

PROYECTO BÁSICO DE ORDENACIÓN DE FONDEOS PARA LA  
PROTECCIÓN AMBIENTAL EN CALA ES BLANCAR, EN LA  
ISLA DE TAGOMAGO. T.M. Santa Eulària des Riu.



PROMOTOR:



**Santa Eulària des Riu**  
Sant Carles...Santa Gertrudis...Santa Eulària...Jesús...Puig d'en Valls



EIVISSA, ENERO DE 2015



## DOCUMENTO N°1. MEMORIA Y ANEJOS

**MEMORIA**

## INDICE

1	ANTECEDENTES.....	2
2	OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO.....	3
3	ESTUDIOS PREVIOS REALIZADOS Y DOCUMENTACIÓN UTILIZADA .....	4
4	NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE.....	4
5	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL .....	5
5.1	Emplazamiento .....	5
5.2	Actividad y problemática.....	7
5.3	Batimetría y cartografía bentónica.....	7
5.4	Mareas .....	8
5.5	Inventario de instalaciones terrestres en zona de DPMT en cala es Blancar .....	8
5.6	Descripción ambiental del entorno de trabajo .....	9
5.7	Clima .....	10
5.8	Estudio de demanda.....	10
6	BASES DE DISEÑO.....	10
7	ACTUACIONES PROPUESTAS .....	11
7.1	Retirada de elementos antrópicos del fondo marino.....	11
7.2	Instalación de anclajes ecológicos .....	11
7.3	Balizamiento .....	14
7.4	Instalaciones terrestres a emplear y propuestas de actuación en el ámbito del DPMT .....	14
7.5	Propuesta de gestión de la instalación.....	15
8	JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES .....	16
9	OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE .....	17
10	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....	18
11	CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS .....	18
12	AFECCIÓN A LA DINÁMICA LITORAL .....	19
13	EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO .....	19
14	INCIDENCIA AMBIENTAL.....	20
15	PLAN DE OBRA .....	20
16	PRESUPUESTO.....	20
17	DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO BÁSICO .....	21

**PROYECTO BÁSICO DE ORDENACIÓN DE FONDEOS PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL EN CALA ES BLANCAR, EN LA ISLA DE TAGOMAGO. T.M. DE SANTA EULÀRIA DES RIU.**

## 1 ANTECEDENTES

Tagomago es un islote ubicado en el extremo nororiental de la isla de Eivissa, a unos 1600 metros de la costa de ésta. Se encuentra en el término municipal de Santa Eulària des Riu. Tiene 1525 m de longitud y 113 m de anchura con una superficie aproximada de 45 Ha.

La propia isla de Tagomago, así como su entorno marino, poseen un elevado valor ecológico y medioambiental tanto por las comunidades faunísticas existentes marinas y terrestres que residen en este ámbito como por la calidad y diversidad de la flora.

En los últimos años, el continuo crecimiento del turismo náutico que ha experimentado la isla de Eivissa ha atraído a la zona de estudio un número, cada vez mayor, de embarcaciones de tamaños diversos. Estas embarcaciones, atraídas por la ubicación resguardada de los vientos del entorno, el elevado valor ecológico y la belleza del paraje, fondean sin ningún tipo de control ni ordenación en aguas cuyos fondos marinos presentan praderas de *Posidonia oceanica*.



Fotografía 1. Vista aérea (norte-sur) del islote de Tagomago.



Fotografía 2. Vista aérea (noreste-suroeste) del islote de Tagomago y fondeos no ordenados en cala es Blancar.

Esta actividad náutica, no regulada y espontánea, implica en la actualidad problemáticas como son:

- Impacto sobre el lecho marino por ocupación y erosión producida por el uso de las anclas de las embarcaciones que fondean en la zona.
- Contaminación producida por vertido de residuos genéricos al fondo marino.

Esta actividad se concentra en su mayor parte en el ámbito marino de cala es Blancar, al este de la isla, donde las embarcaciones se ven atraídas, además, por el servicio de restauración que se ofrece en una de las instalaciones existentes en el Dominio Público Marítimo Terrestre, a partir de ahora DPMT.

Ante esta situación, el Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu, pretende promover una acción de limpieza y ordenación (física y administrativa) de la cala con el fin de mantener y mejorar la calidad ambiental del entorno, ordenar el espacio y la actividad náutica existente e instaurar un servicio de gestión, información y vigilancia en la propia isla.

## 2 OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO

El objeto del presente proyecto es la definición, justificación y valoración a nivel de proyecto básico de las actuaciones que deberán llevarse a cabo para la protección y recuperación ambiental de la zona de cala es Blancar: instalación de un campo de boyas mediante fondeos ecológicos para las embarcaciones usuarias en la cala es Blancar y el acondicionamiento de las instalaciones terrestres necesarias para la gestión y mantenimiento del propio campo.

A modo de resumen las actuaciones a realizar en la zona serán:

- **Fase I:** Retirada de los residuos genéricos que puedan encontrarse en el fondo marino.
- **Fase II:** Instalación de elementos de fondeo con anclajes ecológicos y boyas. Respetando los criterios de diseño implantados.

- **Fase III:** Gestión de la instalación consistente básicamente en:
  - montaje de cabos y boyas de fondeo al inicio de temporada
  - administración de los puntos de fondeo
  - gestión de residuos generados por las embarcaciones
  - mantenimiento de los elementos de fondeo
  - desmontaje de cabos y boyas de fondeo al finalizar la temporada

Los trabajos de explotación, mantenimiento, información y vigilancia del campo de fondeo, así como la gestión de los residuos generados por los usuarios del mismo se realizarán aprovechando parte de las instalaciones existentes en la propia cala.

El Proyecto Básico acompañará a la solicitud de los pertinentes permisos, autorizaciones y concesiones que deban presentarse ante las administraciones competentes por parte del promotor de la actuación: Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu.

### **3 ESTUDIOS PREVIOS REALIZADOS Y DOCUMENTACIÓN UTILIZADA**

---

Para la redacción de este Proyecto Básico se han empleado:

- Análisis crítico del estado actual de la zona y documentación fotográfica. Anejo N°1.
- Memoria ambiental. Anejo N°3.
- Levantamiento topográfico de las instalaciones terrestres existentes en el DPMT. Planos
- Dimensionamiento de los anclajes para los fondeos ecológicos. Anejo N°4

### **4 NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE**

---

- Ley de Costas (Ley 22/1988, de 28 de julio) modificada por la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y su Reglamento (Real Decreto 876/2014, del 10 de octubre).
- Ley 11/2006 de 14 de septiembre, de evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Illes Balears.
- RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud, en las obras de construcción.
- ROM Recomendaciones para obras marítimas:
- ROM 0.2-90. Acciones en el proyecto de obras marítimas y portuarias.
- ROM 0.3-91. Acciones climáticas I: Oleaje.
- ROM 0.4-95. Acciones climáticas II: Viento.
- ROM 0.5-94. Recomendaciones geotécnicas para obras marítimas.
- ROM 3-1.99. Proyecto de la configuración marítima de los puertos, canales de acceso y áreas de flotación.

- ROM 5.1-05. Calidad de las aguas litorales en áreas portuarias
- Plan Territorial Insular de Eivissa y Formentera aprobado definitivamente por el pleno del Consell Insular d'Eivissa i Formentera el 21 de marzo de 2005 (publicado en el BOIB núm. 50, de 31/03/2005).

## 5 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL

### 5.1 Emplazamiento

Tagomago es un islote ubicado en el extremo nororiental de la isla de Eivissa, a unos 1600 metros de la costa de ésta. Se encuentra en el término municipal de Santa Eulària des Riu. Tiene 1525 m de longitud, 113 m de anchura y 45 Ha de superficie.

El islote actualmente es de propiedad privada y en él se encuentra un faro en el extremo sureste del mismo, una edificación identificada como can Domingo, en uso en el centro del islote y una serie de instalaciones fijas en la cala es Blancar en zona de DPMT.

La cala es Blancar donde se pretende instalar el campo de fondeos ecológicos tiene una lámina de agua de unos 59.000 m<sup>2</sup>, unos 610 metros de longitud y una anchura que va desde los 90 m hasta los 180 m. La cala tiene profundidades en la zona de fondeo entre 4 y 15 m.

El lecho marino de la cala presenta varias naturalezas. En las zonas más cercanas a la orilla, se encuentran fondos rocosos con comunidades de algas fotófilas. En la parte central de la cala, durante los primeros 3 metros de profundidad, el fondo es arenoso con arenas medias y el resto de superficie presenta fondos de naturaleza arenosa de distinta consistencia y granulometría sobre el que existe una extensa comunidad de *Posidonia oceanica*.

El islote forma parte del Lugar de Importancia Comunitaria y Zona de Especial Protección para las Aves ES0000082 denominada "Tagomago" de la Red Natura 2000.



Fotografía 3. Isla de Tagomago y comunidad de *Posidonia oceanica* existente.

El tamaño de cala es Blancar, su geometría y orientación, la convierte en un buen fondeadero de refugio frente a todos los vientos y oleajes a excepción de los de componente W y NW que inciden en la parte exterior de la cala.



Fotografía 4. Vistas desde la orilla de cala es Blancar de la zona de fondeo propuesta. Al fondo, la isla de Eivissa.

Al sur de la cala es Blancar, existen una serie de instalaciones terrestres fijas que se ubican en zona de DPMT. Estas instalaciones están actualmente en funcionamiento y algunas de ellas presentan un uso con carácter privativo.



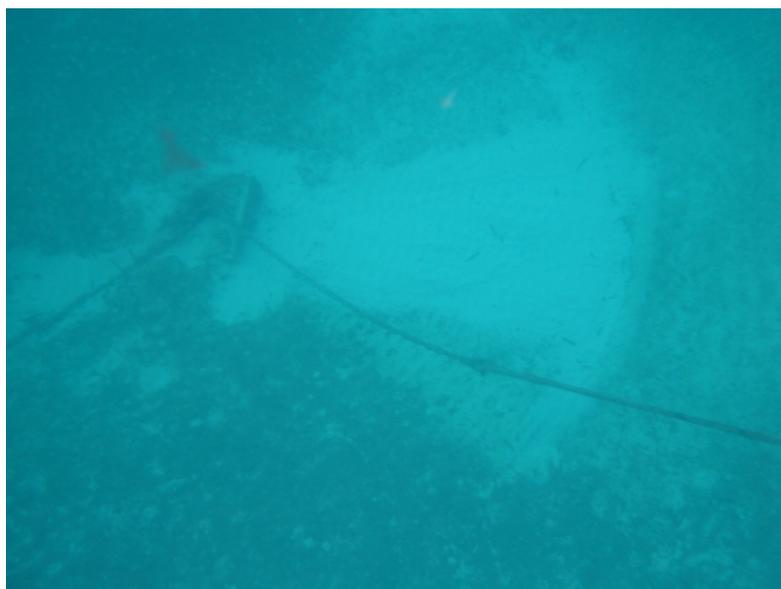
Fotografía 5. Vista general de las instalaciones terrestres en cala es Blancar.

## 5.2 Actividad y problemática

La confluencia de las anteriores características del entorno ha llevado a lo largo del tiempo a la proliferación de una actividad náutica de considerable intensidad en época estival. Esta actividad ha supuesto el fondeo de embarcaciones de diversas esloras sin ningún tipo de control físico ni administrativo sobre fondos marinos colonizados de *Posidonia oceanica*.

Esta actividad espontánea implica en la actualidad problemáticas como son:

- Impacto sobre el lecho marino por ocupación y erosión producida por los elementos de fondeo en una zona protegida LIC y ZEPA.



**Fotografía 6. Ejemplo de erosión producida por una cadena de fondeo.**

Los problemas de erosión del fondo marino que genera esta actividad provocados por la acción mecánica de las cadenas de fondeo degradan de forma severa las comunidades de *Posidonia oceanica*.

- Contaminación producida por todo tipo de residuos generados por la actividad y no gestionados correctamente.

En el Anejo N°1. Reportaje fotográfico, se presentan 3 fotografías aéreas del mismo emplazamiento tomadas en distintos años: 2002, 2010 y 2012. En ellas, se puede apreciar claramente el deterioro de los fondos marinos provocado por esta actividad.

## 5.3 Batimetría y cartografía bentónica

A grandes rasgos se puede destacar que:

En el norte de la cala, el fondo marino presenta calados de unos 15 m en la boca exterior y en la parte sur no llega a 10 metros.

La geomorfología del fondo del ámbito marino de la cala está compuesto básicamente de suelos arenosos de diversa consistencia colonizados por comunidades extensas y continuas de *Posidonia oceanica*. Sólo presenta un fondo arenoso de arenas medias libres de comunidades marinas en una franja de unos 30 metros de ancho por 300 metros de longitud pegada a la zona costera de la cala.

La orilla está formada por desniveles rocosos con taludes con elevada pendiente, llegando prácticamente a la verticalidad en la parte sur de la cala. Presenta gran cantidad de sedimentos rocosos de gran tamaño procedentes de derrumbes y deslizamientos repartidos heterogéneamente por la costa.

Más detalles en la Memoria Ambiental del Anejo N°3.

#### 5.4 Mareas

En base a los datos del mareógrafo de Eivissa y la memoria anual de la APB la amplitud de marea máxima anual puede estimarse en 80 cm.

Dado que la referencia topográfica que se ha tomado para el levantamiento topográfico y batimétrico es el nivel medio del mar en Eivissa, la carrera de marea resulta de 40 cm en PMVE y -40 cm en BMVE.

#### 5.5 Inventario de instalaciones terrestres en zona de DPMT en cala es Blancar

Actualmente el islote de Tagomago es de propiedad privada y durante la época estival existe presencia humana continuada. El acceso a la isla desde el mar se realiza a través de las instalaciones existentes en la cala de es Blancar.

En el anexo N°1 se aporta descripción fotográfica del entorno y, en particular, de las principales instalaciones terrestres ubicados en la cala.

A modo de resumen, en la cala se encuentran:

- **Embarcadero fijo** de 35 metros de largo y 2,4 de ancho. Con un martillo en su extremo. Todo el embarcadero dispone de un revestimiento de tablas de madera y presenta 8 bolardos de amarre.
- **Grúa bandera** junto al embarcadero que se emplea para la varada y botadura de pequeñas embarcaciones. Ocupa una superficie de 0,5 m<sup>2</sup>.
- **Caseta fija** junto a embarcadero empleado como almacenaje y resguardo de las instalaciones eléctricas necesarias para la puesta en marcha de la grúa bandera. Ocupa una superficie de 8,99 m<sup>2</sup>.
- **Camino de hormigón** que une la zona de embarcadero con la zona de instalaciones fijas. Tiene una longitud de 57 m y un ancho medio de 2,5 m. Ocupa 240,03 m<sup>2</sup> de superficie.
- **Rampa de varada** de pequeñas embarcaciones de pescadores profesionales de la zona de Santa Eulària que faenan empleando artes tradicionales de pesca para el almacenamiento de sus utensilios de trabajo. Ocupa 41,47 m<sup>2</sup> de superficie.
- **Caseta varadero** adyacente a la rampa de varada en cuya cubierta se ubica una terraza (tarima I) protegida del sol mediante una estructura de madera con cubierta de cañizo. Actualmente se emplea como almacén de los utensilios de pesca de los pescadores. Ocupa una superficie de 22,92 m<sup>2</sup>.
- **Kiosco** de estructura de madera, con diferentes módulos de formas que no se rigen bajo ningún criterio ni ordenación. Ocupa una superficie de 33,87 m<sup>2</sup>.
- **Terraza frente a kiosco** protegida del sol mediante una cubierta de cañizo sustentada por una estructura de madera. Ocupa una superficie de 61,88 m<sup>2</sup>.
- **Estructura portante de madera** (tarima II) para instalación de terraza durante época estival, formada a base de listones de madera apoyados sobre las rocas costeras. Ocupa una superficie de 51,69 m<sup>2</sup>.
- **Escalera de acceso** desde el kiosco hasta la estructura portante de madera formada por peldaños y estructura de madera.

- **2 baños químicos** en la parte superior del kiosco resguardados por un paramento vertical de cañizo. Ocupan una superficie de 1,20 m<sup>2</sup> cada uno.

A continuación se presenta una tabla resumen de ocupación de superficies de los elementos terrestres descritos:

**Tabla de superficies de elementos en ZMT**

<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	
Embarcadero	92,56
Grúa bandera	0,50
Almacén junto embarcadero	8,99
Camino hormigonado	240,03
Murete de mampostería	4,06
Rampa varadero	41,47
Caseta varadero	22,92
Tarima I sobre varadero	22,92
Kiosco	33,87
Terraza de kiosco	61,88
Tarima II	51,69
Letrinas (2 uds x 1,20 m <sup>2</sup> )	2,40
Escalera acceso tarima II	4,80
Acceso caseta varadero	7,38
<b>TOTAL SUPERFICIE</b>	<b>595,47</b>

## 5.6 Descripción ambiental del entorno de trabajo

Todo el ámbito marino del islote de Tagomago se encuentra incluido dentro del Lugar de Importancia Comunitaria y Zona de Especial Protección para las Aves ES0000082 denominada "Tagomago" de la Red Natura 2000. presentando gran parte de los fondos del interior de la cala comunidades de *Posidonia oceanica* en estado variable de conservación.

Se enmarca en una franja de costa de relieves moderados, que alterna taludes prácticamente verticales de alturas de hasta 20 metros con taludes más tendidos y zonas de costa con gran cantidad de sedimentos rocosos de gran tamaño. La morfología del litoral sumergido corresponde a arenales de pendiente suave y poca profundidad, con roquedos en las márgenes costeras.

El sustrato marino mayoritario es rocoso, fondo característico del ámbito de actuación, donde predominan las comunidades de *Posidonia oceanica* de alta densidad. El sustrato cercano a la costa es principalmente rocoso cubierto por comunidades fotófilas.

Los usos del suelo y las actividades económicas del área corresponden a una zona rústica fundamentalmente de carácter residencial de temporada, con una intensa actividad náutica asociada en temporada estival. Actualmente el islote de Tagomago es de propiedad privada.

En el Anexo nº3 memoria ambiental se aporta información más detallada de la situación del entorno de trabajo del proyecto.

## 5.7 Clima

El clima es semiárido mesotérmico, sin exceso hídrico en invierno. La precipitación es de 300 mm y la temperatura media anual es de 17°C. Los vientos predominantes son los de componentes este y norte, todos ellos aportando un importante factor salino.

## 5.8 Estudio de demanda

En los últimos años, motivado por el auge del turismo náutico de la isla de Eivissa, la zona de Blanca es Blanca puede recibir durante la temporada estival del orden de 10 a 20 embarcaciones diarias.

La distribución de esloras de las embarcaciones que habitualmente fondean en la zona se encuentra entre 10 y 25 m.

Una vez implantado un sistema de fondeo controlado y de pago se resolverán las problemáticas que se vienen arrastrando en la actualidad y ya descritas anteriormente.

Atendiendo al tipo de embarcación que fondea en la zona más habitual, esloras comprendidas entre los 10 y los 25 metros, se propone un campo de boyas que pueda dar servicio a 9 embarcaciones de esloras de hasta **15 metros y 1 embarcación de eslora hasta 25 metros.**

En paralelo al campo de fondeos ecológicos se propone la implantación de un servicio de explotación, mantenimiento, información y vigilancia del propio campo que realizará las labores de gestión haciendo uso de parte de las instalaciones existentes en la zona.

## 6 BASES DE DISEÑO

Las principales bases de diseño aplicadas en el desarrollo de la propuesta han sido:

- Todas las cotas se refieren al nivel medio del mar en Eivissa y considerando el nivel de pleamar viva equinoccial (PMVE) +40cm y de bajamar viva equinoccial (BMVE) -40cm.
- Se habilitarán puntos de fondeo para embarcaciones de 10 m a 25 m de eslora.
- No se dispondrán fondeos ecológicos en aquellas zonas que presenten fondos de arena sin presencia de comunidades de posidonia.
- Para garantizar la seguridad del fondeo de las embarcaciones, se garantizará un calado mínimo de 3 metros.
- Se emplearán anclajes ecológicos tipo Manta Ray, Platypus, Ellipse o similares para el fondeo sobre zonas con *Posidonia oceanica* o potencial recuperación de la misma.
- Para la determinación de la posición del anclaje, se tendrán en cuenta las posibles calvas existentes de *Posidonia oceanica*.
- Se emplearán anclajes químicos en aquellos emplazamientos en los que aflore la roca.
- Se dimensionan los trenes de fondeo para solicitaciones de oleaje de cálculo y viento.
- Se considerará una pendiente de cálculo del tren de fondeo de 45°.
- No se dispondrán cadenas en el fondeo en roda para evitar erosión entorno al anclaje.
- Se dispondrán elementos amortiguadores tipo SeaFlex o similares para minimizar las cargas dinámicas sobre el fondeo.
- Se emplearán boyas de bajo impacto visual.

- Se propondrán fondeos en roda.
- Solamente se considerará operativo la instalación durante los meses de temporada estival.
- Se dispondrán, en la medida de lo posible, los anclajes de los fondeos formando líneas rectas para facilitar los sistemas de localización y montaje cada inicio de temporada.
- No se dispondrán puntos de fondeo a menos de 35 metros de la orilla, dejando esta zona al libre fondeo de embarcaciones de esloras hasta 10 metros.
- Se mantendrá libre el acceso al embarcadero existente en la cala.
- El campo de boyas de fondeo se deberá desmontar a final de temporada no quedando en el medio más que los anclajes embebidos en el sustrato de fondo.
- Se implantará un servicio de gestión, mantenimiento e información del propio campo.

## 7 ACTUACIONES PROPUESTAS

### 7.1 Retirada de elementos antrópicos del fondo marino

Se procederá a la retirada de todos los residuos hundidos existentes en la zona sobre la que va a instalar el campo de fondeo mediante un equipo de buzos especializados.

Durante esta fase se estima que se localizarán escombros de distinta naturaleza derivados de los fondeos sin control habidos durante todos estos años.

Se propone como plan de gestión:

- Retirada de todos los residuos mediante equipo de submarinistas y embarcación dotada de medios de elevación y capacidad de carga no inferior a 1 Tn.
- Descarga de residuos en una superficie terrestre en el Puerto de Santa Eulària, ubicada a escasos 6000 metros de cala es Blancar en donde se puedan clasificar y entregar a un gestor autorizado. Para esta tarea será necesaria maquinaria para elevación de cargas en tierra.
- Carga sobre camión y transporte de los residuos clasificados a gestor autorizado.

### 7.2 Instalación de anclajes ecológicos

Se propone instalar 10 puntos de fondeo ecológicos distribuidos dentro de 1 polígono a lo largo de la cala.

El polígono se ubicará a 35 metros de la línea de costa como mínimo y esta franja libre de 35 metros permitirá el fondeo libre de embarcaciones de hasta 10 metros de eslora siempre y cuando no existan comunidades de *Posidonia oceanica*. Tendrá una superficie de unas 4,3 Ha.

Dada la presencia de esta fanerógama marina en todo el ámbito del polígono de fondeo, se propone el empleo de anclajes ecológicos en vez de los clásicos lastres de hormigón.

Los anclajes ecológicos se instalarán aprovechando calvas en la pradera para minimizar la afección a la misma.

Los fondeos ecológicos evitan la degradación del fondo por dos motivos principales:

- El anclaje, para resistir tracciones de hasta 5 Tn penetra en el sustrato arenoso unos 2 m y no supone ocupación apreciable en superficie del fondo (escasos centímetros cuadrados) a diferencia de los lastres de hormigón que para resistir una tracción de 5 Tn requeriría un volumen de unos 5 m<sup>3</sup> de hormigón que, en forma de lastre podría ocupar entre 5 y 10 m<sup>2</sup>.

- El fondeo ecológico sustituye la cadena del tren de fondeo por un elemento amortiguador tipo elastómero que disipa las cargas dinámicas de generadas por la embarcación y, a la vez, permite trabajar con ángulos del tren de fondeo mucho más verticales que la cadena. Esto implica que no existe el principal elemento erosivo (la cadena) y que el radio de borneo se reduce considerablemente. El menor peso del tren de fondeo (al desaparecer la cadena) permite la instalación de boyarines que suspenden el sistema de amortiguación evitando así que el tren de fondeo se apoye en el fondo y reduciendo a niveles inapreciables la superficie de fondo afectada por el fondeo.

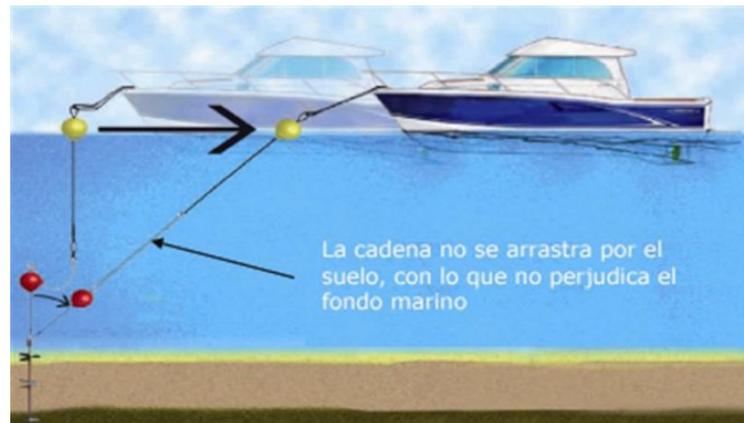


Figura: 1. Esquema de fondeo ecológico

La distribución de esloras de las embarcaciones previstas dentro del polígono son:

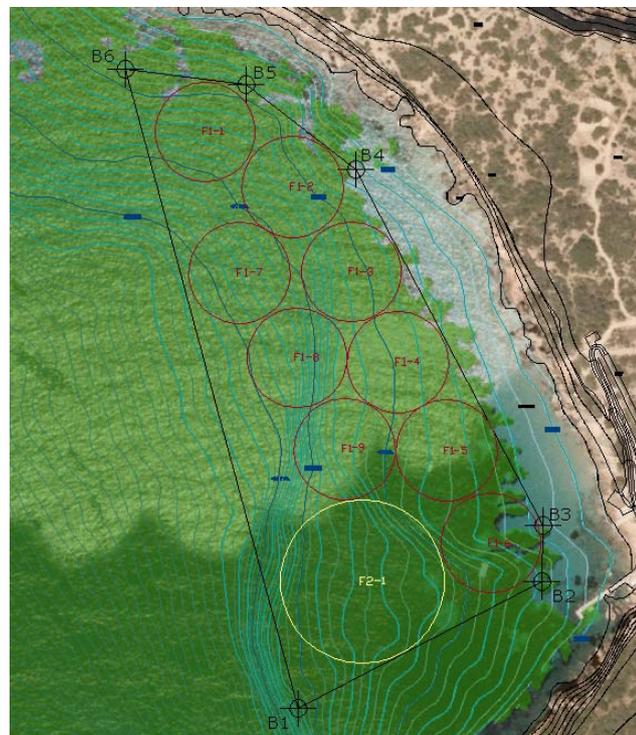


Figura: 2. Distribución campo de boyas propuesto sobre praderas de posidonia existentes.

El polígono que delimita el contorno del campo de boyas viene identificado por los puntos B1 a B6. Este polígono se tendrá en cuenta para la instalación en su interior de los puntos de fondeo para las embarcaciones pero no se delimitará físicamente en la cala para minimizar el impacto visual sobre el entorno. Los puntos de fondeo ecológico para las embarcaciones de eslora de hasta 15 metros corresponden a los puntos F1-1 hasta el F1-9 y el fondeo ecológico para las embarcaciones de hasta 25 metros de eslora viene definido como F2.

Para las embarcaciones de hasta 15 metros de eslora se ha considerado un radio de borneo de 25,8 m y para las embarcaciones de hasta 25 metros de eslora un radio de borneo de 46,2 m.

A continuación se presenta un resumen de las superficies ocupadas:

eslora (m)	unidades	superficie unitaria	total superficie (m2)
15	9	2.553,80	22.984,16
25	1	6.710,89	6.710,89

**TOTAL SUPERFICIE FONDEOS** 29.695,05

**TOTAL SUPERFICIE POLÍGONO** 43.425,86

La posición de cada uno de estos elementos en coordenadas UTM y posición geográfica es:

MARCA	COORDENADAS UTM (HUSO 31; DATUM ED50)	POSICIÓN GEOGRÁFICA WGS-84	
		LONGITUD	LATITUD

**Delimitación campo  
fondeo**

B-1	382.207,36	4.321.582,01	1 38 20,5 E	39 2 7,3 N
B-2	382.344,34	4.321.653,36	1 38 26,2 E	39 2 9,7 N
B-3	382.345,14	4.321.685,41	1 38 26,2 E	39 2 10,7 N
B-4	382.239,69	4.321.886,66	1 38 21,7 E	39 2 17,2 N
B-5	382.178,09	4.321.934,45	1 38 19,1 E	39 2 18,7 N
B-6	382.110,45	4.321.943,38	1 38 16,2 E	39 2 19,0 N

**Ubicación puntos de amarre**

F1-1	382.155,04	4.321.907,90	1 38 18,1 E	39 2 17,8 N
F1-2	382.204,38	4.321.876,59	1 38 20,2 E	39 2 16,9 N
F1-3	382.237,18	4.321.828,73	1 38 21,6 E	39 2 15,3 N
F1-4	382.263,52	4.321.777,43	1 38 22,7 E	39 2 13,7 N
F1-5	382.290,82	4.321.727,46	1 38 23,9 E	39 2 12,1 N
F1-6	382.315,65	4.321.675,23	1 38 24,9 E	39 2 10,4 N
F1-7	382.174,46	4.321.827,88	1 38 19,0 E	39 2 15,3 N
F1-8	382.206,58	4.321.780,27	1 38 20,3 E	39 2 13,7 N
F1-9	382.233,57	4.321.728,55	1 38 21,5 E	39 2 12,1 N
F2-1	382.243,58	4.321.653,83	1 38 22,0 E	39 2 9,7 N

Se propone la instalación de anclajes ecológicos Tipo Manta-Ray o similar con las siguientes capacidades de carga:

Esloza (m)	Tracción sobre el anclaje (Kg)
25	7.547,7
15	2.761,0

Entre el cabo de fondeo y el anclaje se interpondrá un elemento elástico amortiguador de las cargas dinámicas tipo Seaflex o similar. Este elemento estará dotado de un boyarín de suspensión que evite la erosión del fondo por arrastre durante el borneo.

A continuación del elemento amortiguador se dispondrá una amarra de nylon hasta la boya de señalización y terminada con una gaza de amarre.

Ver anejo N°4. Predimensionamiento de anclajes y Anejo N°7 Fichas técnicas y comerciales.

### 7.3 Balizamiento

Se propone el balizamiento de cada punto de fondeo mediante una boya de bajo impacto paisajístico tipo SPAR.

Las boyas tradicionales de amarre se mueven con cada ondulación y se agitan a su paso. Este movimiento constante y perjudicial causa exceso de desgaste en los elementos sumergidos y pueden llegar a dañar las superficies de los barcos. La boya SPAR debido a su escasa superficie de flotación provoca que el movimiento sea de arriba abajo, casi sin movimiento, de ahí que es menos probable que dañe el casco de la embarcación y permite una reducción significativa del desgaste de todos los componentes del dispositivo de amarre.

La Boya SPAR de 2,13 m se puede utilizar en aguas con condiciones de oleaje de moderado a fuerte. La boya tiene una tapa protectora suave que no dañará el barco cuando pueda entrar en contacto con el barco. La línea de fondeo pasa a través de un tubo de 5 cm de diámetro interior por dentro de la boya SPAR. La línea que se utiliza para la boya de 2,13 m tiene una carga de rotura de 45,36 toneladas. El grillete giratorio de acero inoxidable de 2 cm no tiene pasadores y se ajusta firmemente en la parte inferior de la boya. La línea de fondeo no utiliza guardacabos en la conexión con el grillete giratorio, sino una gaza trenzada. La boya SPAR posee un escaso impacto visual y su colocación es muy sencilla.

### 7.4 Instalaciones terrestres a emplear y propuestas de actuación en el ámbito del DPMT

A principio de temporada se realizarán los trabajos de mantenimiento necesarios sobre las instalaciones terrestres a emplear.

Una vez finalizada la temporada, todas las instalaciones que se empleen con uso de carácter privativo quedarán cerradas para evitar que fuera de temporada puedan sufrir desperfectos.

Para la implantación del personal de gestión del campo de fondeo se ve necesario el uso y ocupación de distintos elementos ya existentes en la zona terrestre de la cala es Blancar. Estos elementos son:

- Embarcadero fijo: De 35 metros de longitud y 2,4 metros de ancho. De uso libre y gratuito para cualquier usuario. El equipo de gestión lo empleará como punto de embarque y desembarque para llevar a cabo su trabajo. Se realizarán trabajos de mantenimiento y limpieza en el mismo.
- Camino de hormigón de acceso al embarcadero desde las instalaciones fijas: Camino de unos 57 metros de largo por 2,5 metros de ancho. El equipo de gestión lo empleará para realizar el recorrido existente entre el embarcadero y el kiosco y caseta varadero. No tendrá carácter privativo. Se realizarán trabajos de mantenimiento y limpieza en el mismo.
- Caseta y rampa varadero: Esta caseta se viene usando desde hace mucho tiempo, como ya se ha comentado anteriormente, por parte de los pescadores profesionales de la zona de Santa Eulària que faenan empleando artes tradicionales de pesca para el almacenamiento de sus utensilios de trabajo. Teniendo en consideración este hecho, se propone llevar a cabo las labores de mantenimiento y limpieza de ambos elementos pero sin modificar el uso actual que ambos poseen. Fomentando de esta manera, este arte tradicional tan arraigado en la zona. Se propone la demolición de la terraza existente sobre la cubierta de la caseta (tarima I), devolviendo a su estado original la caseta varadero.
- Caseta de madera: Actualmente con uso de kiosco, pasará a formar parte de las instalaciones necesarias para la implantación del equipo de gestión del campo de boyas y en ella se ubicará el puesto de trabajo del equipo de control y almacén desde donde se gestionará el campo de fondeo. Se acondicionará y equipará con los medios necesarios para poder garantizar la correcta gestión y mantenimiento del campo. También se prevé el uso como punto de interpretación del área marina de Tagomago y del área catalogada como LIC y ZEPA por la Red natura 2000. Se solicita que tenga carácter privativo.
- Terraza frente instalación: Se propone su reforma y se empleará como zona de vigilancia del campo de fondeos y como punto de interpretación del Lugar de Importancia Comunitaria y Zona de Especial Protección para las Aves ES0000082 denominada "Tagomago" de la Red Natura 2000 orientado a la visita tanto de excursiones escolares como usuarios que vengan por su cuenta atraídos por la riqueza natural del entorno.
- Baños químicos existentes: Se propone la retirada de los dos baños químicos existentes y del resguardo vertical que los protege, devolviendo a su estado natural el espacio ocupado por los mismos. A cambio, se instalará un baño químico integrado en el módulo de la instalación a reestructurar.
- Estructura portante de madera para tarima (tarima II): Debido a las mínimas condiciones de seguridad que ofrece dicha estructura y al enorme impacto visual que genera en el entorno, se propone la retirada de la misma.
- Escalera de acceso a la tarima II desde la terraza de la instalación cubierta: Se propone su retirada junto a la estructura portante a la que da acceso.

