos previstos en el artículo 7.2.b), se describirán y analizarán, exclusivamente, las repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio Red Natura 2000.

Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que puedan suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

- f) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra e), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

El promotor podrá utilizar la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares.

- g) Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.
- h) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

Los criterios del anexo III se tendrán en cuenta, si procede, al compilar la información con arreglo a este apartado.

El promotor tendrá en cuenta, en su caso, los resultados disponibles de otras evaluaciones pertinentes de los efectos en el medio ambiente que se realicen de acuerdo con otras normas. El promotor podrá proporcionar asimismo una descripción de cualquier característica del proyecto y medidas previstas para prevenir lo que de otro modo podrían haber sido efectos adversos significativos para el medio ambiente.

2. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

2.1. Definición del proyecto

Se pretende instalar un pecio de madera, descontaminado y acondicionado para favorecer el asentamiento de vida creando un arrecife artificial con el fin de poder estudiar la evolución de vida marina en la zona.

En la actualidad ya se está haciendo seguimiento y estudio de la flora y fauna de otros pecios. Uno está a 54 metros de profundidad y el otro se encuentra a 30 metros. Ambos han experimentado una evolución muy diferente; por diversos motivos tanto de ubicación, como de frecuencia de visitas tanto de buceadores como de pescadores submarinos.

Para poder analizar mejor la evolución de la fauna y flora marina se pretende instalar este nuevo pecio a una profundidad intermedia considerando que los 40 metros puede ser una cota que permite un acceso relativamente seguro para buceadores deportivos y a la vez estar lo suficientemente profundo como para quedar protegido frente a la acción de pescadores submarinos.

La ubicación escogida responde a una zona de arena en la cual no hay accidentes geográficos que faciliten la proliferación de vida bentónica y tampoco hay posidonias ni otras plantas submarinas que se puedan ver dañadas o afectadas por la instalación del pecio. Dada la carencia de praderas de posidonia u otros vegetales marinos, ni afloramientos rocosos que faciliten la proliferación de vida marina, se pretende instalar dicho pecio con el fin de crear un punto de acumulación biológica propiciado por la estructura sobre la que puedan desarrollarse animales, plantas y comunidades que necesitan sustratos duros para su fijación.

Dadas las dimensiones de la embarcación no hay efectos sobre la dinámica del litoral, ni alteraciones de las corrientes o del lecho marino.

El pecio se ubicará a una distancia de unos 3 km al sur de la entrada al puerto de Ciutadella y a 1 km de la costa más cercana (frente a Punta Quintana) entre Cala de Santandria y Cala Blanca. En ambas calas hay centros de buceo. Así mismo, la proximidad al puerto de Ciutadella permite que los centros de buceo de esta zona promuevan inmersiones. Dada la profundidad a la que estará instalado solo buceadores de nivel avanzado podrán bajar a dicha cota, siendo estos individuos conocedores del medio y de su interacción de modo respetuoso, no creando molestias para el desarrollo y proliferación de la vida marina.

2.2. Preparación del pecio

Para convertir una embarcación en pecio con el fin de crear un arrecife artificial en el cual prolifere la vida marina según legislación vigente en el punto de hundimiento deseado se deben seguir los siguientes cuatro pasos:

1. Descontaminación. Previo a la instalación del pecio en el lecho marino hay que eliminar cualquier elemento nocivo y/o contaminante.
2. Dada la degradación estructural del barco, deberá ser reforzado para poder proceder a su habilitación como pecio y posterior traslado hasta el punto de fondeo.
3. Hay que habilitarlo para crear un entorno atractivo para la colonización de los distintos organismos, promoviendo espacios donde se puedan proteger las especies menores y así crear

refugios donde instalarse para promover la reproducción en la zona. Para ello se aplicarán diversas estrategias.

4. Transportarlo hasta el punto donde se pretende instalar y finalmente hundirlo hasta dejarlo posado en el lecho marino para que la naturaleza pueda desarrollar su instauración.

2.2.1. Descontaminación del barco

Previo a la introducción del barco en el medio marino se debe limpiar y descontaminar la embarcación. Para ello se deberán seguir las siguientes pautas:

- Limpieza de la carena: La carena está cubierta por pintura herbicida. La madera está recubierta por una capa de tejido grueso que protege la madera y da soporte a las pinturas antiincrustantes. Tanto el tejido como la pintura se retirarán del casco dejando la madera al descubierto. En algún punto ya se ha iniciado la deslaminación del casco por simple abandono del mismo.
- Costados del casco: Los costados están pintados con pinturas sintéticas que dado el estado actual de la estructura se podrán retirar fácilmente por medio del uso de espátulas e hidrolimpiadoras.
- La cubierta está formada por tablas de madera limpia que se podrán mantener sin necesidad de descontaminación.
- En la zona de popa del casco se ubica la cámara de máquinas en la cual se encuentran los motores propulsores, equipos eléctricos, y un poco de aislamiento basado en lana de roca para la protección frente al fuego.
- Más a proa, encontramos los tanques de combustible y agua. Algunos tanques están contruidos en Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) y alguno metálico.
- Eliminados los motores y equipos contaminados por hidrocarburos se procederá a retirar mobiliario que no representan foco de contaminación pero se deben retirar para facilitar el tránsito por el interior del pecio una vez sumergido.
- Se eliminarán igualmente cristales de las ventanas, marcos de aluminio y puntales metálicos siendo estos sustituidos por madera.
- Los útiles de cocina así como la vajilla y demás elementos también serán retirados.
- Los forros interiores de la habitación están hechos en madera laminada. Dicha madera está dañada y será retirada. Además será necesario tener acceso a la estructura del casco y cubierta para poder proceder al reforzado de la misma. pues los puntos de unión de baos y bulárcamas están muy deteriorados.

Los distintos grupos de materiales a retirar se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- **Metales:** motores, hélices, ejes, candeleros, equipos de gobierno, cableado, marcos de ventanas, puntales y equipos de maniobra y fondeo. Se habilitará una cubeta o contenedor donde depositar todos los elementos metálicos que facilite su retirada. Se estima la retirada de aproximadamente 1500-2000Kg de metal entre los distintos elementos.
- **Materiales contaminados por hidrocarburos, pinturas y otros productos contaminantes.** Tanques de combustibles, botes de pintura, garrafas de aceites de respeto, etc. Se habilitarán unas cubetas/contenedores estancos donde almacenar los residuos susceptibles de albergar líquidos contaminantes (bombas hidráulicas, garrafas de aceites, etc.). También se habilitarán bidones donde almacenar sólidos como restos de pintura solidificada procedente de la descontaminación

del casco. Se estima la retirada de aproximadamente 200-300Kg de residuos contaminados entre los distintos elementos.

- **Cristales procedentes de ventanas.** Se dispondrá de un contenedor para los cristales a retirar. Los cristales se retiran por seguridad para los buceadores, pues en un material inerte que no crea contaminación alguna. Se estima la retirada de aproximadamente 100kg de cristal.
- **Mobiliario,** son elementos voluminosos con base de madera y tejidos como colchones, cojines, etc. Se dispondrá de una cubeta/contendor en el cual descargar todos los restos retirados de la embarcación. Se estima la retirada de aproximadamente 300- 400Kg.

Se prepararán diversas cubetas para la recogida de los elementos contaminantes con el fin de evitar posibles vertidos al suelo y a la vez facilitar la recogida por las empresas autorizadas.

2.2.2. Reforzado de la estructura del barco

Dado el deterioro sufrido por la estructura de la embarcación hay gran parte de los durmientes (puntos de unión entre baos y bulárcamas) están comprometiendo la integridad de las costillas como anillo resistente del casco, permitiendo que la cubierta se hunda al transitar por la misma y el casco se abra, poniendo en riesgo la integridad de la embarcación.

Parte de estas labores de reforzado de la estructura se desarrollarán paralelamente a las labores de descontaminación, pues son necesarias para poder transitar sobre la cubierta del barco.

Parte del forro y la estructura del casco entorno a algunos de los puntales que mantienen la embarcación adrizada están cediendo creando graves deformaciones y comprometiendo la resistencia de la zona.

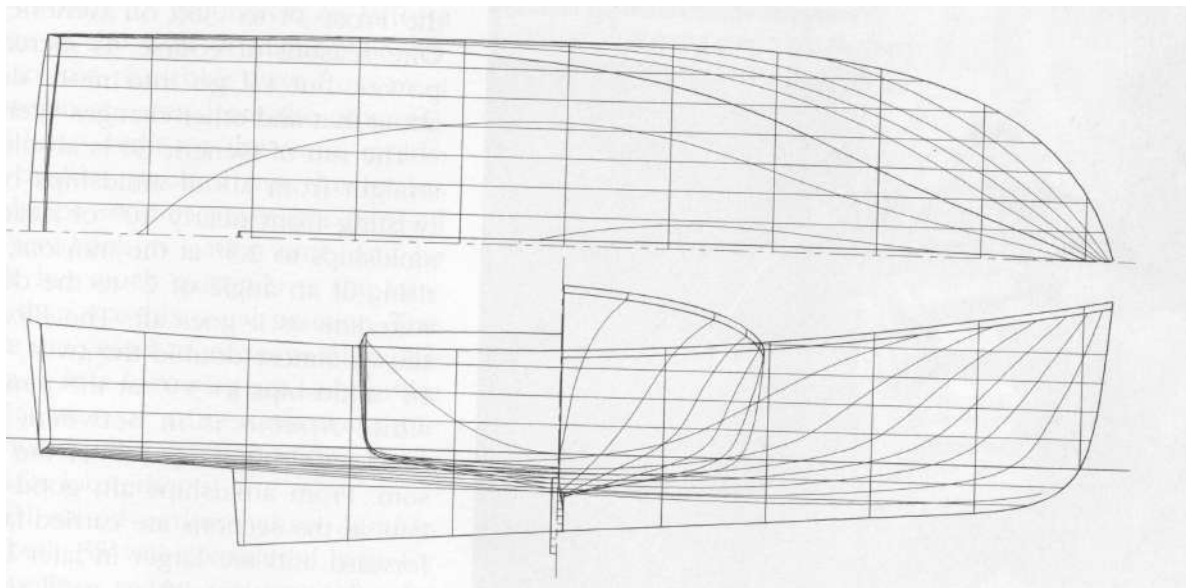
Con el fin de afianzar la embarcación y reforzar la estructura de la misma se acondicionarán:

- Una serie de secciones que actuarán como soporte del casco complementando los puntales ya existentes. Dichas secciones abarcarán desde la quilla hasta la cubierta.
- Se procederá a la retirada de la toldilla del puente y bañera. Esta estructura está soportada en su práctica totalidad por unos puntales metálicos que actualmente están desconectados de las placas de fijación a cubierta por la extrema corrosión que han sufrido. La zona de proa de la toldilla cubre el puente de gobierno. Dicha zona está soportada por perfiles de aluminio que a su vez ejercen de marco de los cristales. Ambos elementos deben ser retirados y dada la fragilidad y exposición del conjunto a quedar enganchado en redes u otras artes de pesca, se considera más apropiada su retirada, pues no representa una merma de la estética del pecio y por contra se eliminan puntos de exposición a quedar enganchados en artes de pesca.
- Se instalarán unas tiras de madera actuando como refuerzo de la regala, tanto por dentro como por fuera con el fin de crear un nuevo marco que una de manera sólida el casco con la cubierta.
- Se instalará otra tira de forro de entre 20 y 40 cm de anchura a lo largo de todo el casco con el fin de reforzar la zona media baja del casco con el fin de seguir consolidando la estructura.
- En algunos puntos en los que el forro de carena está roto por el fallo de los puntales se instalarán una serie de tiras de forro en diagonal uniendo las nuevas tiras de forro con la quilla desarrollando una estructura que consolide el forro del casco.
- Las aberturas y orificios que hay en el forro se dejarán presentes y no se tratará de sellar dichas juntas para permitir que el agua pueda fluir facilitando la maniobra de hundimiento y posteriormente la circulación de agua y de los distintos moradores del arrecife.

- Se instalarán una serie de tiras de forro transversalmente a las tablas de forro de la cubierta con el fin de asegurarlas a la estructura y evitar que posteriormente se puedan liberar quedando a la deriva.
- Según se proceda con las labores de limpieza y descontaminación no se descarta que aparezcan más zonas dañadas que requieran de nuevas actuaciones no contempladas en este documento.

2.2.3. Proceso de lastrado

Uno de los últimos trabajos a realizar sobre el casco una vez descontaminado es la instalación del lastre. Dado que la se va a lastrar por medio de una colada de hormigón, se requiere un mínimo de resistencia de la estructura, con lo cual las labores de lastrado se desarrollarán cuando los trabajos de reforzado estén llegando a su fin.



Tras las mediciones del barco y partiendo de unos planos aproximados al mismo para obtener una orientación de áreas y volúmenes se llegan a las siguientes aproximaciones.

- Eslora del casco (L): 13 metros.
- Manga del casco (B): 4.30 metros
- Puntal: 2.53 metros

Con estas dimensiones primarias y el plano de formas detallado arriba se calcula un área de forros total (casco y cubierta) de 146 metros cuadrados (m^2) y un espesor promedio de 0,025 m con lo cual se estima un volumen de madera de aprox. $3,65 m^3$. Dada que la quilla y algunos puntos el espesor es superior se redondeará al alza hasta los $4 m^3$. La madera usada tanto en estructuras como forro tiene una densidad promedio de $650 Kg/m^3$. El hormigón para el lastrado tiene una densidad de $2.250 Kg/m^3$. La densidad del agua de mar es de $1.025 Kg/m^3$.

