



PROYECTO DE FONDEADEROS EN LAS ISLAS DEL MAR MENOR

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL
Una manera de hacer Europa



MANUEL JÓDAR CASANOVA
INGENIERO DE CAMINOS

CETEC S.L.
MAYOR 55. P.I. CAMPOSOL
30006 PUENTE TOCINOS. MURCIA
+968 24 64 12
www.cetec.es

AGOSTO 2019

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

MEMORIA

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
1.1.	MARCO NORMATIVO Y FIGURAS DE PROTECCIÓN.....	3
2.	ANTECEDENTES.....	8
3.	JUSTIFICACIÓN.....	16
4.	OBJETO DEL PROYECTO.	18
5.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.	19
6.	ESTUDIO GEOTECNICO.....	21
7.	ACTUACIONES PROPUESTAS	23
7.1.	POLIGONOS DE FONDEO	23
7.2.	SOLUCIÓN ADOPTADA.	25
8.	FIGURAS DE PROTEC. Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE...31	
8.1.	INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y GEST. DEL TERRITORIO...35	
9.	AFECCIONES A LA RED NATURA 2000.....	41
9.1.	CONTEXTO NORMATIVO	41
9.2.	VALORES AMB. DE LA RED NATURA 2000 EN EL MAR MENOR ...42	
9.3.	HABITATS DE LA RED NATURA 2000 EN LA ZONA	46
10.	MARCO NORMATIVO DE AFECCIÓN A LOS TRABAJOS.	51
11.	REQUISITOS ADMINISTRATIVOS.	54
11.1.	CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS.....	54
11.2.	CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS.....	54
11.3.	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.	55
11.4.	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	55
11.5.	PLIEGO DE CONDICIONES.....	55
11.6.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	56
11.7.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	56
11.8.	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	57
11.9.	PLAZO DE GARANTIA.....	57
11.10.	DIVISIÓN EN LOTES.....	57
12.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	58
13.	PRESUPUESTO.....	59
13.1.	PRESUPUESTO LOTE 1. ISLA PERDIGUERA.....	59
13.2.	PRESUPUESTO LOTE 2. ISLA DEL BARÓN.....	59
14.	CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN.	60

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

El Mar Menor es un enclave fundamental, no solo a nivel regional y nacional, sino también internacional, tanto porque se desarrollan multitud de actividades humanas, como por el alto valor de sus recursos naturales, culturales y paisajísticos.

Se trata de una laguna costera mediterránea hipersalina localizada en el Sudeste de España. Con 135 km², es la mayor laguna costera del Mediterráneo occidental. Alberga cinco islas y está separada del mar Mediterráneo por una barra de arena que casi la cierra en su totalidad. Se comunica con el Mar Mediterráneo a través de diversos canales naturales de comunicación.

Las inmejorables condiciones para la navegación que ofrece el Mar Menor, unido a un clima templado, con escasos días de lluvia y temperaturas suaves todo el año, hacen que el 40% de la demanda de embarcaciones de la región se concentre en esta zona, esto a su vez ha dado pie al problema del fondeo incontrolado en la Región de Murcia, y en particular en el Mar Menor.

Cada vez es mayor el número de embarcaciones de recreo que en temporada alta fondean en esta zona.

Las anclas y cadenas de fondeo de estas embarcaciones producen un impacto negativo sobre los fondos marinos por arrastre y erosión, incrementándose este en caso de garreo. Este efecto ha de limitarse en los fondos más sensibles de la zona, que cuentan con la presencia de la fanerógama marina *Cymodocea* nodosa, así como en zonas dotadas de alguna otra figura de protección ambiental.