## 7.5 Propuesta de gestión de la instalación.

A la vista del estudio de demanda y del conocimiento sobre la zona se concluye que ni todo el año son necesarios los fondeos, ni siquiera todo el año son viables desde el punto de vista de la operatividad y seguridad.

Por esto se propone la instalación temporal de los fondeos para la temporada estival desde mayo a septiembre ofreciendo los servicios que se describen en esas fechas y dejando libre de ocupación la bahía fuera de las mismas.

En paralelo a esta instalación marina, se propone el establecimiento de un servicio permanente durante la temporada estival de gestión, mantenimiento y vigilancia del campo de fondeos ecológicos y recogida de residuos de las embarcaciones usuarias del mismo. Se llevarían a cabo las siguientes funciones:

- Gestión del campo de fondeo: El uso de cada uno de los fondeos ecológicos por parte de las embarcaciones usuarias del servicio vendrá autorizado y gestionado desde este servicio. Previo al amarre de cualquier embarcación, el servicio deberá confirmar punto de amarre dentro del campo de fondeos y hacer saber al patrón de la embarcación las condiciones generales de estancia en el mismo.
- Mantenimiento del campo de fondeo: El propio servicio deberá llevar a cabo las labores de mantenimiento del campo de fondeo y de las instalaciones terrestres que se empleen para la implantación de dicho servicio.
- Vigilancia del campo de fondeo: el servicio velará por el correcto uso del campo de boyas.
- Recogida de residuos: El equipo de servicio será el responsable de la recogida y correcta gestión de los residuos sólidos que se puedan generar por parte de las embarcaciones usuarias del campo.
- Atención a los usuarios: En la instalación cubierta existente se instalará un punto de información a los usuarios sobre el entorno ecológico en el que se encuentra la instalación. En esta instalación se dispondrá el lugar de trabajo del equipo humano encargado de las labores de gestión del campo. Estas actividades incluirán también la posibilidad de excursiones organizadas desde la isla mayor para el conocimiento y disfrute de este entorno natural.

Se contará con una embarcación de trabajo de 5 m de eslora con capacidad para 5 personas, deberá tener espacio para almacenar las bolsas de residuos sólidos de las embarcaciones. La embarcación podrá a su vez vaciar los residuos en el punto de gestión de residuos en el Puerto de Santa Eulària.

A principio de temporada se instalarán los anclajes ecológicos, amortiguadores, cabos de fondeo y balizas de señalización para ofrecer el servicio de fondeo. Se propone para el desmontaje de final de temporada desengrillar los fondeos del anclaje ecológico, dejando éste balizado con un pequeño boyarín sumergido que marque su posición para el montaje en la siguiente temporada.

Una vez ubicados los anclajes, la instalación solamente requiere el engrilletado del cabo, amortiguador y boya que habrán estado almacenados y mantenidos durante la temporada invernal.

## 8 JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES

El presente Proyecto Básico de ordenación de fondeos para la protección ambiental en cala es Blancar, en Tagomago, propone limpiar los fondos de la cala y ordenar la actividad náutica de fondeo que se desarrolla en ella, adecuándola a las necesidades reales de la demanda y a la oferta disponible durante la temporada estival dotándola de los elementos de seguridad, calidad y respeto ambiental que merece el entorno natural en el que se encuentra.

Asimismo las actuaciones propuestas mejoran la situación actual en los siguientes aspectos:

- Mejora de la limpieza del fondo de la cala.
- Mejora de la limpieza del entorno gracias a la dotación de medios de recogida y gestión de los residuos generados por la actividad.
- Reducción del impacto sobre la *Posidonia oceanica* por sustitución de lastres y cadenas por anclajes ecológicos que implican mínima erosión sobre el fondo tal como se justificó en capítulo correspondiente. Ver anejo N°7 fichas técnicas y comerciales.

- Potenciar el valor ecológico del entorno y dar a conocer a los usuarios la riqueza natural del mismo.
- Mejora del servicio a los usuarios.
- Ordenación administrativa de la actividad que actualmente se desarrolla en la zona.
- Mejora del impacto paisajístico sobre la cala.
- Acondicionamiento y limpieza de las distintas instalaciones terrestres que se ubican en zona de DPMT.
- Con respecto a las dificultades que puedan surgir por conflicto con el uso no ordenado que se viene desarrollando en la actualidad cabe apuntar que:
  - La ordenación de fondeos propuesta abarca todos los fondeos ilegales actuales de embarcaciones de esloras comprendidas entre 15 y 25 metros. De esta forma se está ordenando y ocupando con esta propuesta aquellas áreas que se consideran más aptas y seguras para el desarrollo de la actividad.
  - La disposición del campo de fondeos deja libre en su extremo sur un canal de navegación para el acceso al embarcadero de uso libre y gratuito.
  - La propuesta de ordenación supone una mejora en calidad y seguridad de una actividad que se desarrolla de forma precaria en la actualidad. Esta propuesta es promovida por el Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu por lo que las tarifas de uso del campo serán a precios de coste. De esta forma se espera que la ordenación sea percibida por la mayoría como una oportunidad en vez de como un motivo para desplazarse a otro entorno no ordenado.
  - Además de las expectativas anteriores, la actividad de gestión del campo de boyas de fondeo implicará un control por parte de la entidad gestora en el ámbito del polígono de fondeo y su entorno inmediato de forma que en caso de detectar fondeos de embarcaciones sobre posesión o vertido de residuos a mar podrá actuarse de forma correctora.

## 9 OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE

Las actuaciones propuestas en el presente proyecto se encuentran situadas en el dominio público marítimo terrestre.

La ocupación del DPMT se enmarca en un polígono delimitado por:

MARCA	COORDENADAS UTM (HUSO 31; DATUM ED50)		POSICIÓN GEOGRÁFICA WGS-84			
			LONGITUD		LATITUD	
<b>Delimitación campo fondeo</b>						
<b>B-1</b>	382.207,36	4.321.582,01	1 38	20,5 E	39 2	7,3 N
<b>B-2</b>	382.344,34	4.321.653,36	1 38	26,2 E	39 2	9,7 N
<b>B-3</b>	382.345,14	4.321.685,41	1 38	26,2 E	39 2	10,7 N
<b>B-4</b>	382.239,69	4.321.886,66	1 38	21,7 E	39 2	17,2 N
<b>B-5</b>	382.178,09	4.321.934,45	1 38	19,1 E	39 2	18,7 N
<b>B-6</b>	382.110,45	4.321.943,38	1 38	16,2 E	39 2	19,0 N

Este polígono genera una superficie de 43.425,86 m<sup>2</sup>.

Por su parte, las actuaciones en tierra firme se ubican entre los siguientes vértices de deslinde:

CUADRO DE COORDENADAS DZMT		
PUNTO	C O O R D E N A D A S	
	X	Y
N 13	382,343.74	4,321,840.44
N 12	382,370.66	4,321,782.28
N 11	382,387.80	4,321,746.21
N 10	382,395.34	4,321,715.54
N 09	382,411.14	4,321,696.74
N 08	382,423.33	4,321,659.65
N 07	382,419.77	4,321,642.76
N 06	382,368.91	4,321,575.94
N 05	382,341.76	4,321,549.21

**SISTEMA DE COORDENADAS UTM ETRS89**

Las instalaciones terrestres a ocupar, la propuesta de actuación sobre ellas y su superficie de ocupación identificando la modalidad de uso de cada una de ellas para la implantación del equipo de gestión del campo son:

**Tabla de propuesta de usos de superficies de elementos en ZMT**

	Propuesta de actuación	Modalidad de uso	Existente	Superficie (m <sup>2</sup> )
Embarcadero	Mantenimiento y limpieza	Público y gratuito	Si	92,56
Camino hormigonado	Mantenimiento y limpieza	Público y gratuito	Si	240,03
Murete de mampostería	Mantenimiento y limpieza	Público y gratuito	Si	4,06
Rampa varadero	Mantenimiento y limpieza	Público y gratuito	Si	41,47
Caseta varadero	Mantenimiento y limpieza	privativo	Si	22,92
Caseta de madera (kiosco)	Rehabilitación (oficina almacén)	privativo	Si	33,87
Terraza de caseta	Mantenimiento y limpieza	Público y gratuito	Si	61,88
Acceso caseta varadero	Mantenimiento y limpieza	Público y gratuito	Si	7,38
<b>TOTAL SUPERFICIE</b>				<b>504,17 m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL SUPERFICIE A OCUPAR CON CARÁCTER PRIVATIVO</b>				<b>56,79 m<sup>2</sup></b>

## 10 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En cumplimiento del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición se adjunta como anejo N°5 el correspondiente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

## 11 CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS

El presente proyecto cumple con lo establecido en la Ley de Costas (Ley 22/1988, de 28 de julio) y su Reglamento (Real Decreto 876/ 2014) y la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y así se declara para dar cumplimiento a lo establecido en el Art. 96 del Reglamento que desarrolla la citada ley.

## 12 AFECCIÓN A LA DINÁMICA LITORAL

El campo de boyas supone una ocupación del lecho marino de 0,4 m<sup>2</sup>, considerando una superficie de ocupación del fondo por anclaje de 0,2 x 0,2 m<sup>2</sup>, es decir, 0,04 m<sup>2</sup> y, considerando la instalación de 10 anclajes. Cada anclaje dispondrá de un elemento elástico amortiguador de las cargas dinámicas con un boyarín de suspensión y un cabo de fondeo hasta la boya de boyas de señalización. Todos estos elementos tienen unas dimensiones de un orden de magnitud muy inferior a las dimensiones características del oleaje de la zona y por lo tanto, no afectan a la dinámica litoral de forma apreciable.

De la misma forma, la presencia de las embarcaciones usuarias a flote, por sus reducidas dimensiones y por la presencia transitoria, no supone afección alguna sobre la dinámica litoral.

Por otro lado, la gestión del campo de boyas conlleva el aprovechamiento de las instalaciones terrestres existentes, sin que dicho aprovechamiento suponga ninguna nueva obra sobre la costa. Las instalaciones a acondicionar se ubican todas en tierra, y en ningún caso se modifica su volumetría o superficie de ocupación, y las instalaciones a demoler se sitúan fuera de la zona activa del oleaje incidente. En ningún caso se modifica la geometría de la costa actual de Cala Es Brancar.

Por todo ello se puede concluir que el proyecto de ordenación de fondeos para la protección ambiental en cala es Brancar, en la isla de Tagomago, no afecta a la dinámica litoral de la zona.

## 13 EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

En cumplimiento del Reglamento General de Costas, se incorpora en el Anejo nº 9 un estudio de la evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre las instalaciones terrestres existentes a utilizar previo acondicionamiento, en la gestión del campo de boyas de fondeo proyectado.

Tal y como se justifica en el citado anejo, se puede concluir que los previsibles efectos del cambio climático sobre las instalaciones indicadas para un periodo de 50 años de duración de la concesión, se deben a la sobre elevación del nivel medio del mar como agente fundamental, asumiendo para el periodo indicado un ascenso del nivel medio del mar de +0,2 m.

Previamente se ha verificado que el emplazamiento propuesto no se localiza en ningún Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) costera, ni está incluida en ninguna zona inundable de origen marino para periodos de retorno T=100 y T=500 años. Asimismo, se ha estimado que el índice de vulnerabilidad de la costa donde se emplazan las instalaciones existentes que nos ocupan a la potencial subida del nivel medio del mar por efecto del cambio climático, es bajo.

Suponiendo un ascenso del nivel del mar de +0,20 m en el periodo indicado, la cota de coronación con respecto al nivel medio del mar (NMM) de las diversas instalaciones quedará de la siguiente forma:

Embarcadero fijo de hormigón: +0,70 m sobre el NMM.

Camino de acceso: +1,3 m sobre el NMM.

Caseta varadero: cota de cimentación a +2,5 m sobre el NMM.

Caseta madera: cota de cimentación a +4,3 m sobre el NMM.

Concluyéndose que estas nuevas características de las instalaciones existentes a utilizar, seguirán dotando de la suficiente seguridad a los usuarios y de funcionalidad y operatividad en condiciones normales de clima marítimo.

Por todo lo expuesto, el aprovechamiento de las instalaciones terrestres existentes en el dominio público terrestre para la gestión del campo de boyas de fondeo proyectado en cala Es Brancar, en la isla de Tagomago, se considera **viable desde el punto de vista de los previsibles efectos del cambio climático**.

## 14 INCIDENCIA AMBIENTAL

En el anejo nº3 se aporta la Memoria ambiental y Estudio de evaluación de las repercusiones ambientales en la que se concluye lo siguiente:

Aplicando el principio de prevención de repercusiones desde la fase de diseño, partiendo de la elección del emplazamiento de los fondeos sobre claros arenosos libres de posidonia, la instalación de anclajes ecológicos de mínima ocupación del fondo marino, y tras la aplicación de la totalidad de las medidas protectoras y correctoras propuestas, se puede concluir que prácticamente todas las interacciones de tipo permanente y residual, son de carácter positivo.

Este hecho se debe a las mejoras ambientales que supondrá sobre los fondos marinos implicados la limpieza de elementos antrópicos previa, así como la eliminación del fondeo libre de embarcaciones sobre los fondos de posidonia del campo de boyas y su entorno, sumado a la escasa relevancia de las interacciones negativas en la fase de instalación del mismo.

Partiendo de que el proyecto propone ordenar una actividad existente que conlleva la degradación del bentos, la fase de funcionamiento y de mantenimiento de la zona de fondeo ecológico regulado, tiene un balance claramente positivo, especialmente en cuanto a la protección y posibilidad de recuperación de las praderas de *Posidonia oceanica*, incrementando la diversidad ecológica del área, y en cuanto al fomento del valor ecológico del espacio mediante un punto de interpretación en la propia cala. Por lo tanto, su implantación supondrá un efecto positivo sobre el espacio de la Red Natura 2000 en el que se encuentra (LIC y ZEPA ES0000082 "Tagomago"), cuyas principales amenazas y presiones son los usos turísticos durante la temporada estival, resultando compatible con los objetivos de conservación por el que fue declarado.

Por todo lo expuesto en la presente memoria, la instalación proyectada se considera **ambientalmente viable**.

## 15 PLAN DE OBRA

Según el programa de obra propuesto, el plazo de ejecución de las obras se estima en 2 meses para la totalidad de las actuaciones que abarca este proyecto básico.

De las obras propuestas, la retirada fondeos, limpieza de fondos y ejecución de anclajes solamente se realizarán una vez al inicio del plazo concesional. La instalación de cabos de fondeo, amortiguadores y balizamiento se realizará cada temporada, tanto en montaje como en desmontaje.

Se estima que el montaje cada temporada supondrá 1 semana de trabajo.

El desmontaje supondrá 1 semana de trabajo.

En el anejo nº6 se esquematiza el plan de trabajos que se propone para la ejecución de las obras proyectadas

## 16 PRESUPUESTO

Tal como se detalla en el Documento nº3, el presupuesto puede resumirse en:

CAPITULO 1. LIMPIEZA DE FONDOS Y ELEMENTOS ANTRÓPICOS EN ZMT	20.000,00 €
CAPITULO 2. ELEMENTOS DE FONDEO	57.000,00 €
CAPITULO 3. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	5.500,00 €
CAPÍTULO 4. ACONDICIONAMIENTO INSTALACIONES TERRESTRES.	20.000,00 €
CAPÍTULO 5. VARIOS.	8.000,00 €

<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL</b>	<b>110.500,00 €</b>
---	---------------------

I.V.A. (21% P.I.)	23.205,00 €
-------------------	-------------

<b>PRESUPUESTO INVERSION</b>	<b>133.705,00 €</b>
------------------------------	---------------------

## 17 DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO BÁSICO

---

Consta el presente proyecto de los documentos que a continuación se relacionan:

### Documento nº1. Memoria y Anejos

Memoria

Anejos

- Anejo nº1. Reportaje fotográfico
- Anejo nº2. Morfología y comunidades
- Anejo nº3. Memoria ambiental y evaluación de las repercusiones ambientales
- Anejo nº4. Predimensionamiento de anclajes
- Anejo nº5. EGRCD
- Anejo nº6. Plan de obra
- Anejo nº7. Fichas técnicas y comerciales
- Anejo nº8. Estudio económico-financiero
- Anejo nº 9. Evaluación de los posibles efectos del cambio climático.

### Documento nº2. Planos

- 01 Situación
- 02 Estado actual. Instalaciones terrestres existentes
- 03 Planta general. Fondeos
- 04 Propuesta general de actuación en instalaciones terrestres existentes
- 05 Detalles punto de fondeo
- 06 Propuesta de distribución y usos de caseta de madera.

### Documento nº3. Presupuesto

En Eivissa, a 26 de enero de 2015

El ingeniero de caminos, canales y puertos del proyecto.  
Pedro Puigdenoles Briones  
Col. Nº 17.572

## ANEJOS

## **Anejo nº1. Reportaje fotográfico.**

**ANEXO 1: REPORTAJE FOTOGRÁFICO**



**Fotografía 1. Vista panorámica ámbito marino cala es Blancar e isla de Eivissa**



**Fotografía 2. Vista panorámica cala es Blancar e isla de Tagomago**



**Fotografía 3. Vista aérea de cala es Blancar. Año 2002**



**Fotografía 4. Vista aérea de cala es Blancar. Año 2010**



**Fotografía 5. Vista aérea de cala es Blancar. Año 2012**



**Fotografía 6. Embarcadero existente al extremo sur de cala es Blancar.**



**Fotografía 7. Vista general del embarcadero, camino hormigonado, rampa varadero, kiosco y terrazas.**



**Fotografía 8. Vista del embarcadero, grúa bandera y camino desde la caseta varadero.**



**Fotografía 9. Tarima sobre caseta varadero y kiosco**



**Fotografía 10. Escalera de acceso desde el kiosco hasta tarima II**



**Fotografía 11. Estructura portante de la tarima II fuera de temporada.**



**Fotografía 12. Letrinas existentes, camino hormigonado y tarima sobre caseta varadero.**

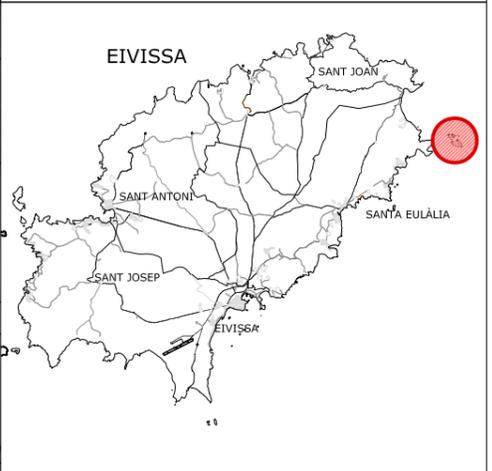
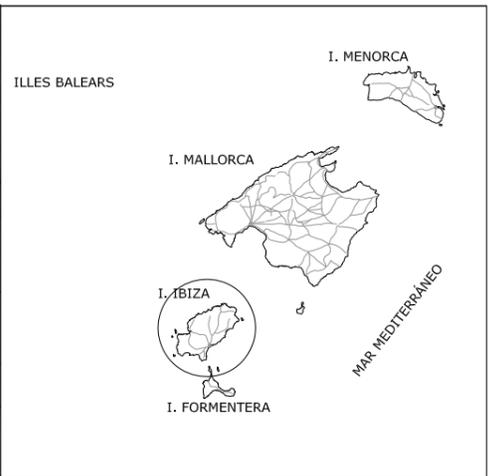
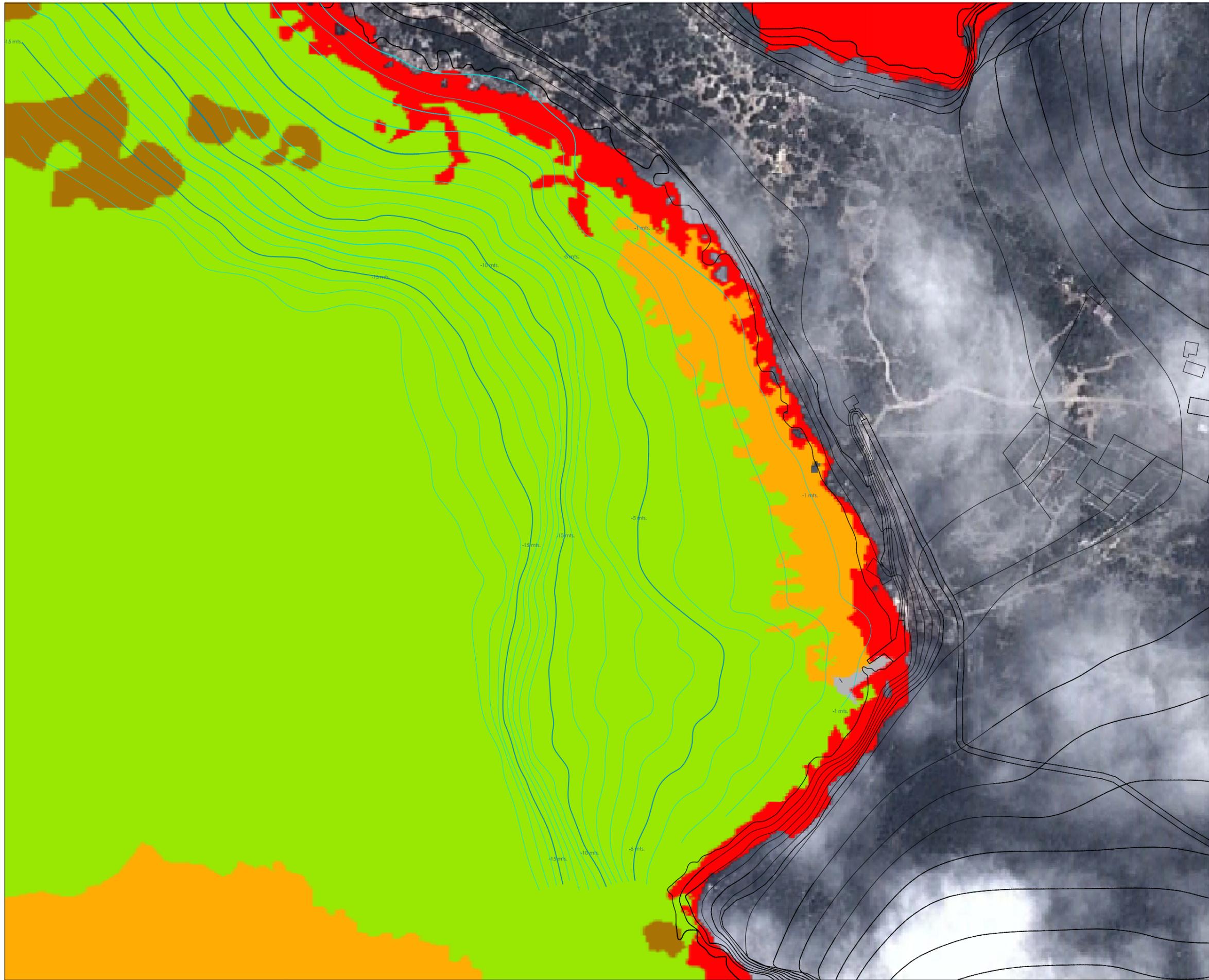


**Fotografía 14. Foto general kiosco, caseta y rampa varadero.**



**Fotografía 13. Vista general kiosco y embarcadero.**

## Anejo nº2. Morfología y comunidades.



Proyecto:  
 PROYECTO BÁSICO DE ORDENACIÓN DE FONDEOS PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL EN LA ISLA DE TAGOMAGO, T.M. DE SANTA EULÀRIA DES RIU.

Localización:  
 Isla de Tagomago. T.M. Santa Eulària del Río.

Autor/es del proyecto:  
 Pedro Puigdenoles Briones, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, nº colegiado 17.572



Cliente:  
 Santa Eulària des Riu

Plano:  
 Morfología

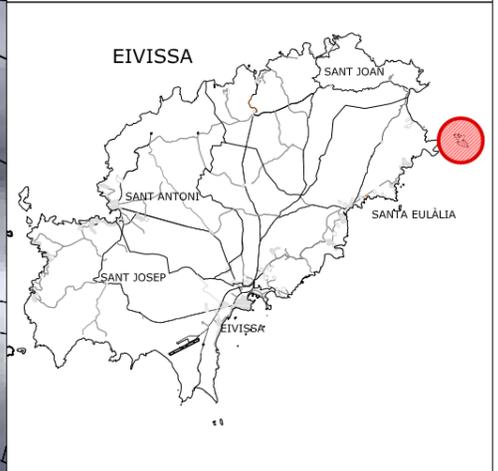
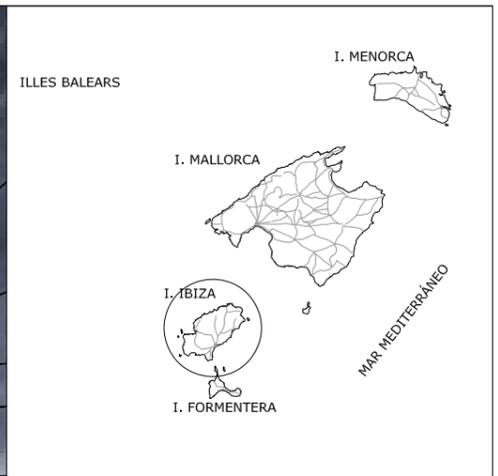
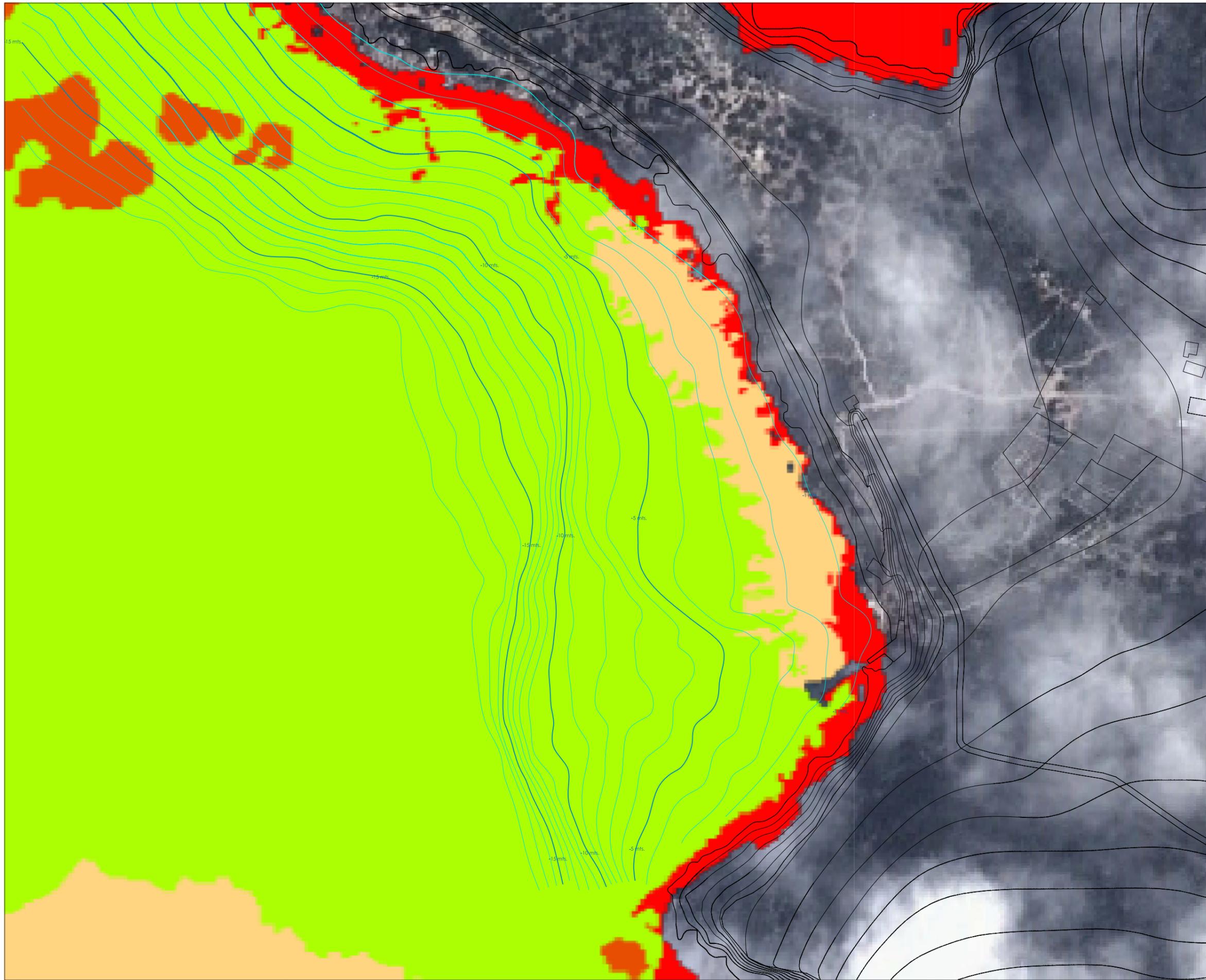


Cod.:  
 xxx

Nº de plano:  
 A.1

Escala:  
 1:2000

Fecha:  
 DICIEMBRE 2014



- FONDOS ROCOSOS CON ALGAS FOTÓFILAS
- COMUNIDAD DE ARENAS MEDIAS
- COMUNIDAD DE POSIDONIA OCEANICA
- COMUNIDAD DE ARENAS GRUESAS

## **Anejo nº3. Memoria ambiental y Evaluación de repercusiones ambientales.**



## INDICE

1	ANTECEDENTES.....	2
2	OBJETO DE LA MEMORIA AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES AMBIENTALES .....	3
3	MARCO LEGISLATIVO .....	3
4	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
4.1	Justificación y necesidad del proyecto .....	4
4.2	Situación y entorno .....	4
4.3	Actuaciones propuestas. ....	6
5	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AFECTADO.....	10
5.1	MEDIO FÍSICO .....	10
5.1.1	Clima.....	10
5.1.2	Características geológicas y geomorfológicas .....	11
5.1.3	Naturaleza de los fondos .....	11
5.2	MEDIO BIÓTICO .....	12
5.2.1	Espacios Naturales Protegidos y de la Red Natura 2000. ....	12
5.2.2	Hábitats y especies presentes en el ámbito de estudio .....	17
5.2.3	Comunidades marinas.....	19
6	ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES.....	20
6.1	Actuaciones con posibilidad de generar impacto. ....	21
6.2	Factores ambientales considerados.....	21
6.3	Identificación y valoración de impactos sobre el medio. ....	22
6.3.1	Impacto sobre la calidad del aire.....	22
6.3.2	Impacto sobre los niveles de ruido y/o vibraciones.....	23
6.3.3	Impacto sobre la naturaleza de los fondos y dinámica litoral.....	23
6.3.4	Impacto sobre la calidad de las aguas .....	24
6.3.5	Impacto sobre el paisaje.....	24
6.3.6	Impacto sobre las comunidades marinas .....	25
6.3.7	Impacto sobre los espacios de relevancia ambiental.....	26
6.3.8	Impacto sobre el medio socioeconómico .....	26
7	MEDIDAS CORRECTORAS.....	27
7.1	Medidas protectoras generales .....	27
7.2	Medidas en fase previa y de instalación.....	28
7.3	Medidas en fase de funcionamiento.....	28
8	VIGILANCIA Y CONTROL AMBIENTAL .....	29
8.1	Programa de Vigilancia en obra .....	29
8.2	Programa de Vigilancia en fase de funcionamiento .....	29
9	VALORACIÓN AMBIENTAL GLOBAL DEL PROYECTO.....	30

## ANEXO N° 3. MEMORIA AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES AMBIENTALES

### 1 ANTECEDENTES

La isla de Tagomago es un ejemplo paradigmático de la riqueza de la biodiversidad mediterránea. Está designado como Lugar de Importancia Comunitaria y como Zona de especial Protección para las Aves en el marco de las Directivas 92/43/CEE y 79/409/CEE, quedando el ámbito terrestre protegido con la calificación de Área Natural de Especial Interés (SRP-ANEI), por la Ley 1/1991 de 30 de enero de Espacios Naturales y Régimen Urbanístico de las Áreas de Especial Protección de las Illes Balears, y como ANEI de Alto Nivel de Protección (SRP-AANP), por el Plan Territorial Insular de Ibiza y Formentera, aprobado definitivamente por el pleno del Consejo Insular de Ibiza y Formentera el 21 de marzo de 2005, y por las NNSS del municipio.

La economía de Eivissa y Formentera está basada en el turismo de temporada estival. Es así que el entorno natural marítimo pitiuso, y en particular, el de la isla de Tagomago, se convierte a la vez en un valor medioambiental a proteger donde resulta necesario encontrar el equilibrio entre la protección del medio y la gestión de su uso público.

Gran parte de la afluencia de visitantes a este entorno se materializa en el turismo náutico que terminan fondeados en sus costas cada verano.

Los fondos marinos en torno a la isla de Tagomago están colonizados en parte por praderas de *Posidonia oceanica*, fanerógama marina de gran valor ecológico por su capacidad de producción de oxígeno, fijación de sedimentos y estabilización de la arena de las playas. Esta planta es, por tanto, una de las responsables de la gran calidad de las aguas de las islas y, por lo tanto, del atractivo e influencia de las mismas sobre el turismo. Las praderas de posidonia de Eivissa y Formentera fueron declaradas por la UNESCO Patrimonio de la Humanidad en diciembre de 1999.

La cala es Blancar, ubicada al este del islote, dado el tamaño, geometría y extensión de la misma, resulta un buen fondeadero de refugio frente a los vientos y oleajes, y dada la existencia de un embarcadero y un quiosco en esta zona, gran cantidad de embarcaciones fondean sin ningún tipo de ordenación ni física ni administrativa en este entorno marino cada día en temporada estival, lo que supone una considerable agresión a estas praderas de *Posidonia* cuando los patrones no respetan la prohibición de fondear sobre éstas.



Figura 1. Vista de las cadenas de las embarcaciones sobre los fondos de posidonia deteriorados.

Ante esta situación, el Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu, pretende promover una acción de limpieza y ordenación (física y administrativa) de la cala con el fin de mejorar la calidad ambiental del entorno, ordenar el espacio y la actividad náutica existente.