Con todos estos datos podemos calcular los siguientes pesos y volúmenes.

$4 m^3$ de madera con una densidad de $650 kg/m^3$ tiene un peso P_m

$$4 m^3 \times 650 kg/m^3 = P_m (\text{peso de madera}) = 2.600 Kg$$

Por el principio de Arquímedes, todo cuerpo sumergido en un fluido sufre un empuje igual al peso del volumen del fluido desalojado. Por lo tanto si sumergimos por completo el pecio que tiene un volumen de 4m^3 , tenemos un empuje:

$$4\text{ m}^3 \times 1.025\text{ kg/m}^3 = P_m \text{ (peso del agua desalojada = empuje de la madera)} = 4.100\text{ Kg}$$

Por lo tanto, el casco sin lastre flotaría, y se deberá lastrar con un peso;

$$\text{Empuje } 4.100\text{ Kg} - \text{Peso propio } 2.600\text{kg} = 1.500\text{ Kg}$$

Además queremos que la embarcación tenga un peso en el fondo de aprox. 1.000Kg para evitar que pueda ser arrastrado por las corrientes e incluso por artes de pesca menores como redes y demás. Para ello debemos añadir lastre en forma de hormigón.

El **peso total de lastre sumergido** será de $1.500\text{Kg} + 1.000\text{kg} = \mathbf{2.500\text{Kg}}$

El hormigón seco tiene una densidad media aproximada de 2.250Kg/m^3 cuando está seco. Al estar sumergido en agua de mar experimenta un empuje de 1025 Kg/m^3 , con lo cual su peso al sumergirse es de 1.225 Kg/m^3 . Para lograr los 2.500 Kg deseados debemos añadir $2.500(\text{kg}) / 1.225(\text{Kg/m}^3) = 2,04\text{m}^3$.

El **peso total del pecio** fuera del agua cuando vaya a ser **izado** será de 2.600Kg de madera + $4.591,84\text{Kg}$ ($2,04\text{m}^3$ de hormigón fraguado) = **7.191,84Kg**

Dado que se verterán aproximadamente 2 metros cúbicos de hormigón líquido, se deberá preparar la sentina y algunos puntos de la carena para la entrada de las canaletas de descarga a través de la carena.

Una vez vertido el hormigón sobre la quilla, se repartirá de manera homogénea a lo largo de la eslora del casco y se harán las galerías y oquedades usando bloques de construcción con materiales inertes como bloques y ladrillos de arcilla y hormigón.

Como resumen del capítulo y dada su gran importancia se detalla:

Eslora del casco	13 m
Manga del casco	4,3 m
Puntal del casco	2,53 m
Área de forros	146 m ²
Espesor de forros	0,025 m
Peso del casco sin lastre	2.600 Kg
Lastre de hormigón	4.592 Kg
Volumen de hormigón	2 m ³

PESO DEL PECIO EN EL MOMENTO DE LA IZADA EN EL MUELLE 7.200 Kg

2.2.4. Traslado y hundimiento

Para el traslado del pecio hasta el punto de hundimiento y su posterior hundimiento se usará la embarcación Alligator del cual se adjunta su información básica en el Anexo 1 del proyecto.

Se trasladará desde el punto en que se encuentra en el momento de la consolidación y reforzado hasta el muelle más próximo asignado por la autoridad portuaria donde se cargará sobre la barcaza antes indicada.

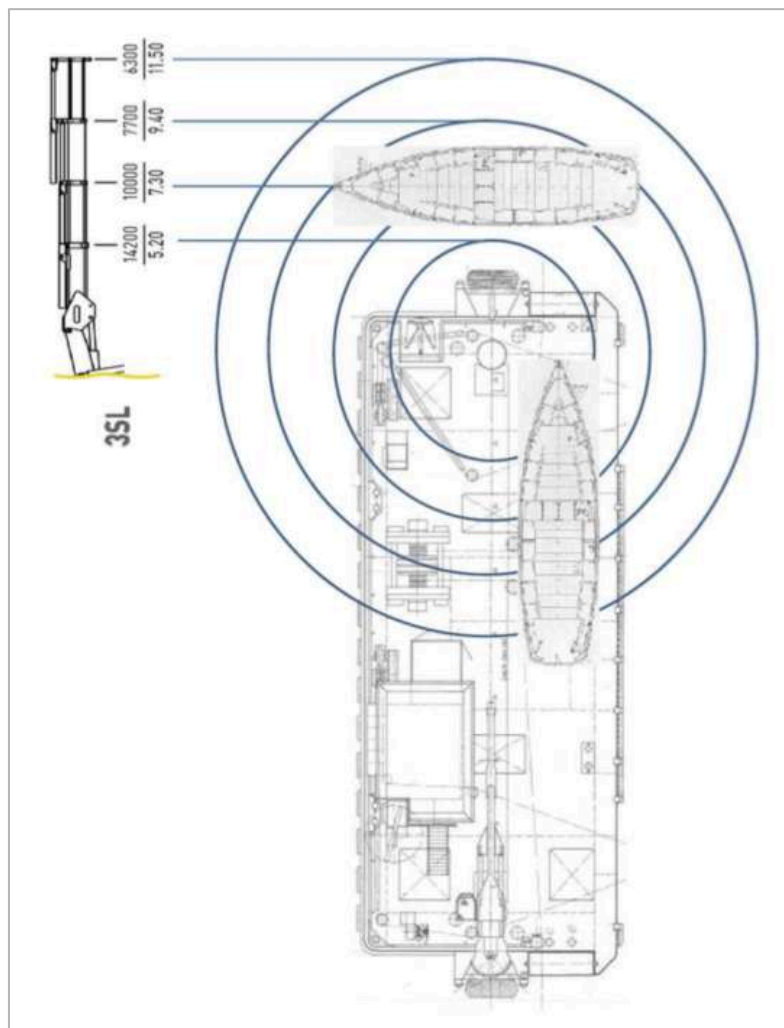
Para su traslado terrestre se requerirá de una plataforma y grúa para su carga y traslado hasta el cantil del muelle donde se depositará sobre la plataforma. Las labores de traslado se han presupuestado por

la empresa de transportes Grúas Amengual, pudiendo contratar los servicios de cualquier otra que disponga de los equipos necesarios para tal maniobra. Se requerirá una plataforma o góndola sobre la cual se depositará la embarcación y una autogrúa encargada de izar el barco, cargarlo primero sobre la góndola y luego sobre la cubierta del buque de transporte.

Una vez cargado sobre la cubierta se procederá a su trincado, trimados de la embarcación y empezará su navegación, siempre siguiendo las indicaciones del capitán y supeditados a las condiciones meteorológicas.

Tras la navegación desde el puerto de Palma de Mallorca se desplazarán hasta las coordenadas indicadas y se procederá a arriar el pecio. Para ello disponen de una grúa que ofrece una capacidad de izada de hasta 10.000Kg a una distancia de 7,3 metros y 7.700Kg a una distancia de 9,4 metros. Con lo cual se considera que tiene una capacidad de izada mayor que la mínima requerida permitiendo unos márgenes de seguridad muy buenos. Márgenes que admiten posibles desviaciones en los pesos del pecio previo a su hundimiento.

Se adjunta esquema orientativo de la capacidad de la grúa y los radios de maniobra. Se ha adjuntado una representación del pecio en cuestión respetando las escalas del dibujo pudiendo apreciar los radios de maniobra y márgenes de seguridad.



2.3. Descripción de la ubicación del proyecto

2.3.1. Coordenadas geográficas del pecio

El pecio se pretende instalar en las coordenadas geográficas:

N 39° 58.163'

E 3° 48.949'

En la fotografía adjunta se muestran las coordenadas que se registraron durante la inmersión de reconocimiento de la zona.

Durante dicha inmersión se constató la profundidad, el estado y tipo de fondo considerando este como punto idóneo para la instalación del pecio.

Este punto se encuentra en aguas interiores entre las puntas de:

Cap de Banyos

Cap d'Artrutx

A una distancia de 1,15 km aproximadamente de la costa de Punta Quintana. A unos 3 km al sur de la entrada al puerto de Ciutadella. Entre las calas de Santandria y Blanca. La costa más próxima se encuentra a 1.150 metros al Este, Punta Quintana.

A unos 1.000 metros al Noreste se encuentra el extremo de un emisario que sale de la costa desde la Urbanización de Sa Perdiu.

El pecio se sitúa a unos 875 metros hacia el interior de la línea de puntas que marca las aguas interiores.



Imagen 1. Fondo marino de la zona de afección (fuente: proyecto)

2.3.2. Hàbitats del fondo marino

En lo que se refiere a la zona de afección del proyecto, a través del visor IDEIB podemos conocer los hábitats presentes en los fondos marinos de Menorca. Esta capa deriva de la cartografía de las comunidades bentónicas de el OBSAM, que permite obtener una representación de mayor ámbito geográfico y tipológico, y que engloba todos los mapas actualmente existentes de fondos marinos de Menorca, llegando a representar los hábitats del Canal de Menorca.

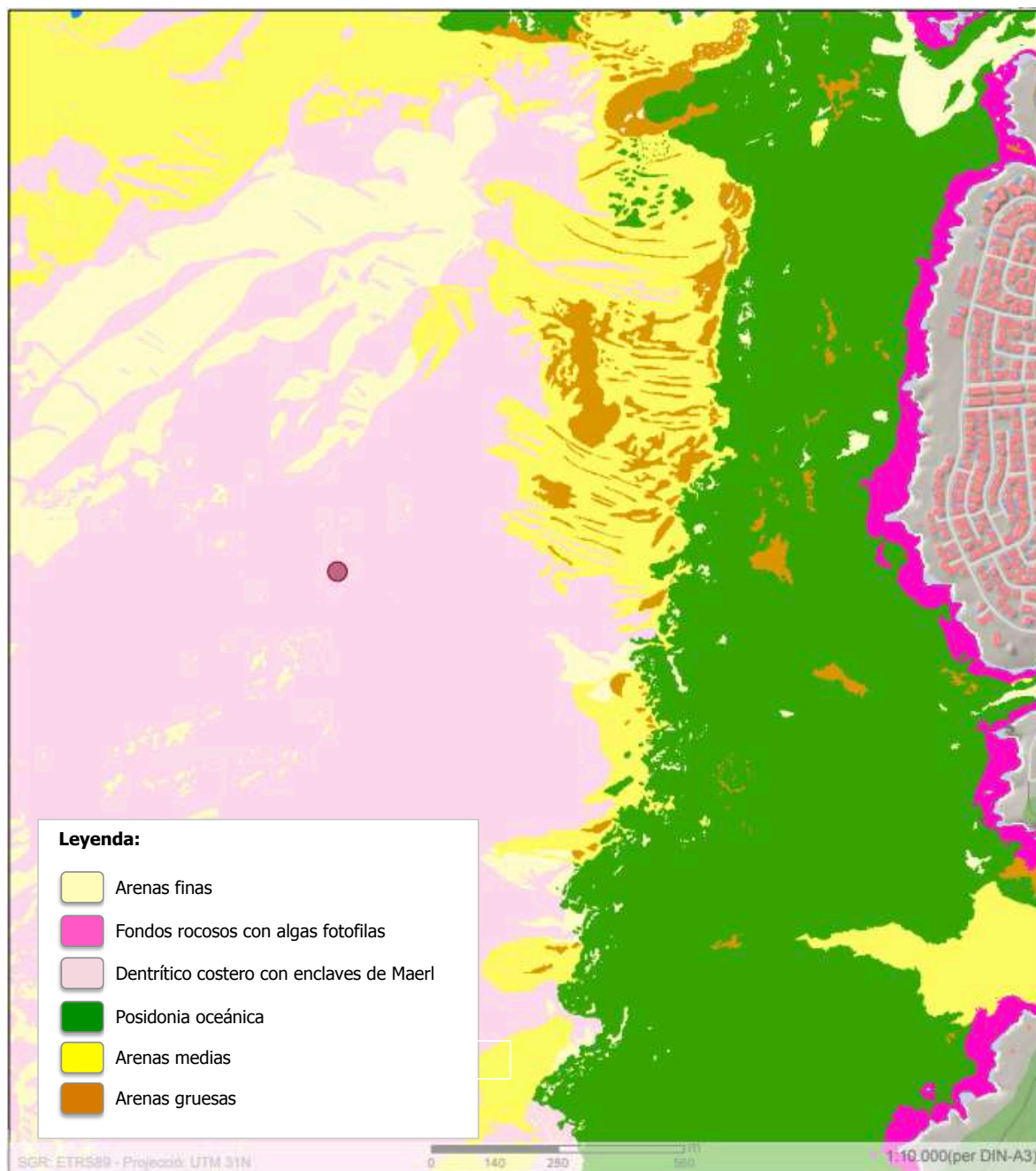


Imagen 2. Hàbitats de los fondos marinos de Menorca (fuente: IDEIB)

La comunidad bentónica presente en la zona donde se ubicará el pecio Vindaloo está formada básicamente por diversas áreas de arenas finas ubicadas sobre un entorno mayoritariamente detrítico costero con enclaves de Maerls.