## 2 OBJETO DE LA MEMORIA AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES AMBIENTALES

El principal objetivo de la memoria ambiental es el de valorar la incidencia ambiental que previsiblemente pueda derivarse de la materialización de las actuaciones previstas en el proyecto. Para ello, resulta necesario identificar y analizar las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos significativos, tanto en fase de ejecución como de explotación, y evaluar los impactos generados por estas acciones sobre los factores ambientales susceptibles de recibirlos. La consecución de este objetivo lleva consigo implícito el establecimiento de unas medidas protectoras y/o correctoras aplicables a impactos corregibles y ambientalmente admisibles.

La Memoria Ambiental y las medidas ambientales que se adopten en relación a la misma serán una herramienta básica para garantizar que la ejecución de las diversas actuaciones proyectadas se lleve a cabo dentro de unos condicionantes ambientales aceptables y suficientes para la protección y el mantenimiento de los valores naturales y ambientales que caracterizan el área de estudio.

Asimismo, dado que el ámbito del proyecto se encuentra incluido dentro del Lugar de Importancia Comunitaria y Zona de Especial Protección para las Aves ES0000082 "Tagomago" de la Red Natura 2000, en esta Memoria Ambiental se incluye la evaluación de las repercusiones ambientales del proyecto sobre los objetivos de conservación del lugar Natura 2000, de manera que sea compatible con los mismos. Se han tenido en cuenta la publicación "*Evaluación de planes y proyectos que afectan significativamente a los lugares Natura 2000. Guía metodológica sobre las disposiciones de los apartados 3 y 4 del artículo 6 de la Directiva sobre hábitats 92/43/CEE*", elaborada por los servicios de la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea, así como las referencias sobre este tipo de estudios publicadas en la web de la Dirección General de Medio Ambiente, Educación Ambiental y Cambio Climático del Govern Balear, y en la web de la Red Natura en las Islas Baleares. Asimismo, los criterios del presente estudio han tenido en consideración la aplicación del *principio de cautela*, implícito en la Directiva sobre hábitats, que requiere que los objetivos de conservación de Natura 2000 prevalezcan si existe incertidumbre. Por ello, la evaluación de repercusiones se basa en determinar de forma objetiva y probada la existencia o no de efectos significativos en el lugar Natura 2000, valorando la magnitud de las actuaciones y la necesidad o no de establecer medidas correctoras y/o proponer soluciones alternativas coherentes con la conservación de la zona

## 3 MARCO LEGISLATIVO

Se redacta la presente memoria ambiental como documento consultivo anexo al citado proyecto en virtud de lo establecido en la Ley 11/2006 de 14 de septiembre, de evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Illes Balears.

El proyecto objeto de estudio queda enmarcado dentro del Anexo II (proyectos sujetos a evaluación de impacto ambiental cuando lo decida el órgano ambiental) en el "Grupo 7, Otros proyectos", epígrafe "k) Cualquier proyecto o actuación que pueda afectar a los ecosistemas marinos".

Así, el presente documento ambiental se elabora en virtud de lo establecido en el Título II, Capítulo II de la Ley 11/2006, que establece la forma en que se realizará la evaluación ambiental de los proyectos incluidos en su Anexo II. En concreto, el contenido mínimo del documento ambiental incluirá lo siguiente (art. 41.2):

- La definición, las características y la ubicación del proyecto, indicando la clasificación del suelo y el régimen jurídico aplicable, y su posible inclusión en un espacio natural protegido, así como la cartografía de la zona.
- Las principales alternativas estudiadas.
- La posible acumulación con otros proyectos existentes o futuros.
- Una descripción del medio afectado y un análisis de impactos potenciales en el medio ambiente.

- e) La posibilidad de introducir mejoras ambientales y medidas preventivas, correctoras o compensatorias.
- f) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

Su objetivo principal es establecer el alcance del proyecto y las características del ámbito de estudio para que el órgano ambiental pueda decidir si es susceptible de someterse a evaluación de impacto ambiental.

Asimismo, esta memoria pretende cumplir con el artículo 39.2 de la Ley 5/2005 de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO), modificada por la Ley 6/2009, de 17 de noviembre, de medidas ambientales para impulsar las inversiones y la actividad económica en las Illes Balears, evaluando las implicaciones ambientales que puede ocasionar la ejecución del proyecto sobre los objetivos de conservación del LIC y ZEPA ES0000082 "Tagomago" de la Red Natura 2000. Dichos objetivos se determinan en base a los tipos de hábitats del Anexo I y las especies del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE presentes en el Lugar y que figuran en los Formularios Oficiales Red Natura 2000 elaborados por la Comisión Europea (Formulario Normalizado de Datos Natura 2000, creado en virtud de la *Decisión 97/266/CE de la Comisión de 18/12/1996* (DO L 107 de 24.4.1997) y la *Decisión 2011/484/UE de la Comisión de 11/07/2011* (DO L 198 de 30.07.2011).

## 4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 4.1 Justificación y necesidad del proyecto

La actuación tiene como objetivo general, proteger y conservar dentro del área LIC y ZEPA ES0000082 "Tagomago", las especies del anexo II de la Directiva Hábitat y de las especies prioritarias de la Directiva Aves y, en concreto, las praderas de *Posidonia oceanica*, evitando la principal amenaza que provoca su deterioro en el ámbito de estudio, el uso público incontrolado.

Así, el propósito de este proyecto es evitar las afecciones a las praderas de posidonia que actualmente se ven deterioradas por el garreo de las anclas y la erosión de las cadenas de fondeo de las embarcaciones que fondean en el entorno marítimo de la cala es Blancar, en la isla de Tagomago, mediante la instalación de 10 puntos de fondeo de bajo impacto ambiental, en zonas de praderas de posidonia previamente seleccionadas, de forma que siempre se instalen sobre calvas de arena. Se eliminan de este modo los mencionados impactos y se brinda una solución ordenada y segura al usuario que visita estos lugares.

La puesta en práctica de este tipo de regulación del fondeo de embarcaciones dentro del espacio de la red natura 2000, otorga la opción de un punto de amarre respetuoso con el medio ambiente.

### 4.2 Situación y entorno

La isla de Tagomago es de propiedad particular, salvo la zona marítimo-terrestre que es de dominio público. Pertenece al municipio de Santa Eulària des Riu, y se localiza a 1,7 km de la costa de la isla de Eivissa, en concreto, frente a la Punta de la Torre.

Los puntos de fondeo previstos se encuentran situados en la costa oeste de Tagomago en la cala de es Blancar, dentro del ámbito marino del LIC y ZEPA ES0000082 "Tagomago". En concreto se ubican en una superficie aproximada de 43.000 m<sup>2</sup> y comprendidos a una distancia de la costa de entre 35 y 150 m.

Desde el punto de vista paisajístico, este lugar tiene un atractivo y un valor muy elevado, al tratarse de un islote muy bien conservado y muy próximo a la costa de Ibiza. Por su tamaño y proximidad al litoral, es un lugar muy visible desde muchos puntos de la costa ibicenca. También contribuye la calidad paisajística y visual del entorno inmediato, que es especialmente relevante. La presencia de un antiguo faro y de una construcción integradas en el medio no perjudican a la belleza y magnitud de este paisaje.

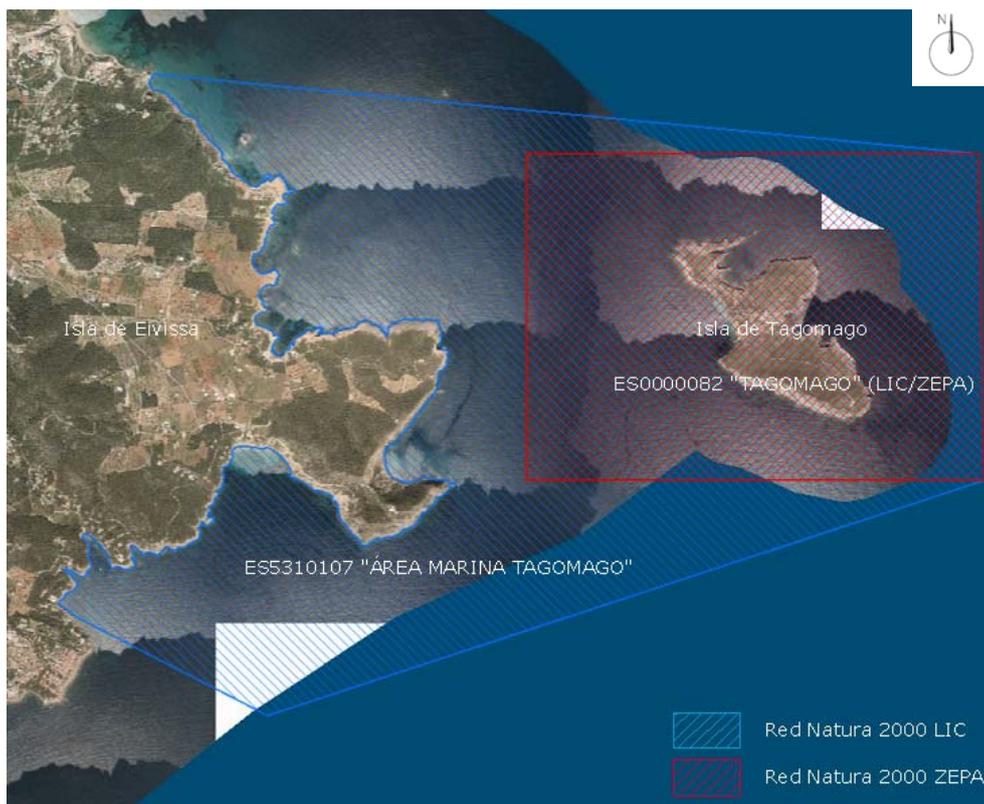


Figura 2. LIC's y ZEPA's de la Red Natura 2000. Fuente: bases cartográficas del IDEIB.

En gran parte de los fondos del área de estudio, se desarrolla el hábitat de interés comunitario de carácter prioritario 1120 "Praderas de *Posidonia oceanica*" en buen estado de conservación.

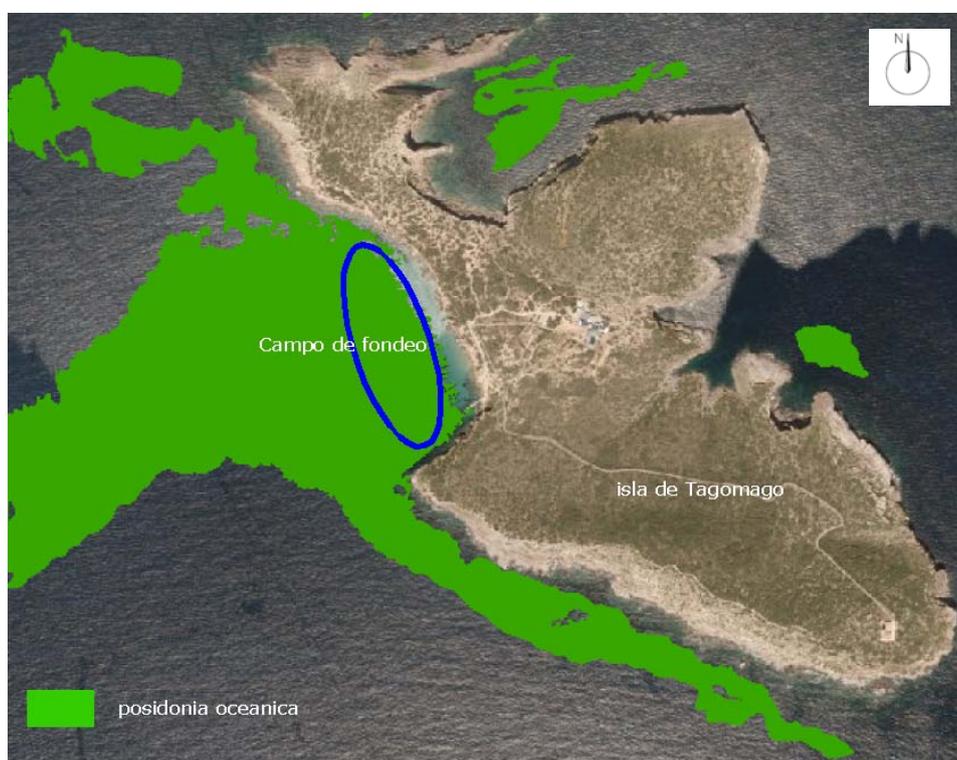


Figura 3. Situación y emplazamiento del campo de fondeo. Fuente: bases cartográficas del IDEIB.

La afluencia marítima a las costas de Tagomago durante la temporada estival es muy regular pudiéndose encontrar como media del orden de 10 a 15 barcos diarios.

Esta frecuentación del entorno marítimo genera una presión sobre el mismo y tiene su máximo exponente en la erosión de los fondos y el arranque de la posidonia debido a los trenes de fondeo propios de las embarcaciones. Todo el ámbito del LIC tiene la consideración de área de fondeo libre condicionado, es decir, en esta área se puede fondear libremente, teniendo en cuenta, sin embargo, que el patrón debe cuidar que el fondeo, entendido como la fijación de un sistema de anclaje sobre el fondo marino, se produce sobre fondo arenoso, evitando en lo posible, la fijación del ancla sobre praderas de Posidonia oceanica o fondos de maërl.

Las embarcaciones de esloras de hasta 30 m suelen fondear en calados de 3 hasta 10 m. En el ámbito del proyecto nos encontramos en profundidades comprendidas entre los 3 metros y los 12 metros encontrándose praderas de posidonia a partir de la cota -3 m que corresponde con una distancia a la costa de unos 35 metros.

La actividad económica que lleva asociadas este tipo de turismo a las islas no es despreciable por lo que es necesario implantar un sistema de fondeo que permita que este tipo de embarcaciones pueda hacer uso de las aguas sin comprometer el medioambiente.

En el Anejo N°1. Reportaje fotográfico se puede apreciar el efecto de estos fondeos sobre el fondo marino mediante 3 fotografías aéreas de la misma zona tomadas en distintos años.

#### 4.3 Actuaciones propuestas.

El presente proyecto pretende la implantación de un campo de fondeo para embarcaciones de hasta 25 m de eslora en el entorno marítimo de la cala de es Blancar en Tagomago, así como la gestión, mantenimiento y vigilancia del mismo mediante la implantación de un equipo de trabajo continuo en la propia cala.

A modo de resumen las actuaciones a realizar en la zona serán:

- Retirada de los elementos de fondeo existentes, limpieza de los fondos de la Cala y acondicionamiento de las instalaciones terrestres ubicadas en zona de DPMT:

De forma previa a la instalación del campo de boyas se realizará la retirada de todos los elementos antrópicos existentes en el fondo de la cala.

En el estudio de gestión de los residuos de la construcción y demolición que se incluye en el Anexo nº 5 se detalla la gestión de los materiales retirados de los fondos marinos. La retirada se realizará mediante equipo de submarinistas y embarcación dotada de medios de elevación y capacidad de carga no inferior a 1 Tn, de forma que los buzos faciliten el enganche o captura de los materiales voluminosos por parte de la grúa, y que al mismo tiempo puedan retirar manualmente los materiales más ligeros, minimizando así el impacto sobre el fondo.

La descarga de estos residuos se realizará en el puerto de Santa Eulària des Riu, ubicado a escasos 6000 metros de cala es Blancar en donde se puedan clasificar y entregar a un gestor autorizado. Para esta tarea será necesaria maquinaria para elevación de cargas en tierra.

Respecto a las instalaciones de la zona terrestre, será necesario su acondicionamiento y limpieza. Los posibles residuos y escombros generados, seguirán el mismo proceso de gestión.

- Implantación de un campo de fondeo ecológico para embarcaciones de hasta 25 m de eslora:

Se delimitará una superficie marítima de aproximadamente 43.000 m<sup>2</sup> en cuyo interior se dispondrán 10 puntos de fondeo de características similares, 9 dimensionados para embarcaciones de hasta 15 m de

eslora y 1 para embarcaciones de hasta 25 m de eslora, en los cuales se amarrarán los barcos que quieran fondear en la zona (ver figura 4). El campo de fondeo no se delimitará físicamente para reducir el impacto visual del mismo sobre el entorno.

El campo de fondeo se emplaza tomando como referencias límite el canal de navegación necesario para el embarcadero fijo existente, una franja de 35 m respecto a la costa y un calado mínimo de 3 m.

Los fondeos ocuparán un espacio correspondiente a su círculo de borneo con un radio de 28,5 m para barcos de eslora hasta 15 m y de 46,2 metros para embarcaciones de hasta 25 metros.

Los puntos de fondeo se diseñan de forma que no se produzca ningún tipo de erosión sobre el fondo. Se emplearán anclajes ecológicos tipo Manta Ray en las zonas de arena y anclajes químicos en aquellos emplazamientos en los que aflore la roca. Se seleccionarán los claros arenosos libres de posidonia para ubicar los anclajes. La colocación de los mismos será manual mediante sistema hidráulico de hincado. Se dispondrán elementos amortiguadores tipo SeaFlex o similares para minimizar las cargas dinámicas sobre el fondeo. El fondeo será en roda.

Por último, se procederá a la colocación del sistema de amortiguación a la boya de balizamiento y suspensión y a la argolla del lastre. Se emplearán boyas de bajo impacto visual.

Solamente se considerará operativa la instalación durante los meses de temporada estival (de mayo a septiembre incluidos). El campo de boyas de fondeo se desmontará al final de temporada quedando únicamente en el lecho marino los sistemas de fijación al fondo.

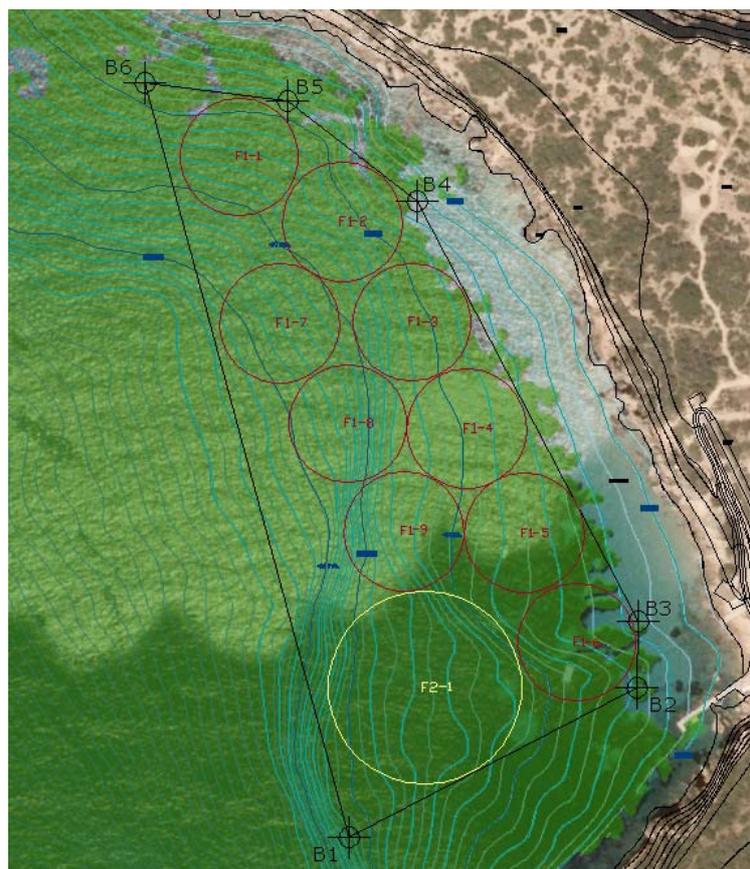


Figura 4. Ubicación de los puntos de fondeo en cala es Blancar.

El emplazamiento propuesto para cada uno de los puntos de anclaje es en coordenadas geográficas WGS-84, el siguiente:

MARCA	COORDENADAS UTM (HUSO 31; DATUM ED50)		POSICIÓN GEOGRÁFICA WGS-84					
			LONGITUD			LATITUD		

**Delimitación campo fondeo**

Marca	X (m)	Y (m)	U	V	W (E)	X (N)	Y (N)
B-1	382.207,36	4.321.582,01	1	38	20,5 E	39	2 7,3 N
B-2	382.344,34	4.321.653,36	1	38	26,2 E	39	2 9,7 N
B-3	382.345,14	4.321.685,41	1	38	26,2 E	39	2 10,7 N
B-4	382.239,69	4.321.886,66	1	38	21,7 E	39	2 17,2 N
B-5	382.178,09	4.321.934,45	1	38	19,1 E	39	2 18,7 N
B-6	382.110,45	4.321.943,38	1	38	16,2 E	39	2 19,0 N

**Ubicación puntos de amarre**

Marca	X (m)	Y (m)	U	V	W (E)	X (N)	Y (N)
F1-1	382.155,04	4.321.907,90	1	38	18,1 E	39	2 17,8 N
F1-2	382.204,38	4.321.876,59	1	38	20,2 E	39	2 16,9 N
F1-3	382.237,18	4.321.828,73	1	38	21,6 E	39	2 15,3 N
F1-4	382.263,52	4.321.777,43	1	38	22,7 E	39	2 13,7 N
F1-5	382.290,82	4.321.727,46	1	38	23,9 E	39	2 12,1 N
F1-6	382.315,65	4.321.675,23	1	38	24,9 E	39	2 10,4 N
F1-7	382.174,46	4.321.827,88	1	38	19,0 E	39	2 15,3 N
F1-8	382.206,58	4.321.780,27	1	38	20,3 E	39	2 13,7 N
F1-9	382.233,57	4.321.728,55	1	38	21,5 E	39	2 12,1 N
F2-1	382.243,58	4.321.653,83	1	38	22,0 E	39	2 9,7 N

▪ Tareas de vigilancia y seguimiento del entorno.

Siendo el objetivo principal del proyecto la protección de la pradera de posidonia de la zona y la regeneración de las superficies perdidas debido al fondeo indiscriminado, se considera imprescindible llevar a cabo tareas de vigilancia y seguimiento de la evolución del entorno protegido por la instalación de los fondeos ecológicos, que a grandes rasgos abarcará las siguientes tareas:

- Se vigilará que en el polígono de fondeo no se realicen fondeos por medios propios que generen daños a la posidonia.
- Se vigilará que no se produzcan vertidos contaminantes evitables desde las embarcaciones.
- Se realizará un seguimiento de la pradera cada inicio y final de temporada, coincidiendo con las tareas de montaje y desmontaje de los trenes de fondeo, una inspección del área asociada a cada fondeo documentando gráficamente la evolución de la pradera y realizando recuentos de especies de flora y fauna marina en puntos marcados al inicio de la gestión de la instalación, que permitan cuantificar la evolución de la regeneración ecológica anualmente.
- Se realizará un informe anual evaluando la evolución de la regeneración ecológica de la posidonia en base a los seguimientos propuestos y recopilando toda la información de interés que se haya aportado.

▪ Gestión de la instalación: servicios de marinería, asistencia al fondeo e información.

Se propone el establecimiento de un servicio permanente durante la temporada estival de gestión, mantenimiento, vigilancia y recogida de residuos desde el propio islote. Se llevarían a cabo las siguientes funciones:

- Montaje de cabos y boyas de fondeo al inicio de temporada.
- Gestión del campo de fondeo: El uso de cada uno de los fondeos ecológicos por parte de las embarcaciones usuarias del servicio vendrá autorizado y gestionado desde este servicio. Previo al amarre de cualquier embarcación, el servicio deberá confirmar punto de amarre dentro del campo de fondeos y hacer saber al patrón de la embarcación las condiciones generales de estancia en el mismo. Este servicio controlará el tiempo de amarre de cada una de las embarcaciones.
- Mantenimiento del campo de fondeo: El propio servicio deberá llevar a cabo las labores de mantenimiento del campo de fondeo y de las instalaciones terrestres necesarias que se empleen para la implantación de dicho servicio.
- Vigilancia del campo de fondeo: el servicio velará por el correcto uso del campo de boyas.
- Recogida de residuos: El equipo de servicio será el responsable de la recogida y correcta gestión de los residuos que se puedan generar por el propio uso del campo de fondeo.
- Atención a los usuarios: En las instalaciones terrestres se instalará un punto de información e interpretación de la zona para dar a conocer a los usuarios los valores ecológicos del entorno.
- Desmontaje de cabos y boyas de fondeo al finalizar la temporada.

Se contará con una embarcación de trabajo de 5 m de eslora con capacidad para 5 personas, deberá tener espacio para almacenar las bolsas de residuos sólidos de las embarcaciones. La embarcación podrá a su vez vaciar los residuos en el punto de gestión de residuos de la cala Pou des Lleó.

La gestión y los trabajos descritos se realizarán aprovechando las instalaciones existentes en la propia cala. De esta manera se dispondrá:

- Embarcadero fijo: De 35 metros de longitud y 2,4 metros de ancho. No tendrá carácter privativo. El equipo de gestión lo empleará como punto de embarque y desembarque para llevar a cabo su trabajo. Se realizarán trabajos de mantenimiento y limpieza en el mismo.
- Camino de hormigón de acceso al embarcadero desde las instalaciones fijas: Camino de unos 57 metros de largo por 2,5 metros de ancho. El equipo de gestión lo empleará para realizar el recorrido existente entre el embarcadero y el kiosco y caseta varadero. No tendrá carácter privativo. Se realizarán trabajos de mantenimiento y limpieza en el mismo.
- Caseta y rampa varadero: Esta caseta se viene usando desde hace mucho tiempo, como ya se ha comentado anteriormente, por parte de los pescadores profesionales de la zona de Santa Eulària que faenan empleando artes tradicionales de pesca para el almacenamiento de sus utensilios de trabajo. Teniendo en consideración este hecho, se propone llevar a cabo las labores de mantenimiento y limpieza de ambos elementos pero sin modificar el uso actual que ambos poseen. Fomentando de esta manera, este arte tradicional tan arraigado en la zona. Se propone la demolición de la terraza existente sobre la cubierta de la caseta, devolviendo a su estado original la caseta varadero.
- Instalación cubierta: Actualmente con uso de kiosco, pasará a formar parte de las instalaciones necesarias para la implantación del equipo de gestión y en ella se ubicará el puesto de trabajo del equipo de control desde donde se gestionará el campo de fondeo. Se equipará con los medios necesarios para poder garantizar la correcta gestión y mantenimiento del campo. En esta zona,

también se prevé la instalación de un punto de interpretación del área marina de Tagomago y del área catalogada como LIC y ZEPA por la Red natura 2000. Se solicita que tenga carácter privativo.

- Terraza frente instalación: Se propone su reforma y se empleará como zona de vigilancia del campo de fondeos y como punto de interpretación del Lugar de Importancia Comunitaria y Zona de Especial Protección para las Aves ES0000082 denominada “Tagomago” de la Red Natura 2000 orientado a la visita tanto de excursiones escolares como usuarios que vengan por su cuenta atraídos por la riqueza natural del entorno.
- Baños químicos existentes: Se propone la retirada de los dos baños químicos existentes y del resguardo vertical que los protege, devolviendo a su estado natural el espacio ocupado por los mismos. A cambio, se instalará un baño químico integrado en el módulo de la instalación a reestructurar tal y como exige el Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu a sus instalaciones temporales ubicadas en zona de DPMT.

## 5 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AFECTADO

### 5.1 MEDIO FÍSICO

#### 5.1.1 Clima

El clima dominante en la zona es el típico mediterráneo, dentro de la variedad climática de dominio templado cálido, caracterizándose por poseer un régimen térmico suave, donde la temperatura media anual no suele descender de los 15 °C.

Las precipitaciones son escasas y muy irregulares de unos años a otros, siendo generalmente inferiores a los 700 mm.

Dentro de esta variedad climática mediterránea, el clima imperante puede englobarse en la sub-variedad levantino-balear. Según la clasificación climática de *Emberger*, el clima presente en la zona se adscribe dentro del cálido-semiárido, mientras que según la clasificación bioclimática y ombroclimática de *Rivas Martínez* la zona pertenece al piso termomediterráneo, ombroclima seco. En cualquier caso, tanto precipitaciones como temperaturas se encuentran distribuidas de la forma típica en este clima, hecho que condiciona un único aunque prolongado periodo con un acusado déficit hídrico que va desde mayo hasta septiembre en el que coinciden los valores más altos de temperatura con los más bajos de precipitación.

Como resumen de las características del clima atmosférico en el área afectada y su entorno, se ofrece la siguiente tabla

Temperatura media anual	17 ° C
Temperatura media del mes más frío	11 ° C
Temperatura media del mes más cálido	25 ° C
Amplitud anual de la temperatura media	13 ° C
Precipitación media anual	380 mm
Evapotranspiración potencial de Thornthwaite	880 mm
Cociente precipitación / ETP	4
Clasificación climática de Emberger	Cálido semiárido
Piso bioclimático y ombroclima de Rivas Martínez	Termomediterráneo seco

En cuanto al régimen de vientos, entre los meses de abril y mayo se da el cambio de régimen de vientos invernales (ponientes y tramontanas) a régimen estival (levantes). Entre octubre y noviembre se da el cambio opuesto. La franja costera afectada está abierta sobre todo a los vientos de poniente y también de noroeste.

### 5.1.2 Características geológicas y geomorfológicas

La isla de Tagomago está formada por materiales del Triásico (del Muschelkalk) de la unidad estructural de Ibiza. Sus suelos son de tierra rubia, muy caliza, abundantes en superficie pero poco potentes. En la isla se encuentran yacimientos fosilífero del Cuaternario. Desde el punto de vista litológico, se encuentran diferentes tipos de calizas: calizas margosas amarillentas, calizas compactas gris oscuro y negras, calizas vermiculadas con vetas de calcita rojiza. Además hay restos de duna fósil y de limos formando costras.

La isla tiene un contorno alargado, alineado en un eje noroeste sureste, muy recortado, especialmente en la costa nororiental. Presenta una estructura en suave pendiente desde el sector sur, el más elevado, bajando hacia el sector central. La costa es un acantilado alto en todo el contorno de la isla excepto en la porción central occidental, que es más bajo.

### 5.1.3 Naturaleza de los fondos

El sustrato donde se ubicarán los puntos de fondeo es blando arenoso con praderas de posidonia.

Tal y como se puede apreciar en la figura 5, este sustrato blando sobre el que se desarrolla la posidonia es el predominante en el ámbito de estudio. Destacan también los fondos rocosos próximos a las costas de la cala es Blancar.

En la zona de estudio, los fondos a partir de unos 3 m de profundidad se encuentran colonizados por esta fanerógama marina, lo que sucede a partir de unos 35 m de la costa, desarrollando praderas de gran cobertura.

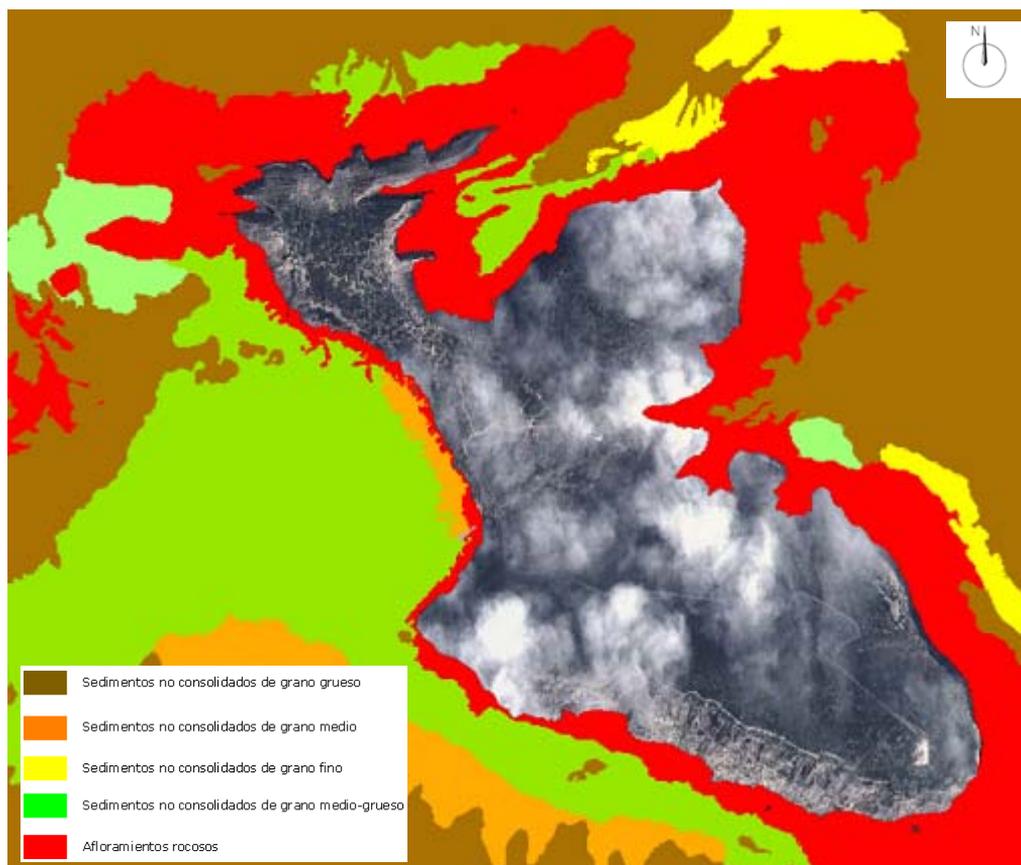


Figura 5. Fondos de entorno marino de la isla de Tagomago. Fuente: MAGRAMA.

## 5.2 MEDIO BIÓTICO

### 5.2.1 Espacios Naturales Protegidos y de la Red Natura 2000.

Tal y como se viene comentando, el ámbito de estudio se encuentra dentro del ámbito del LIC y ZEPA ES0000082 “Tagomago” de la Red Natura 2000, desarrollándose en la gran parte de los fondos el hábitat de interés comunitario de carácter prioritario 1120 “*Praderas de Posidonia oceanica*” en buen estado de conservación.

Las praderas de *Posidonia oceanica* constituyen un tipo de ecosistema, cuya protección se considera prioritaria, tal y como regula la Directiva 97/62/CE del Consejo, por la que se adapta al progreso científico y técnico de la Directiva 92/43/CE, relativa a la conservación de hábitats naturales y de fauna y flora silvestres, transpuestos al ordenamiento jurídico español según R.D. 1997/95 de 7 de diciembre. Por otra parte, el Reglamento 1626/94 del Consejo Europeo de 27 de junio, y la orden del 21 de septiembre de 1993, de la Consellería de Agricultura y Pesca del Govern Balear, también hacen referencia a la protección de estas fanerógamas dentro del archipiélago balear.