En la zona costera se pueden identificar también grandes extensiones de praderas de posidonia ubicadas a más de 600 m del punto de actuación, por lo que no se prevé que exista ninguna afección a este hábitat protegido.

2.3.3. Dinámica del litoral

Como se ha podido ver en los apartados anteriores, la ubicación escogida responde a una zona de arena en la cual no hay accidentes geográficos que faciliten la proliferación de vida bentónica y tampoco hay posidonias ni otras plantas submarinas que se puedan ver dañadas o afectadas por la instalación del pecio. Dada la carencia de praderas de posidonia u otros vegetales marinos, ni afloramientos rocosos que faciliten la proliferación de vida marina, se pretende instalar dicho pecio con el fin de crear un punto de acumulación biológica propiciado por la estructura sobre la que puedan desarrollarse animales, plantas y comunidades que necesitan sustratos duros para su fijación.

Por tanto, podemos decir que la zona de afección ocupa una extensión de agua con un lecho marino bastante llano, sin accidentes geográficos ni reseñas significativas. Lo que sumado a las dimensiones de la embarcación, no generará efectos sobre la dinámica del litoral, ni alteraciones de las corrientes o del lecho marino.

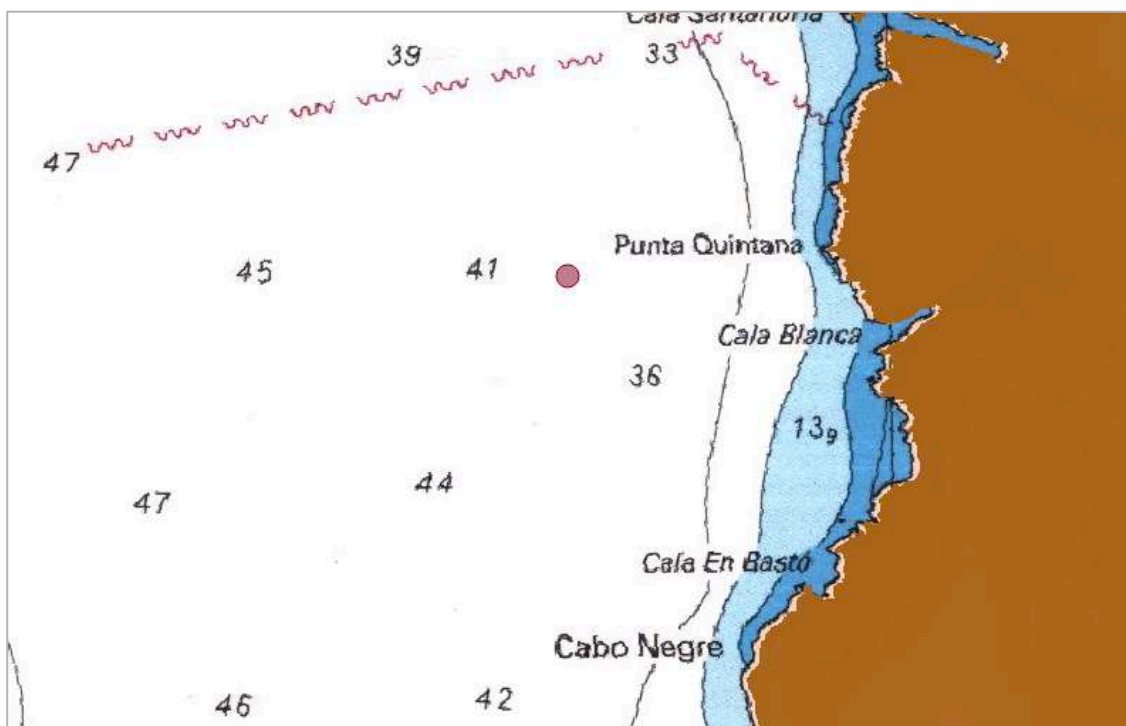
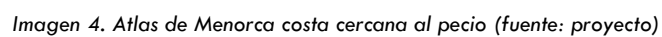


Imagen 3. Altimetría y batimetría de la zona de afección (fuente: IDEIB)



2.3.4. Espacios protegidos Red Natura 2000

La zona de afección está dentro del área del Canal de Menorca, englobada dentro del espacio Red Natura 2000 que abarca la costa Norte y Oeste de Menorca. Concretamente, la ubicación deseada se encuentra en una zona que tiene la catalogación de LIC Estatal y ZEPA Estatal, concretamente los espacios identificados son los siguientes:

- LIC ESZZ16002 Canal de Menorca
- ZEPA ES0000521 Espacio marino del norte y oeste de Menorca

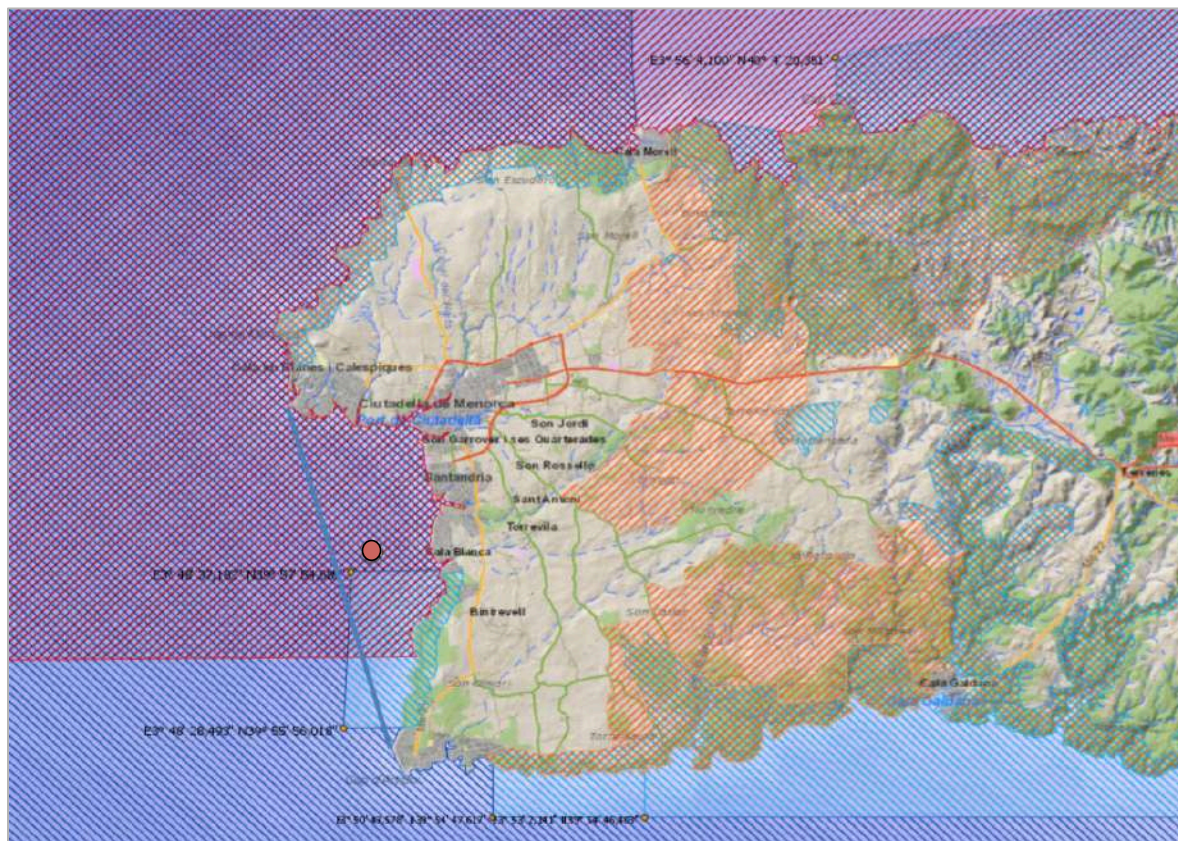


Imagen 5. Zonificación Red Natura 2000 (fuente: IDEIB)

Por otro lado, y aunque no se encuentra incluida en el área de afección del proyecto, el punto de hundimiento se encuentra a unos 500 metros por encima del límite norte de la zona catalogada como LIC de Cap Negre.

Dadas las normativas medioambientales que rigen estas zonas el pecio deberá cumplir con una serie de cualidades tanto en la naturaleza de los materiales usados como las metodologías de preparación, descontaminación y aptitud del punto de ubicación.

2.3.5. Especies de flora y fauna en la zona de afección

A través la base de datos “BioAtlas” del visor IDEIB de la Comunidad Autónoma de las Illes Balears, se puede obtener cierta información sobre la distribución de las especies de flora y fauna dentro de las islas, identificando los avistamientos por zonas mediante cuadrículas de resolución 1kmx1km y 5kmx5km.

Si analizamos un radio de 1km desde el punto de hundimiento e identificamos las especies de flora y fauna de las cuadrículas (1x1) disponibles para la zona de afección, los datos recogidos en dicho visor tan solo nos permiten evidenciar la presencia en el área afectada de la especie de ave protegida **Cormorán moñudo** (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*). Dicho avistamiento se ubica en la cuadrícula 6760, siendo este área la más alejada del punto de hundimiento. En el resto de cuadrículas, no se identifica ninguna otra especies de flora y fauna de relevancia ambiental en la zona.

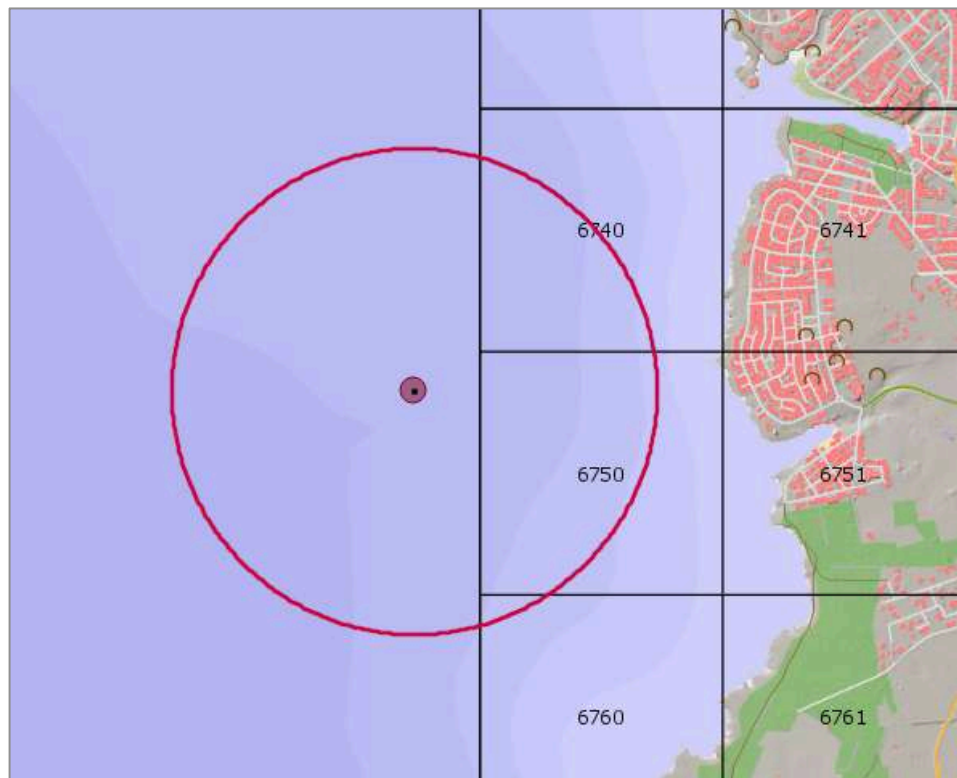


Imagen 6: Cuadrículas (1x1) incluidas a un radio de 1.000 metros del punto de hundimiento (fuente: IDEIB)

En lo que se refiere al Cormorán moñudo, cabe resaltar que esta especie de ave es esencialmente marina y costera, y no suele alejarse mucho del litoral, donde ocupa, casi exclusivamente, tramos de costa rocosos. Nidifican en acantilados rocosos, a diferentes alturas, en islotes o en tierra firme, generalmente al abrigo del sol, bajo vegetación o rocas o dentro de cavidades rocosas de los acantilados.

Para la conservación de esta especie resulta fundamental garantizar el buen estado de las praderas de Posidonia oceánica y de las zonas arenosas costeras, dado que constituyen sus hábitats preferentes de alimentación.

2.3.6. Vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofe

No se prevén impactos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o de catástrofes, al considerar improbable la ocurrencia de los mismos en base a las características ambientales de la zona de afección.

3. PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

A continuación se exponen las diferentes alternativas estudiadas para desarrollar el proyecto, así como una justificación de los principales motivos que han llevado a tomar la decisión adoptada teniendo en cuenta los efectos ambientales y a la vez los sociales y los económicos.

Las alternativas que se han tomado en consideración para la elaboración de este proyecto han sido las siguientes:

Alternativa 0. No realización del proyecto.

Esta alternativa implica la no actuación del promotor. Dada la carencia de praderas de posidonia u otros vegetales marinos, así como de afloramientos rocosos que faciliten la proliferación de vida marina en la zona de afección, la instalación de dicho pecio permitirá crear un punto de acumulación biológica donde se podrán desarrollar animales, plantas y comunidades que necesitan sustratos duros para su fijación, permitiendo el estudio del censo y evolución de la vida marina en el entorno.

Así mismo, el proyecto supone un incentivo para el buceo recreativo tanto para el público en general como para los centros de buceo que hay en la zona, además de reducir la presión de este tipo de actividades recreativas en la zona más costera.

Alternativa 1. Colocación del pecio mediante lastrado con piedras de cantera, traslado por flotación y hundimiento mediante inundación.

Para la colocación del pecio en la posición establecida se pueden seguir multitud de estrategias. A priori una de las más sencillas parecería la propuesta por la "Guía metodológica para la instalación de arrecifes artificiales" Documento editado por el Centro de Publicaciones Secretaría General Técnica del Ministerio de Medio Ambiente.

En dicho documento se sugiere el remolque hasta el punto de colocación y una vez allí su inundación, bien por bombeo de agua al interior, bien por abertura de grifos de fondo, bien por explosión controlada bajo la flotación con el fin de crear una vía de agua que permita inundar la embarcación que además estará lastrada con piedras de cantera para asegurar que no flotará ni irá a la deriva o se moverá con las corrientes y temporales.

Teniendo en cuenta el estado de la embarcación que nos atañe, la estructura está bastante dañada, con lo cual se deberá reforzar muchas de las zonas así como parte de las cuadernas para garantizar un mínimo de resistencia. Del mismo modo la estructura longitudinal se debe revisar y garantizar.

Los forros son relativamente ligeros por ser una embarcación de recreo y tras tanto tiempo de estar en seco y desatendida, las tablas se han abierto y la estructura se ha deformado. Lograr la estanqueidad mínima necesaria para garantizar la flotabilidad es una tarea larga y costosa, pues se debería tener en un varadero u otro lugar en el cual pueda permanecer semisumergido para lograr la hidratación de la madera y así lograr que recupere el volumen natural de la misma y así sellar las juntas que hay abiertas.

Una vez que se ha logrado la estanqueidad se deberá hacer un estudio de estabilidad que representa varios días de trabajo, pues hay que levantar planos de formas, modelado en ordenador y tras las pruebas de estabilidad ajustar los pesos y posiciones del lastre hasta lograr unas condiciones mínimas de flotabilidad para garantizar que se podrá llevar la embarcación de remolque hasta el punto de hundimiento sin que zozobre o se pierda por el camino.

Imaginen el problema que se podría generar si durante las maniobras de remolque la embarcación se hundiera en la zona portuaria por fallo de cualquiera de las diferentes partes enunciadas. Podría implicar el cierre de un puerto y un costoso rescate.

Alternativa 2. Colocación del pecio mediante lastrado de hormigón, traslado por flotación y hundimiento mediante globos

En aras de eliminar los riesgos de la alternativa anterior se propone como alternativa desarrollar los trabajos de descontaminación, limpieza y reforzado descritos en el apartado 2, en el Puerto de Palma de Mallorca evitando su movimiento antes de su reforzado para evitar mayores daños.

Según la estrategia de hundimiento indicada en la guía, se recomienda el lastrado con piedras de cantera. Dicha teoría es buena en cascos duros como los metálicos, grandes en los que hay que meter muchas toneladas. Pero en la embarcación en la que nos encontramos con 3-4 toneladas es más que suficiente, además el lastrado con piedras tiene el inconveniente de generar esfuerzos puntuales sobre la estructura que tienden a reventar los forros y a su desplazamiento frente a posibles escoras o inclinaciones que se den durante el proceso de carga, navegación o hundimiento. Por contra el uso de hormigón en colada se adapta al fondo del casco, reparte los esfuerzos y acaba creando una estructura que refuerza el casco mejorando la duración del pecio.

Una vez lastrado, hay que trasladar el barco hasta el punto de hundimiento, para ello hay que garantizar la estanqueidad del casco para unas condiciones mínimas, hay que asegurar una resistencia estructural para soportar todos los movimientos de puesta a flote más la navegación en remolque hasta el punto de fondeo. Estos trabajos para poder ofrecer unas garantías mínimas requieren de un coste importante de horas y materiales que acabarán acortando las diferencias frente a la propuesta de uso de una embarcación sobre la que cargar el pecio para su traslado.

Llegados al punto de fondeo o hundimiento, por el método tradicional de inundación y dejar que por el efecto del lastre caiga hasta el lecho marino presenta el problema de que dada la profundidad (40 metros) supone una gran caída asegurando la rotura y colapso de la estructura del casco con lo cual todos los esfuerzos realizados hasta el momento se pierden. La posibilidad de instalar globos para controlar la velocidad de descenso presenta el inconveniente de que debido a la profundidad los globos normales de trabajo de las empresas de buzos están pensados para trabajos a poca profundidad (por encima de los 10-15 metros) y no soportan tal presión (a 40 metros tenemos 4 atmósferas de presión), debiendo usar globos especiales. Además los trabajos de los buzos a tales profundidades es mucho más costosa por el hecho de tener que disponer de cámaras hiperbáricas, equipos de buzos de rescate por duplicado, etc. Con lo cual al final el coste se vuelve a disparar.

Alternativa 3. Colocación del pecio mediante lastrado de hormigón, traslado mediante embarcación de carga y hundimiento mediante grúa hasta el lecho marino.

Justificados los inconvenientes encontrados en las anteriores alternativas y las posibles acciones, se llega a la conclusión que la alternativa más segura y con un coste similar, es el uso de una embarcación de carga equipada con grúa que permite su carga sobre cubierta y su posterior descarga al mar y largado hasta el fondo, pudiendo depositarlo con todas las garantías de éxito sin poner en riesgo la seguridad del pecio ni de personas.

Una vez se haya descontaminado, limpiado y reforzado se procederá al lastrado de la embarcación por medio de vertido de hormigón líquido que se adaptará a las formas y estructuras de la embarcación. Permitiendo además la instalación de bloques de construcción huecos que permitirán hacer una serie de galerías donde resguardarse los peces más pequeños y así crear un entorno atractivo para su colonización y a la vez no aumentar el peso de forma excesiva.

Una vez preparado el pecio, se cargará sobre la cubierta de una embarcación que dispone de grúas y la transportará hasta el punto de hundimiento. Allí lo tomará con su propia grúa y lo dejará en el lecho marino. Al poder largarlo por medio de una grúa de forma controlada, se permite una colocación suave y precisa evitando golpes al conjunto y por lo tanto que se pueda dañar tal y como es seguro que

sucedería con el hundimiento por los métodos tradicionales de globos o por inundación y caída libre hasta el fondo.

4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL PROYECTO

En el presente apartado se procederá a identificar los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos de las diferentes actuaciones que conforman el proyecto. Para ello y siguiendo lo que establece la normativa vigente, se valorarán los impactos asociados a la fase de ejecución y funcionamiento, y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto sobre cada uno de los siguientes agentes ambientales:

- Población
- Salud humana
- Flora
- Fauna
- Biodiversidad
- Suelo
- Aire
- Agua
- Medio marino
- Clima
- Cambio climático
- Paisaje
- Bienes materiales (incluido el patrimonio cultural y la interacción entre todos los factores citados)

Una vez identificadas los impactos asociados a cada agente ambiental durante las fases de ejecución y funcionamiento del proyecto, se procederá a su evaluación. Para ello, realizaremos una predicción de la naturaleza de cada impacto y la posible incidencia sobre el medio mediante su valoración.

El grado de importancia de los impactos depende de la magnitud de las acciones y de la fragilidad y calidad del factor o agente ambiental considerado. La magnitud representa el grado de alteración, junto con su incidencia, de cada agente ambiental en función de los impactos sufridos.

La magnitud de los impactos que se generen sobre cada uno de estos factores no sólo depende de la agresividad de las acciones que los provocan, sino, de forma especial, de la “fragilidad” y de la “calidad” del factor o variable ambiental que los recibe. Para conocer la magnitud de los impactos, se tienen en cuenta las características de sus atributos y su incidencia sobre cada uno de los agentes ambientales.

La obtención de la incidencia del impacto se realiza mediante la asignación de un peso a cada forma que puede tener un atributo, acotando entre un valor máximo para la más desfavorable y un valor mínimo para la más favorable.

Los atributos de los impactos, así como su asignación numérica según su peso es la siguiente:

ATRIBUTO	TIPO		PESO
SIGNO (+/-)	Positivo	Cuando sea beneficioso en relación con el estado previo de la actuación.	+
	Negativo	Cuando sea perjudicial en relación con el estado previo de la actuación .	-
INMEDIATEZ (I)	Directo	Se considera directo o primario aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.	3
	Indirecto	Se considera indirecto o secundario aquel que deriva de un efecto primario.	1
ACUMULACIÓN (A)	Sinérgico	Cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	3
	Acumulativo	Cuando incrementa su gravedad al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor.	2
	Simple	Cuando se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin inducir a efectos secundarios, acumulativos ni sinérgicos.	1
EXTENSIÓN (E)	Extenso	Si el impacto afecta a una superficie extensa.	3
	Parcial	Si el impacto afecta parcialmente al entorno más próximo.	2
	Puntual	Si el impacto solo afecta a un espacio concreto.	1
INTENSIDAD (IN)	Alta	Grado de destrucción del factor ambiental elevado.	3
	Media	Grado de destrucción del factor ambiental moderado.	2
	Baja	Grado de destrucción del factor ambiental bajo.	1
PERSISTENCIA (P)	Permanente	Si el efecto origina una alteración indefinida en el tiempo.	3
	Temporal	Si la alteración tiene un plazo limitado de manifestación que puede determinarse o estimarse.	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	Si la actuación de los procesos naturales es incapaz de recuperar por sí mismo las condiciones originales.	3
	Reversible	Si las condiciones originales reaparecen de forma natural al cabo de un plazo medio de tiempo.	1
RECUPERABILIDAD (RC)	Irrecuperable	Si no es posible realizar prácticas o medidas correctoras que disminuyan o anulen el efecto del impacto. Se tendrá en cuenta si el medio afectado es reemplazable.	3
	Recuperable	Si es posible realizar prácticas o medidas correctoras que disminuyan o anulen el efecto. Se tendrá en cuenta si el medio afectado es reemplazable.	1

Después se aplica una valoración cualitativa simple de los atributos según su significación, obteniendo así la incidencia de cada impacto:

$$\text{INCIDENCIA} = + / - (A + I + E + In + P + Rv + Rc)$$

Una vez obtenida la incidencia se estimará la magnitud de cada impacto proporcionando una calificación según el impacto ambiental que se genere:

Impactos negativos

Esta calificación vendrá dada por la suma de los pesos que se le ha proporcionado a cada atributo, que numéricamente va desde 7 a 21. Así la calificación será la siguiente en función del peso asignado:

Magnitud		Valoración del impacto
7-10	COMPATIBLE	Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa de medidas protectoras o correctoras.
11-14	MODERADO	Aquel en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requieren de cierto tiempo pero cuya recuperación no precisa de medidas protectoras o correctoras intensivas.
15-18	SEVERO	Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras más complejas y específicas, y en el que, la recuperación precisa de un período de tiempo dilatado.
19-21	CRÍTICO	Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con el se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Impactos positivos

Por su propia definición, todos los impactos positivos serán calificados como COMPATIBLES, al ser considerados como beneficiosos en relación al estado previo de la actuación.

Para su valoración no se incluirán los atributos reversibilidad (Rv) y recuperabilidad (Rc). Por lo que su calificación vendrá dada por la suma de las valoraciones que se han proporcionado a los atributos inmediatez (I), acumulación (A), extensión (E), intensidad (In) y persistencia (P) que numéricamente va desde 5 a 15, y nos permitirá identificar el grado de incidencia sobre el agente ambiental. Así la calificación será la siguiente en función del peso asignado:

Magnitud	
5-8	Baja
9-12	Media
13-15	Alta

A continuación se identifican las interacciones del proyecto sobre los diferentes agentes ambientales, siendo posteriormente valorados de forma independiente para cada uno de los agentes ambientales según la metodología descrita anteriormente.

AGENTE AMBIENTAL
POBLACIÓN
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS
Fase de ejecución:

Los trabajos a realizar para la preparación del pecio y su hundimiento posterior dará lugar durante esta fase a la creación de puestos de trabajo asociados principalmente al sector secundario y terciario.

Las labores de descontaminación y acondicionamiento provocarán la generación de ruido, polvo y/o vibraciones durante el desarrollo de los trabajos. No obstante, su ejecución dentro del puerto de Palma hacen que este impacto sea considerado como nulo o inapreciable, por no suponer ninguna afección sobre la población cercana.

Por otra parte, tal y como se explica en el proyecto, los trabajos de descontaminación y acondicionamiento supondrán la generación de diversos residuos que serán gestionados correctamente en las propias instalaciones, lo que permitirá minimizar este impacto.

Fase de funcionamiento:

La proliferación de vida marina en el arrecife artificial fomentará las prácticas de actividades acuáticas deportivas y el turismo en la zona, lo que además de suponer un impacto socioeconómico positivo en lo referente a la creación de empleos, también supondrá una oportunidad de investigación de la vida marina y el fomento de la educación ambiental del entorno.