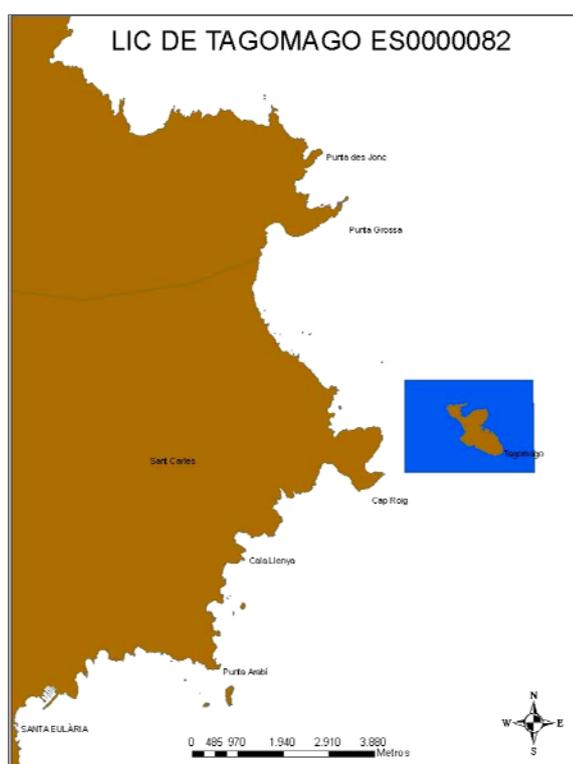
### CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZEPA Y LIC “TAGOMAGO”

Este espacio se aprobó definitivamente como LIC en el marco de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres, mediante el Acuerdo del Consejo de Gobierno de 3 de marzo de 2006 y siendo adoptada la propuesta balear de LICs de la región biogeográfica mediterránea mediante Decisión de la Comisión de 19 de julio de 2006. Asimismo, fue declarado ZEPA mediante Decreto 28/2006, de 24 de marzo, en cumplimiento de las Directivas Comunitarias

79/409/CE y 92/43/CEE. Asimismo, mediante Decreto 38/2007, de 30 de marzo, se aprobó su Plan de Gestión, en el que quedan reguladas determinadas actividades en el ámbito de la zona marina.

En cumplimiento de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (que traspone definitivamente la Directiva Hábitat (92/43/CEE) y la Directiva Aves (79/409/CEE y 2009/147/CE)), y de acuerdo con la Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la Conservación de los Espacios de Relevancia Ambiental (LECO), se deben declarar los LIC's zonas especiales de conservación (ZEC's), además de las ZEPA's (se integran en la ZEC directamente), y aprobar sus planes de gestión. El Govern Balear, mediante Acuerdo del Consejo de Gobierno de 10 de octubre de 2014, inicia este procedimiento, actualmente en tramitación, en el que se incluyen el LIC y la ZEPA de Tagomago, dentro del Plan de Gestión Natura 2000 de los Illots del Llevant de Eivissa.

Ubicado al este de la isla de Eivissa, abarca una superficie de 554,24 Ha de las que el 88 % son de ámbito marino.



La calidad e importancia del lugar se basa, fundamentalmente, en la excelente representatividad y en el excelente estado de conservación de 3 hábitats incluidos en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, en la presencia de un elevado número de taxones vegetales endémicos a nivel balear o pitiüso, uno de ellos del Anexo II de la citada Directiva, y en la gran importancia para las aves, especialmente para determinadas especies de aves marinas y rapaces del Anexo I de la Directiva 79/409/CEE. Por estos valores ornitológicos el lugar fue catalogado además Área de Especial Importancia para las Aves (IBA) por la Sociedad Española de Ornitología (SEO BirdLife).

En cuanto a las aves, destaca la presencia de una importante colonia de *Puffinus mauretanicus* (pardela balear), la única especie de ave endémica de Baleares. También cabe destacar la nidificación colonial de *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* (cormorán moñudo), *Calonectris diomedea* (pardela cenicienta) y *Falco eleonora* (falcó marí), además de la presencia de otras rapaces como *Falco peregrinus* (halcón peregrino), *Falco tinnunculus* (cernícalo vulgar), y *Tyto alba* (lechuza

común).

De otra de las especies del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE que se menciona, concretamente la *Larus audouinii* (gaviota de Audouin), su presencia en el lugar como ave nidificante es irregular dado su carácter itinerante. Finalmente, mencionar la presencia de la endémica *Sylvia sarda balearica* (curruca sarda) y la posible presencia de *Hydrobates pelagicus* (paíño europeo).

En cuanto a los mamíferos, citar la presencia regular de *Tursiops truncatus* (delfín mular).

Respecto a los reptiles, es importante la presencia de una subespecie endémica de lagartija (*Podarcis pityusensis tagomagensis*), además de la presencia regular en las aguas del lugar, de la tortuga boba (*Caretta caretta*).

Respecto a otra fauna, se citan con motivación D a dos reptiles por su interés para la biodiversidad de la isla como son *Tarentola mauretanicus* (dragó o salamanquesa común) y *Hemidactylus turcicus* (salamanquesa rosada). Entre los peces, se cita la presencia del endemismo *Didogobius splechnai*. Entre los invertebrados

destaca *Scyllarides latus* y otros artrópodos terrestres endémicos como *Asida ludovici ludovici*, *Asida mater gasulli*, *Phylan mediterraneus* y *Xeroplecta ortizii*. Finalmente, entre las plantas, destaca la presencia de un elevado número de endemismos baleares o pitiusos como los citados *Allium Antonii-bolosii eivissanum*, *Allium grossi*, *Aetheorhiza bulbosa*, *Bellium bellidioides*, *Silene cambessedesii*, *Micromeria filiformes*, *Micromeria inodora*, *Micromeria microphilla*, *Stachys brachyclada* y otras dos especie no endémicas pero de una distribución biogeográfica muy particular, como *Witana frutescens* y *Cynomorium coccineum*.

La vulnerabilidad de este espacio se considera media, debido, en parte, a la inaccesibilidad de la isla durante gran parte del año. Sin embargo, puntual y estacionalmente, esta vulnerabilidad se incrementa debido a los usos turísticos que se realizan en una pequeña parte de la isla durante la temporada estival (especialmente en cala Es Blancar). Esta utilización tiende a incrementarse a medida que se incrementa el desarrollo del turismo en Ibiza. Por otro lado, se hacen patentes algunos estadios de degradación en las comunidades vegetales debido a la presencia de conejos introducidos para la práctica de la caza.

### HÀBITATS PRESENTES EN EL ÀREA LIC

Los tipos de Hábitat del Anexo I de la Directiva Hábitat (Directiva 92/43/CEE) presentes en el ámbito del LIC ES0000082 "Tagomago", según Formulario Normalizado de Datos Natura 2000, son los siguientes:

TIPO DE HÁBITAT (ANEXO I)	COBERTURA (HA)	REPRESENTATIVIDAD	SUPERFICIE RELATIVA <sup>(1)</sup>	CONSERVACIÓN	VALORACIÓN GLOBAL
1120 * Praderas de Posidonia ( <i>Posidonion oceanicae</i> )	345,24	SIGNIFICATIVA	2% ≥ p > 0%	EXCELENTE	EXCELENTE
1240 Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con <i>Limonium</i> spp. endémicos	5,54	SIGNIFICATIVA	2% ≥ p > 0%	EXCELENTE	EXCELENTE
1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos ( <i>Sarcocornetea fruticosi</i> )	5,54	SIGNIFICATIVA	2% ≥ p > 0%	EXCELENTE	EXCELENTE

Tabla 1. Tipos de Hábitat del Anexo I de la Directiva Hábitat presentes en el LIC. El símbolo \* indica los tipos de hábitats prioritarios. <sup>(1)</sup> Superficie relativa: relación entre la superficie cubierta por el hábitat en el lugar y la superficie total del territorio nacional cubierta por el mismo tipo de hábitat (p).

Dado que sobre el ámbito del proyecto se desarrolla únicamente el hábitat prioritario 1120, praderas de Posidonia, se detalla a continuación las características del mismo.

## 1120 \* Praderas de Posidonia (*Posidonium oceanicae*)



Se trata de un hábitat marino de la región biográfica mediterránea de carácter prioritario según la Directiva hábitat.

La superficie abarcada por dicho hábitat (4,3 km<sup>2</sup>) tiende a disminuir en los últimos años por la influencia humana directa (restauración, deterioro, destrucción), y los procesos naturales.

Las principales presiones y amenazas del hábitat están relacionadas con la pesca de arrastre, la pesca recreativa, la extracción de gravas y arenas, la contaminación de las aguas, la retirada de sedimentos, la modificación de corrientes marinas y la invasión de especies.

Especies: *Pinna nobilis* (nacra), *Syngnathus* (pez aguja). Especies que aprovechan la posidonia para poner. Especies formadoras de arena (bioclastos). Especies de foraminíferos, moluscos, equinodermos... *Hippocampus* (caballitos de mar).

Especies típicas: La densidad de haces de posidonia nos indica el estado de la pradera, *Pinna nobilis*, *Miniacina miniacea*, briozoos epífitos, *Spirorbis* sp., *Tricholia* spp., *Smaragdia viridis*, *Alvania* spp., *Risso* spp. *Gibbula umbilicaris*, *Hippocampus* spp., *Sarpa salpa*.

### Especies

En el apartado 3.2.a del Formulario Normalizado de Datos Natura 2000 del área LIC y ZEPA de Tagomago se relacionan 8 especies de aves del anexo I de la Directiva 79/409/CEE de aves.

A continuación se relacionan dichas especies distinguiéndolas por grupos ecológicos, a efectos de determinar la mayor o menor relación ecológica con el área afectada por el proyecto. De entre estos grupos, algunos se presentan de forma permanente en el entorno del proyecto, estando más ligados al medio afectado, mientras que otros grupos se presentan solamente de forma ocasional. Dado que todas estas especies están incluidas en el listado del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, también se especifica su catalogación como especie amenazada:

#### ▪ *Aves marinas.*

- *Calonectris diomedea* (pardela cenicienta). Catalogada como vulnerable.
- *Larus audouinii* (gaviota de Audouin). Catalogada como vulnerable y con plan de restauración aprobado.
- *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* (cormorán moñudo). Catalogada como vulnerable y con plan de restauración aprobado.
- *Puffinus mauretanicus* (pardela balear). Catalogada como en peligro de extinción y con plan de restauración aprobado.
- *Sterna sandvicensis* (charrán patinegro).

#### ▪ *Rapaces marinas.*

- *Falco eleonoare* (falcó mari).

▪ **Paseriformes y otras aves de hábitats forestales y esteparios.**

- *Sylvia sarda* (curruca sarda).

- **Rapaces no marinas.**

- *Falco peregrinus* (halcón peregrino).

El formulario oficial en su apartado 3.2. incluye además las especies de mamíferos y reptiles que figuran en el Anexo II de la Directiva hábitats. Estas son:

MAMÍFEROS QUE FIGURAN EN EL ANEXO II DE LA DIRECTIVA HÁBITATS (92/43/CEE)								
Especies			Población en el lugar		Evaluación del lugar			
Grupo	Código	Nombre científico	Sedentaria (permanente)	Migratoria Reproductora	Población (1)	Conservación	Aislamiento	Valor global
Mamífero	1349	<i>Tursiops truncatus</i>	Presente		$2\% \geq p > 0\%$	Media o reducida: elementos medianamente conservados o parcialmente degradados independientemente de la categorización de la posibilidad de restauración.	Población no aislada integrada en su área de distribución	Significativo

Tabla 2. Mamíferos que figuran en el Anexo II de la Directiva Hábitats (92/43/CEE). (1)Tamaño o densidad relativos de la población presente en el lugar con respecto a la población nacional.

REPTILES QUE FIGURAN EN EL ANEXO II DE LA DIRECTIVA HÁBITATS (92/43/CEE)								
Especies			Población en el lugar		Evaluación del lugar			
Grupo	Código	Nombre científico	Sedentaria (permanente)	Migratoria Reproductora	Población (1)	Conservación	Aislamiento	Valor global
Reptil	1224	<i>Caretta caretta</i>	Común		$2\% \geq p > 0\%$	Buena: elementos bien conservados, independientemente de la categorización de la posibilidad de restauración o elementos en condición mediana o parcialmente degradada y restauración fácil	Población no aislada integrada en su área de distribución	Bueno

Tabla 3. Reptiles que figuran en el Anexo II de la Directiva Hábitats (92/43/CEE). (1)Tamaño o densidad relativos de la población presente en el lugar con respecto a la población nacional.

Ambas especies incluidas en el listado del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, están catalogadas como vulnerables.



*Tursiops truncatus* (delfín mular)



*Caretta caretta* (Tortuga boba)

Asimismo, siguiendo con el Formulario Oficial de la Red Natura 2000, en el área de Tagomago se da la presencia de *Diplotaxis ibicensis*, especies vegetal del Anexo II de la Directiva Hábitats (92/43/CEE).

Asimismo, el formulario oficial en su apartado 3.3, cita una serie de especies de flora y fauna importantes desde el punto de vista de conservación y gestión del lugar.

### 5.2.2 Hábitats y especies presentes en el ámbito de estudio

Consultada la cartografía oficial del IDEIB en relación al Atlas de los hábitats de España (2005), y de acuerdo con el formulario oficial del LIC, en el ámbito donde se realizará el proyecto se localiza el hábitat *Posidonietum oceanicae* que conforma las praderas de *Posidonia oceanica*, es decir, el hábitat de interés comunitario de carácter prioritario 1120 Praderas de Posidonia (*Posidonium oceanicae*), con una cobertura del 90 % (ver figura 6).



Figura 6. Delimitación de los hábitats presentes en la zona de estudio según el “Atlas de los hábitats de España de 2005”.  
Fuente: Bases cartográficas del IDEIB.

Según la cartografía del BIOATLAS (proyecto que nació el año 2004, como una iniciativa de la Consejería de Medio ambiente para agrupar en un mismo formato toda la información existente sobre la distribución de las especies en las Baleares), la zona de estudio se encuentra dentro de la cuadrícula 5x5 con presencia de *Falco peregrinus* (halcón peregrino), *Falco eleonoare* (falcó marí) y *Pandion haliaetus* (águila pescadora), todas ellas especies incluidas en el listado del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, encontrándose el águila catalogada como vulnerable.

Además, siguiendo con el proyecto BIOATLAS, en la cuadrículas 1x1 donde se inserta el ámbito de estudio (código 8482, coordenadas X: 382; Y: 4321), existen registros y avistamientos seguros de las siguientes especies de aves:

- *Calonectris diomedea* (pardela cenicienta).
- *Puffinus mauretanicus* (pardela balear).
- *Sylvia sarda* (curruca sarda).
- *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* (cormorán moñudo).
- *Larus michahellis* (gaviota patiamarilla)

Cabe destacar, que la mayor parte de las especies nidificantes, lo hacen en los acantilados rocosos de la costa este de la isla.

### 5.2.3 Comunidades marinas

Se ha realizado una inspección submarina del ámbito de estudio con el objeto de verificar la presencia y estado de conservación de dichos hábitats y especies. El fondo de la zona presenta praderas de posidonia sobre fondos blandos arenosos, fanerógama que habita la zona infralitoral del Mar Mediterráneo, de donde es endémica, y especie incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (RD 139/2011). El grado de cobertura es mayor en la costa oeste de la isla de Tagomago, ámbito objeto del presente proyecto.



Figura 7. Cobertura de pradera de *Posidonia oceanica* del Ministerio del Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. "Estudio Ecocartográfico del Litoral de las Islas de Menorca, Eivissa y Formentera" (2010). Fuente: bases cartográficas del IDEIB.

En las zonas próximas a la costa de Cala Blanca encontramos comunidades fotófilas de algas pardas sobre el sustrato rocoso. No se ha detectado la presencia de especies invasoras.

Por su natural condición de áreas de refugio y alevinaje de especies marinas, las bahías someras y relativamente amplias ofrecen en principio buenas posibilidades para el desarrollo de comunidades animales marinas.

En las praderas de *Posidonia* y comunidades fotófilas la fauna bentónica sésil o con escasa movilidad suele estar formada por animales sedimentívoros, detritívoros o carnívoros más o menos excavadores. Hidrarios, nemátodos, poliquetos son abundantes. En especial, se avistaron entre las praderas de posidonia varias nacras (*Pinna nobilis*), molusco bivalvo incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección según el RD 139/2011, y catalogado como vulnerable.

Los animales marinos más comunes en la zona de estudio son, entre otros, los siguientes:

Especies bentónicas: Sepia (*Sepia officinalis*); Pulpo (*Octopus vulgaris*); Holoturia (*Holoturia forskali*); Erizo negro (*Arbacia lixula*); Almeja de perro (*Scrobicularia plana*); Escupiña grabada (*Venus verrucosa*).

Ictiofauna (peces): Salpa (*Sarpa salpa*); Herrera, Mabrio (*Lithognatus mormirus*); Raspallón (*Diplodus anularis*); Doncella (*Coris julis*); Castañuela (*Chromis chromis*); Mojarra (*Diplodus vulgaris*); Lisas (*Mujil spp*); Sargo (*Diplodus sargus*); Oblada (*Oblada melanura*); Serranos (*Serranus scriba*, *Serranus cabrilla*); Salmonete de fango (*Mullus barbatus*); Chucla (*Spicara maena*).

Se trata de una fauna diversa y abundante fuera de temporada, momento en que el tránsito marítimo se ve muy reducido.

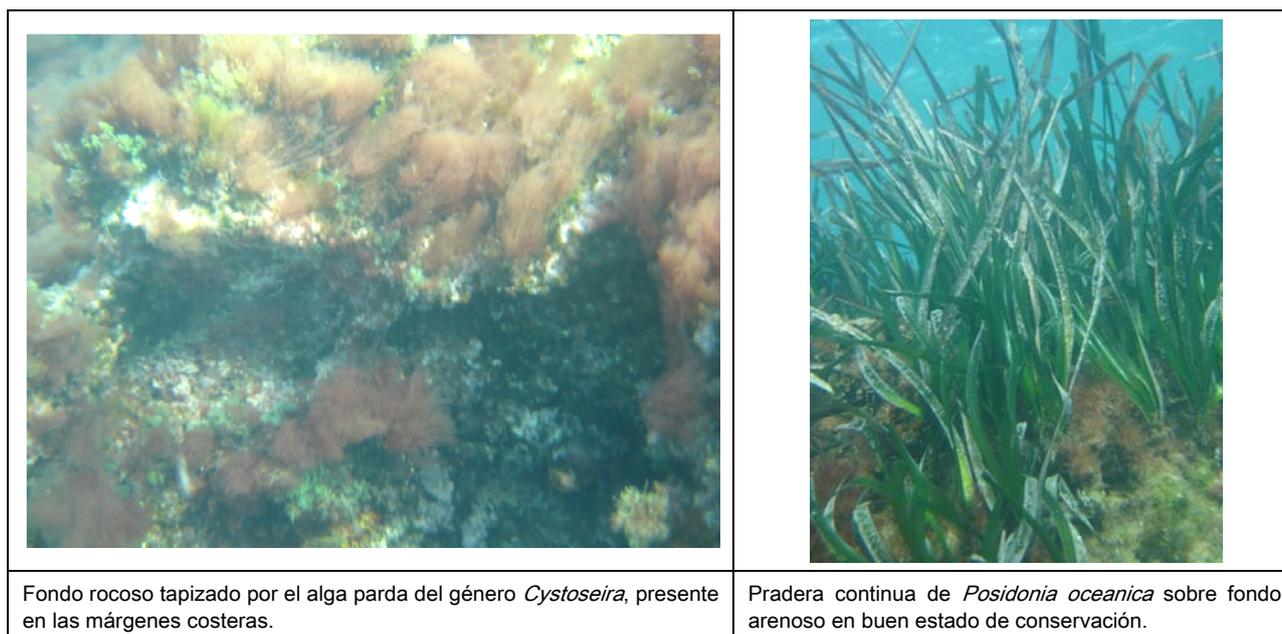


Figura 8. Fotografías del lecho marino del ámbito de estudio.

## 6 ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES

A continuación se realiza la identificación y valoración de las repercusiones ambientales producidas por la ejecución del proyecto, para lo que se ha considerado la relación de los factores ambientales que pueden verse afectados y el conjunto de las acciones del proyecto susceptibles de provocar efectos sobre los mismos, en las fases de ejecución de la instalación, funcionamiento y mantenimiento.

La fase de funcionamiento comprende el periodo de utilización, estacional, de la zona de fondeo. Abarca las reparaciones o sustituciones de mantenimiento durante el periodo estacional de uso de la zona de fondeo, los servicios de marinería de asistencia al fondeo y las tareas de vigilancia previstas.

La fase de mantenimiento comprende el desmontaje de las instalaciones flotantes o emergentes y la colocación de boyarines sumergidos al finalizar el periodo de utilización. Asimismo, comprende la recolocación del material retirado antes de iniciarse otro periodo estacional de utilización. Será en esta fase, cuando se realizarán las tareas de seguimiento previstas sobre la evolución de la pradera de posidonia. El periodo de mantenimiento se aprovechará también para reparaciones y sustituciones que no sean de carácter urgente (en cuyo caso se harían en fase de explotación). Estas operaciones no requieren obra, sino simple instalación – desinstalación de elementos. Se realizarán con embarcación para operaciones en superficie (balizas, boyas) y con apoyo de buceadores para operaciones en fondo (localización de anclajes, recolocación de tensores, cabos de fondeo, inmersiones para seguimiento científico, etc.).

Cabe recordar que el objetivo del presente proyecto es proteger y conservar dentro del Lugar de importancia comunitaria ES0000082 "Tagomago", las praderas de *Posidonia oceanica* existentes en el entorno de la cala Es Blancar, evitando la principal amenaza que provoca su deterioro en el ámbito de estudio, el fondeo indiscriminado y desordenado sobre las citadas praderas, generando con su consecución un impacto positivo sobre los valores naturales del espacio de la red natura 2000.

### 6.1 Actuaciones con posibilidad de generar impacto.

Una vez analizado el proyecto, y teniendo en cuenta las acciones que se derivan de la ejecución del mismo, cabe considerar que las actuaciones contempladas en el proyecto pueden agruparse en las siguientes acciones concreta susceptibles de generar impacto:

Tareas de limpieza previas	Empleo de maquinaria, vehículos y embarcaciones
	Retirada de residuos y fondeos
	Acopio y preselección residuos
	Gestión de materiales retirados
Fase de instalación	Obtención, acopio y uso de materiales de obra
	Funcionamiento de maquinaria y vehículos de obra
	Colocación de lastres, anclajes y elementos de fondeo
Fase de funcionamiento	Funcionamiento de balizas y boyas
	Presencia y actividad de fondeos
	Mantenimiento y reparación de fondeos
	Recogida y gestión de residuos
	Recuperación de praderas degradadas. Vigilancia
Fase de mantenimiento	Retirada y colocación de instalaciones temporales
	Mantenimiento y reparación
	Recuperación de praderas degradadas. Seguimiento

### 6.2 Factores ambientales considerados.

Una vez analizadas las características del medio, cabe distinguir entre los diferentes factores ambientales que van a considerarse, a efectos del análisis de interacciones:

Medio físico	Calidad del aire
	Ambiente sonoro
	Naturaleza de los fondos
	Dinámica litoral
	Calidad de las aguas
	Paisaje
Medio biótico	Comunidades marinas
	Espacios de relevancia ambiental
Medio socioeconómico	Actividad económica y empleo
	Tránsito marítimo y terrestre
	Seguridad jurídica y del navegante

### 6.3 Identificación y valoración de impactos sobre el medio.

Una vez identificadas las acciones susceptibles de provocar impactos y los factores ambientales susceptibles de recibirlos, se realiza la valoración de los impactos en base a diversos criterios (signo, incidencia, momento de aparición, persistencia, reversibilidad, posibilidad de recuperación, periodicidad, continuidad, extensión y situación), siendo el resultado el siguiente:

**COMPATIBLE:** Aquel impacto cuya recuperación se prevé inmediata una vez finalizada la actividad que lo produce, y por el que no se precisará ningún tipo de práctica protectora o correctora especial.

**MODERADO:** Aquel impacto cuya recuperación no precisa de prácticas correctoras o protectoras intensivas, aunque se precisará de un cierto tiempo para la recuperación de las condiciones ambientales iniciales.

**SEVERO:** Aquel impacto cuya recuperación exige prácticas correctoras o protectoras intensivas, y aun con esas medidas la recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.

**CRÍTICO:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable y se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas correctoras intensivas.

#### 6.3.1 Impacto sobre la calidad del aire

##### A) En fase previa y de ejecución

Durante la limpieza de los fondos y la instalación de los anclajes ecológicos, la maquinaria, vehículos y embarcaciones a utilizar generarán emisiones gaseosas a la atmósfera, en concreto, en la zona marina de trabajo y tránsito, carga y descarga de materiales y viales de tránsito de vehículos. De la misma forma, se emitirán partículas de polvo en suspensión en las zonas de tránsito rodado.

Dichas actuaciones se ejecutarán fuera de la temporada turística, y con una duración de 8 semanas.

Se trata de un impacto negativo, con presencia irregular, localizado, de duración determinada y reversible debido a la dispersión aérea y marina una vez finalizada cada actividad que lo produce, que no precisará de ningún tipo de práctica protectora o correctora especial. Se valora como COMPATIBLE.

##### B) En fase de explotación y mantenimiento

En la fase de explotación la calidad del aire se verá afectada por las emisiones gaseosas procedentes de la propia actividad náutica de tránsito y fondeo de embarcaciones, del tránsito de la embarcación de servicio de marinería y vigilancia, y de las operaciones de reparación y mantenimiento de los propios fondeos, así como durante la operación de montaje/desmontaje de las instalaciones temporales al inicio/final de la temporada.

Esta afección se dará de manera irregular en función del uso de las embarcaciones que accedan a los puntos de fondeo (un máximo de 10) en la temporada turística, del servicio de marinería y vigilancia, y del mantenimiento necesario tanto durante la explotación como en fase de mantenimiento. El montaje de las instalaciones al inicio/final de la temporada se limita a 1 semana respectivamente.

Se trata pues de un impacto negativo, temporal, localizado, reversible debido a la difusión en una zona abierta y expuesta a brisas, que se valora como COMPATIBLE. No obstante, con respecto a la situación actual, las emisiones se prevén inferiores, por lo que el balance de este impacto resultaría positivo

### 6.3.2 Impacto sobre los niveles de ruido y/o vibraciones

#### A) En fase previa y de ejecución:

Durante la ejecución de las obras, debido al uso de maquinaria, embarcaciones y vehículos de obra, se producirá el incremento de los niveles de ruido y/o vibraciones generando un impacto negativo sobre el ambiente sonoro local, en concreto, en la zona marina de trabajo y tránsito, zona de carga y descarga de materiales y viales de tránsito de vehículos. Esta afección se dará de manera muy discontinua, siempre en horario diurno y limitado a la duración de las obras (8 semanas).

El impacto se caracteriza como negativo, temporal, localizado, discontinuo y reversible dado que finaliza en el momento en que finalizan las obras, resultando su valoración como COMPATIBLE.

#### B) En fase de explotación y mantenimiento:

Al igual que la calidad del aire, en la fase de explotación el aumento de los niveles de ruido y/o vibraciones se deben a la propia actividad náutica relacionada con el uso de motores de embarcaciones durante la temporada turística. De la misma forma ocurre durante las operaciones de mantenimiento fuera de temporada y durante el montaje y desmontaje de las instalaciones temporales al inicio/final de la temporada.

Esta afección se dará de manera muy irregular y discontinua en función del tránsito y fondeo de embarcaciones, y muy localizada durante el montaje/desmontaje de los elementos de fondeo y operaciones de mantenimiento y vigilancia.

Además, dado que se trata de operaciones de atraque y salida en la zona de fondeo, el incremento de los niveles sonoros medios no será significativo. Se trata por tanto de un impacto negativo, localizado, irregular y reversible, que se valora como COMPATIBLE. No obstante, con respecto a la situación actual, las emisiones se prevén inferiores, por lo que el balance de este impacto resultaría positivo.

### 6.3.3 Impacto sobre la naturaleza de los fondos y dinámica litoral

#### A) Fase previa y de instalación

Los fondos del ámbito de estudio son arenosos con presencia de praderas de *Posidonia oceanica* de cobertura continua. Tal y como se justifica en el Anejo n° 5 (Estudio y gestión de RCD's), se prevé la retirada de unas 4,5 Tn de materiales antrópicos de diversa índole.

La retirada de estos elementos suponen la mejora de las condiciones morfológicas y dinámicas naturales de los fondos afectados, al desaparecer los elementos antrópicos depositados sobre ellos, lo que se traduce en un impacto positivo y por tanto COMPATIBLE.

La instalación de los anclajes ecológicos supone una ocupación muy reducida de la superficie del fondo marino, y previamente a su instalación se seleccionarán aquellos claros arenosos libres de posidonia. Haciendo un cálculo al alza, puede atribuirse a cada anclaje una ocupación de fondo de  $0,2 \times 0,2 \text{ m}^2$ , es decir,  $0,04 \text{ m}^2$ . La superficie marina total afectada, considerando la instalación de 10 anclajes de fondeo, sería de  $0,4 \text{ m}^2$ . Esta superficie supone una ocupación del  $8,20 \times 10^{-8} \%$  del total del ámbito marino del LIC ES0000082 "Tagomago" de la Red Natura 2000.

Esta afección negativa, de magnitud baja, persistente, localizada e irreversible, resulta COMPATIBLE, si bien, en relación a la situación actual de degradación de la pradera de posidonia por el fondeo incontrolado, el balance global se traduce en un impacto positivo.

#### B) Fase de explotación y mantenimiento

La eliminación de los elementos antrópicos del fondo de la cala, la instalación de puntos de fondeo mediante anclajes ecológicos de bajo impacto sobre la pradera de posidonia del ámbito de estudio dotados de sistemas

elásticos de amortiguación del fondeo, la regulación del fondeo de embarcaciones y la vigilancia de su área de influencia, supondrá una posibilidad a la recuperación de la pradera de posidonia al disminuir la erosión del fondo al eliminar las cadenas de fondeo y al minimizar la posibilidad de fondeo con medios propios.

Esta situación, a largo plazo, favorecerá la estabilización del sedimento, el amortiguamiento de las corrientes y la protección de la línea de costa. Por tanto, resulta un impacto positivo y COMPATIBLE.

#### 6.3.4 Impacto sobre la calidad de las aguas

##### A) En fase previa y de instalación:

Durante los trabajos de ejecución de limpieza de fondos e instalación de los anclajes ecológicos, se pueden ocasionar posibles vertidos accidentales de aceites e hidrocarburos o restos de materiales procedentes de las embarcaciones y maquinaria utilizadas, que pueden afectar a la calidad de las aguas, si bien este aspecto es poco probable.

Este impacto se caracteriza por ser negativo, directo, temporal (4 semanas), reversible y recuperable, valorándose como COMPATIBLE.

La retirada de residuos y elementos de fondeo existentes en el fondo marino, supone la reducción de la contaminación marina y litoral de la cala, y por tanto un impacto positivo sobre la calidad de las aguas.

En cuanto a la turbidez generada durante la colocación de los anclajes ecológicos, es mínima, temporal y muy localizada, no considerándose una afección significativa sobre la calidad de las aguas.

##### B) En fase de explotación y mantenimiento:

La zona de fondeo regulado garantizará la seguridad de los elementos de fondeo, y por tanto, reducirá la posibilidad de varada y destrucción de embarcaciones fondeadas y consecuente contaminación marina en situación de temporal. Asimismo, el control sobre las actividades desarrolladas en las embarcaciones fondeadas, y el servicio de recogida de residuos de tipo doméstico, reducirá la posibilidad de que se produzcan vertidos de sustancias peligrosas al mar.

Fuera de temporada, con el desmontaje de la instalación, se elimina cualquier riesgo de contaminación de las aguas. Asimismo, la previsible recuperación de las praderas de posidonia en el entorno del campo de fondeo (con una superficie de 43 ha), mejorará la oxigenación de las aguas, y por tanto su calidad. Por tanto, el impacto generado resulta positivo y COMPATIBLE.

#### 6.3.5 Impacto sobre el paisaje

##### A) En fase previa y de instalación:

En la fase de ejecución de los puntos de fondeo el paisaje del ámbito de estudio observado desde la franja litoral se verá modificado debido a la presencia de embarcaciones, vehículos y maquinaria. Esta afección será limitada a las 8 semanas de duración de las obras.

Se trata por tanto de un impacto negativo, directo, temporal y reversible una vez que finalicen las obras, que se valora como COMPATIBLE.

##### B) En fase de explotación y mantenimiento:

El espejo de agua en el que se pretende ubicar el proyecto, presenta en la actualidad y durante la temporada estival el fondeo de embarcaciones de distinta eslora, quedando libre el resto del año.

La fragilidad visual frente a la presencia de fondeos puede considerarse baja ya que la presencia de embarcaciones en temporada estival es un hecho afianzado del paisaje en este entorno, con la pérdida de permeabilidad visual a baja cota que supone y la pérdida de vistas hacia el horizonte visual.

La nueva instalación de fondeo regulado limitará la presencia de embarcaciones a 10 en la zona de influencia del campo de fondeo (43 ha de espejo de agua), y limita la presencia de embarcaciones y balizamiento de la zona de fondeo a la temporada estival (de mayo a septiembre). Además, el balizamiento se realizará con boyas de bajo impacto visual.

Por tanto, el impacto visual generado por la instalación se considera directo, temporal (de mayo a septiembre incluidos) y reversible, valorándose por tanto como COMPATIBLE.

### 6.3.6 Impacto sobre las comunidades marinas

#### A) En fase previa y de instalación

Las comunidades existentes en la zona de trabajo son praderas de posidonia sobre fondos blandos y arenosos, que van mejorando su estado ecológico, densidad y continuidad conforme nos alejamos de la zona de costa, menos afectada por el fondeo incontrolado de embarcaciones.

La retirada de residuos y materiales de fondeo existentes en el fondo marino afectado, suponen la mejora de las condiciones de las comunidades bentónicas naturales existentes y una mayor superficie potencial de colonización de los fondos afectados, al desaparecer los elementos antrópicos depositados sobre ellos, lo que se traduce en un impacto positivo y por tanto COMPATIBLE

El hincado de los anclajes ecológicos en el lecho del fondo marino, supone la desaparición permanente del bentos en la superficie directamente afectada, si bien, se intentarán emplazar sobre claros arenosos de la pradera de posidonia. Suponiendo una ocupación del fondo al alza de 0,04 m<sup>2</sup> por anclaje y, considerando la instalación de 10 anclajes, la superficie marina total afectada, sería de 0,4 m<sup>2</sup>. Si bien se buscará no afectar a la posidonia, la superficie de ocupación de los fondeos supondría un  $1,16 \times 10^{-9}$  % sobre el total del hábitat prioritario presente en el LIC ES0000082 "Tagomago". Esta afección negativa, de magnitud baja, persistente, localizada e irreversible, resulta COMPATIBLE, si bien, en relación a la situación actual de degradación de la pradera de posidonia por el fondeo incontrolado con lastres y cadenas y con ancla, el balance global se traduce en un impacto positivo.