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

- SIGNO: positivo (+) / negativo (-)
- INMEDIATEZ: Directo(3) / Indirecto (1)
- ACUMULACIÓN (A): sinérgico (3) / acumulativo (2) / Simple (1)
- EXTENSIÓN (E): extenso (3) / parcial (2) / puntual (1)
- INTENSIDAD (In): alta (3) / media (2) / baja (1)
- PERSISTENCIA (P): permanente (3) / temporal (1)
- REVERSIBILIDAD (Rv): irreversible (3) / Reversible (1)
- RECUPERABILIDAD (Rc): irrecuperable (3) / recuperable (1)

Fase de ejecución	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia	
Creación de empleo	+	3	1	1	1	1			7	COMPATIBLE
Generación de residuos	-	1	1	1	1	1	1	1	7	COMPATIBLE
Fase de funcionamiento	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia	
Fomento de las prácticas de actividades acuáticas deportivas y el turismo en la zona	+	1	2	2	3	1			9	COMPATIBLE
Oportunidades de investigación y educación	+	1	2	2	3	1			9	COMPATIBLE
Creación de empleo	+	1	2	1	2	1			7	COMPATIBLE

VALORACIÓN GENERAL

Los impactos derivados del proyecto sobre este agente ambiental se consideran compatibles siendo mayoritariamente positivos. Tan solo la generación de residuos es el único impacto negativo durante la fase de ejecución cuyo control precisará de medidas preventivas y correctoras.

IMPACTOS
NEGATIVOS

1

Compatible 1

Moderado

Severo

Crítico

IMPACTOS
POSITIVOS

4

Alto

Medio 2

Bajo 2

AGENTE AMBIENTAL

SALUD HUMANA

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS

Fase de ejecución:

No se prevén impactos sobre la salud humana durante la fase de ejecución.

Fase de funcionamiento:

La presencia del arrecife artificial fomentará la práctica de actividades deportivas acuáticas asociadas al buceo, lo que aporta un beneficio sobre el bienestar físico y social para aquellas personas que lo practican.

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

- SIGNO: positivo (+) / negativo (-)
- INMEDIATEZ: Directo(3) / Indirecto (1)
- ACUMULACIÓN (A): sinérgico (3) / acumulativo (2) / Simple (1)
- EXTENSIÓN (E): extenso (3) / parcial (2) / puntual (1)
- INTENSIDAD (In): alta (3) / media (2) / baja (1)
- PERSISTENCIA (P): permanente (3) / temporal (1)
- REVERSIBILIDAD (Rv): irreversible (3) / Reversible (1)
- RECUPERABILIDAD (Rc): irrecuperable (3) / recuperable (1)

Fase de ejecución	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia
No se prevén impactos asociados a este factor.									
Fase de funcionamiento	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia
Beneficio sobre el bienestar físico y social asociado a la práctica del buceo.	+	1	1	1	1	1			5 COMPATIBLE

VALORACIÓN GENERAL

Los impactos derivados del proyecto sobre este agente ambiental se consideran compatibles y beneficiosos con respecto al estado actual.	IMPACTOS NEGATIVOS	0	Compatible	
			Moderado	
	IMPACTOS POSITIVOS	1	Severo	
			Crítico	
			Alto	
			Medio	
			Bajo	1

AGENTE AMBIENTAL
FLORA
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS
Fase de ejecución:

El desarrollo de los trabajos de descontaminación y acondicionamiento en el puerto de Palma, sumado a la ausencia de flora marina en la zona de hundimiento y fondeo, hacen que los posibles impactos sobre este factor sean considerados como nulos o inapreciables durante esta fase.

Fase de funcionamiento:

La presencia del arrecife artificial permitirá el asentamiento de la vida marina en la zona gracias a su estructura, creando un punto de acumulación biológica donde desarrollarse animales, plantas y comunidades bentónicas que necesitan sustratos duros para su fijación.

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

- SIGNO: positivo (+) / negativo (-)
- INMEDIATEZ: Directo(3) / Indirecto (1)
- ACUMULACIÓN (A): sinérgico (3) / acumulativo (2) / Simple (1)
- EXTENSIÓN (E): extenso (3) / parcial (2) / puntual (1)
- INTENSIDAD (In): alta (3) / media (2) / baja (1)
- PERSISTENCIA (P): permanente (3) / temporal (1)
- REVERSIBILIDAD (Rv): irreversible (3) / Reversible (1)
- RECUPERABILIDAD (Rc): irrecuperable (3) / recuperable (1)

Fase de ejecución	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia
No se prevén impactos asociados a este factor									
Fase de funcionamiento	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia
Asentamiento de fauna, flora y comunidades bentónicas que necesitan sustratos duros para su fijación.	+	3	2	2	2	3			12 COMPATIBLE

VALORACIÓN GENERAL

Los impactos derivados del proyecto sobre este agente ambiental se consideran compatibles y beneficiosos, mejorando a corto-medio plazo las condiciones naturales del entorno.	IMPACTOS NEGATIVOS	0	Compatible	
			Moderado	
			Severo	
			Crítico	
	IMPACTOS POSITIVOS	1	Alto	
			Medio	1
			Bajo	

AGENTE AMBIENTAL FAUNA

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS

Fase de ejecución:

Las molestias ocasionadas por el ruido y las vibraciones que se generarán durante el proceso de traslado y fondeo del pecio, podría provocar la huida hacia zonas más tranquilas de especies de fauna presentes en el área de actuación. No obstante, la temporalidad y la escasa intensidad del impacto referido, garantizan la reversibilidad del mismo, minimizando sus efectos.

Fase de funcionamiento:

La presencia del arrecife artificial permitirá el asentamiento de la vida marina en la zona gracias a su estructura, al crear un punto de acumulación biológica donde desarrollarse animales, plantas y comunidades bentónicas que necesitan sustratos duros para su fijación.

La ubicación del pecio a unos 40 metros de profundidad, hace que por un lado quede protegido frente a la acción de pescadores submarinos, y por otro, atraiga a buceadores con un nivel avanzado que conocen e interactúan respetuosamente con el medio, por lo que no se prevé que se generen molestias sobre la fauna marina durante la fase de funcionamiento.

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

- SIGNO: positivo (+) / negativo (-)
- INMEDIATEZ: Directo(3) / Indirecto (1)
- ACUMULACIÓN (A): sinérgico (3) / acumulativo (2) / Simple (1)
- EXTENSIÓN (E): extenso (3) / parcial (2) / puntual (1)
- INTENSIDAD (In): alta (3) / media (2) / baja (1)
- PERSISTENCIA (P): permanente (3) / temporal (1)
- REVERSIBILIDAD (Rv): irreversible (3) / Reversible (1)
- RECUPERABILIDAD (Rc): irrecuperable (3) / recuperable (1)

Fase de ejecución	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia
Molestias a la fauna derivadas del ruido y las vibraciones.	-	1	1	1	1	1	1	1	7 COMPATIBLE
Fase de funcionamiento	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia
Asentamiento de fauna, flora y comunidades bentónicas que necesitan sustratos duros para su fijación.	+	3	2	2	2	3			12 COMPATIBLE

VALORACIÓN GENERAL

Los impactos negativos derivados del proyecto sobre este agente ambiental se consideran compatibles, y por tanto recuperables de forma inmediata sin necesidad de medidas preventivas y correctoras. Así mismo, la presencia del arrecife artificial supondrá beneficios sobre la fauna marina, mejorando a corto-medio plazo las condiciones naturales del entorno.

IMPACTOS NEGATIVOS	1	Compatible	1
		Moderado	
		Severo	
		Crítico	
IMPACTOS POSITIVOS	1	Alto	
		Medio	1
		Bajo	

AGENTE AMBIENTAL
BIODIVERSIDAD
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS
Fase de ejecución:

El desarrollo de los trabajos de descontaminación y acondicionamiento en las instalaciones del puerto de Palma, así como la escasez de vida marina en la zona del hundimiento, hacen que los posibles impactos sobre este factor sean considerados como nulos o inapreciables durante esta fase.

Fase de funcionamiento:

La presencia del arrecife artificial favorecerá la biodiversidad del entorno, permitiendo el asentamiento de vida marina en la zona gracias a su estructura.

Dada la profundidad a la que se ubica el pecio, solo buceadores de nivel avanzado podrán bajar a dicha cota, siendo éstos individuos conocedores del medio e interactuando de modo respetuoso, por lo que no se prevé que se creen molestias para el desarrollo y proliferación de la vida marina.

Por otro lado, sobre o bajo el fondo arenoso donde se asentará el pecio podría habitar alguna comunidad bentónica que pudiera verse afectada. Si bien la destrucción de las mismas supone, a corto plazo, un efecto significativo e irreversible sobre el ecosistema, la colonización que se producirá sobre los arrecifes sustituirá las comunidades desaparecidas por otras de mayor riqueza y diversidad, quedando sobradamente compensada la incidencia descrita, y por tanto, considerando este impacto como nulo.

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

- SIGNO: positivo (+) / negativo (-)
- INMEDIATEZ: Directo(3) / Indirecto (1)
- ACUMULACIÓN (A): sinérgico (3) / acumulativo (2) / Simple (1)
- EXTENSIÓN (E): extenso (3) / parcial (2) / puntual (1)
- INTENSIDAD (In): alta (3) / media (2) / baja (1)
- PERSISTENCIA (P): permanente (3) / temporal (1)
- REVERSIBILIDAD (Rv): irreversible (3) / Reversible (1)
- RECUPERABILIDAD (Rc): irrecuperable (3) / recuperable (1)

Fase de ejecución	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia	
No se prevén impactos asociados a este factor										
Fase de funcionamiento	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia	
Mejora de la diversidad de especies de flora y fauna marina en el entorno.	+	3	2	2	2	3			12	COMPATIBLE

VALORACIÓN GENERAL

Los impactos derivados del proyecto sobre este agente ambiental se consideran compatibles. El desarrollo de la vida marina en un entorno actualmente ausente de afloramientos rocosos, facilitará la proliferación de plantas, animales y comunidades bentónicas en la zona, y con ello la biodiversidad del mismo.	IMPACTOS NEGATIVOS	1	Compatible	
			Moderado	1
			Severo	
			Crítico	
	IMPACTOS POSITIVOS	1	Alto	1
			Medio	
			Bajo	

AGENTE AMBIENTAL
SUELO
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS
Fase de ejecución:

No se prevén impactos asociados al suelo durante los trabajos de descontaminación y acondicionamiento del pecio en las instalaciones del puerto de Palma, ni tampoco durante su traslado y hundimiento.

Fase de funcionamiento:

Una vez realizado el hundimiento, la presencia del pecio supondrá la ocupación permanente del lecho marino. El carácter arenoso del fondo marino y las dimensiones del pecio, hacen prever que este impacto será asumido de forma natural por el entorno a corto-medio plazo.

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

- SIGNO: positivo (+) / negativo (-)
- INMEDIATEZ: Directo(3) / Indirecto (1)
- ACUMULACIÓN (A): sinérgico (3) / acumulativo (2) / Simple (1)
- EXTENSIÓN (E): extenso (3) / parcial (2) / puntual (1)
- INTENSIDAD (In): alta (3) / media (2) / baja (1)
- PERSISTENCIA (P): permanente (3) / temporal (1)
- REVERSIBILIDAD (Rv): irreversible (3) / Reversible (1)
- RECUPERABILIDAD (Rc): irrecuperable (3) / recuperable (1)

Fase de ejecución	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia	
No se prevén impactos asociados a esta fase.										
Fase de funcionamiento	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia	
Ocupación permanente del fondo marino.	-	3	1	1	1	3	1	1	14	MODERADO

VALORACIÓN GENERAL

La ocupación permanente del suelo es un impacto inevitable para el desarrollo del proyecto, no obstante, dadas las características del fondo marino y el volumen del pecio, puede considerarse un impacto compatible y asumible de forma natural por el entorno.	IMPACTOS NEGATIVOS	1	Compatible	
			Moderado	1
			Severo	
			Crítico	
	IMPACTOS POSITIVOS	0	Alto	
			Medio	
			Bajo	

AGENTE AMBIENTAL
AIRE
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS
Fase de ejecución:

El desarrollo de los trabajos de descontaminación y acondicionamiento (rascado, lijados, etc.) darán lugar a la liberación local de partículas al aire, así mismo la embarcación y la grúa utilizada durante el traslado y fondeo del pecio, incrementarán los niveles de ruido y vibraciones en el entorno inmediato al área de actuación.

Para el traslado y fondeo del pecio desde el puerto de Palma hasta el punto de hundimiento, se hará uso de embarcaciones y maquinarias que incorporarán al aire partículas y gases de combustión procedentes de los motores, como el monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC) y óxidos de nitrógeno (NO_x). No obstante, la totalidad de estas labores se desarrollan en espacios abiertos, lo que hace que la brisa y el viento favorezcan la dispersión de los contaminantes, considerando por tanto este impacto como nulo o inapreciable.

Fase de funcionamiento:

No se prevén impactos asociados al aire durante la fase de funcionamiento.

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

- SIGNO: positivo (+) / negativo (-)
- INMEDIATEZ: Directo(3) / Indirecto (1)
- ACUMULACIÓN (A): sinérgico (3) / acumulativo (2) / Simple (1)
- EXTENSIÓN (E): extenso (3) / parcial (2) / puntual (1)
- INTENSIDAD (In): alta (3) / media (2) / baja (1)
- PERSISTENCIA (P): permanente (3) / temporal (1)
- REVERSIBILIDAD (Rv): irreversible (3) / Reversible (1)
- RECUPERABILIDAD (Rc): irrecuperable (3) / recuperable (1)

Fase de ejecución	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia	
Perdida de calidad del aire por ruido, vibraciones y partículas en suspensión	-	3	1	1	1	1	1	1	9	COMPATIBLE
Fase de funcionamiento	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia	
No se prevén impactos asociados a esta fase.										

VALORACIÓN GENERAL

Las posibles impactos asociados a la calidad del aire son considerados compatibles, y por tanto, su recuperación natural se producirá de forma inmediata una vez finalicen las acciones que lo generan.	IMPACTOS NEGATIVOS	1	Compatible	1
			Moderado	
	IMPACTOS POSITIVOS	0	Severo	
			Crítico	
			Alto	
			Medio	
			Bajo	

AGENTE AMBIENTAL
AGUA
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS
Fase de ejecución:

Durante la fase de ejecución se podrían producir derrames accidentales de lubricantes y/o combustibles de las embarcaciones encargadas de las labores de traslado y fondeo de pecio, lo que provocaría la contaminación de las aguas.

Así mismo, durante el fondeo del pecio se producirá un aumento temporal de la turbidez del agua, reduciendo la transparencia del agua circundante. No obstante, el uso de la grúa para la bajada del pecio hasta el lecho marino, permitirá un mayor control del peso durante la bajada, minimizando los efectos de este impacto.

Fase de funcionamiento:

La presencia del arrecife artificial permitirá la colonización a corto-medio plazo de flora y fauna marina, lo que aumentará la carga biológica en el área afectada, alterando de forma inevitable la calidad físico-química del agua (aumentando la concentración de materia orgánica y nutrientes, el oxígeno disuelto, la turbidez y las partículas en suspensión). No obstante, en la zona donde se ubica el pecio la renovación del agua es constante, lo que evitará el desarrollo de fenómenos de eutrofia, y por tanto, este impacto puede considerarse como inapreciable.

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

- SIGNO: positivo (+) / negativo (-)
- INMEDIATEZ: Directo(3) / Indirecto (1)
- ACUMULACIÓN (A): sinérgico (3) / acumulativo (2) / Simple (1)
- EXTENSIÓN (E): extenso (3) / parcial (2) / puntual (1)
- INTENSIDAD (In): alta (3) / media (2) / baja (1)
- PERSISTENCIA (P): permanente (3) / temporal (1)
- REVERSIBILIDAD (Rv): irreversible (3) / Reversible (1)
- RECUPERABILIDAD (Rc): irrecuperable (3) / recuperable (1)

Fase de ejecución	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia	
Posibilidad de contaminación de las aguas por derrames accidentales.	-	1	1	1	1	1	1	1	7	COMPATIBLE
Aumento temporal de la turbidez del agua.	-	1	1	1	1	1	1	1	7	COMPATIBLE
Fase de funcionamiento	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia	
No se prevén impactos asociados a esta fase.										

VALORACIÓN GENERAL

Las posibles impactos asociados a la calidad del agua son considerados compatibles, y por tanto, su recuperación natural se producirá de forma inmediata una vez finalicen las acciones que lo generan.	IMPACTOS NEGATIVOS	2	Compatible	2
			Moderado	
			Severo	
			Crítico	
	IMPACTOS POSITIVOS	0	Alto	
			Medio	
			Bajo	

AGENTE AMBIENTAL
MEDIO MARINO
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS
Fase de ejecución:

No se prevén impactos asociados al medio marino durante la fase de ejecución más allá de los ya descritos para el agua, el suelo y la biodiversidad.

Fase de funcionamiento:

No se prevén impactos asociados al medio marino durante la fase de funcionamiento más allá de los ya descritos para agua, el suelo y la biodiversidad.

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

- SIGNO: positivo (+) / negativo (-)
- INMEDIATEZ: Directo(3) / Indirecto (1)
- ACUMULACIÓN (A): sinérgico (3) / acumulativo (2) / Simple (1)
- EXTENSIÓN (E): extenso (3) / parcial (2) / puntual (1)
- INTENSIDAD (In): alta (3) / media (2) / baja (1)
- PERSISTENCIA (P): permanente (3) / temporal (1)
- REVERSIBILIDAD (Rv): irreversible (3) / Reversible (1)
- RECUPERABILIDAD (Rc): irrecuperable (3) / recuperable (1)

Fase de ejecución	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia
No se prevén impactos asociados a esta fase.									
Fase de funcionamiento	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia
No se prevén impactos asociados a esta fase.									

VALORACIÓN GENERAL

Dadas las dimensiones del pecio no se producirán efectos sobre la dinámica del litoral, ni alteraciones de las corrientes o del lecho marino. Por lo que no se prevén impactos asociados al medio marino más allá de los ya descritos para el agua, el suelo y la biodiversidad.

IMPACTOS
NEGATIVOS

0

Compatible
Moderado
Severo
Crítico

IMPACTOS
POSITIVOS

0

Alto
Medio
Bajo

AGENTE AMBIENTAL
FACTORES CLIMÁTICOS
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS
Fase de ejecución:

No se prevén impactos sobre los factores climáticos durante esta fase.

Fase de funcionamiento:

No se prevén impactos sobre los factores climáticos durante esta fase.

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

- SIGNO: positivo (+) / negativo (-)
- INMEDIATEZ: Directo(3) / Indirecto (1)
- ACUMULACIÓN (A): sinérgico (3) / acumulativo (2) / Simple (1)
- EXTENSIÓN (E): extenso (3) / parcial (2) / puntual (1)
- INTENSIDAD (In): alta (3) / media (2) / baja (1)
- PERSISTENCIA (P): permanente (3) / temporal (1)
- REVERSIBILIDAD (Rv): irreversible (3) / Reversible (1)
- RECUPERABILIDAD (Rc): irrecuperable (3) / recuperable (1)

Fase de ejecución	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia
No se prevén impactos asociados a esta fase.									
Fase de funcionamiento	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia
No se prevén impactos asociados a esta fase.									

VALORACIÓN GENERAL

No se prevén impactos asociados a ninguno de los factores climáticos principales (latitud, altitud, continentalidad y relieve) ni secundarios (corrientes marinas, lagos, suelos y vegetación) durante la fase de ejecución y funcionamiento del proyecto.

**IMPACTOS
NEGATIVOS**

0

 Compatible
 Moderado
 Severo
 Crítico

**IMPACTOS
POSITIVOS**

0

 Alto
 Medio
 Bajo

AGENTE AMBIENTAL
CAMBIO CLIMÁTICO
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS
Fase de ejecución:

El funcionamiento de los motores de la embarcación y la maquinaria utilizada durante el traslado y fondeo del pecio supondrá la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) derivados de la quema de combustibles fósiles.

Fase de funcionamiento:

No se prevén impactos asociados al cambio climático durante la fase de funcionamiento.

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

- SIGNO: positivo (+) / negativo (-)
- INMEDIATEZ: Directo(3) / Indirecto (1)
- ACUMULACIÓN (A): sinérgico (3) / acumulativo (2) / Simple (1)
- EXTENSIÓN (E): extenso (3) / parcial (2) / puntual (1)
- INTENSIDAD (In): alta (3) / media (2) / baja (1)
- PERSISTENCIA (P): permanente (3) / temporal (1)
- REVERSIBILIDAD (Rv): irreversible (3) / Reversible (1)
- RECUPERABILIDAD (Rc): irrecuperable (3) / recuperable (1)

Fase de ejecución	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia	
Emisión de GEI durante el traslado y hundimiento del pecio.	-	1	1	1	1	1	1	1	7	COMPATIBLE
Fase de funcionamiento	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia	
No se prevén impactos asociados a esta fase.										

VALORACIÓN GENERAL

La posibilidad de emisiones GEI durante el desarrollo del proyecto se centran básicamente en la fase de ejecución, tal y como se ha explicado. Una vez el pecio se encuentre en el fondo marino, las posibilidades de emisión GEI asociadas al mismo se pueden considerar nulas o inapreciables con respecto a la navegación recreativa habitual del entorno.

IMPACTOS NEGATIVOS	1	Compatible	1
		Moderado	
		Severo	
		Crítico	
IMPACTOS POSITIVOS	0	Alto	
		Medio	
		Bajo	

AGENTE AMBIENTAL PAISAJE

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS

Fase de ejecución:

No se prevé ningún impacto sobre el paisaje durante esta fase de ejecución, al desarrollarse en su mayor parte dentro de las instalaciones del puerto de Palma. Así mismo, durante el traslado y fondeo del pecio, el impacto visual sobre el paisaje marino, también se considera inapreciable, teniendo en cuenta la distancia a la costa del punto de hundimiento.

Fase de funcionamiento:

La interacción en este caso se produce sobre el paisaje submarino, donde la presencia de estos elementos y de la fauna, flora y comunidades bentónicas que se desarrollaran en el arrecife, atraerá inevitablemente la atención de observadores, convirtiendo una zona carente de interés paisajístico actualmente, en un foco de atracción para los visitantes subacuáticos.

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

- SIGNO: positivo (+) / negativo (-)
- INMEDIATEZ: Directo(3) / Indirecto (1)
- ACUMULACIÓN (A): sinérgico (3) / acumulativo (2) / Simple (1)
- EXTENSIÓN (E): extenso (3) / parcial (2) / puntual (1)
- INTENSIDAD (In): alta (3) / media (2) / baja (1)
- PERSISTENCIA (P): permanente (3) / temporal (1)
- REVERSIBILIDAD (Rv): irreversible (3) / Reversible (1)
- RECUPERABILIDAD (Rc): irrecuperable (3) / recuperable (1)

Fase de ejecución	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia
No se prevén impactos asociados a esta fase.									
Fase de funcionamiento	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia
Mejora de la calidad del paisaje submarino en la zona de actuación.	+	1	2	2	2	3			10 COMPATIBLE

VALORACIÓN GENERAL

Los impactos derivados del proyecto sobre este agente ambiental se consideran compatibles y beneficiosos con respecto al estado actual.	IMPACTOS NEGATIVOS	0	Compatible	
			Moderado	
			Severo	
			Crítico	
	IMPACTOS POSITIVOS	1	Alto	
			Medio	1
			Bajo	

AGENTE AMBIENTAL

BIENES MATERIALES (incluido el patrimonio cultural y la interacción entre todos los factores citados)

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS

Fase de ejecución:

No se identifican impactos asociados a los bienes materiales durante la fase de ejecución.

Fase de funcionamiento:

La creación del arrecife artificial potenciará la investigación y conocimiento de la vida marina del entorno costero del municipio, favoreciendo el patrimonio cultural del mismo.

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

- SIGNO: positivo (+) / negativo (-)
- INMEDIATEZ: Directo(3) / Indirecto (1)
- ACUMULACIÓN (A): sinérgico (3) / acumulativo (2) / Simple (1)
- EXTENSIÓN (E): extenso (3) / parcial (2) / puntual (1)
- INTENSIDAD (In): alta (3) / media (2) / baja (1)
- PERSISTENCIA (P): permanente (3) / temporal (1)
- REVERSIBILIDAD (Rv): irreversible (3) / Reversible (1)
- RECUPERABILIDAD (Rc): irrecuperable (3) / recuperable (1)

Fase de ejecución	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia
No se prevén impactos asociados a esta fase.									
Fase de funcionamiento	+/-	I	A	E	In	P	Rv	Rc	Magnitud/Incidencia
Beneficios sobre le patrimonio cultural	+	1	2	2	2	3			10 COMPATIBLE

VALORACIÓN GENERAL

La presencia del arrecife favorece el patrimonio cultural del municipio, al potenciar la investigación de la flora y fauna del entorno.	IMPACTOS NEGATIVOS	0	Compatible Moderado Severo Crítico	
	IMPACTOS POSITIVOS	1	Alto Medio Bajo	1

A continuación se incorpora una tabla resumen de todos los impactos identificados con su signo, según sea positivo o negativo, y su valoración. La tabla se divide en dos partes: los impactos generados durante la fase de ejecución y los impactos generados durante la fase de explotación.

AGENTE AMBIENTAL	FASE DE EJECUCIÓN					FASE DE EXPLOTACIÓN				
	COMPATIBLES		MODERADOS	SEVEROS	CRÍTICO	COMPATIBLES		MODERADOS	SEVEROS	CRÍTICO
	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Población	1		1			3				
Salud humana						1				
Flora						1				
Fauna		1				1				
Biodiversidad						1				
Suelo							1			
Aire		1								
Agua		2								
Medio marino										
Factores climáticos										
Cambio climático		1								
Paisaje						1				
Bienes materiales						1				
SUMATORIO	1	5				9	1			
	100%					100%				

Tabla 1. Resumen de los impactos identificados para el proyecto
Fuente: elaboración propia

Tal y como se resume en la tabla, las actuaciones derivadas del proyecto Pecio Vindaloo darán lugar tanto a impactos positivos como negativos, siendo estos últimos más pronunciados durante la fase de ejecución donde las labores de descontaminación, acondicionamiento y hundimiento del barco tendrán efectos negativos sobre diversos agentes ambientales, como el aire y el agua. No obstante, todos estos impactos son valorados como compatibles, ya que todos ellos desaparecerán una vez se finalicen los trabajos, retomándose la condiciones iniciales.

Por el contrario, los impactos derivados de la fase de explotación del pecio resultan en su mayoría beneficiosos, siendo los efectos sobre la flora, fauna y biodiversidad marina, los de mayor relevancia. Así mismo, la mejora de las condiciones naturales actuales de la zona donde se ubicará el pecio contrarrestará los efectos del único un impacto negativo identificado durante esta fase, que es la ocupación permanente del fondo marino.