En cuanto a la turbidez generada durante la retirada de elementos antrópicos y la colocación de los anclajes ecológicos es mínima, temporal y muy localizada, no considerándose una afección significativa sobre las comunidades marinas.

De la misma forma, la afección a la avifauna marina que utiliza la zona de actuación como área de alimentación será puntual, temporal y reversible, por lo que el impacto se valora como negativo y COMPATIBLE.

#### B) Fase de explotación y mantenimiento

Con la retirada de elementos antrópicos del fondo de la cala y la instalación de un campo de fondeo mediante anclajes ecológicos y la regulación y vigilancia del mismo, se favorecerá la capacidad de regeneración y recuperación de la pradera de posidonia al eliminar las presiones que causan su degradación (erosión del fondo por las cadenas de fondeo incontrolado y la acción de los garreos de las anclas), en el espejo de agua de 43 ha con el que contará. Por tanto, resulta un impacto positivo y COMPATIBLE.

La afección a la avifauna marina que utiliza la zona de actuación como área de alimentación, no se verá incrementada por la explotación de la actividad dada la gran cantidad de embarcaciones fondeadas en la zona, por lo que será puntual, temporal y reversible, valorándose el impacto como negativo y COMPATIBLE.

Durante la temporada de utilización de la zona de fondeo, y coincidiendo con el periodo de mayor iluminación natural tanto en intensidad como en horas diarias de luz, las embarcaciones generarán un efecto sombrero sobre el bentos. La sensibilidad a la pérdida de iluminación de la posidonia es alta. No

obstante, dado que los fondeos no son estáticos y bornean con el viento, el efecto sombrero resulta moderado, y con respecto a la situación actual de fondeo incontrolado, se mejora la superficie en la cual se reparte, por lo que no puede afirmarse que este efecto tenga una incidencia significativa, resultando globalmente positivo y COMPATIBLE.

### 6.3.7 Impacto sobre los espacios de relevancia ambiental

#### A) En fase previa y de instalación

El ámbito del proyecto se localiza dentro del ámbito del LIC y ZEPA ES0000082 “Tagomago” de la Red Natura 2000, y sobre el hábitat de interés comunitario de carácter prioritario 1120 Praderas de Posidonia, cuyas principales amenazas y presiones son el fondeo incontrolado y el excesivo tránsito marítimo.

Tal y como se ha indicado en los apartados 6.3.3 y 6.3.6, los puntos de fondeo ocupan una superficie del fondo marino despreciable en relación a la superficie marina del LIC y del hábitat prioritario correspondiente a las praderas de posidonia dentro de este espacio, por lo que en cualquier caso su implantación y la regulación del fondeo supondrá un impacto positivo y COMPATIBLE.

#### B) Fase de explotación y mantenimiento

Los campos de boyas de fondeo con anclajes ecológicos de mínima ocupación del lecho marino instalados sobre claros arenosos, permiten la protección y recuperación de las praderas de Posidonia oceanica, por lo que supone un efecto positivo sobre el espacio de la Red Natura al disminuir la presión sobre el mismo, y compatible con los objetivos de conservación por los que fue declarado. De la misma forma, la retirada previa de los elementos antrópicos existentes en el fondo marino afectado, supone la mejora de las condiciones de la pradera y una mayor superficie potencial de colonización de los fondos.

Además del impacto sobre las comunidades bentónicas, el turismo náutico tiene repercusiones en los espacios naturales por efectos relacionados con el vertido de residuos, aguas residuales y de sentinas al mar, vertidos accidentales de combustibles, ruido, pesca recreativa, etc. La gestión de la zona de fondeo incluye la recogida de residuos domésticos de las embarcaciones usuarias, y la vigilancia y control de las actividades que se realicen en las mismas, lo que en cualquier caso, mejorará la situación actual del ámbito de estudio. De la misma forma, las actividades divulgativas de los valores ecológicos del espacio protegido a desarrollar en el punto de interpretación instalado en la caseta, favorecerá el respeto y cuidado del entorno.

Por tanto, la instalación del campo de boyas de fondeo dentro del espacio LIC y ZEPA ES0000082 “Tagomago”, supone un impacto positivo, directo, continuo y permanente, que se valora por tanto como COMPATIBLE.

### 6.3.8 Impacto sobre el medio socioeconómico

#### Impacto sobre la actividad económica y el empleo

##### A) Fase previa y de instalación:

La ejecución de la limpieza de fondos y las obras de ejecución de los puntos de fondeo incidirá directamente sobre la ocupación laboral por la necesidad de personal de obra e indirectamente en los recursos económicos de la zona, por el incremento en la demanda de maquinaria, equipos, productos varios y materiales de construcción y por el consumo en comercios y restaurantes de la zona por los trabajadores de la obra.

El impacto sobre los recursos económicos y el empleo es de carácter positivo y directo, pero tiene una incidencia mínima, ya que tanto la necesidad de mano de obra como su duración (8 semanas) es muy reducida. La valoración del impacto es COMPATIBLE.

## **B) En fase de explotación y mantenimiento:**

La gestión de la nueva zona de fondeos durante la temporada estival generará nuevos puestos de trabajo para llevar a cabo la administración de los puntos de fondeo, el servicio de marinería, la recogida de residuos domésticos, la vigilancia del campo de fondeo, la divulgación de los valores ecológicos del entorno y el seguimiento de la regeneración ecológica de las praderas de posidonia. De la misma forma, la actividad náutica revertirá en los ingresos de la economía local, por lo que su presencia generará un impacto positivo, temporal y COMPATIBLE.

### **Impacto sobre el tránsito marítimo y terrestre**

#### **A) En fase de explotación**

Durante la explotación del campo de boyas de fondeo regulado, el tránsito marítimo en su área de influencia se considera en cualquier caso menor que el producido sin su instalación, y se respetan los canales de navegación existentes. Por tanto, su implantación resulta un impacto positivo y COMPATIBLE.

El tránsito terrestre en la isla de Tagomago se limitará a la zona de DPMT, y se realizará únicamente por los trabajadores a cargo de la gestión del campo de boyas.

### **Impacto sobre la seguridad jurídica y seguridad de los usuarios**

#### **A) En fase de explotación**

La eliminación de todos los elementos de fondeo instalados de forma irregular supone la eliminación de las infracciones de la Ley de Costas.

La implantación de la actividad propuesta supone la ordenación administrativa del fondeo de embarcaciones de esloras de hasta 25 m que se realiza de forma ilegal sobre la posidonia en la actualidad, cuya gestión implicará un control por parte de la entidad gestora del ámbito del campo de fondeo y su entorno inmediato de forma que evitará en cualquier caso, el fondeo de embarcaciones por medios propios sobre posidonia, cursando las correspondientes denuncias ante la administración competente en caso de detectarlos.

Así, la ejecución y explotación de los puntos de fondeo para embarcaciones de hasta 25 m de eslora, supone un impacto positivo, directo y permanente sobre las condiciones de seguridad de los usuarios y por tanto COMPATIBLE.

## **7 MEDIDAS CORRECTORAS**

A continuación, se proponen diversas medidas que, según el momento de su aplicación serán protectoras (si poseen carácter cautelar o preventivo) o correctoras (si pretenden eliminar las consecuencias de una acción ya llevada a cabo), para conseguir la reducción de los impactos más significativos.

El principio de prevención de repercusiones ha sido aplicado desde la fase de diseño. Estas medidas serán las siguientes:

### **7.1 Medidas protectoras generales**

Se establecerán previamente al inicio de la obra las condiciones que deberán cumplir las embarcaciones, los vehículos y la maquinaria a emplear en las obras, así como las condiciones de funcionamiento y operación en la obra, con el objetivo de minimizar las molestias por ruido, gases y polvo, los riesgos de vertidos contaminantes, la incidencia sobre el tránsito peatonal y rodado en rutas de transporte de materiales y reducir el riesgo de accidentes a causa del trasiego de vehículos y maquinaria de obra.

En concreto se establecerán las siguientes medidas:

### Uso de equipos y materiales

Se rechazará cualquier vehículo, máquina o embarcación que presente emisiones sonoras anormalmente altas, pérdidas de aceites o combustibles, o cualquier otro defecto que produzca contaminación.

Se comprobará periódicamente que todos los vehículos, máquinas y embarcaciones cumplan las debidas condiciones técnicas y revisiones, antes y durante las obras.

Los horarios y el calendario de obra serán los que reduzcan en mayor medida el impacto sonoro. Se respetarán horarios y calendario de trabajo y ordenanzas municipales al respecto. Se evitarán los trabajos nocturnos.

### Delimitación del área de obras

Se establecerán los accesos y viales a utilizar por camiones de transporte de materiales.

Se establecerá y se instalará previamente al inicio de la obra toda la señalización necesaria, así como cualquier otro elemento necesario, tanto dentro como fuera del ámbito de la obra, para prevenir posibles accidentes y riesgos.

Se fijarán previamente las zonas destinadas a operación, estacionamiento, almacenamiento, tránsito, acceso, salida y mantenimiento de las máquinas y los vehículos a utilizar.

## **7.2 Medidas en fase previa y de instalación**

Se cumplirá con lo establecido en el Estudio de RCD's del proyecto redactado en cumplimiento del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Se establecerá un protocolo de actuación en caso de vertidos contaminantes accidentales de la maquinaria tanto en tierra como al mar.

La eliminación de los elementos del fondo se hará tan cuidadosamente como sea posible para no afectar a la posidonia que pueda haber por los alrededores. Durante la fase de recogida y retirada de los residuos existentes en el fondo de la cala, se llevará a cabo un inventario exhaustivo de todos los materiales retirados del fondo. Cuando concluya esta fase, se elaborará un informe con el inventario y los recibos de entrega al gestor autorizado.

El personal que realice los trabajos de instalación de anclajes y elementos de fondeo procurará no pisar las praderas ni depositar las herramientas encima, y generar el mínimo posible de turbidez.

## **7.3 Medidas en fase de funcionamiento**

El gestor de los fondeos, el Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu, informará a los usuarios de los fondeos acerca de las normas de conducta referentes a las emisiones acústicas, y vigilará el cumplimiento de las mismas por parte de los usuarios. Se vigilará con especial atención la celebración de fiestas multitudinarias o ruidosas a bordo de embarcaciones.

De la misma forma, el gestor de la instalación informará a los usuarios de los fondeos acerca del comportamiento en los espacios de relevancia ambiental de las islas, así como de las prohibiciones existentes (desembarco a islotes, zonas de prohibición de pesca, vertido de residuos, prohibición del fondeo sobre praderas de posidonia, etc.).

Se dará información a los usuarios de los fondeos acerca de la prohibición de realizar vertidos sólidos, de aguas fecales y aguas oleosas al mar, siendo la vigilancia sobre estos aspectos intensiva. El servicio de recogida de residuos domésticos prestado a las embarcaciones fondeadas será diario.

Se informará a los usuarios acerca de la prohibición de realizar en las zonas de fondeo operaciones de mantenimiento, reparación, repostaje, y limpieza con productos químicos.

## **8 VIGILANCIA Y CONTROL AMBIENTAL.**

El control y vigilancia ambiental tendrá por objeto:

- Articular el cumplimiento de lo previsto en el proyecto y de la aplicación de las medidas protectoras y correctoras.
- Vigilar el desarrollo y la efectividad de las medidas correctoras propuestas.
- Detectar la aparición de impactos no previstos y establecer un protocolo de actuación al respecto.

### **8.1 Programa de Vigilancia en obra**

Para garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas y el seguimiento de la efectividad de las mismas, la dirección de obra designará un responsable ambiental en obra que se hará directamente responsable del cumplimiento de las medidas. Los impactos no previstos que puedan surgir serán tratados junto con la dirección de obra.

Se realizará el seguimiento durante la fase de implantación de los lastres de fondeo y anclajes ecológicos, de la delimitación previa de los claros arenosos en la pradera de posidonia donde se ubicarán, y del control de la no afección a las mismas durante el desarrollo de los trabajos.

Se vigilará el cumplimiento de las medidas establecidas mediante el control de los documentos generados. Los aspectos relacionados con el control de maquinaria, vehículos y embarcaciones de obra serán incorporados al plan de obra. Se cumplirá con lo establecido en el Estudio de RCD's del proyecto redactado en cumplimiento del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Se redactará un informe en el que se detalle el seguimiento de las medidas protectoras y correctoras efectuado durante la ejecución de las obras y se valore el impacto ambiental final tras su aplicación, con una previsión de la probable evolución que pueda tener el ámbito de estudio, que se remitirá a la Consellería de Medio Ambiente.

### **8.2 Programa de Vigilancia en fase de funcionamiento**

En fase de funcionamiento, la aparición de impactos no previstos por la presente memoria será tratada en primera instancia por la promotora y gestora de la instalación, el Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu, en función, en caso de requerirse su intervención, de los criterios operativos que se fijen por parte de la administración competente en la materia concreta a la que afecte el impacto ocasionado.

En la fase de explotación y mantenimiento de la instalación, las medidas establecidas se incorporarán al manual de explotación de la gestora del campo de boyas, el Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu.

## 9 VALORACIÓN AMBIENTAL GLOBAL DEL PROYECTO

Aplicando el principio de prevención de repercusiones desde la fase de diseño, partiendo de la elección del emplazamiento de los fondeos sobre claros arenosos libres de posidonia y la instalación y la instalación de anclajes ecológicos de mínima ocupación del fondo marino, y tras la aplicación de la totalidad de las medidas protectoras y correctoras propuestas, se puede concluir que prácticamente todas las interacciones de tipo permanente y residual, son de carácter positivo.

Este hecho se debe a las mejoras ambientales que supondrá sobre los fondos marinos implicados la limpieza de elementos antrópicas previa, así como la eliminación del fondeo libre de embarcaciones sobre los fondos de posidonia del campo de boyas y su entorno, sumado a la escasa relevancia de las interacciones negativas en la fase de instalación del mismo.

Partiendo de que el proyecto propone ordenar una actividad existente que conlleva la degradación del bentos, la fase de funcionamiento y de mantenimiento de la zona de fondeo ecológico regulado tiene un balance claramente positivo, especialmente en cuanto a la protección y posibilidad de recuperación de las praderas de *Posidonia oceanica*, incrementando la diversidad ecológica del área, y en cuanto al fomento del valor ecológico del espacio mediante un punto de interpretación en la propia cala. Por lo tanto, su implantación supondrá un efecto positivo sobre el espacio de la Red Natura 2000 en el que se encuentra (LIC y ZEPA ES0000082 "Tagomago"), cuyas principales amenazas y presiones son los usos turísticos durante la temporada estival, resultando compatible con los objetivos de conservación por el que fue declarado.

Por todo lo expuesto en la presente memoria, la instalación proyectada se considera **ambientalmente viable**.

Eivissa, 12 de diciembre de 2014

El equipo redactor de la Memoria ambiental,



Fdo. Olaya Pina Pérez  
Ingeniera Técnica Agrícola  
Lda. en Ciencias Ambientales



Fdo. Pedro Puigdengoles Briones  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.  
Colegiado nº 17.572

## **Anejo nº4. Predimensionamiento de anclajes**

## ANEXO 4: PREDIMENSIONAMIENTO ANLCAJES

### 1. INTRODUCCIÓN

A continuación se procede al cálculo de las solicitaciones sobre los elementos de fondeo debido a las cargas de viento sobre las embarcaciones.

### 2. RÉGIMEN DE VIENTOS

Según la ROM 0.4-95: "Acciones Climáticas II. Viento", el régimen de vientos en la zona (Área-IX) presenta las siguientes características principales:

El valor de la velocidad básica escalar del viento en la zona es de 28 m/s asociada a un periodo de retorno de 50 años. ( $V_{b/T=50\text{años}} = 28 \text{ m/s}$ ). A continuación se muestra el mapa de viento de España que se recoge en la ROM 0.4-95 "Acciones Climáticas II: Viento".

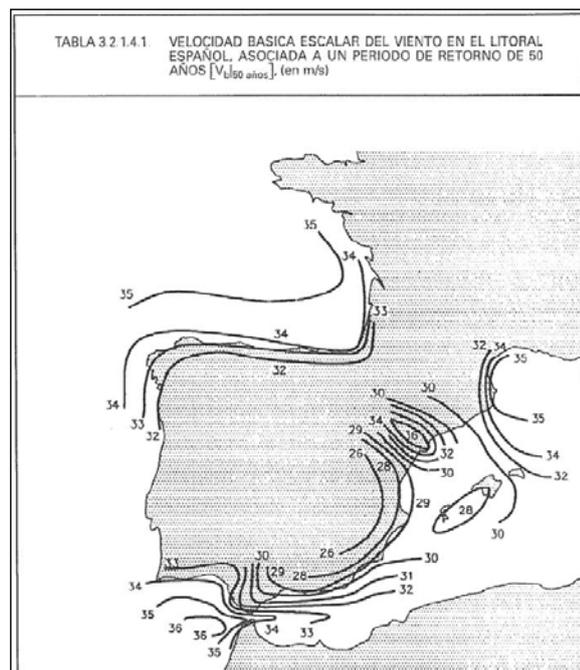


Figura 1. Fuente: ROM 0.4-95: "Acciones Climáticas II. Viento".

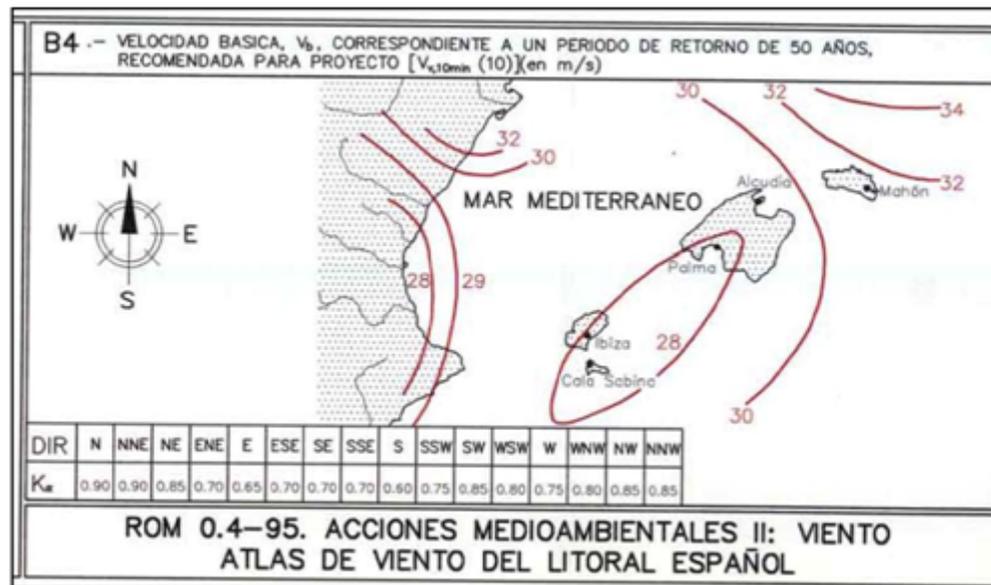


Figura 2. Fuente: ROM 0.4-95: "Acciones Climáticas II. Viento".

Los valores del coeficiente de direccionalidad  $K_d$  son:

DIRECCION	$K_d$
N	0,90
NE	0,85
E	0,65
SE	0,70
S	0,60
SW	0,85
W	0,75
NW	0,85

Tabla 3. Coeficiente de direccionalidad  $K_d$ .

El periodo de retorno (T), se obtiene de tablas y formulaciones especificadas en la ROM 0.2-90 (tablas 2.2.1.1). A continuación se define la expresión que relaciona el riesgo y el periodo de retorno (T):

$$\text{Para } L_F \geq 10 \text{ años} \quad E = 1 - \left(1 - \left(\frac{1}{T}\right)\right)^{L_F}$$

Donde:

E \_ Riesgo o probabilidad de presentación.

T \_ Periodo de retorno.

L<sub>f</sub> \_ Periodo de tiempo asignado en proyecto a cada una de las fases del mismo.

Sustituyendo en la expresión anterior se obtiene un periodo de retorno (T) de 37 años. Para una infraestructura de uso general con un nivel de seguridad 1 por ser de interés local o auxiliar se considera una vida útil (L<sub>f</sub>) de 25 años. Al ser una estructura deformable y de fácil reparación en caso de destrucción se toma en cálculo del riesgo el caso de inicio de daños. Con un riesgo bajo de pérdidas humanas en caso de rotura y un nivel bajo de pérdidas materiales en caso de inutilización de la infraestructura, el nivel de riesgo admisible (E) es de 0,5. En estas condiciones K<sub>T</sub> resulta 0,975 (figura 3.2.1.4.1 ROM 0.4-95 "Acciones Climáticas II: viento").

El factor de ráfaga máxima se obtiene:

- Para embarcaciones mayores 25 m tomamos una duración de la ráfaga de 1 minuto para z=3 m.
- De la tabla 2.1.4.3.1 de la ROM 0.4-95 "Acciones Climáticas II. Viento" obtenemos el coeficiente de ráfaga máxima (F<sub>R</sub>).

DURACION z (m)	CATEGORIA DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL															
	I				II				III				IV			
	3s	5s	15s	1min	3s	5s	15s	1min	3s	5s	15s	1min	3s	5s	15s	1min
3	1.52	1.50	1.45	1.37	1.76	1.73	1.65	1.51	1.88	1.84	1.81	1.68	2.24	2.18	2.06	1.87
5	1.48	1.46	1.41	1.34	1.73	1.70	1.62	1.51	1.58	1.54	1.54	1.63	2.24	2.18	2.06	1.87
10	1.44	1.42	1.38	1.31	1.63	1.60	1.54	1.44	1.56	1.51	1.52	1.67	2.24	2.18	2.06	1.87
15	1.42	1.40	1.36	1.29	1.59	1.56	1.50	1.41	1.56	1.52	1.53	1.60	2.24	2.18	2.06	1.87
20	1.40	1.38	1.34	1.28	1.56	1.53	1.48	1.39	1.60	1.56	1.60	1.56	2.12	2.07	1.96	1.79
30	1.38	1.37	1.33	1.27	1.52	1.50	1.45	1.37	1.73	1.70	1.62	1.51	1.99	1.94	1.84	1.69
40	1.37	1.36	1.32	1.26	1.50	1.48	1.43	1.35	1.68	1.65	1.58	1.48	1.91	1.87	1.78	1.64
50	1.36	1.35	1.31	1.25	1.48	1.46	1.41	1.34	1.65	1.62	1.56	1.46	1.86	1.82	1.73	1.60
60	1.36	1.34	1.30	1.25	1.47	1.45	1.40	1.33	1.63	1.60	1.54	1.44	1.82	1.78	1.70	1.57
80	1.35	1.33	1.29	1.24	1.45	1.43	1.39	1.32	1.60	1.57	1.51	1.42	1.76	1.73	1.65	1.54
100	1.34	1.32	1.29	1.24	1.44	1.42	1.38	1.31	1.59	1.55	1.49	1.40	1.73	1.70	1.62	1.51

Figura 3. Fuente: ROM 0.4-95: "Acciones Climáticas II. Viento".

ESLORA (m)	F <sub>R</sub>
e > 25	1,31

Tabla 4. Factor de ráfaga máxima (F<sub>R</sub>).

- Se considera para embarcaciones inferiores a 25 el mismo factor de ráfaga.

- Dada la consideración de categoría I (Mar abierto y campo abierto llano sin obstáculos) según tabla 2.1.4.1.1 de la ROM 0.4-95 “Acciones Climáticas II. Viento” se considera un factor de altura  $F_A = 1,0$ .

TABLA 2.1.4.1.1. CATEGORÍAS DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL PARA LA DEFINICIÓN DE LOS FACTORES DE VELOCIDAD DE VIENTO ( $F$ ) Y VALORES DE LOS PARAMETROS ASOCIADOS

TIPO DE SUPERFICIE	$z_0$ (m)	ALTURA DEL NIVEL CERO EFECTIVO SOBRE LA SUPERFICIE (m)
I Mar abierto y campo abierto llano sin obstáculos ( <i>p e zonas costeras llanas, desiertos, ...</i> )	0,005	0,00
II Campo abierto, llano u ondulado, con obstáculos dispersos ( <i>p e praderas, páramos, ...</i> ) (nivel general de los obstáculos de 5 m)	0,05	4,00
III Superficies boscosas, campo con obstáculos abundantes y pequeñas zonas urbanas (nivel general de los obstáculos alrededor de 10 m)	0,30	9,00
IV Superficies con grandes y frecuentes obstáculos y grandes ciudades (nivel general de los obstáculos alrededor de 15m o más)	1,00	15,00

Figura 4. Fuente: ROM 0.4-95: “Acciones Climáticas II. Viento”.

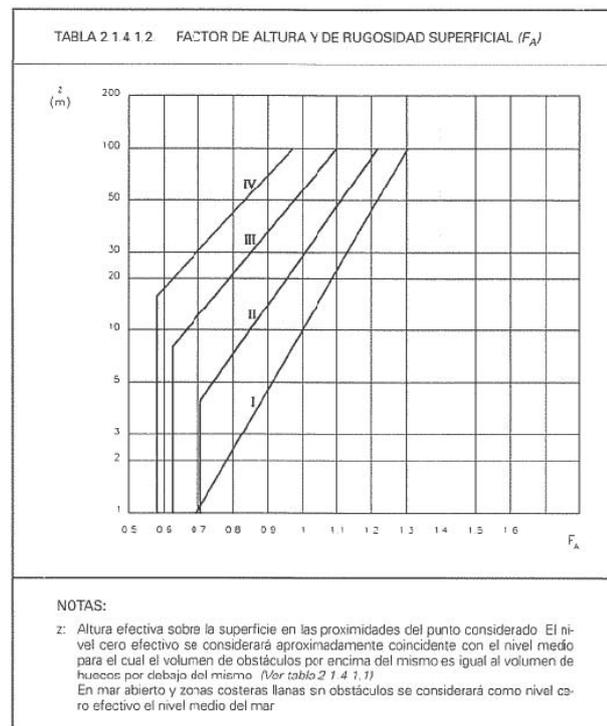


Figura 5. Fuente: ROM 0.4-95: “Acciones Climáticas II. Viento”.

- Debido a que la obra en estudio, está ubicada en una superficie llana o débilmente accidentada, el factor topográfico  $F_T = 1,0$ .

- Aplicando lo anterior, el régimen extremal direccional de viento de cálculo resulta:

$$V_{v,t}(z)/_{T,\alpha} = V_b /_{T,\alpha} \times F_A \times F_T \times F_R$$

Donde:

$V_{v,t}(z)/_{T,\alpha}$  – Es la velocidad del viento de proyecto en la dirección  $\alpha$  asociada a un período de retorno T, correspondiente a un intervalo de medición t y una altura z. Expresada en m/s.

$V_b /_{T,\alpha}$  – Es la velocidad básica del viento en la dirección  $\alpha$  asociada a un período de retorno T.

$F_A$  – Es el factor de altura y rugosidad superficial.

$F_T$  – Es el factor topográfico.

$F_R$  – Es el factor de ráfaga máximo.

- Aplicando lo anterior, el régimen extremal direccional de viento de cálculo resulta para amarres:

DIRECCION	Vc
	(m/s)
N	32,19
NE	30,34
E	23,25
SE	25,03
S	21,46
SW	30,40
W	26,82
NW	30,40

**Tabla 5.** Velocidad de cálculo.

### 3. SOLICITACIONES DE VIENTO SOBRE LOS FONDEOS

---

Se considera que las peores circunstancias resultan para un viento proveniente de la boca de la cala (NW). Las embarcaciones fondeadas en rosca reciben siempre el viento longitudinalmente. El ángulo del fondeo se ha tomado como 45°.

Las resultantes debido a las presiones del viento en esta dirección se muestran en la siguiente tabla:

## RESULTANTES DE VIENTO TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL EN LAS EMBARCACIONES

### Viento de componente

Eslora	Manga	Altura de proa	Altura media de borda	Altura transversal media de superestructura	Altura longitudinal media de superestructura	Área transversal	Área longitudinal	Velocidad de viento de cálculo	Presión del viento	Coficiente eólico	Coficiente seguridad	Resultante longitudinal	Resultante transversal
(m)	(m)	$p=(E-1)/6$ (m)	$hb=0,7 \cdot p$ (m)	htmed (m)	hlmed (m)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	Vc (m/s)	$q=(Vc)^2/16$ (kg/m <sup>2</sup> )	Cf	Cs	$Rt=Cf \cdot At \cdot q$ (kg)	$RI=Cf \cdot Al \cdot q$ (kg)
<b>25,00</b>	7,00	4,00	2,80	6,00	4,50	61,60	182,50	30,40	57,76	1,00	1,00	<b>3.558,02</b>	<b>10.541,20</b>
<b>15,00</b>	4,00	2,33	1,63	4,00	2,80	22,53	66,50	30,40	57,76	1,00	1,00	<b>1.301,53</b>	<b>3.841,04</b>
<b>12,00</b>	3,70	1,83	1,28	3,25	2,50	16,77	45,40	30,40	57,76	1,00	1,00	<b>968,83</b>	<b>2.622,30</b>
<b>10,00</b>	3,30	1,50	1,05	2,70	2,00	12,38	30,50	30,40	57,76	1,00	1,00	<b>714,78</b>	<b>1.761,68</b>
<b>8,00</b>	3,00	1,17	0,82	2,20	1,80	9,05	20,93	30,40	57,76	1,00	1,00	<b>522,73</b>	<b>1.209,11</b>
<b>7,00</b>	2,80	1,00	0,70	2,00	1,50	7,56	15,40	30,40	57,76	1,00	1,00	<b>436,67</b>	<b>889,50</b>
<b>5,00</b>	2,20	0,67	0,47	1,50	1,00	4,33	7,33	30,40	57,76	1,00	1,00	<b>249,91</b>	<b>423,57</b>

## TENSIONES TRANSMITIDAS A LOS ELEMENTOS DE AMARRE

### VIENTOS LONGITUDINALES A LA EMBARCACIÓN

Eslora	Manga	Calado	Altura proa		Resultante longitudinal sobre tren fondeo	Coef. Mayoración carga dinámica	Tracción sobre elastómero
E (m)	M (m)	C (m)	p (m)	Dir.	Rlt (kg)		Tc (kg)
<b>25</b>	7,00	4	4,00	-	3.558,02	1,50	<b>7.548</b>
<b>15</b>	4,00	2,4	2,33	-	1.301,53	1,50	<b>2.761</b>
<b>12</b>	3,70	2	1,83	-	968,83	1,50	<b>2.055</b>
<b>10</b>	3,40	1,8	1,50	-	714,78	1,50	<b>1.516</b>
<b>8</b>	3,00	1,5	1,17	-	522,73	1,50	<b>1.109</b>
<b>7</b>	2,80	1,3	1,00	-	436,67	1,50	<b>926</b>
<b>5</b>	2,20	1	0,67	-	249,91	1,50	<b>530</b>

## RESUMEN

Eslora	Tracción sobre el anclaje	
(m)	(Kg)	(t)
<b>25</b>	<b>7.547,7</b>	<b>7,5</b>
<b>15</b>	<b>2.761,0</b>	<b>2,8</b>
<b>12</b>	<b>2.055,2</b>	<b>2,1</b>
<b>10</b>	<b>1.516,3</b>	<b>1,5</b>
<b>8</b>	<b>1.108,9</b>	<b>1,1</b>
<b>7</b>	<b>926,3</b>	<b>0,9</b>
<b>5</b>	<b>530,1</b>	<b>0,5</b>

#### 4.DIMENSIONAMIENTO DEL ANCLAJE MANTA RAY

##### CAPACIDAD DE CONTENCIÓN DE MANTA RAY CON DISTINTOS SUELOS

Descripción y clasificación del suelo	Ensayo de penetración estándar. "N". ASTM-D1586	MR-2 (Tn)	MR-1 (Tn)	MR-SR (Tn)
Turba, cieno (lodo blando), cieno inundado	0 a 5	0,9 - 2,2 (d,f)	1,3 - 3,7 (d,f)	1,8 - 5,3 (d,f)
Arena fina suelta, sedimentos, arcillas blandas	4 a 8	2,2 - 3,6 (d,f)	3,6 - 5,3 (d,f)	4 - 6,2 (d,f)
Arena de fina a gruesa de baja a media densidad, cienos y arcillas firmes o rígidos	7 a 14	3,1 - 4,4 (d)	4,4 - 6,7 (d)	6,2 - 8 (d)
Gravilla y arena de densidad media a gruesa, cienos (lodos) y arcillas de rígidos a muy rígidos	14 a 25	4 - 5,3 (d)	6,7 - 8,9 (d)	8 - 8,9 (d)
Grava arenosa de densidad media, cienos y arcillas de muy rígidos a duros	24 a 40	5,3 - 8 (d)	8 - 8,9 (b,d)	8,9 (b,d)
Arcillas densas, arenas y gravas, cienos y arcillas duras	35 a 50	6,7 - 8,9 (b,d)	8,9 (b,d)	8,9 (b,c,d)
Arenas finas densas, cienos y arcillas muy duras	45 a 60	8,9 (b,d)	8,9 (a,c,d)	8,9 (a,c)
Arenas muy densas y/o cementados, grava gruesa y adoquines	60 a 100+	8,9 (a,c,d)	8,9 (a,c)	8,9 (a,c,e)

<b>a</b> Se requiere perforar agujeros para su instalación
<b>b</b> La instalación puede resultar complicada. Se requiere orificio piloto
<b>c</b> Capacidad de sujeción limitada por la carga soportada por el ancla
<b>d</b> Capacidad de sujeción limitada por fractura de suelo
<b>e</b> No recomendado en estos suelos
<b>f</b> Amplio rango de variación en las propiedades del terreno reduce la precisión

Se recomienda testear el terreno previo a la instalación
Factor recomendado de seguridad mínimo: 2:1
Haga uso de estas tablas como valor orientativo
La capacidad real de sujeción/contención debe ser comprobada con el manómetro

En aplicación de la tabla para las tensiones calculadas anteriormente y a falta de realizar un estudio geotécnico del fondo marino de la zona donde van a ir instalados los anclajes, se considera que para los fondeos para los barcos de hasta 15 metros de eslora basta con un anclaje tipo MR-2, mientras que para el anclaje del fondeo para barcos de esloras comprendidas entre 15 y 25 metros se precisará un anclaje MR-SR.