5. REPERCUSIONES SOBRE ESPACIOS PROTEGIDOS RED NATURA 2000

5.1. Descripción de los espacios RN 2000 afectados

A continuación se analizan las principales características de cada uno de estos espacios protegidos:

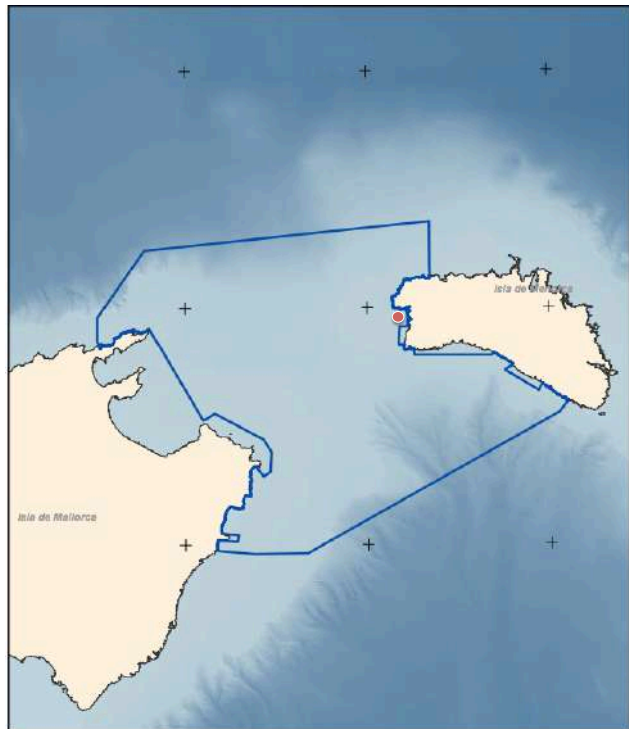
LIC ESZZ16002 CANAL DE MENORCA

Superficie: 3.353,54 km²

Descripción:

El Canal de Menorca se sitúa entre las islas de Mallorca y Menorca, en el archipiélago Balear. La zona del canal de Menorca presenta una plataforma continental subhorizontal con profundidades medias de 80m y una profundidad máxima de 130m. Presenta una pendiente suave hacia el NO, estando limitada al norte y al sur por taludes pronunciados y constituye el 19% de la plataforma continental entorno a las islas de Mallorca y Menorca. La ruptura de la pendiente en el borde de la plataforma continental se produce a los 200 m de profundidad aproximadamente.

Los fondos de esta plataforma presentan una alternancia de fondos sedimentarios detríticos calcáreos de origen biogénico, formados por arenas, cascajos y gravas. Las corrientes predominantes (NO y SE) en determinadas zonas generan acumulaciones diferenciadas de estos materiales, constituyendo fondos sedimentarios dinámicos con morfologías características como son los megaripples y las dunas submarinas. Se presentan también caracterizando grandes extensiones de la plataforma en el Canal de Menorca, fondos de rodolitos (fondos de mäerl) asimilables a gravas, pero formados por el crecimiento de algas calcáreas de vida libre, y en ocasiones con especies similares a las que forman el coralígeno, que se presentan hasta más allá de los 100 m de profundidad y que constituyen uno de los hábitats de mayor biodiversidad del Canal. También aparecen afloramientos rocosos esparcidos, más comunes por la zona N en áreas más cercanas a las costas de Menorca.



Especies por las que se declara Lugar de Importancia Comunitaria (LIC):

- 1224 *Caretta caretta (Tortuga boba)
- 1349 Tursiops truncatus (Delfín mular)

Hábitats por los que se declara Lugar de Importancia Comunitaria (LIC):

- 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda.
- 1120 *Praderas de Posidonia (Posidonium oceanicae)
- 1170 Arrecifes

Amenazas para la biodiversidad:

- **Pesca de arrastre:** El arrastre de fondo es la principal amenaza que afectan el dominio circalitoral del canal de Menorca y representa la principal causa de desaparición y degradación de hábitats especialmente sensibles y vulnerables como Posidonia oceanica, maërl, coralígeno o los lechos de laminariales, ampliamente representados.
- **Pesca artesanal:** La pesca artesanal de trasmallo, palangre y nasas son intensas en el canal de Menorca. Además del impacto que esta pesca artesanal produce sobre los poblamientos de especies objetivo como la langosta, los escualos, etc., los artes de pesca (trasmallo, hilos nylon...) pueden también ocasionar la erosión del fondo y la fragmentación de organismos de estructura eréctil, como las gorgonias, Laminaria, esponjas, etc., muy frágiles ante una colisión con cualquier objeto físico.

Valoración ambiental

La valoración ambiental del canal de Menorca es elevada, ya que tiene hábitats de elevada importancia ecológica, en un estado de conservación favorable. Sin embargo, también es un área muy vulnerable, ya que presenta zonas donde se está realizando una fuerte presión de pesca de arrastre, con graves efectos sobre todos los hábitats existentes. En determinadas zonas sería necesaria desarrollar una gestión activa, con medidas de protección estrictas, mientras en otras únicamente sería necesario el desarrollo de medidas de seguimientos, control y regulación de las actividades que podrían llegar a tener un impacto en los hábitats.

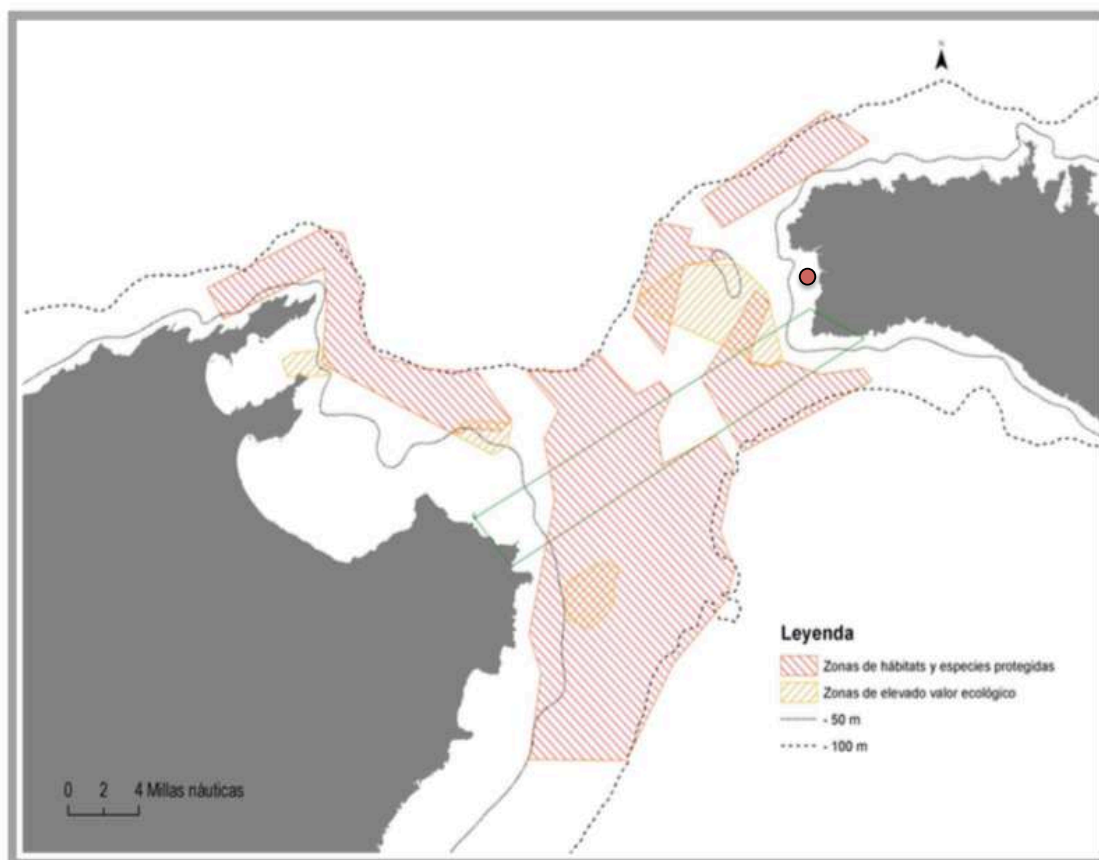


Imagen 6. Mapa de valoración ambiental del Canal de Menorca (fuente: Informe proyecto Cana de Menorca. I Centre Oceanogràfic de les Illes Balears, Instituto Español de Oceanografía, Noviembre, 2009)

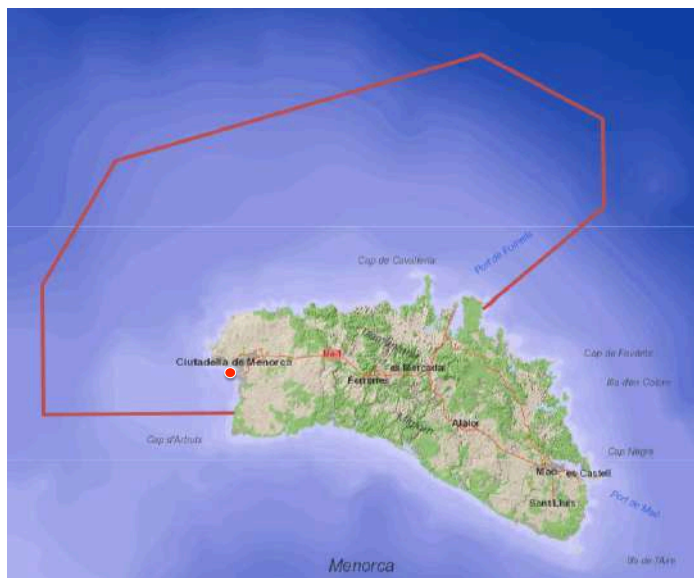
ZEPA ES0000521 ESPACIO MARINO DEL NORTE Y OESTE DE MENORCA

Superfície: 1.613,41 km²

Descripción:

Espacio marino que se extiende desde la costa hasta el talud continental, a lo largo del norte y oeste de Menorca, en una zona de plataforma relativamente amplia. La zona está influenciada directamente por las corrientes superficiales con dirección noreste, así como por frentes oceanográficos que se producen en el norte del archipiélago balear.

Los fondos más costeros están cubiertos por gravas con praderas de posidonia (*Posidonia oceánica*) bien conservadas y a continuación aparece una banda de zonas arenosas, mientras que las zonas más alejadas de tierra son fangosas.



Calidad e importancia:

Engloba el entorno de la mayor colonia de pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*) de las islas Baleares, así como una de sus principales áreas de alimentación. Asimismo, a lo largo de toda la costa existen varias colonias importantes de cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*), y de gaviota de Audouin (*Larus audouinii*) en el sector más occidental. En la zona también se reproduce la pardela balear (*Puffinus mauretanicus*), en números muy reducidos.

Especies:

A continuación se detallan las especies a las que se hacen referencia en el artículo 4 de la Directiva 2009/147/EC (relativa a la conservación de las aves silvestres) y que se incluyen en el Anexo II de la Directiva 92/43/EEC. Estas son las dos directivas de la UE relativas a la vida silvestre y la conservación de la naturaleza, que tienen por objeto la conservación, la protección y la mejora de la calidad del medio ambiente.

En la tabla siguiente se incluyen las especies, especificando para cada código la familia, el nombre científico y el común, el tipo de población presente en la zona (según si hay concentración, si es de manera permanente o solo durante la época de reproducción) y su grado de abundancia en la zona.

Grupo	Cód.	Familia	Taxón (Especie)	Nombre común (Especie)	Tipo de población	Abundancia en la zona
AVES	A010	PROCELLARIIDAE	<i>Calonectris diomedea</i>	Pardela cenicienta	Reproductora	Presente
	A197	STERNIDAE	<i>Chlidonias niger</i>	Fumarel común	Concentración	Presente
	A014	HYDROBATIDAE	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Paño europeo	Concentración	Presente
	A181	LARIDAE	<i>Larus audouinii</i>	Gaviota de Audouin	Reproductora	Presente
	A183	LARIDAE	<i>Larus fuscus</i>	Gaviota sombría	Invernación	Presente
	A176	LARIDAE	<i>Larus melanocephalus</i>	Gaviota cabecinegra	Invernación	Presente
	A604	LARIDAE	<i>Larus michahellis</i>	Gaviota patiamarilla	Permanente	Presente
	A179	LARIDAE	<i>Larus ridibundus</i>	Gaviota reidora	Concentración	Presente
	A392	PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Cormorán moñudo	Reproductora	---
	A384	PROCELLARIIDAE	<i>Puffinus puffinus mauretanicus</i>	Pardela mediterránea balear	Reproductora	---
	A464	PROCELLARIIDAE	<i>Puffinus yelkouan</i>	Pardela mediterránea	Concentración	Presente
	A175	STERNIDAE	<i>Stercorarius skua</i>	Págalo grande	Concentración	Presente
	A193	STERNIDAE	<i>Sterna hirundo</i>	Charrán común	Concentración	Presente
	A191	LARIDAE	<i>Sterna sandvicensis</i>	Charrán patinegro	Invernación	Presente
	A016	SULIDAE	<i>Sula bassana</i>	Alcatraz atlántico	Invernación	Presente

Tabla 2. Especies incluidas en la Directiva Hábitats.