## 5.LONGITUD DEL FONDEO Y RADIOS DE BORNEO

Se toma como criterio para el cálculo del radio de borneo en el fondeo en roda:

$$R = \text{Profundidad} + \text{Eslora} + \text{altura de borda} + 5 \text{ m (resguardo)}$$

Por tanto:

Longitud del fondeo.

Criterio		
s:	Carrera de marea	0,8 m
	H cálculo	3,5 m
	Ángulo de trabajo máximo del fondeo	45 °
	Altura de proa	(E-1)/6
	Resguardo	5 m

Calado:										
Eslora:	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
7	17,2	18,2	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	
10	20,7	21,7	22,7	23,7	24,7	25,7	26,7	27,7	28,7	
15	26,5	27,5	28,5	29,5	30,5	31,5	32,5	33,5	34,5	
20	32,3	33,3	34,3	35,3	36,3	37,3	38,3	39,3	40,3	
25	38,2	39,2	40,2	41,2	42,2	43,2	44,2	45,2	46,2	
30	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	

## **Anejo nº5. Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición**

## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES .....	2
2	OBJETO DEL ESTUDIO .....	2
3	AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....	4
3.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES .....	4
3.2	OBLIGACIONES.....	5
4	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE .....	9
5	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.....	12
6	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR .....	14
7	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO .....	15
8	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LAS OBRA .....	16
9	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS .....	16
10	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS .....	16
11	VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN .....	18

## ANEXO Nº5. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

### 1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El sector de la construcción ha provocado un auge extraordinario de la generación de residuos procedentes tanto de la construcción de infraestructuras y edificaciones de nueva planta como de la demolición de inmuebles antiguos. Dichos residuos forman la categoría denominada residuos de construcción y demolición.

El problema ambiental que plantean estos residuos se deriva no solo del creciente volumen de su generación, sino de su tratamiento. En efecto, a la insuficiente prevención de la producción de residuos en origen se une el escaso reciclado de los que se generan.

En este contexto, existe un consenso general de todos los sectores afectados sobre la necesidad de disponer de una normativa básica, específica para los residuos de construcción y demolición, que establezca los requisitos mínimos de su producción y gestión, con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

A través del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, quedan determinadas las obligaciones y responsabilidades que afectan a los titulares de la licencia de obra, a los promotores y a la persona física o jurídica que ejecuta la obra.

Cuando la persona física o jurídica solo efectúe operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberán intervenir los llamados gestores de valorización o de eliminación.

### 2 OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto de este estudio es el cumplimiento de la norma que impone la obligación de incluir en el proyecto básico o de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

Tiene por objeto fomentar, por este orden, la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valoración de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y a contribuir un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y tendrá que servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

El Proyecto Básico de ordenación de fondeos para la protección ambiental de la cala es Blancar en la Isla de Tagomago, en el T.M. de Santa Eulària des Riu. desarrolla una propuesta de limpieza, instalación de fondeos ecológicos en el fondo marino y un centro de información y recepción en las instalaciones existentes en la zona de DPMT y para ello propone las siguientes actuaciones:

- **Fase I:** Retirada de los elementos de fondeo existentes y limpieza de los fondos de la Cala.
- **Fase II:** Delimitación de los polígonos de fondeo e instalación de elementos de fondeo con anclajes ecológicos y boyas. Respetando los canales de navegación hasta la playa y el embarcadero existente.
- **Fase III:** Gestión de la instalación consistente básicamente en:
  - montaje de cabos y boyas de fondeo al inicio de temporada
  - administración de los puntos de fondeo
  - gestión de residuos generados por las embarcaciones
  - mantenimiento de los elementos de fondeo
  - desmontaje de cabos y boyas de fondeo al finalizar la temporada

### **3 AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS**

#### **3.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES**

##### **Productor de residuos (Promotor)**

El promotor de las obras es el Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu.

##### **Poseedor de residuos (Constructor)**

En el momento de la redacción del Estudio no se ha designado contratista.

##### **Gestor de residuos**

La empresa encargada de la obra (poseedor de residuos) contactará con los gestores autorizados inscritos en el registro de la Comunitat Autònoma de les Illes Balears (CAIB).

##### **3.1.1. Productor de residuos (Promotor).**

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

##### **3.1.2. Poseedor de residuos (Constructor).**

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

### 3.1.3. Gestor de residuos.

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

## 3.2 OBLIGACIONES

### 3.2.1. Productor de residuos (Promotor).

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, cuando la cantidad sea superior a:
  - Hormigón: 80 t.
  - Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
  - Metal: 2 t.
  - Madera: 1 t.

- Vidrio: 1 t.
  - Plástico: 0,5 t.
  - Papel y cartón: 0,5 t.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
  6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
  7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

### **3.2.2. Poseedor de residuos (Constructor).**

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a

mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### **3.2.3. Gestor de residuos.**

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y

destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

#### **4 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE**

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

*"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3. de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o*

*demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".*

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

#### **Ley de envases y residuos de envases**

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

**Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases**

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

**Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

### **Ley de residuos**

Ley 10/1998, de 21 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 22 de abril de 1998

Completada por:

**Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificada por:

**Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera**

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 16 de noviembre de 2007

Modificada por:

**Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

### **Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006**

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

## **Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

### **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

### **Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

## **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

## **Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015**

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

## **Clasificación de residuos**

### **Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos**

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

### **Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero**

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

## **5 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002**

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la ejecución del proyecto, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

**RCD de Nivel I:** Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

*Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

**RCD de Nivel II:** Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
<b>RCD de Nivel I</b>
1 Tierras y pétreos de la excavación
<b>RCD de Nivel II</b>
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico

6 Vidrio
7 Yeso
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Basuras
2 Otros

## 6 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

El estudio de gestión de residuos de construcción y demolición debe contener una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, o norma que la sustituya.

La estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generarán en el presente proyecto figura en la Tabla 1 adjunta. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obras. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos).

Para determinar los residuos generados en el proyecto básico se ha realizado el inventario de los elementos antrópicos a retirar con la siguiente distribución:

- Lastres y trenes de fondeo en distintos estados de conservación:  
aproximadamente 4 con un peso estimado de 2 Tn

Código LER 17 01 01 Hormigón. 500 Kg

Código LER 17 04 05 Hierro y acero. 500 Kg

Código LER 17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición  
(cuerda) 1000 kg

- Otros tipos de residuos contaminantes dispersos por la zona de fondeo. Peso estimado 1 Tn
- Residuos procedentes de la demolición de instalaciones terrestres: Peso estimado 1,5 Tn

Código LER 17 02 01 Madera. 1000 Kg

Código LER 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos. 500 Kg

Se estima una cantidad de residuos sin clasificar de unas 4,5 Tn.

## **7 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO**

A continuación se indican los tipos de residuos que se generarán en la obra, aportando las medidas de prevención, que se pretendan aportar:

- Los elementos antrópicos son ya actualmente residuos en el entorno y son objeto de las actuaciones de proyecto por lo que no tiene sentido plantear su prevención.

## **8 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LAS OBRA**

Puesto que los residuos marinos de la actuación son residuos antrópicos depositados en la cala, y el objeto del proyecto es, precisamente, su retirada, no tiene sentido su reutilización. En todo caso los residuos de hormigón y acero podrán ser valorizados. Referente a los residuos procedentes de las instalaciones en tierra firme, tampoco se estima reutilización. Para su eliminación se seguirán los siguientes criterios:

- Tras la extracción del material mediante medios marítimos, se transportarán los residuos a una zona habilitada en las explanadas del puerto para el acopio de los mismos mediante maquinaria terrestre de elevación de cargas antes de su traslado a gestor autorizado.
- Conforme la cantidad de residuos acumulados lo haga necesario se transportarán al centro de gestión de residuos de la empresa asignada en el que las embarcaciones, lastres, cadenas, boyas, madera... serán desguazados, clasificados y eliminados o valorizados convenientemente.

## **9 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS**

Dadas las características de ejecución de la obra, la retirada de los elementos antrópicos de la cala se realizará de forma individualizada mediante medios mecánicos y manuales desde mar y tierra, facilitando la separación de los residuos que se generan de dicho proceso de limpieza. El desguace final de las embarcaciones a retirar se realizará en las instalaciones del gestor autorizado.

## **10 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

## **11 VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN**

La valoración de la gestión de residuos estimada es de 9.000 €.

Se incluye en el presupuesto del proyecto un capítulo independiente referido a la valoración del coste previsto para la gestión de los residuos de construcción y demolición.

Con todo ello se estima finalizado este Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición para el Proyecto Básico de ordenación de fondeos para la protección ambiental en cala es Blancar, en la Isla de Tagomago.

Eivissa, 17 Diciembre de 2014.

**EL AUTOR DEL ESTUDIO**

Pedro Puigdengoles Briones

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado nº17.572

## Anejo nº6. Plan de obra

**PLAN DE OBRA PARA LA ORDENACIÓN DE FONDEOS PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL EN CALA ES BRANCAR, EN LA ISLA DE TAGOMAGO, T.M. DE SANTA EULÀRIA DES RIU, ISLA DE EIVISSA**

**ACTIVIDAD**

- Retirada de elementos antrópicos en fondo marino
- Retirada de elementos antrópicos en tierra firme
- Ejecución de anclajes de fondo
- Montaje de cabos de fondeo y boyas.
- Acondicionamiento instalaciones en tierra firme

SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8

Eivissa, 16 de diciembre de 2014

Pedro Puigdengoles Briones  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.  
Col. Nº :17.572

## Anejo nº7. Fichas técnicas y comerciales

## SISTEMAS DE ANCLAS MARINAS

### Anclas Marinas

#### Lista de equipamientos y Procedimientos de instalación

Estos métodos y procedimientos abarcan la descripción e instrucciones de instalación del Sistema de Anclas Marinas patentado MANTA RAY. También contiene información sobre las herramientas y técnicas de instalación de las anclas y métodos de bloqueo de anclas o prueba de capacidad de sujeción de cada ancla.

#### Descripción

Las Anclas Marinas MANTA RAY están diseñadas para ser instaladas (en el sustrato) mediante un martillo hidráulico o neumático (perforados). El extremo o punto de accionamiento del ancla se parece a un mandril en estrella con alas sujetas al cuerpo, una abrazadera para un vástago de ancla y un receptáculo de la guía en el cuerpo (Fig. 1). Determinadas aplicaciones especiales requieren que las anclas posean todos los accesorios de cable y rosca.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

Las anclas son enterradas mediante perforadores manuales a varias profundidades utilizando martillos neumáticos de la clase de 90 libras (Fig. 3). Al utilizar equipamiento hidráulico (preferido para reducir la turbiedad), el operador necesitará una fuente de alimentación que produzca 16-18 hp, generando 8-9 gal. por minuto (g.p.m.) con 2000 libras por pulgada cuadrada (psi). Al utilizar equipamiento neumático, se recomienda un compresor de aire de al menos 100 ft.<sup>3</sup> por minuto (CFM). El sistema completo de ancla consiste en el Ancla MANTA RAY, un vástago de ancla (o equivalente), piezas de extensión del vástago en caso necesario y un ojo giratorio incorporado al extremo. Todas las anclas MANTA RAY (MR-SR, 1 y 2) están fabricadas de hierro dúctil galvanizado y pueden ser instaladas con el mismo estándar de acero llave SGC y carga de prueba con el mismo Bloqueador de Ancla (LL-1M) (Fig. 4).

Después que el ancla ha sido llevada a la profundidad del (los) vástagos del ancla, el instalador acopla el dispositivo Bloqueador de Ancla (o dinamómetro) para girar y bloquear el ancla en su posición. Observando el indicador del Bloqueador de Ancla (o dinamómetro), el instalador prueba la carga del ancla adaptada a la capacidad de sujeción deseada (Fig. 4).

El concepto de prueba de carga de MANTA RAY elimina las conjeturas con respecto al ancla debido a que coloca una carga real en el ancla, probando la capacidad de sujeción del suelo. En la gran mayoría de los casos de instalación, se logrará la capacidad de sujeción deseada. Pero si no se logra dicha capacidad de sujeción, el instalador sabe que el suelo no es el apropiado para la carga necesaria. Por lo tanto, deberá utilizar un ancla mayor, profundizar o añadir un ancla adicional. Es decir, no existen conjeturas con las Anclas MANTA RAY.

# INFORMACIÓN DE PRUEBA DE SUELO

Para que las Anclas MANTA RAY sean eficaces, se recomienda conocer el tipo de suelos en los cuales las anclas serán enterradas. Una simple prueba de suelo, le dará la información necesaria y una vez conocida, es relativamente fácil determinar qué medidas de ancla elegir para satisfacer la capacidad de sujeción requerida. Se muestra un gráfico de clasificación de suelos para uso del cliente (Fig. 5)

## SISTEMAS DE ANCLAS MARINAS MANTA RAY CAPACIDADES DE SUJECIÓN CAPACIDADES DE SOSTÉN

KIP (1000 lbs) / KN GRÁFICO DE CAPACIDAD BASADO EN PROFUNDIDAD ESTÁNDAR DE VÁSTAGO DE ANCLA DE 7' (2.1 M)								
Tipo de suelo	Tipo de suelo Común Descripción	Tipo de recuento detallado "N" por ASTM-D 1586 Cuenta de Golpe Tipo "N" por ASTM-D 1586	MR-2		MR-1		MR-SR	
RESISTENCIA FINAL			KIPS	KN	KIPS	KN	KIPS	KN
			40	178	40	178	40	178
1/2	Arena densa fina compactada: arcillas y limos muy duros	45-60	21-28	93-125	36-40	160-178	-	-
			(2, 4)		(1,2,3)		(5)	
2/3	Arcillas densas, arenas y grava: arcillas y limos duros	35-50	15-22	67-98	24-36	107-160	32-40	142-178
			(2, 4)		(2,4)		(2,3,)	
3/4	Grava arenosa de densidad media: limos y arcillas muy rígidos a duros	24-40	12-18	53-80	18-20	80-89	24-34	107-151
			(4)		(4)		(2,4)	
5-6	Arena gruesa de densidad media y grava arenosa: limos y arcillas rígidas a muy rígidas	14-25	9-12	40-53	15-20	67-89	18-24	80-107
			(4)		(4)		(4)	
6/7	Arena floja de densidad media a gruesa: arcillas y limos a rígidos	7-14	7-10	31-44	10-15	44-67	14-18	62-80
			(4)		(4)		(4)	
7/8	Arena fina floja: sedimentos, arcillas suaves-firmes, arcillas varias, arena barrosa, rellena, saturada fina	4-8	5-8	22-36	8-12	36-53	9-14	40-63
			(4, 6)		(4,6)		(4,6)	

1. Orificio perforado requerido para instalar
2. La instalación puede ser difícil
3. Capacidad de fijación limitada por la evaluación estructural del ancla
4. Capacidad de fijación limitada por fallo del suelo
5. No recomendado en estos suelos
6. La amplia variación en las propiedades del suelo reduce la precisión de la predicción. Prueba de pre-construcción de campo recomendada.

# INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

Las capacidades de fijación del Ancla MANTA RAY dependen de:

- Tipo de suelo
  - Profundidad de instalación
  - Medida del ancla
  - Qué está siendo anclado (amarre, dique flotante, tubería, pared marina, pared de retención, etc.).
- 
- Preparativos antes de sumergirse: Pre-ensamblaje del ancla y el vástago de ancla anexa en la parte superior (Fig. A).
  - Proporcione la guía de penetración al buzo (Fig. B)
  - El buzo ensambla entonces el mango, acople y secciones de la guía de punta radial juntas. Asegúrese que el acople se mueve libremente después de la conexión. . Esto permite que las dos piezas del acero llave impacten una con otra. La función de los acoples simplemente es evitar que las piezas de acero llave se desconecten (Fig. C)
  - Conecte las mangueras al martillo hidráulico y a la fuente de energía. Encienda la unidad de energía y accione la palanca de la herramienta llevándola a la posición “on” para “cargar” el martillo hidráulico, de tal forma que esté preparado para operar antes de descenderlo hacia el buzo. Una configuración de válvula de dos vías opcional puede ser utilizada para conectar el martillo perforador y el bloqueador de ancla. Esta válvula puede ser accionada por el buzo para utilizar cualquiera de las dos herramientas bajo el agua (Fig. D).
  - El buzo conecta entonces el acople ensamblado en el mandril del martillo, inserta la punta radial en el ancla y comienza a llevar el ancla MANTA RAY a la profundidad deseada, agregando secciones adicionales de la guía de penetración (Fig. E).
  - Después de alcanzar la profundidad deseada, retire la guía de penetración. Si la guía no se libera inmediatamente, generalmente eso se logra tirando hacia arriba con el martillo perforador al mismo tiempo que se acciona el nivel del disparador. En las raras ocasiones cuando este método falla al liberar la guía, el bloqueador de ancla puede colocarse sobre la barra para retirar la guía atornillada al acoplador roscado. Un empuje hacia arriba del ariete del bloqueador de ancla conseguirá liberar el acero llave (Fig. 7).

NOTA: Si el ancla golpea un objeto y no realiza ningún otro movimiento durante aproximadamente cinco minutos, tal vez el ancla no haya penetrado a la profundidad deseada. En este momento de rechazo, el ancla todavía puede ser retirada mientras la guía no se retire del ancla. El bloqueador de ancla puede utilizarse para retirar el ensamble del ancla tirando hacia arriba el vástago pero sólo si la guía no es retirada ya que de lo contrario, el ancla comenzará a girar en la posición bloqueada. El buzo podrá entonces reutilizar el ancla en una ubicación ligeramente diferente para alcanzar la instalación correcta.



## BLOQUEO DE CARGA DEL ANCLA

1. El ancla debe ser probada mediante el uso del bloqueador de ancla (LL-1M) o un dinamómetro en línea para obtener la capacidad de fijación necesaria.
2. El bloqueador de Ancla (LL-1M) consiste en una base , un dispositivo hidráulico de orificio central, una válvula hidráulica, manómetro, una barra adaptadora de ajuste de ancla y pinzas afiladas de agarre de la barra de ajuste. El bloqueador de ancla funciona alimentado por la misma fuente de energía hidráulica que el martillo perforador.
  - Sujete la barra de ajuste de ancla a la parte superior del vástago del ancla antes de completar la instalación del ancla (Fig. 1)

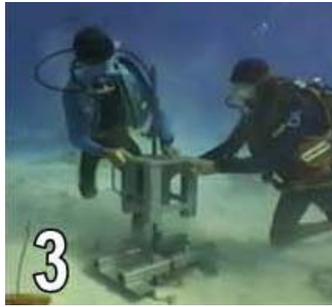


a

- Finalice la instalación avellanando la parte superior del vástago del ancla (no la barra de) aproximadamente de 8 a 12 pulgadas (20-30 cm.) (Fig. 2)



- Después de retirar la guía de penetración, coloque la base sobre la parte superior de la barra de ajuste (Fig. 3)



- A continuación, coloque el ariete hidráulico sobre la barra de ajuste y deslícelo hacia abajo hasta la base (Fig. 4)



- Asegure las mordazas cónicas alrededor de la barra de ajuste y dentro de la “copa” superior del ariete en retracción (Fig. 5)



- **ADVERTENCIA!** Mantenga los dedos alejados de la mordaza al activar la palanca de la válvula!

- Al activar la palanca de la válvula hidráulica se empuja el cilindro hacia arriba, por lo tanto empujando levemente hacia arriba el ancla y rotándolo hacia la posición de bloqueo (Fig. 6). Al observar el manómetro, el buzo puede leer la capacidad de carga en cualquier momento durante los ciclos del ariete (Fig. 7). Son necesarios normalmente hasta dos o tres ciclos (lo cual equivale aproximadamente a la longitud del ancla) para girar el ancla.



- Existen ocasiones en las que la turbiedad del agua evita que el buzo pueda leer el manómetro incorporado del bloqueador de ancla. Este manómetro puede ser ejecutado por control remoto por la tripulación de apoyo o un simple dinamómetro de una línea al vástago del ancla será suficiente.
- Después de completar la instalación, sujete un boyarín a modo de señalización y puede retirar el lecho. (Fig. 8).



# Seaflex®

La solución de anclaje medioambiental.

*Es de natural interés comprar un producto perdurable, tecnológicamente avanzado y ecológico.  
El sistema Seaflex está diseñado exactamente para ello.*



## **30 años en severas condiciones.**

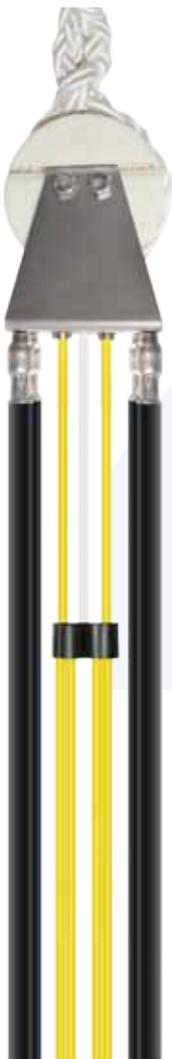
Seaflex® es un sistema de fondeo elástico y amistoso con el medioambiente, el mismo, asegura pontones y boyas en todos los océanos del mundo. El sistema es altamente resistente a la corrosión y no daña el sensible ecosistema del suelo marino. Los anclajes Seaflex® son incomparables en su habilidad de ajustarse de forma segura y firme a las mareas y movimiento de las olas. El excepcional diseño permite extenderse y estrecharse lentamente con movimiento suave y equitativo. Solo con la inicial pre-tensión los Seaflex® suministran resistencia constante a los movimientos de olas, verticales o horizontales. Las estelas en los puertos y marinas son muy negativas. Seaflex reduce significativamente el riesgo de daños a los botes anclados.

El sistema de fondeo Seaflex® suministra una flexible y segura solución que ha sido probada en todo tipo de condición ambiental. Las boyas ancladas con Seaflex no cambian de posición con respecto al mismo grado que las cadenas lo hacen. Una característica que mejora la seguridad en sitios estrechos y puertos. El sistema es el más confiable del mercado, bien sea para marinas enteras, rompe olas, boyas, muelles o granjas de pescado. Seaflex® es la solución de fondeo medioambiental que ha probado resistir las fuerzas de la naturaleza sin dejar huella.

### Los modelos Seaflex®

El largo y la cantidad de cables de los Seaflex® es decidido de forma personalizada para cada proyecto, la cantidad de cables depende de las fuerzas involucradas, y el largo es determinado por la variación del nivel del agua y la altura de las olas. Todos los Seaflex® están compuestos por un bypass de seguridad, manteniendo la goma de los cables en caso de mucha extensión en momentos en que las fuerzas son mayores de las originalmente calculadas. Respecto a las anclas, Seaflex® usa diferentes grilletes para todas las variaciones posibles.

Guardacabo para  
sogas integrado.



Grilletes para anclas  
integrado.



Bypass de seguridad  
integrado.

### El medio ambiente

Todos los Seaflex® cumplen con los estándares internacionales de protección ambiental. El anclaje está hecho con el acero inoxidable de más alta calidad para ofrecer la mejor protección contra corrosión. Seaflex® no libera contaminantes en el ecosistema marino o arrastra el suelo marino, lo que ayuda a limitar el impacto en su entorno. Esto hace Seaflex® particularmente apropiado para anclaje de pontones y boyas en áreas sensibles como cercanas a arrecifes de coral, flora en el entorno de las marinas y sitios históricos.

### Tecnología

Seaflex® suministra anclaje seguro incluso bajo las peores condiciones climatológicas. El anclaje se regula a si mismo con las variaciones del nivel del agua y es efectivo en cualquier profundidad. La flexibilidad asegura que los pontones no queden expuestos a innecesario desgaste. Nuestros materiales a su vez garantizan el mínimo riesgo de corrosión.

### Calidad

El tamaño de cada Seaflex® es calculado en base a las fuerzas activas con ayuda de nuestro propio software "Jflex". Los factores cruciales para estos cálculos son: variación en el nivel del agua, viento, olas, corriente, profundidad y la resistencia de aire total causada por los botes. Todos estos cálculos están disponibles de forma gratuita para el comprador, a su vez, toda interacción desde el principio hasta la instalación y soporte durante la vida del producto es seguido de un proceso estructurado y completamente documentado.

### Valor por su dinero

Seaflex requiere significativamente menos mantenimiento que los otros sistemas debido a que los componentes son excepcionalmente duraderos. Considerando las diferencias con las cadenas por ejemplo, donde los anillos de hierro deben ser emplazados a causa de la corrosión, desgaste y fatiga. Otra ventaja de Seaflex es su bajo costo de inversión, mínimo peso de transporte, rápida y fácil instalación, además de un bajo costo por metro gracias a la integración de sogas.

# Seaflex®

## PARA TODAS LAS PROFUNDIDADES



Seaflex® funciona tanto en bajos como en aguas profundas. Con más de 1000 instalaciones documentadas alrededor del mundo, somos nosotros la referencia en profundidades de 1 a 90 metros (3 a 300 pies).

## PARA TODAS LAS MAREAS



Seaflex® tiene exitosos proyectos de 7 metros (23 pies) de fluctuación de marea como en 25 metros (82 pies) de artificial variación. El sistema elástico de anclaje, lentamente se alarga y retrae con suavidad y movimiento equitativo.

## ESTABILIDAD HORIZONTAL Y VERTICAL



El sistema de anclaje Seaflex® está siempre bajo tensión lo que agrega estabilidad a pontones/muelles haciéndolo horizontalmente estable. El diseño único de Seaflex® mantiene las marinas en posición sin el uso de ruidosas y antiestéticas pilas.

## ESCASO RADIO DE DESPLAZAMIENTO



La estabilidad de Seaflex® es beneficioso para boyas de anclaje, usando Seaflex® en vez de cadenas se produce un mínimo radio de desplazamiento que permite más anclas en la misma área y mayor acertada posición para las boyas de navegación.

## LA OPCIÓN MEDIOAMBIENTAL



Muelles anclados y boyas con cadenas crean zonas muertas alrededor de las anclas, estas dañan la flora y arruinan el ecosistema submarino. El sistema de anclaje Seaflex® nunca toca el sensitivo suelo marino, reduciendo al mínimo el impacto en la vegetación marina y desarrollo coralino. Con anclas enclavadas se minimiza aun más la impresión en el suelo.

Los componentes excepcionalmente duraderos no liberan contaminantes en el ecosistema marino y poseen una larga vida útil. El primer Seaflex® fue instalado en 1981, el mismo original producto aun se encuentra en uso. Seaflex® resiste las fuerzas de la naturaleza sin dejar huella.



ANCLAJE MEDIOAMBIENTAL PARA MUELLES, PONTONES, ATENUADORES DE OLAS, BOYAS ANCLADAS, BOYAS DE NAVEGACIÓN Y OTROS DISPOSITIVOS FLOTANTES.



ANCLAJES PARA SEAFLEX®: ANCLAS ENCLAVADAS COMO HELIX ANCHORS, ANCLAS POR GRAVEDAD COMO BLOQUES DE CONCRETO O ROCK BOLTS Y CORAL SPIKES PARA CASOS ESPECIALES.

## Boyas Spar



### La Boya Spar. Tecnología para Fondeos Ecológicos y de Confianza

Las boyas tradicionales de amarre se mueven con cada ondulación y se agitan a su paso. Este movimiento constante y perjudicial causa exceso de desgaste en los elementos sumergidos y puede dañar los cascos de los barcos.

Debido a su pequeña superficie de flotación, las ondas se desplazan hacia arriba y hacia abajo, a lo largo de la **Boya Spar VM** minimizando el movimiento de la misma, de forma que es menos probable que la boya Spar dañe el casco de la embarcación, permitiendo una reducción significativa del desgaste en todos los componentes del dispositivo de amarre.

### Qué son

La Boya Spar VM7, es una boya de 2,13 m de longitud, 4 cm Ø interior. Está rellena de poliestireno expandido (98PS) y lastrada, teniendo un peso total de 19.36 kg. A través del hueco interior, pasa un cabo de Nylex de 1.91cm y 10.89 ton de rotura, sujeto con perrillos. El cabo cuenta con una funda polivinílica negra de protección de cabos.

### Para qué sirven

Se trata de boyas especialmente indicadas para **campos de fondeo individual de embarcaciones**.



La **Boya Spar VM7**, de 2.13 m, se utiliza en aguas de profundidad superior a 3 m o en condiciones de oleaje de moderado a fuerte. La **Boya Spar VM 5.5** y la **VM 4**, de 1.68 m y 1.22 m respectivamente, se utilizan en aguas protegidas o de exposición ligera al oleaje. Estos son algunos ejemplos de embarcaciones fondeadas con este tipo de boyas.



### Cómo se fondean

Las Boyas tipo Spar VM son ideales para utilizar con el sistema de fondeo elástico [Hazelett Marine](#). Además, la utilización conjunta de las boyas Spar con este tipo de fondeo, permiten reducir el radio de borneo, y permite para una misma área incrementar el número de fondeos individuales con este sistema con respecto a un campo de fondeo basado en puntos de fondeo tradicionales.





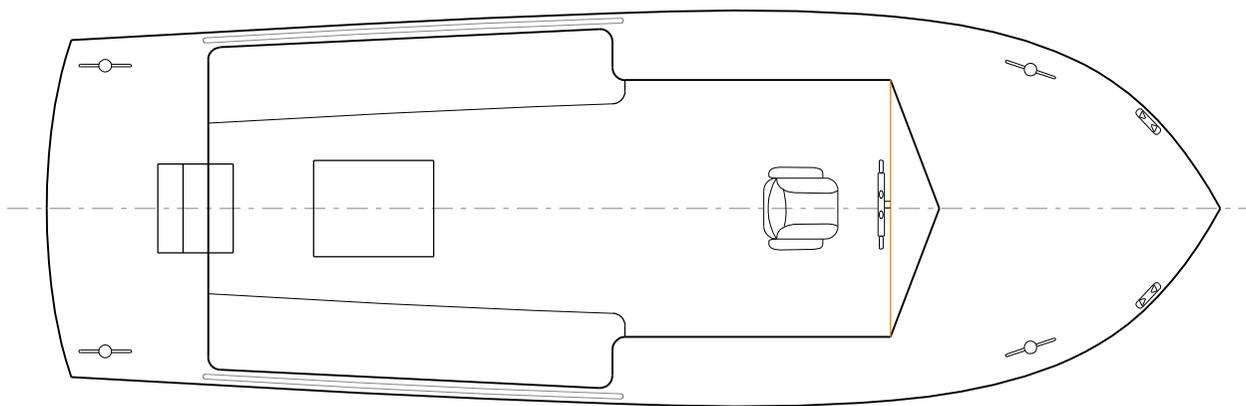
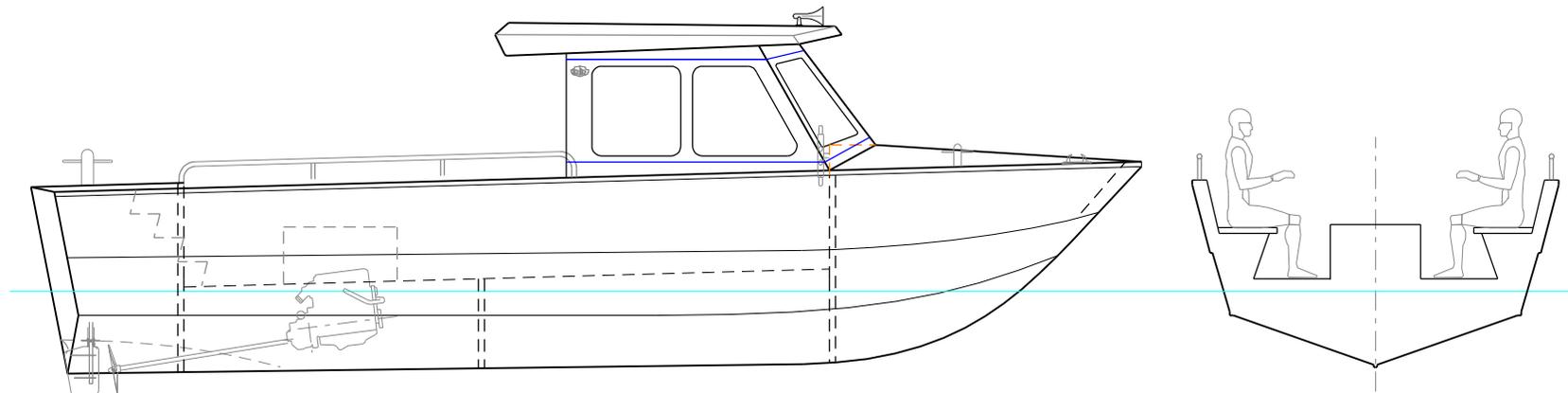
### **Ventajas frente a otros sistemas de fondeo individual de embarcaciones**

- Minimizan el daño en los costados de las embarcaciones
- Realizadas en polietileno de alta densidad
- Rellenas de poliestireno expandido: inhundible
- Menor impacto visual
- Ideales para trenes de fondeo elásticos que no dañan el fondo marino
- Aptas para un amplio rango de embarcaciones
- Colores a elegir por el cliente (grandes pedidos)
- Personalización a petición del cliente

### **Otros complementos**

Utilice el [Elastómero Hazelett Marine](#) (longitudes, diámetro y número de elastómeros a determinar según las características de la embarcación que se desee fondear). Con el elastómero Hazelett Marine y las Boyas VM mantenga su embarcación segura todo el año.

Copyright © 2010 Vigo Marine Solutions S.L. All Rights Reserved.



**ESLORA:** 9,50 m  
**MANGA:** 2,80 m  
**PUNTAL:** 1,10 m

A4



DRASSANES DALMAU, S.A  
 Tel. 93.792.24.28

EMBARCACIO:	DALMAU M9	DIBUIXAT: Marc	ESCALA
PEÇA:		DATA: 19-2-2008	1/60
OBSERVACIONS:			No PLANO

## Anejo nº8. Estudio económico-financiero

## INDICE

1.	ANTECEDENTES.....	2
2.	ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN. VALORACIÓN.....	2
3.	ESTUDIO DE RENTABILIDAD.....	2
3.1.	Plazo.....	2
3.2.	Ingresos.....	2
3.3.	Gastos de gestión anual.....	3
3.4.	Amortizaciones.....	3
3.5.	Obtención de los Flujos Netos de Caja.....	4

## ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO PARA LA GESTIÓN DE FONDEOS PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL EN CALA ES BLANCAR, EN LA ISLA DE TAGOMAGO.

### 1. ANTECEDENTES

Según establece la Ley 22/1988 de 28 de Julio de Costas y el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas, se realiza el presente estudio económico-financiero para la GESTIÓN DE UN CAMPO DE BOYAS DE FONDEO EN CALA ES BLANCAR, EN LA ISLA DE TAGOMAGO.

La actuación promovida por el Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu, consiste en la limpieza de fondos, instalación de anclajes ecológicos, servicio de fondeo de embarcaciones, barqueo, recogida de residuos en Cala es Blancar en la que actualmente ya se desarrolla una actividad náutica sin amparo de ninguna figura administrativa y la implantación de un servicio de gestión del propio campo de fondeo desde las instalaciones existentes en zona terrestre ubicadas en la zona de DPMT de la propia cala.

### 2. ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN. VALORACIÓN

Tal como se justifica en el PROYECTO BÁSICO DE ORDENACIÓN DE FONDEOS PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL EN CALA ES BLANCAR, EN LA ISLA DE TAGOMAGO, T.M. SANTA EULÀRIA DES RIU, EIVISSA, el presupuesto de la inversión para la instalación del campo de boyas de fondeo y el acondicionamiento de las instalaciones terrestres asciende a **110.500,00 €** (IVA no incl.).

### 3. ESTUDIO DE RENTABILIDAD

#### 3.1. Plazo

Se solicita la concesión de ocupación del DPMT para la instalación y gestión del campo de boyas de fondeo por un plazo máximo de 50 años. No obstante, en cumplimiento del artículo 181 del Reglamento General de Costas (RD 876/2014), el plazo de amortización considerado será de 10 años.

#### 3.2. Ingresos

El Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu que es promotora del proyecto tiene previsto gestionar el campo de boyas con el objetivo de mejorar la ordenación física y administrativa de la cala y proteger el entorno marítimo de la actual presión ejercida por una actividad excesiva y mal gestionada.

Como Ayuntamiento responsable de la cala y de la protección medioambiental del área, no es objetivo de esta actividad la obtención de un beneficio económico más allá que el necesario para la correcta gestión del campo de boyas y del centro de gestión a implantar.

Los ingresos provendrán de las tarifas de uso de los puntos de fondeo.

Se prevé que los fondeos se ocupen al 90 % durante la temporada estival mientras que en temporada media (15 de abril al 30 de junio y del 1 de septiembre al 15 de octubre) sea del 70%.

En las condiciones anteriores las tarifas, niveles de ocupación e ingresos previstos por el uso de los fondeos son:

Eslora	Nº	Temporada media. 15 abril-30 junio; 1			Temporada alta. 1 julio-31 agosto		
		Tarifa (€/día)	Ocupación	Ingresos	Tarifa (€/día)	Ocupación	Ingresos
15	9	50,00	70%	38.430,00 €	75,00	90%	37.665,00 €
25	1	100,00	70%	8.540,00 €	150,00	90%	8.370,00 €
				<b>46.970,00 €</b>	<b>46.035,00 €</b>		

**TOTAL INGRESOS 93.005,00 €**

Por lo tanto el ingreso bruto por temporada será de **93.005,00 €** (IVA no incl.)

Se estimará que los ingresos se vean incrementados anualmente en el valor del IPC que se tomará como 2%.

### 3.3. Gastos de gestión anual

La gestión anual del campo de boyas de fondeo conlleva una serie de gastos a los que habrá que hacer frente. Éstos son los siguientes

- Montaje y desmontaje de los fondeos cada temporada (a excepción de la primera) (4 días de equipo de submarinistas): 6.000 €
- Mantenimiento y reposición de material cada temporada (a excepción de la primera) (10% coste material) 10.000 €
- Los salarios del personal:
  - 1 marinero celador 3.500 €/mes; 24.500,00 €/temporada
- Inspecciones e informes de seguimiento anual. 5.000 €/temporada
- Se contemplan otros gastos como combustible, seguros, telefonía, ... 7.500 €/temporada

Sumando un total por temporada de: **53.000 €**

Se estimará que los gastos se vean incrementados anualmente en el valor del IPC que se tomará como 2%.

### 3.4. Amortizaciones

El coste de las obras de instalación inicial de los fondeos deberá ser 'amortizado' en el plazo de 10 años. Por lo tanto, toda la inversión entra como gasto de amortización.

En caso de que la gestión de la explotación no genere suficientes ingresos para el 100% de la amortización de la misma en 10 años, el Ayuntamiento de Santa Eulària, a través de los diversos mecanismos de financiación de servicios propios que posee y con la prioridad de mantener el campo de fondeo en funcionamiento para proteger de las agresiones ecológicas a

las praderas de posidonia de la zona por parte de las embarcaciones, aportará la cantidad necesaria para conseguir la sostenibilidad del proyecto.

### 3.5. Obtención de los Flujos Netos de Caja

Para determinar los Flujos Netos de Caja es necesario determinar en primer lugar el Beneficio de la Explotación. Éste se obtiene como diferencia entre los Ingresos y los Gastos.

Los ingresos, tal como se estimó serán de 93.005,00 €.

Los gastos de gestión de la actividad son de 37.000 € la primera temporada y de 53.740,00 € la segunda e incrementando un 2% en las siguientes.

Con objeto de obtener el beneficio líquido gravado por los impuestos hay que restar al Beneficio de Explotación las Cuotas de Amortización Técnica de la inversión. Obtenemos de este modo el Beneficio Antes de Impuestos. Si el resultado anterior es positivo se aplica el 25% de Impuesto de Sociedades.

Finalmente, para obtener los Flujos Netos de Caja, se restan al Beneficio Antes de Impuestos el correspondiente Impuesto y se le suman las Cuotas de Amortización Técnica descontadas previamente.

Para obtener los flujos netos de caja actualizados necesarios para el cálculo del VAN se estima una tasa de actualización del 3%.

Resulta un VAN de 205.569,74 € al término de los 10 años.

La TIR resulta: 31,88%

Se recupera la inversión al tercer año.

Eivissa, 26 de enero de 2015

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Pedro Puigdengoles Briones  
Colegiado n ° 17.572

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
<b>INVERSION</b>												
Presupuesto de Inversión	110.500,00											
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	110.500,00											
<b>INGRESOS</b>												
INGRESO ESTIMADO		93.005,00	94.865,10	96.762,40	98.697,65	100.671,60	102.685,04	104.738,74	106.833,51	108.970,18	111.149,58	
<b>TOTAL INGRESOS</b>		93.005,00	94.865,10	96.762,40	98.697,65	100.671,60	102.685,04	104.738,74	106.833,51	108.970,18	111.149,58	1.018.378,80
<b>GASTOS</b>												
MONTAJE Y DESMONTAJE ANUAL		0,00	6.000,00	6.120,00	6.242,40	6.367,25	6.494,59	6.624,48	6.756,97	6.892,11	7.029,96	58.527,77
CONSERVACIÓN Y REPOSICIÓN MATERIAL		0,00	10.000,00	10.200,00	10.404,00	10.612,08	10.824,32	11.040,81	11.261,62	11.486,86	11.716,59	97.546,28
PERSONAL		24.500,00	24.990,00	25.489,80	25.999,60	26.519,59	27.049,98	27.590,98	28.142,80	28.705,65	29.279,77	268.268,16
OTROS GASTOS		12.500,00	12.750,00	13.005,00	13.265,10	13.530,40	13.801,01	14.077,03	14.358,57	14.645,74	14.938,66	136.871,51
<b>TOTAL GASTOS</b>		37.000,00	53.740,00	54.814,80	55.911,10	57.029,32	58.169,90	59.333,30	60.519,97	61.730,37	62.964,98	561.213,73
<b>BENEFICIO EXPLOTACIÓN</b>	-110.500,00	56.005,00	41.125,10	41.947,60	42.786,55	43.642,29	44.515,13	45.405,43	46.313,54	47.239,81	48.184,61	457.165,07
<b>C. AMORTIZACIÓN INSTALACIONES</b>		-11.050,00	-11.050,00	-11.050,00	-11.050,00	-11.050,00	-11.050,00	-11.050,00	-11.050,00	-11.050,00	-11.050,00	-110.500,00
<b>BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS</b>		44.955,00	30.075,10	30.897,60	31.736,55	32.592,29	33.465,13	34.355,43	35.263,54	36.189,81	37.134,61	346.665,07
<b>IMPUESTOS</b>		11.238,75	7.518,78	7.724,40	7.934,14	8.148,07	8.366,28	8.588,86	8.815,89	9.047,45	9.283,65	86.666,27
<b>FLUJOS NETOS DE CAJA</b>	-110.500,00	44.766,25	33.606,33	34.223,20	34.852,42	35.494,21	36.148,85	36.816,58	37.497,66	38.192,36	38.900,96	370.498,80
<b>FLUJOS NETOS DE CAJA ACUMULADOS</b>	-110.500,00	-65.733,75	-32.127,43	2.095,78	36.948,19	72.442,41	108.591,25	145.407,83	182.905,49	221.097,85	259.998,80	931.626,42
<b>FLUJOS NETOS DE CAJA ACTUALIZADOS</b>	-110.500,00	43.462,38	31.677,18	31.319,08	30.965,92	30.617,62	30.274,09	29.935,24	29.601,00	29.271,26	28.945,97	316.069,74
	VAN	205.569,74										
	TIR	31,88%										
	PRI	<b>AÑO 3</b>										

Eivissa, enero de 2.015  
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

## Anejo nº 9. Evaluación de los posibles efectos del cambio climático

## INDICE

1	MARCO LEGISLATIVO .....	2
2	OBJETO DE LA EVALUACIÓN .....	4
3	DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	4
4	EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO .....	6
4.1	Características de las instalaciones terrestres a acondicionar .....	6
4.2	Evaluación de los efectos del cambio climático sobre las instalaciones a acondicionar .....	7
5	CONCLUSIONES .....	11

## ANEJO Nº 9. EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

### 1 MARCO LEGISLATIVO

La modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas mediante la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral, incorpora regulaciones específicas respecto a la lucha contra los efectos del cambio climático en el litoral, entre ellas, la exigencia de que los proyectos para la ocupación del dominio público marítimo terrestre se acompañen de una evaluación prospectiva sobre los posibles efectos del cambio climático, de la siguiente forma:

#### *Artículo primero.*

*Catorce. Se introduce un párrafo segundo en el apartado 2 del artículo 44, que queda redactado del siguiente modo:*

*«2. Deberán prever la adaptación de las obras al entorno en que se encuentren situadas y, en su caso, la influencia de la obra sobre la costa y los posibles efectos de regresión de ésta.*

*Asimismo, los proyectos deberán contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a situar la obra, en la forma que se determine reglamentariamente.»*

Asimismo, dicha Ley impone al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente la obligación de elaborar una estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático, con el objeto de disponer de un diagnóstico riguroso de los riesgos asociados al cambio climático y de una serie de medidas que permitan mitigarlos. Esto es,

*Disposición adicional octava. Informe sobre las posibles incidencias del cambio climático en el dominio público marítimo-terrestre.*

*1. El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente procederá, en el plazo de dos años desde la entrada en vigor de la presente Ley, a elaborar una estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático, que se someterá a Evaluación Ambiental Estratégica, en la que se indicarán los distintos grados de vulnerabilidad y riesgo del litoral y se propondrán medidas para hacer frente a sus posibles efectos.*

*2. Igualmente las Comunidades Autónomas a las que se hayan adscrito terrenos de dominio público marítimo-terrestre, de acuerdo con el artículo 49 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, presentarán en el mismo plazo señalado en el apartado anterior, al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, para su aprobación, un Plan de adaptación de dichos terrenos y de las estructuras construidas sobre ellos para hacer frente a los posibles efectos del cambio climático.*

Por su parte, el nuevo Reglamento General de Costas aprobado mediante Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, en su Capítulo II. Proyectos y obras, establece lo siguiente:

**Artículo 91. Contenido del proyecto.**

*2. Deberán prever la adaptación de las obras al entorno en que se encuentren situadas y, en su caso, la influencia de la obra sobre la costa y los posibles efectos de regresión de ésta (artículo 44.2 de la Ley 22/1988, de 28 de julio).*

*Asimismo, los proyectos deberán contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a situar la obra realizada, según se establece en el artículo 92 de este reglamento.*

**Artículo 92. Contenido de la evaluación de los efectos del cambio climático.**

*1. La evaluación de los efectos del cambio climático incluirá la consideración de la subida del nivel medio del mar, la modificación de las direcciones de oleaje, los incrementos de altura de ola, la modificación de la duración de temporales y en general todas aquellas modificaciones de las dinámicas costeras actuantes en la zona, en los siguientes periodos de tiempo:*

*a) En caso de proyectos cuya finalidad sea la obtención de una concesión, el plazo de solicitud de la concesión, incluidas las posibles prórrogas.*

*b) En caso de obras de protección del litoral, puertos y similares, un mínimo de 50 años desde la fecha de solicitud.*

*2. Se deberán considerar las medidas de adaptación que se definan en la estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático, establecida en la disposición adicional octava de la Ley 2/2013, de 29 de mayo.*

Asimismo, en virtud del Artículo 135 del citado Reglamento, el plazo de solicitud de la concesión del Proyecto de ordenación de fondeos para la recuperación ambiental en Cala Es Brancar, en la Isla de Tagomago, será de un máximo de 50 años, esto es:

**Artículo 135. Duración de la concesión.**

*4. De acuerdo con el objeto de la solicitud, los plazos máximos por los que se podrán otorgar las concesiones son los siguientes:*

*a) Usos destinados a actuaciones ambientales: hasta un máximo de 75 años.*

*b) Usos que desempeñan una función o presten un servicio que, por su naturaleza, requiera la ocupación del dominio público marítimo-terrestre: hasta un máximo de 50 años.*

*c) Usos que presten un servicio público o al público que, por la configuración física del tramo de costa en que resulte necesario su emplazamiento, no puedan ubicarse en los terrenos colindantes con dicho dominio: hasta un máximo de 30 años.*

## 2 OBJETO DE LA EVALUACIÓN

Es objeto del presente anejo evaluar los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se ubican las instalaciones terrestres a acondicionar necesarias para la gestión y el mantenimiento del campo de fondeos a implantar en Cala Es Brancar, en la Isla de Tagomago, T.M. de Santa Eulària des Riu, para un periodo de tiempo de 50 años, en cumplimiento del Reglamento General de Costas (RD 876/2014).

Dicha evaluación, incluirá la consideración de la subida del nivel medio del mar, la modificación de las direcciones de oleaje, los incrementos de altura de ola, la modificación de la duración de temporales y en general todas aquellas modificaciones de las dinámicas costeras actuantes en la zona, en el periodo de tiempo indicado.

## 3 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

En primer lugar se ha tenido en consideración el **Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación**, que en su artículo 2 establece lo siguiente:

### *Artículo 2. Ámbito de aplicación*

*Las disposiciones contenidas en este real decreto serán de aplicación a las inundaciones ocasionadas por desbordamiento de ríos, torrentes de montaña y demás corrientes de agua continuas o intermitentes, así como las inundaciones causadas por el mar en las zonas costeras y las producidas por la acción conjunta de ríos y mar en las zonas de transición.*

El objetivo del mismo es regular los procedimientos para realizar la evaluación preliminar del riesgo de inundación, los mapas de peligrosidad y riesgo y los planes de gestión de los riesgos de inundación en todo el territorio español.

En su Artículo 3.n), se establece como Zona costera inundable aquella “zona adyacente a la línea de costa susceptible de ser alcanzada por el agua del mar a causa de las mareas, el oleaje, las resacas o los procesos erosivos de la línea de costa, y las causadas por la acción conjunta de ríos y mar en las zonas de transición”.

A este respecto, y en cuanto a lo que a zonas costeras inundables se refiere, dado que es parte del ámbito que puede ser de aplicación en el proyecto de ordenación de fondeos para la recuperación ambiental de Cala Es Brancar que nos ocupa, una vez comprobada la cartografía oficial del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (Geoportal del MAGRAMA), se verifica que el emplazamiento de las instalaciones terrestres existentes a acondicionar en Cala Es Brancar, en la isla de Tagomago, no está incluido en ningún Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) de las aprobadas tras la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRIs). Tampoco está incluida en ninguna zona inundable de origen marino de media o baja probabilidad (periodos de retorno T=100 y T=500 años respectivamente).

En segundo lugar, el **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)** que conforma la estrategia española de adaptación al cambio climático del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, considera las zonas costeras una de sus prioridades desde su aprobación en 2006, promoviendo el desarrollo de estudios y herramientas científico-técnicas específicas de apoyo al establecimiento de políticas y estrategias de actuación en las costas españolas ante el cambio climático.

En una primera fase de trabajo, se elaboraron tres documentos en tres fases como resultado de un proyecto preliminar de evaluación de los efectos del cambio climático en la costa española realizado en 2004, que han servido de referencia desde entonces:

### **Fase I. Evaluación de cambios en la dinámica costera española.**

Esta fase consiste en determinar, por un lado, los cambios acontecidos en la dinámica costera en las últimas décadas, evaluados con base en datos históricos de niveles y oleajes a lo largo del litoral español, y por otro, en analizar datos de predicción para estimar los previsibles cambios en la citada dinámica costera para el horizonte 2.100 bajo diversos escenarios de cambio climático.

### **Fase II. Evaluación de efectos en la costa española.**

Esta fase tiene como objetivo la evaluación de los efectos que los cambios en la dinámica costera originados por el cambio climático, determinados en la fase I, pueden producir en los espacios naturales y usos humanos del litoral español.

En este documento se realiza en primer lugar una zonificación morfológica de las zonas de costa en función de sus elementos litorales, quedando la costa de la Isla de Tagomago en la Zona 9, caracterizada por una costa rocosa de baja cota con playas encajadas.

Posteriormente, se realiza un análisis detallado de la relación entre las características morfológicas de cada uno de los elementos litorales con los agentes climáticos actuantes, identificando cuáles son los parámetros que en mayor grado determinan esta morfología y analizando cuáles de estos factores pueden verse alterados por el cambio climático y cuáles serían las consecuencias en la morfología de equilibrio ante diferentes escenarios de variaciones ante el cambio climático.

### **III. Estrategias frente al cambio climático en la costa.**

La fase III, tiene como objetivo la propuesta y evaluación de un sistema de indicadores e índices que aporten información objetiva para el establecimiento de políticas y estrategias de actuación para corregir, mitigar y prevenir los efectos del cambio climático en el litoral español obtenidos en la fase II.

El documento recomienda el uso de indicadores representativos de los posibles efectos del cambio climático como retroceso de la línea de costa, cota de inundación, transporte potencial de sedimentos, rebase en obras marítimas y aumento del peso de las piezas en obras marítimas.

Asimismo, introduce el concepto del *índice de vulnerabilidad costera* (utilizado por el US Geological Service), para ser utilizado como ejemplo potencial para determinar los efectos del cambio climático sobre la costa en base a unos criterios objetivos. La utilización de este índice adaptado a los análisis realizados en el proyecto del MAGRAMA, servirá para tener un índice integrado cuya evolución en el tiempo podría ser evaluada, y obtener así mapas de vulnerabilidad en la costa española, cuya metodología de elaboración se propone en el establecimiento de estrategias y políticas de actuación.

En una segunda fase, el MAGRAMA financió el proyecto llamado “**Cambio Climático en la Costa Española**” (**C3E**), que diagnostica y proyecta los efectos del cambio climático en toda la costa española peninsular y sus archipiélagos de forma más detallada, con el objeto de elaborar bases de datos y desarrollar metodologías y herramientas destinadas a la evaluación de los impactos y la vulnerabilidad, e identificar las medidas de adaptación que pueden dar respuesta a las necesidades del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en las zonas costeras, sobre una base científica, técnica y socio-económica, teniendo en cuenta la variabilidad del clima y el cambio climático presente y futuro.

Dicho proyecto, fue presentado por el MAGRAMA a finales del 2012, y cuenta con un visor web de consulta de resultados y un simulador de los cambios en la dinámica costera por efectos del cambio climático (visor cartográfico C3E).

Los resultados de este proyecto están sirviendo de base para la elaboración de la “Estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático”, de acuerdo a lo dispuesto en Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

## **4 EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

### **4.1 Características de las instalaciones terrestres a acondicionar**

El proyecto de ordenación de fondeos para la recuperación ambiental de Cala Es Brancar, en la isla de Tagomago, supone el aprovechamiento previo acondicionamiento de diversas instalaciones terrestres existentes. Estas son:

- Embarcadero fijo de hormigón de 35 metros de largo y 2,4 de ancho, revestido de tablas de madera. La cota de coronación del cantil del embarcadero es de **+ 0,90 m sobre el NMM**.
- Camino de hormigón de 57 m de longitud y 2,5 m de anchura media que une la zona de embarcadero con la zona de instalaciones fijas. Parte de la cota **+ 1,5 m sobre el NMM**.
- Caseta varadero de 22,92 m<sup>2</sup>, cuya cota de cimentación es de **+ 2,7 m sobre el NMM**. Adyacente a la misma existe una rampa de varada o arriadero de pequeñas embarcaciones de 41,47 m<sup>2</sup> y unos 12 m de longitud, que parte desde el lecho marino hasta coronar a **+ 4,8 m sobre el NMM**.
- Caseta de madera de 33,87 m<sup>2</sup> actualmente con uso de kiosco. La cota de cimentación se encuentra a **+4,5 m sobre el NMM**. Frente a la misma y a la misma cota, hay una terraza cubierta de cañizo sustentada por una estructura de madera de 61,88 m<sup>2</sup> de superficie.

## 4.2 Evaluación de los efectos del cambio climático sobre las instalaciones a acondicionar

De los documentos de referencia citados se han obtenido los datos que se indican a continuación, y con los que se evaluarán los posibles efectos del cambio climático en la obra proyectada:

### *Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación Costeras*

Tal y como se ha indicado anteriormente, en virtud del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, el emplazamiento de la obra proyectada no se localiza en ningún Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) costera de las aprobadas tras la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRIs), ni está incluida en ninguna zona inundable de origen marino de media o baja probabilidad (periodos de retorno T=100 y T=500 años respectivamente).

### *Nivel medio del mar en el litoral español:*

A nivel global se asume que la tendencia actual de variación del nivel medio del mar en el litoral español es de **2,5 mm/año**, por lo que extrapolando para un periodo máximo de 50 años de duración de la concesión, se tendría un ascenso del nivel medio de +0,125 m. Complementado esta estimación con los modelos globales contemplados por el Panel Intergubernamental de Cambio climático (IPPC) en su tercer informe, que establecen una variación del nivel del mar comprendida entre 9 y 88 cm en el intervalo 1990-2100, con un valor medio de los escenarios presentados que oscila en torno a +0,15 m, con una banda de confianza entre +0,1 m y +0,25 m, se asume para el periodo de 50 años un ascenso del nivel del mar de +0,2 m.

En la zona que nos ocupa, para el nivel medio del mar (NMM) se tienen referenciados los niveles de pleamar viva equinoccial (PMVE) a +40 cm y de bajamar viva equinoccial (BMVE) a -40 cm. La cota de coronación del embarcadero fijo es de +0,90 m sobre el NMM, el camino de acceso parte a + 1,5 m sobre el NMM, y las dos casetas (varadero y kiosco) están a + 2,7 m y + 4,5 m sobre el NMM respectivamente. La rampa varadero parte de la cota + 0,30, pero tal y como establece su uso (varada de embarcaciones), debe estar en contacto con el agua.

Suponiendo un ascenso del nivel del mar de +0,20 m en el periodo indicado, la cota de coronación con respecto al nivel medio del mar (NMM) de las diversas instalaciones quedará de la siguiente forma:

Embarcadero: +0,70 m sobre el NMM.

Camino de acceso: +1,3 m sobre el NMM.

Caseta varadero: cota de cimentación a +2,5 m sobre el NMM. La estructura del arriadero no se verá afectada por las subidas o bajadas del nivel del mar dado que tiene continuación desde el lecho marino colindante a la costa hasta la cota + 4,8 m sobre el NMM.

Caseta madera: cota de cimentación a +4,3 m sobre el NMM.

Estas nuevas características de las instalaciones existentes a utilizar para la gestión del campo de boyas, seguirán dotando de la suficiente seguridad a los usuarios y de funcionalidad en condiciones normales de clima marítimo, que será cuando serán operativas.

### *Efectos del cambio climático en obras marítimas*

Los efectos que el cambio climático puede suponer en las obras marítimas, donde podría enmarcarse el embarcadero fijo de hormigón a utilizar, se centran en las variaciones que puede producir en el rebase de las mismas debido tanto a las variaciones en el nivel medio del mar así como en la altura de ola significativa del oleaje incidente en el dique. De la misma forma, el cambio climático también puede acarrear consecuencias en cuanto a la estabilidad de los diques se refiere, de forma que si se produce un aumento del nivel medio del mar, en aquellas estructuras en las que la altura de ola de cálculo esté delimitado por fondo se producirá una desestabilización de las mismas, de forma que para mantener la estabilidad deberá aumentar el tamaño de las piezas que componen la obra, y por tanto de su superficie.

De los estudios referenciados, se obtiene que para el caso concreto de la costa mediterránea no se aprecian cambios relevantes en la magnitud de la energía del oleaje. Las duraciones de excedencia de altura de ola estimadas tienden a aumentar ligeramente a lo largo de la costa, observándose en las Islas Baleares, una disminución energética del oleaje medio con una dirección predominante que tiende a ser más oriental. En cuanto al régimen medio del viento y marea meteorológica, presenta una tendencia negativa, pero de muy pequeña escala.

Dicho embarcadero fijo de 35 metros de largo y 2,4 de ancho, se dispone paralelo al acantilado rocoso irregular que cierra la cala a una distancia de éste de 20 m en la bocana disminuyendo hasta los 4 m conforme nos aproximamos al camino de acceso existente en tierra. El obstáculo que ofrece el dique al oleaje dadas sus dimensiones de un orden de magnitud muy inferior a las dimensiones características del oleaje de la zona, y dada la proximidad del mismo a la costa, se puede considerar despreciable, no afectando a la dinámica litoral de forma apreciable.

El caso concreto de la estructura existente de hormigón macizo cimentada sobre una banqueta de escollera, es muy resistente a las acciones del oleaje pudiendo permitirse la posibilidad de que el oleaje extremal rebase su coronación reduciendo así la superficie expuesta al mismo. De esta forma, la estructura de hormigón con una cota de coronación de 70 cm prevista tras una subida de +20 cm del NMM, seguiría salvando la PMVE (40 cm) y ofreciendo un francobordo de 70 cm sobre el NMM lo que sigue suponiendo una dimensión correcta para embarcaciones de 5 a 10 m de eslora.

En caso de que las condiciones en el horizonte temporal estudiado fueran más extremas, la solución para mantener su funcionalidad y seguridad consistiría en el recrecido del muelle, solución que no supondría nueva ocupación del lecho marino ni del acantilado, de fácil ejecución y viable económicamente.

### *Vulnerabilidad de la costa a los efectos del cambio climático*

El efecto del cambio climático depende fundamentalmente de la tendencia de la sobre elevación del nivel medio del mar como agente fundamental, así como de la marea meteorológica y el oleaje (altura de ola y cambio de dirección del flujo medio de energía), y de la vulnerabilidad del tramo de costa considerado.

Todavía faltan datos y metodologías de cuantificación de los efectos de la variabilidad en la frecuencia e intensidad de los temporales y por tanto del oleaje sobre la costa. Las evidencias científicas que muestran

que existe una tendencia a la sobreelevación del nivel medio del mar parecen convincentes, si bien las estimaciones futuras del valor que va a tener esa sobreelevación es a priori insuficiente.

Utilizando como base el *índice de vulnerabilidad costera* del US Geological Service, que pretende clasificar la vulnerabilidad relativa de la costa frente al ascenso del nivel del mar mediante la contribución relativa de la interacción de las variables geomorfología (a), pendiente de la costa (b), tasa de variación del nivel del mar (c), tasa de erosión/acumulación de la costa (d), rango de marea medio (e) y altura de ola media (f), y una vez realizada la asignación del riesgo en función del rango para cada una de las variables según la figura 1, se integran las 6 variables en una única, mediante la siguiente fórmula:

$$CVI = \sqrt{\frac{(a*b*c*d*e*f)}{6}}$$

<b>Ranking del índice de vulnerabilidad costera</b>					
	muy bajo	bajo	moderado	alto	muy alto
<b>Variable</b>	1	2	3	4	5
Geomorfología	Costas rocosas Acantilados duros	Acantilados intermedios, costas recortadas	Acantilados bajos, llanuras aluviales	Playas de gravas, estuarios, lagunas costeras	Playas de arena, marismas, deltas, islas barrera, humedales
Pendiente de la costa (%)	>0.115	0.115-0.055	0.055-0.035	0.035-0.022	<0.022
Tasa de variación de nivel medio del mar (mm/año)	<1.8	1.8-2.5	2.5-3.0	3.0-3.4	>3.4
Erosión de la costa (m/año)	>2 acumulaci ón	1.0-2.0 acumulaci ón	-1.0-+1.0 estable	-1.1-2.0 erosión	<-2.0 erosión
Rango de marea medio (m)	>6	4.1-6.0	2.0-4.0	1.0-1.9	<1.0
Altura de ola media (m)	<0.55	0.55-0.85	0.85-1.05	1.05-1.25	>1.25

Figura 1. Tabla elaborada por el USGS para la costa atlántica de EEUU.

Dado que dichos rangos son válidos sólo para la costa atlántica, y que dicho índice ofrece información sobre el cambio potencial que se producirá en la costa por efecto de la variación del nivel del mar, su adaptación al litoral español, servirá para tener un índice integrado cuya evolución en el tiempo podría ser evaluada, y obtener así mapas de vulnerabilidad en la costa española, cuya metodología de elaboración se propone en el establecimiento de estrategias y políticas de actuación.

A este respecto, se ha tomado como referencia el documento "**Análisis preliminar de la vulnerabilidad de la costa de Andalucía a la potencial subida del nivel del mar asociada al Cambio Climático**", elaborado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía en marzo de 2011, y cofinanciado por la Unión Europea, en el que se realiza la adaptación de las variables del Índice de Vulnerabilidad Costera (CVI) para las costas del litoral andaluz (ver figura 2). Así, tomando como referencia valores asignados a las costas

mediterráneas asimilables a las del emplazamiento en Cala Es Brancar, en la Isla de Tagomago, se obtiene el siguiente valor:

$$CVI = \sqrt{(2 * 1 * 2 * 2 * 2 * 2) / 6} = 2,31$$

Tal y como se puede observar en la figura 3, este valor representa un índice de vulnerabilidad de la costa donde se emplazan las instalaciones existentes a acondicionar a la potencial subida del nivel medio del mar, bajo.

**Tabla 10. Ponderación de variables adaptadas para el cálculo del CVI. Fuente: Elaboración propia**

VARIABLES	Muy bajo 1	Bajo 2	Moderado 3	Alto 4	Muy alto 5
<b>Geomorfología</b>	Acantilados altos-medios sobre rocas resistentes	Acantilados medios sobre rocas de resistencia media	Acantilados bajos/medios sobre depósitos y rocas de alta erodibilidad	Playas extensas adosadas a depósitos y rocas de alta erodibilidad con extensas superficies > 5 m altura	Deltas, islas barrera, marismas y playas
<b>Tasas Erosión/ Programación costera (mm)</b>	> 2,0	1,0 – 2,0	-1,0 – 1,0	-2,0 – -1,0	< -2,0
<b>Índice Topográfico (media de A+P+D clasificados de 1-5)</b>	0 – 1	1 – 2	2 – 3	3 – 4	4 – 5
<b>(A) Altura media (m)</b>	> 8	6 – 8	4 – 6	2 – 4	< 2
<b>(P) Pendiente media (%)</b>	> 8	4 – 8	2 – 4	1 – 2	< 1
<b>(D) Distancia penetración interior (alturas inferiores a 10 m)</b>	< 250	250 – 500	500 – 1.000	1.000 – 3.000	> 3.000
<b>Cambio relativo del nivel del mar (mm/año)</b>	< 1,8	1,8 – 2,5	2,5 – 3,0	3,0 – 3,5	> 3,5
<b>Oleaje significativo medio (m)</b>	< 0,75	0,75 – 0,85	0,85 – 0,95	0,95 – 1,05	> 1,05
<b>Rango mareal medio (m)</b>	> 6,0	4,0 – 6,0	2,0 – 4,0	1,0 – 2,0	< 1,0

Figura 2. Ponderación de variables adaptadas para el cálculo del CVI. Fuente: Junta de Andalucía

**Tabla 11. Valores del CVI.** Fuente: Elaboración propia

Sector	Indicador	Valor	Valor cualitativo
Medio abiótico	CVI	$I \leq 6,32$	Bajo
		$6,32 < I \leq 10$	Moderado
		$10 < I \leq 14,14$	Alto
		$I > 14,14$	Muy alto

Figura 3. Valores de CVI. Fuente: Junta de Andalucía.

Por último, tras consultar el visor web de C3E, se confirma que los resultados obtenidos para los distintos escenarios propuestos no incrementan la subida del NMM de +0,20 m estimada, y en cualquier caso, no consideran el emplazamiento de estudio como una zona de riesgo en cuanto a la exposición y vulnerabilidad de efectos previsibles del cambio climático, si bien, existen capas todavía no disponibles, por lo que no se han podido realizar todas las simulaciones posibles.

## 5 CONCLUSIONES

A la vista de todo lo expuesto anteriormente, se puede concluir que los previsibles efectos del cambio climático sobre las instalaciones terrestres existentes a aprovechar en la gestión del campo de boyas de fondeo proyectado, para un periodo de 50 años de duración de la concesión, se deben a la sobre elevación del nivel medio del mar como agente fundamental, asumiendo para el periodo indicado un ascenso del nivel medio del mar de +0,2 m.

Previamente se ha verificado que el emplazamiento propuesto no se localiza en ningún Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) costera, ni está incluida en ninguna zona inundable de origen marino para periodos de retorno  $T=100$  y  $T=500$  años. Asimismo, se ha estimado que el índice de vulnerabilidad de la costa donde se emplazan las instalaciones existentes que nos ocupan a la potencial subida del nivel medio del mar por efecto del cambio climático, es bajo.

Suponiendo un ascenso del nivel del mar de +0,20 m en el periodo indicado, la cota de coronación con respecto al nivel medio del mar (NMM) de las diversas instalaciones quedará de la siguiente forma:

Embarcadero fijo de hormigón: +0,70 m sobre el NMM.

Camino de acceso: +1,3 m sobre el NMM.

Caseta varadero: cota de cimentación a +2,5 m sobre el NMM.

Caseta madera: cota de cimentación a +4,3 m sobre el NMM.

Concluyéndose que estas nuevas características de las instalaciones existentes a utilizar, seguirán dotando de la suficiente seguridad a los usuarios y de funcionalidad y operatividad en condiciones normales de clima marítimo.