Fuente: elaboración propia a partir de www.natura2000.eea.euroa.eu

En total se detectan 15 especies de aves, de las cuales tan solo una se encuentra en la zona de forma permanente, mientras que el resto especies de aves se concentran en lugares puntuales o bien tan solo están durante el periodo de reproducción o durante el invierno.

Presiones y amenazas

A continuación se describen las presiones y amenazas ordenadas de mayor a menor importancia, atendiendo a la incidencia global negativa que ejercen sobre las aves marinas objeto de conservación:

- **Pesca comercial.** En esta ZEPA se da una importante actividad pesquera de la flota de arrastre de fondo, sobretodo en la zona noroccidental, donde se pescan crustáceos en el borde del talud, así como en tránsito hacia el puerto de Ciutadella donde tienen base 4 arrastreros. También son importantes los artes menores, con 36 buques que potencialmente faenan en algún momento del año en la ZEPA (21 barcos que utilizan artes menores en Ciutadella y 15 barcos en Fornells).
- **Energías renovables.** Los vientos predominantes del norte hacen que sea un área apropiada para la instalación de parques eólicos marinos. La zona central y occidental de la ZEPA se considera como zona de exclusión en el Estudio Estratégico Ambiental del litoral español para la instalación de parques eólicos marinos. No obstante, el resto de la ZEPA se considera tan sólo como zona con

condicionantes, incluyendo aguas muy próximas a las principales colonias de pardela cenicienta de las islas Baleares, por lo que puede representar una amenaza grave para esta especie.

- **Acuicultura.** En la zona se práctica la acuicultura intensiva, siendo esta una actividad potencialmente peligrosa para las aves marinas, principalmente por enganches y por la degradación del entorno (contaminación por piensos y fármacos, y destrucción de hábitats).
- **Turismo (actividades recreativas en el mar).** Aunque, en principio, las condiciones meteorológicas influyen negativamente en el desarrollo de las actividades náutico - recreativas en la zona, la presencia de colonias de crías en el entorno costero hace que este tipo de actividades se deban considerar como una amenaza potencial para las mismas.
- **Tráfico marítimo.** El tráfico marítimo es intenso en el entorno del puerto de Ciutadella. Este tráfico genera inevitablemente pequeños vertidos de hidrocarburos y existe el riesgo, en caso de accidente, de contaminación por otras sustancias transportadas, que pueden ser de muy diverso tipo. El efecto más habitual, que suele ser subletal, se produce cuando el ave se limpia su plumaje contaminado por sustancias que acaban llegando al hígado, páncreas, riñones y glándulas adrenales.

5.2. Análisis de la repercusión de los impactos del proyecto sobre los espacios protegidos RN2000:

Una vez analizados los posibles impactos ambientales derivados del proyecto y en base a las características ambientales de los espacios protegidos LIC Canal del Menorca y ZEPA Espacios marinos del norte y oeste de Menorca, descritas en el apartado podemos concluir con lo siguiente:

- **Durante la fase de ejecución:**
 - Los impactos derivados de las labores de descontaminación y acondicionamiento se llevan a cabo en el puerto de Palma, por lo que no suponen ninguna afección ni directa ni indirecta sobre ninguno de los espacios RN 2000.
 - La temporalidad y la ubicación del punto de hundimiento y fondeo, hacen prever que los impactos asociados a estas actuaciones no supondrán molestias ni perturbaciones sobre las poblaciones de aves protegidas, las cuales no suelen alejarse mucho de la zona costera, ubicándose principalmente en zonas acantiladas y rocosas.
 - La ausencia de hábitats de Posidonia Oceánica en la zona de hundimiento, hacen improbable cualquier tipo de afección durante esta fase a este hábitat protegido y de gran importancia ecológica.
- **Durante la fase de explotación:**
 - La presencia del pecio VINDALOO permitirá atraer la práctica de actividades deportivas como el buceo a una zona concreta, reduciendo la presión en zonas costeras más castigadas por este tipo de actividades deportivas y promoviendo un uso público del espacio marino más ordenado.
 - La instalación del pecio permitirá crear un punto de acumulación biológica donde se podrán desarrollar animales, plantas y comunidades bentónicas que necesitan sustratos duros para su fijación, permitiendo el estudio del censo y evolución de la vida marina en el entorno.
 - La zona de afección ocupa una extensión de agua con un lecho marino bastante llano, sin accidentes geográficos ni reseñas significativas. Lo que sumado a las dimensiones de la embarcación, no generará efectos sobre la dinámica del litoral, ni alteraciones de las corrientes o

del lecho marino que pudieran afectar de forma directa o indirecta a los valores naturales protegidos.

En base a las razones expuestas anteriormente, consideramos que los impactos derivados del proyecto del pecio Vindaloo son totalmente **COMPATIBLES CON LOS OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN** de los espacios protegidos Red Natura 2000, LIC Canal del Menorca y ZEPA Espacios marinos del norte y oeste de Menorca, ya que los impactos identificados no suponen ningún perjuicio sobre la calidad de los hábitats y la vida de las especies protegidas en la zona de afección.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS, REDUCTORAS Y COMPENSATORIAS

Definidos los impactos que provocará la ejecución del proyecto, en el presente apartado se exponen las medidas preventivas, reductoras y compensatorias que tienen por objetivo:

- Prevenir, reducir, modificar o compensar el efecto del proyecto en el medio ambiente.
- Aprovechar mejor las oportunidades que ofrece el medio para procurar el máximo éxito del proyecto, teniendo en cuenta su integración en el entorno.

Para identificar y adoptar las medidas deben tenerse en cuenta los siguientes criterios:

- **Viabilidad técnica:** deben ser posibles de ejecutar, estar contrastados técnicamente y ser coherentes con la ejecución del proyecto.
- **Eficacia y eficiencia ambiental:** deben tener una repercusión real sobre el medio. La eficacia evalúa la capacidad de la medida para alcanzar los objetivos que se pretenden; la eficiencia se refiere a la relación entre objetivos que se consigue y las medidas necesarias para conseguirlo.
- **Viabilidad económica y financiera:** las medidas deben presentar posibilidad de ejecutarse en las condiciones económicas y financieras del proyecto. La viabilidad económica viene marcada por los gastos y beneficios económicos de las medidas, la financiera evalúa la coherencia entre el gasto y las posibilidades presupuestarias promotor.
- **Facilidad de implantación, mantenimiento, seguimiento y control:** las medidas deben presentar sencillez de aplicación desde un punto de vista técnico, además de tener la posibilidad de realizar el mantenimiento, seguimiento y control de su evolución.

A continuación se detallan una serie de **medidas preventivas, reductoras y compensatorias a aplicar**, donde quedan incluidas las previas al desarrollo del proyecto y las que se llevarán a cabo durante su ejecución:

- Se instalará un cercado perimetral para delimitar las zonas de trabajos.
- Las empresas contratistas tendrán la obligación de entregar copia de la ITV vigente de los vehículos y maquinaria a utilizar durante los trabajos.
- Las tareas de maquinaria que generen ruido se llevaran a cabo en horario diurno.
- Cualquier fuga o vertido accidental será controlado convenientemente y gestionado como residuo peligroso.

- Se dispondrá de recinto donde poder almacenar los residuos generados hasta su retirada mediante gestor autorizado.
- Se realizará una limpieza periódica y sistemática de la zona de trabajo clasificando, almacenando y gestionando los residuos generados de acuerdo con la normativa vigente.
- Será necesario evaluar la presencia de especies invasoras que pueden haber sido transportadas y haber sobrevivido en el casco del barco o en su interior (sentinas, tanques de aguas de lastre, etc.). En caso de que se halle alguna especie invasoras cuya supervivencia en el emplazamiento del arrecife artificial sea esperable, deberá ser eliminada del barco. Se tendrá que limpiar el barco de cualquier organismo vivo de estas características.
- Control del estado de la maquinaria utilizada y comprobación de la correcta periodicidad y alcance de las labores de mantenimiento de la misma.
- Delimitación de pasillos de navegación para las embarcaciones entre la zona de partida y la de deposición de los elementos estructurales, de manera que la ruta seguida por las embarcaciones discorra lo más alejada posible de los recursos a proteger.
- En caso de producirse un vertido accidental durante las operaciones de fondeo se procederá a la inmediata retención del contaminante, salvaguardándose especialmente las zonas más sensibles y poniéndolo en conocimiento de las Administraciones Competentes a fin de que éstas activen los dispositivos de contención y descontaminación que estimen oportunos. Sería conveniente, previo al comienzo de los trabajos, tener localizados los equipos de contención de contaminación por hidrocarburos más próximos, skimmers, barreras flotantes, etc., más próximos a la zona de actuación, teniendo previsto un protocolo de actuación ante una emergencia de esta naturaleza. En el caso de no contar con estos equipos en el entorno cercano, proveerse de ellos y emplazarlos en el puerto utilizado como base de operaciones.
- Será obligatorio, por tanto, la posesión de los teléfonos de contacto de las principales autoridades ambientales y civiles de la zona (Consejería de Medio Ambiente, Guardia Civil...) en un lugar visible para todos los trabajadores.

7. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

En este apartado se expone la forma de realizar el seguimiento que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras propuestas. Se trata de establecer un Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) que vele por el cumplimiento de los objetivos fijados para las medidas:

Objetivos:

Los objetivos establecidos en el PVA son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto de integración ambiental.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales utilizados y medios empleados en el proyecto.
- Comprobar la eficiencia de las medidas preventivas, reductoras y compensatorias establecidas y ejecutadas. Cuando su eficiencia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer las soluciones adecuadas.
- Detectar impactos no previstos y establecer medidas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

- Informar a la persona asignada por el jefe de obra como encargado del seguimiento sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, el más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una manera eficaz.
- Describir el tipo de informe y la frecuencia y periodo de emisión en que se han de remitir a la administración competente.
- Los aspectos más delicados y en los que más atención se prestará, son los que pueden afectar a la calidad del suelo, aguas, atmósfera y especialmente los referentes a los ecosistemas cercanos, flora y fauna, y a la seguridad de los vecinos.

Responsabilidad del seguimiento:

Durante la ejecución de los trabajos, un técnico cualificado asumirá el seguimiento ambiental de la obra. Las funciones de este técnico serán, entre otras:

- Realizar un seguimiento de la obra desde el inicio hasta el final.
- Elaborar informes sobre la afección de las diferentes actividades de las obras sobre el medio ambiente.
- Asesorar a las Dirección de Obras sobre cualquier aspecto medioambiental y sobre las correcciones o modificaciones que se introduzcan durante la ejecución de la obra.
- Notificar cualquier incidente o accidente ocurrido durante la ejecución de las obras que puedan repercutir sobre el medio ambiente.
- Vigilar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras previstas.

Metodología del seguimiento:

La programación y el desarrollo de la actividad de obra recogerá las exigencias establecidas por las distintas medidas preventivas y de control que se establecen para la reducción de los riesgos ambientales. Se programarán las medidas preventivas al principio de la obra, las medidas preventivas coordinadas con los trabajos de obra y las medidas asociadas a la finalización de la obra.

■ Medidas preventivas previas al inicio de los trabajos

Previamente al inicio de la obra, la empresa contratada para ejecutarlas entregará a la persona nombrada por el jefe de obra como responsable del seguimiento, un manual de buenas prácticas ambientales, que entre otros incluirá:

- Prácticas de control de residuos. Se mencionarán explícitamente las referentes al control de aceite usado, restos de alquitrán, latas, envases y precintos de materiales de construcción (plásticos y maderas)
- Actuaciones prohibidas mencionando explícitamente la realización de hogueras, los derrames de aceite usado, aguas de limpieza, residuos de construcción y demolición y basuras.
- Revisión de la documentación y las ITV de los vehículos y maquinaria.
- Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obras.
- Prácticas para evitar daños superficiales a la vegetación y la fauna.

- La realización de un Diario Ambiental de Obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de estas operaciones y su seguimiento.
- Establecimiento de un régimen de sanción.
- Este manual deberá ser aprobado por el Director Ambiental de Obra y ampliamente difundido entre todo el personal.

Así mismo, se presentará toda la documentación relacionada con las características técnicas de la maquinaria y vehículos a utilizar en la obra, una relación de las últimas operaciones de mantenimiento de las mismas y la documentación de la ITV vigente.

▪ **Control de los trabajos de descontaminación, acondicionamiento y hundimiento del pecio**

Los controles a realizar durante la ejecución de las obras, como mínimo serán los siguientes:

- Control de velocidad de los vehículos de la obra para evitar o reducir el levantamiento de partículas de polvo.
- Controlar que no se realice mantenimiento de la maquinaria en la obra (cambios de aceite, etc.).
- Control diario de la gestión de los residuos de obra que se generen.
- Control semanal de la gestión de los residuos de aceite y lubricantes de la maquinaria.
- Control diario de la zona de obra sobre derrames accidentales (lubricantes, combustibles, etc.)
- Control de la generación de ruido debido a malas prácticas.

▪ **Medidas asociadas al funcionamiento del arrecife artificial**

- Se deberá realizar un seguimiento periódico de la evolución del arrecife artificial, para disponer de información detallada sobre las comunidades biológicas, y su repercusión en la calidad del entorno.
- Se deberá realizar un seguimiento anual de la repercusión socioeconómica derivada del buceo recreativo y didáctico que se realiza en la zona de fondeo y todo el desarrollo turístico que conlleva.