Por todo lo expuesto, el aprovechamiento de las instalaciones terrestres existentes en el dominio público terrestre para la gestión del campo de boyas de fondeo proyectado en cala Es Brancar, en la isla de Tagomago, se considera **viable desde el punto de vista de los previsibles efectos del cambio climático.**

Eivissa, 26 de enero de 2015

El ingeniero de caminos, canales y puertos

Pedro Puigdengoles Briones

Col. Nº17.572

## DOCUMENTO N°2. PLANOS

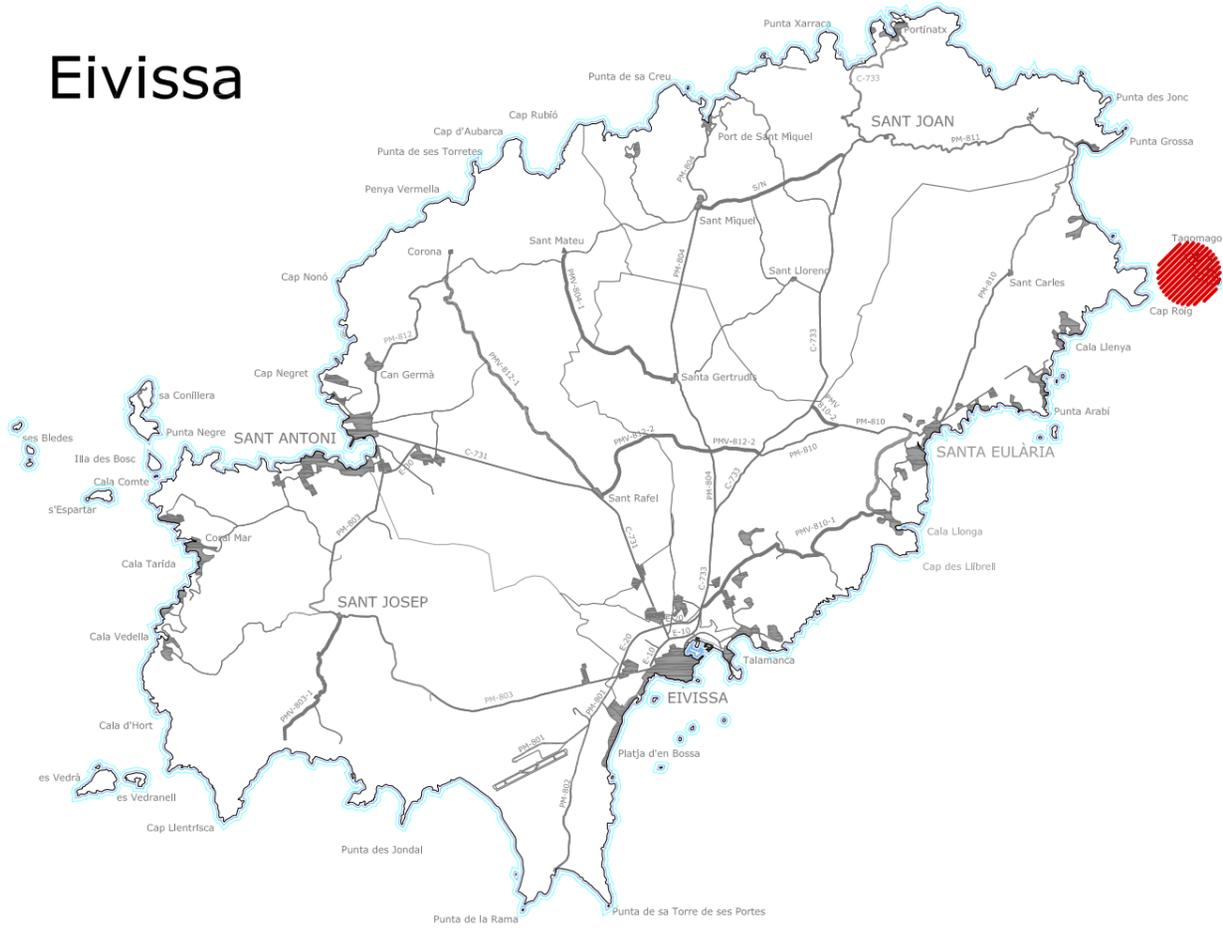
## DOCUMENTO N° 2. PLANOS

---

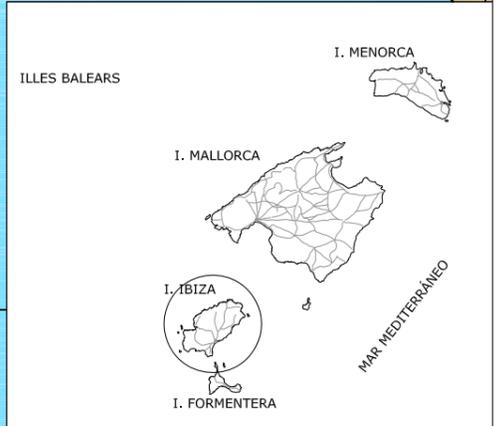
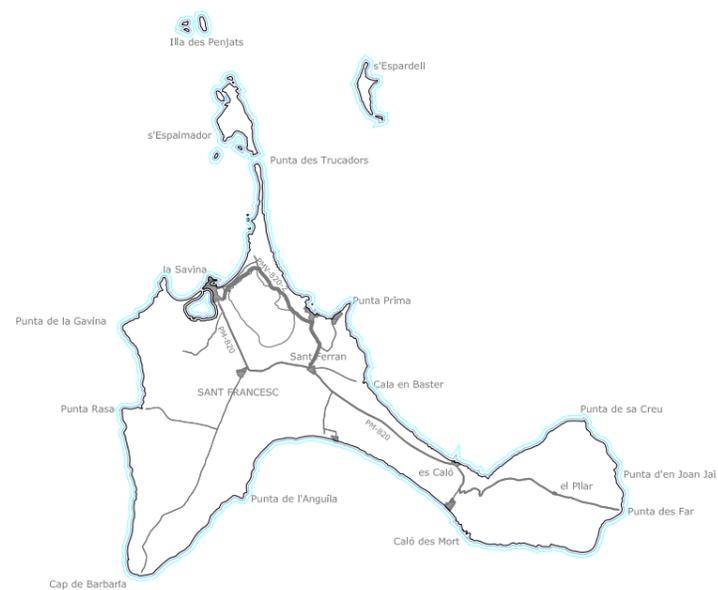
### ÍNDICE

- 1.- Situación
- 2.- Estado actual. Instalaciones terrestres existentes
- 3.- Propuesta planta general. Fondeos
- 4.- Propuesta general de actuación en instalaciones terrestres existentes
- 5.- Detalles punto de fondeo
- 6.- Propuesta de distribución y usos caseta madera

# Eivissa



# Formentera



Proyecto: PROYECTO BÁSICO DE ORDENACIÓN DE FONDEOS PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL EN LA ISLA DE TAGOMAGO, T.M. DE SANTA EULÀRIA DES RIU.

Localización: Isla de Tagomago. T.M. Santa Eulària del Riu.

Autor/es del proyecto:  Pedro Puigdenoles Briones, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, nº colegiado 17.572

Cliente:  Santa Eulària des Riu

Plano: Situación



Cod.: xxx

Nº de plano: 1

Escala: 1:2000

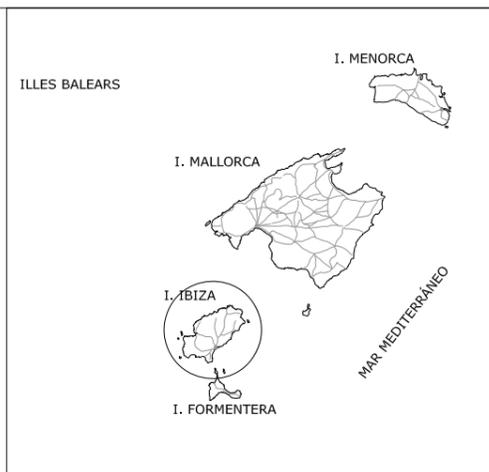
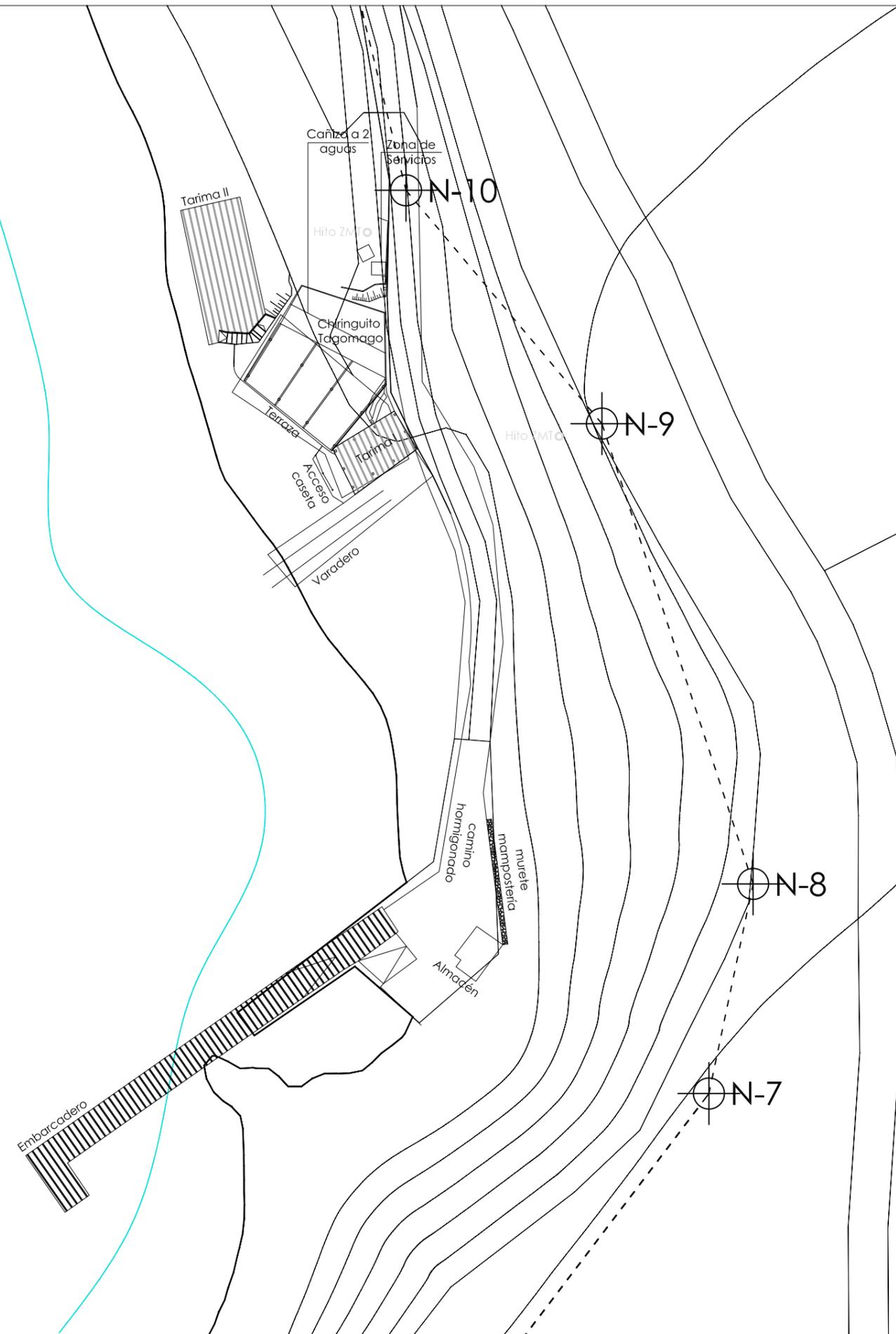
Fecha: DICIEMBRE 2014

CUADRO DE COORDENADAS DZMT		
PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
N 13	382,343.74	4,321,840.44
N 12	382,370.66	4,321,782.28
N 11	382,387.80	4,321,746.21
N 10	382,395.34	4,321,715.54
N 09	382,411.14	4,321,696.74
N 08	382,423.33	4,321,659.65
N 07	382,419.77	4,321,642.76
N 06	382,368.91	4,321,575.94
N 05	382,341.76	4,321,549.21

**SISTEMA DE COORDENADAS UTM ETRS89**

**Tabla de superficies de elementos en ZMT**

	Superficie (m2)
Embarcadero	92,56
Grúa bandera	0,50
Almacén junto embarcadero	8,99
Camino hormigonado	240,03
Murete de mampostería	4,06
Rampa varadero	41,47
Caseta varadero	22,92
Tarima sobre varadero	22,92
Kiosco	33,87
Terraza de kiosco	61,88
Tarima II	51,69
Letrinas (2 uds x 1,20 m2)	2,40
Escalera acceso tarima II	4,80
Acceso caseta varadero	7,38
<b>TOTAL SUPERFICIE</b>	<b>595,47</b>



RADIOS DE BORNEO



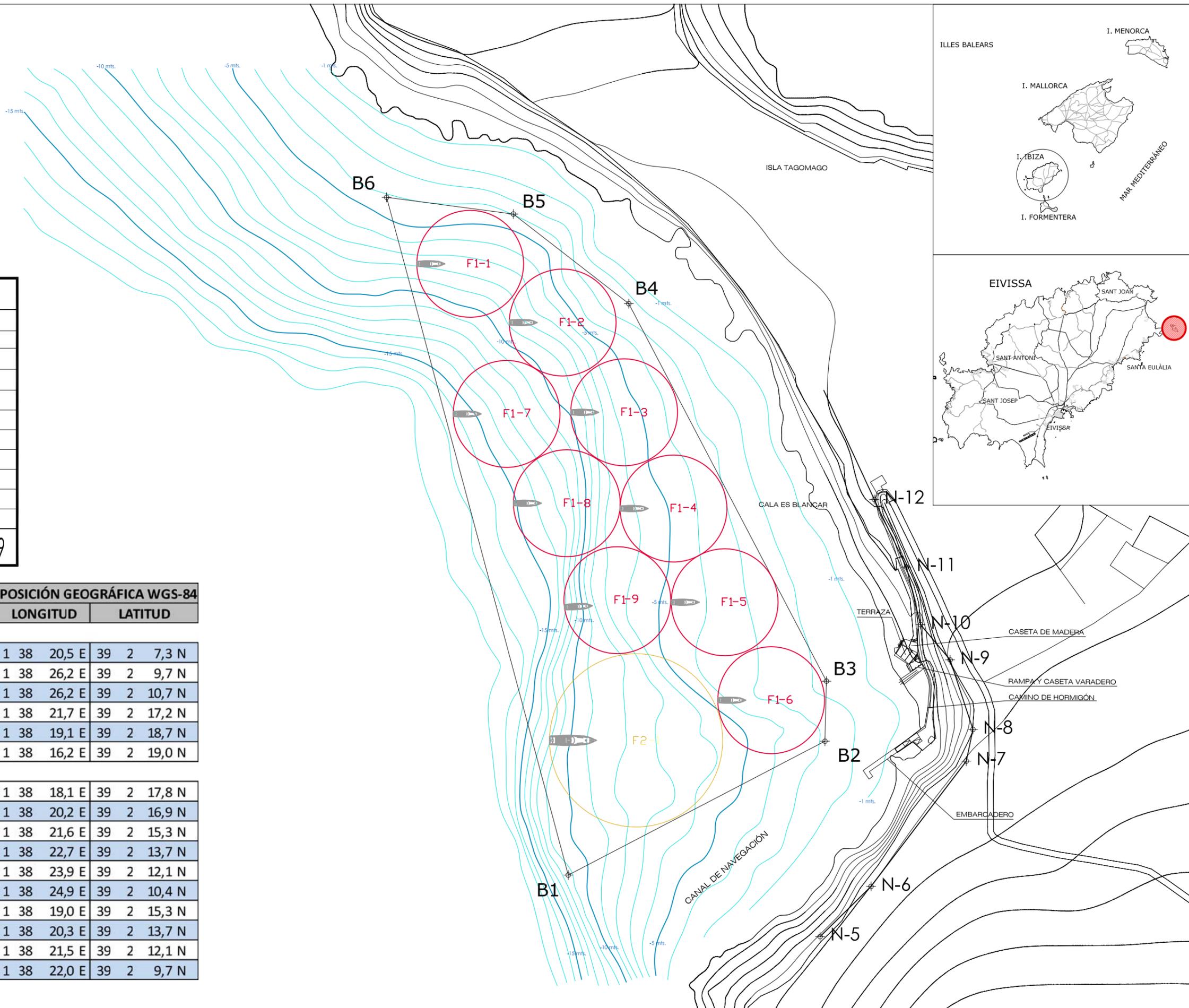
**CUADRO DE COORDENADAS DZMT**

PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
N 13	382,343.74	4,321,840.44
N 12	382,370.66	4,321,782.28
N 11	382,387.80	4,321,746.21
N 10	382,395.34	4,321,715.54
N 09	382,411.14	4,321,696.74
N 08	382,423.33	4,321,659.65
N 07	382,419.77	4,321,642.76
N 06	382,368.91	4,321,575.94
N 05	382,341.76	4,321,549.21

**SISTEMA DE COORDENADAS UTM ETRS89**

MARCA	COORDENADAS UTM (HUSO 31; DATUM ED50)		POSICIÓN GEOGRÁFICA WGS-84			
			LONGITUD		LATITUD	
<b>Delimitación campo fondeo</b>						
B-1	382.207,36	4.321.582,01	1 38	20,5 E	39 2	7,3 N
B-2	382.344,34	4.321.653,36	1 38	26,2 E	39 2	9,7 N
B-3	382.345,14	4.321.685,41	1 38	26,2 E	39 2	10,7 N
B-4	382.239,69	4.321.886,66	1 38	21,7 E	39 2	17,2 N
B-5	382.178,09	4.321.934,45	1 38	19,1 E	39 2	18,7 N
B-6	382.110,45	4.321.943,38	1 38	16,2 E	39 2	19,0 N

<b>Ubicación puntos de amarre</b>						
F1-1	382.155,04	4.321.907,90	1 38	18,1 E	39 2	17,8 N
F1-2	382.204,38	4.321.876,59	1 38	20,2 E	39 2	16,9 N
F1-3	382.237,18	4.321.828,73	1 38	21,6 E	39 2	15,3 N
F1-4	382.263,52	4.321.777,43	1 38	22,7 E	39 2	13,7 N
F1-5	382.290,82	4.321.727,46	1 38	23,9 E	39 2	12,1 N
F1-6	382.315,65	4.321.675,23	1 38	24,9 E	39 2	10,4 N
F1-7	382.174,46	4.321.827,88	1 38	19,0 E	39 2	15,3 N
F1-8	382.206,58	4.321.780,27	1 38	20,3 E	39 2	13,7 N
F1-9	382.233,57	4.321.728,55	1 38	21,5 E	39 2	12,1 N
F2-1	382.243,58	4.321.653,83	1 38	22,0 E	39 2	9,7 N



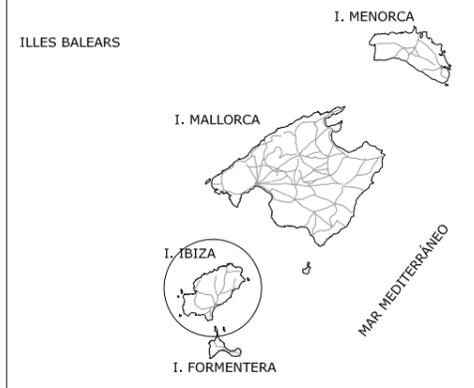
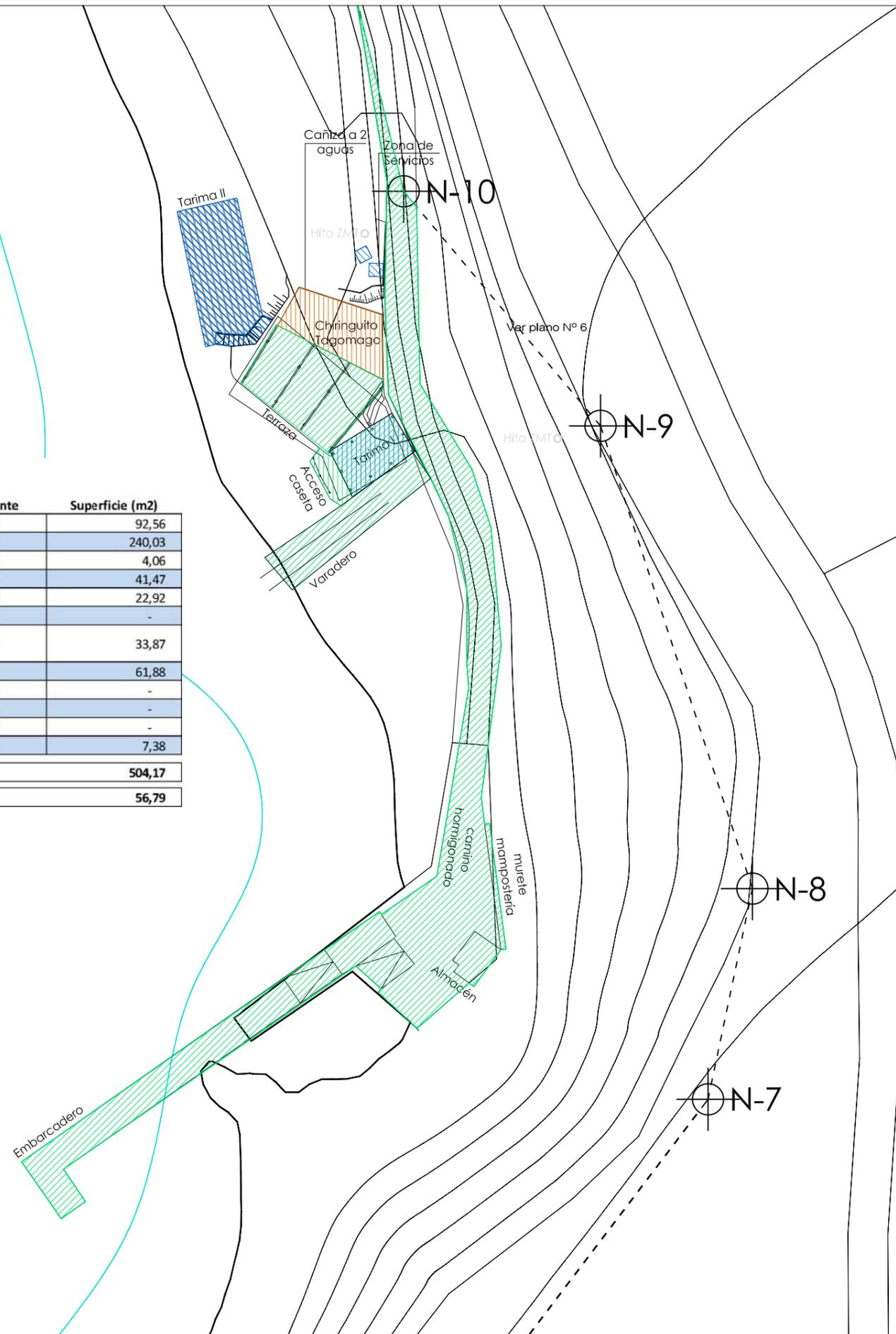
CUADRO DE COORDENADAS DZMT

PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
N 13	382,343.74	4,321,840.44
N 12	382,370.66	4,321,782.28
N 11	382,387.80	4,321,746.21
N 10	382,395.34	4,321,715.54
N 09	382,411.14	4,321,696.74
N 08	382,423.33	4,321,659.65
N 07	382,419.77	4,321,642.76
N 06	382,368.91	4,321,575.94
N 05	382,341.76	4,321,549.21

SISTEMA DE COORDENADAS UTM ETRS89

Tabla de propuesta de usos de superficies de elementos en ZMT

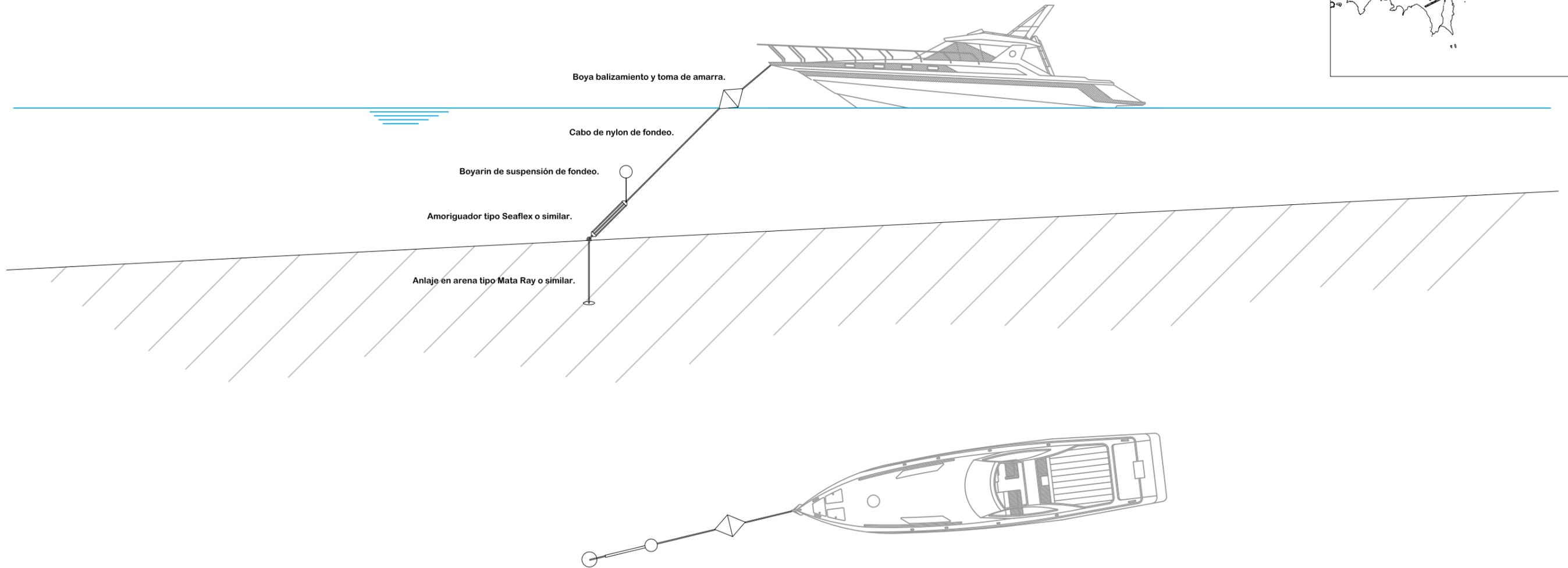
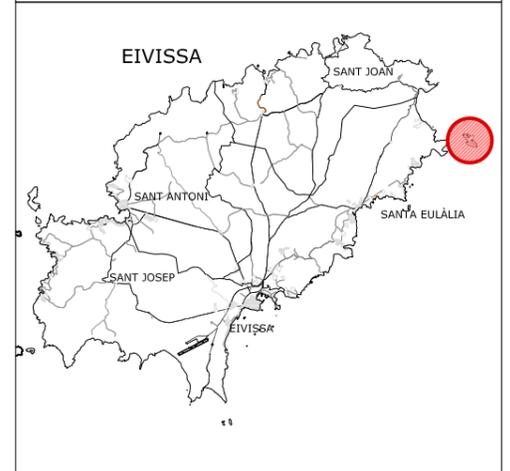
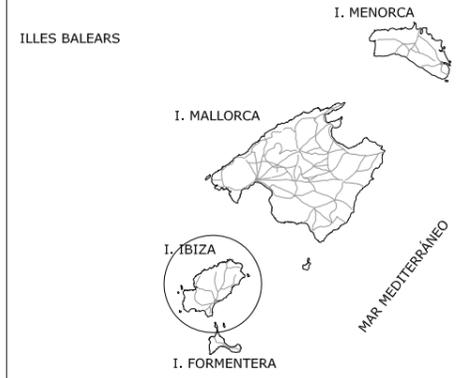
Propuesta de actuación	Modalidad de uso	Existente	Superficie (m2)	
Embarcadero	Mantenimiento y limpieza	Público y gratuito	Si	92,56
Camino hormigonado	Mantenimiento y limpieza	Público y gratuito	Si	240,03
Murete de mampostería	Mantenimiento y limpieza	Público y gratuito	Si	4,06
Rampa varadero	Mantenimiento y limpieza	Público y gratuito	Si	41,47
Caseta varadero	Mantenimiento y limpieza	privativo	Si	22,92
Tarima sobre varadero	demolición	demolición	Si	-
Caseta de madera (kiosco)	Rehabilitación (oficina almacén)	privativo	Si	33,87
Terraza de caseta	Mantenimiento y limpieza	Público y gratuito	Si	61,88
Tarima II	demolición	demolición	Si	-
Letrinas (2 uds x 1,20 m2)	retirada	retirada	Si	-
Escalera acceso tarima II	demolición	demolición	Si	-
Acceso caseta varadero	Mantenimiento y limpieza	Público y gratuito	Si	7,38
<b>TOTAL SUPERFICIE</b>			<b>504,17</b>	
<b>TOTAL SUPERFICIE A OCUPAR CON CARÁCTER PRIVATIVO</b>			<b>56,79</b>	



- ELEMENTOS EXISTENTES A CONSERVAR Y MANTENER DE USO PÚBLICO Y GRATUITO
- ELEMENTOS EXISTENTES A REHABILITAR CON USO DE CARÁCTER PRIVATIVO
- ELEMENTOS A DEMOLER

# CARACTERÍSTICAS ANCLAJES Y AMARRES

Esloza (m)	Tracción sobre el anclaje (Kg)	(t)	Anclaje	Amarre elastomérico
25	7.547,7	7,5	MR-SRM o similar	Seaflex o similar
15	2.761,0	2,8	MR-1 o similar	Seaflex o similar





**Especificaciones Técnicas Instalación fija cubierta:**

**ESTRUCTURA:**

- Vigas de madera laminada
- Vigas macizas de madera tratadas en autoclave riesgo IV.

**CUBIERTA:**

- Cubierta instalación: de madera con tela asfáltica y placa bituminosa de superficie autoprottegida con gránulos minerales, recubierta en ambas caras con mástico bituminoso y acabada con arena. Color madera.

- Cubierta Terraza: Lona microperforada con tratamiento ignífugo. Color Blanco.

**REVESTIMIENTO EXTERIOR:**

- Panelado de madera. Color madera.

NOTA: Debido a la orografía de la zona, será posible ajustar la forma de la instalación fija cubierta a las condiciones de espacio disponibles.

La superficie de la instalación será, como máximo, la reflejada en los planos.

-  ELEMENTOS EXISTENTES A CONSERVAR Y MANTENER DE USO PÚBLICO Y GRATUITO
-  ELEMENTOS EXISTENTES A REHABILITAR CON USO DE CARÁCTER PRIVATIVO

## DOCUMENTO N° 3. PRESUPUESTO

**PROYECTO BÁSICO DE ORDENACIÓN DE FONDEOS PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL EN CALA ES BRANCAR, EN LA ISLA DE TAGOMAGO, T.M. DE SANTA EULÀRIA DES RIU, EIVISSA**

**PRESUPUESTO**

**CAPITULO 1. LIMPIEZA DE FONDOS Y ELEMENTOS ANTRÓPICOS EN ZMT**

Código	Medición	UM	Descripción	Precio (Euros)	Importe (Euros)
U1001	1,000	PA	Retirada de residuos sin clasificar en el fondo de la cala con medios marítimos y submarinos y carga sobre camión para transporte a gestor de residuos autorizado.	10.000,00	10.000,00
U1002	1,000	PA	Retirada de restos de limpieza y demolición de tarimas de madera y otros elementos a desechar en tierra firme en ZMT mediante medios mecánicos y humanos. Carga y transporte sobre transporte marino y posterior carga sobre camión para transporte a gestor de residuos autorizado.	10.000,00	10.000,00

**TOTAL CAPITULO 1**

**20.000,00 €**

**CAPITULO 2. ELEMENTOS DE FONDEO**

Código	Medición	UM	Descripción	Precio (Euros)	Importe (Euros)
U2001	9,000	Ud	Suministro e instalación con medios submarinos de elementos de fondeo para embarcaciones de hasta 15 m de eslora consistentes en 1 anclaje de fondo tipo Manta Ray o similar, 1 amortiguadores tipo Seaflex o similar, 30 m de cabo de amarre y 1 boya de señalización con chimenea central. Incluye grilletería y nudería.	5.500,00	49.500,00
U2002	1,000	Ud	Suministro e instalación con medios submarinos de elementos de fondeo para embarcaciones de hasta 25 m de eslora consistentes en anclaje de fondo tipo Manta Ray o similar, amortiguadores tipo Seaflex o similar, 30 m de cabo de amarre y 1 boya de señalización con chimenea central. Incluye grilletería y nudería.	7.500,00	7.500,00

**TOTAL CAPITULO 2**

**57.000,00 €**

**CAPITULO 3. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

Código	Medición	UM	Descripción	Precio (Euros)	Importe (Euros)
U3001	1,000	PA	Transporte y canon de entrega de residuos producto de la limpieza de fondo consistentes en hormigón, cadenas, neumáticos, maderas, plásticos, restos de embarcaciones, etc. a gestor autorizado.	5.500,00	5.500,00

**TOTAL CAPITULO 3 5.500,00 €****CAPÍTULO 4. ACONDICIONAMIENTO INSTALACIONES TERRESTRES.**

Código	Medición	UM	Descripción	Precio (Euros)	Importe (Euros)
U4001	1,000	PA	Reforma del kiosco actual a las necesidades del nuevo uso de oficina, almacén y centro de interpretación a partir de la reutilización de sus materiales y complemento con los necesarios.	10.000,00	10.000,00
U4002	1,000	PA	Trabajos de limpieza y acondicionamiento inicial de las instalaciones terrestres existentes como muelle, rampa de varada, caseta varadero, pavimentos, ...	10.000,00	10.000,00

**TOTAL CAPITULO 4 20.000,00 €****CAPÍTULO 5. VARIOS.**

Código	Medición	UM	Descripción	Precio (Euros)	Importe (Euros)
U5001	1,000	PA	Seguimiento del Plan de Seguridad y Salud	3.000,00	3.000,00
U5002	1,000	PA	Seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental	5.000,00	5.000,00

**TOTAL CAPITULO 5 8.000,00 €**

CAPITULO 1. LIMPIEZA DE FONDOS Y ELEMENTOS ANTRÓPICOS EN ZMT	20.000,00 €
CAPITULO 2. ELEMENTOS DE FONDEO	57.000,00 €
CAPITULO 3. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	5.500,00 €
CAPÍTULO 4. ACONDICIONAMIENTO INSTALACIONES TERRESTRES.	20.000,00 €
CAPÍTULO 5. VARIOS.	8.000,00 €

**TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL 110.500,00 €**

I.V.A. (21% P.I.) 23.205,00 €

**PRESUPUESTO INVERSION 133.705,00 €**Eivissa, 17 de diciembre 2014  
**EL AUTOR DEL PROYECTO****FDO.: Pedro Puigdenoles Briones**  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado nº 17.572