Resulta necesario compatibilizar el acceso, uso y disfrute del espacio protegido del mar Menor con la navegación deportiva (sector de gran importancia económica en la Región), y evitar graves repercusiones ambientales. Es por tanto necesario instalar, en las zonas de mayor intensidad de uso y fondeo,

donde no existe una regulación, un sistema de boyas de amarre con anclajes ecológicos, comúnmente denominados fondeaderos. Esto permitiría realizar una ordenación adecuada del fondeo de las embarcaciones, reduciendo su presión o impacto ecológico en el fondo marino (evitando echar el ancla sobre el mismo) a la vez que facilita la maniobra.

1.1. MARCO NORMATIVO Y FIGURAS DE PROTECCIÓN

El Mar Menor posee gran valor ecológico y natural, está protegido por diversas figuras de protección LIC, ZEPA, ZEPIM, Humedal RAMSAR y Espacio Natural Protegido.

La Constitución Española, en el artículo 149.1.23.^a, reserva al Estado la competencia exclusiva en materia de legislación básica sobre protección del medio ambiente, sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas de establecer normas adicionales para esta protección, y en el artículo 148.1.9.^a, por otra parte, se faculta a éstas para asumir la gestión de la protección ambiental. De acuerdo con este marco constitucional, el artículo 11, apartados 2 y 3, del Estatuto de Autonomía de la Región de Murcia atribuye a la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia el desarrollo legislativo y la ejecución en materia de espacios naturales protegidos, protección del medio ambiente y normas adicionales de protección, respectivamente, en el marco de la legislación básica del Estado y, en su caso, en los términos que la misma establezca. El artículo 47 de la Ley 4/1992, de 30 de Julio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia, fija las normas por las que se regirá el procedimiento de elaboración y aprobación de los planes de ordenación de los recursos naturales.

En el contexto de la Unión Europea, en aplicación de la Directiva 92/43/CEE de conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (conocida como Directiva Hábitats) y de la Directiva 79/409/CEE de conservación de la Aves Silvestres (Directiva Aves), se ha configurado la denominada Red Natura 2000, una red ecológica europea cuyo objetivo es el mantenimiento de la biodiversidad en el territorio de los estados miembros de la UE, definiendo un

marco común para la conservación de la fauna y la flora silvestres y los hábitats de interés comunitario. Las citadas Directivas han establecido en sus anexos los hábitats y especies de interés comunitario, señalando, asimismo, cuales se consideran prioritarias. La Región de Murcia, dentro del proceso coordinado por la Administración del Estado, tras un exhaustivo análisis del territorio y aplicando los criterios científicos y técnicos emanados de las respectivas directivas, propuso la lista de 50 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) que se recoge en la Resolución de 28 de Julio de 2000 que dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Gobierno sobre la designación de estos lugares. De igual modo, en cumplimiento de la Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres, por Acuerdos del Consejo de Gobierno de 23 de Julio de 1998, 8 de Octubre de 1998, 23 de Diciembre de 1999, 23 de Marzo de 2000, 6 de Octubre de 2000, 16 de Febrero de 2001 y 30 de Marzo de 2001, se designaron veintidós zonas de especial protección para las aves (ZEPA).

Posteriormente, la Comisión Europea adoptó, por medio de la Decisión 2006/613/CE, de 19 de Julio de 2006, una lista inicial de lugares de importancia comunitaria (LIC) para la región biogeográfica mediterránea con arreglo a la Directiva 92/43/CEE o Directiva de Hábitats, incluyendo en ella y en sus sucesivas actualizaciones los 50 LIC de la Región de Murcia (47 terrestres y 3 marinos).

En la Directiva 92/43/CEE o Directiva de Hábitats se establece la obligación para los Estados miembros de declarar cada LIC elegido en su territorio como Zona Especial de Conservación (en lo sucesivo, ZEC) lo antes posible y como máximo en un plazo de seis años a contar desde el momento de su aprobación, así como fijar las medidas de conservación necesarias que implicarán, en su caso, adecuados planes de gestión, y las apropiadas medidas reglamentarias, administrativas o contractuales que respondan a las exigencias ecológicas de los tipos de hábitats naturales y las especies de interés comunitario presentes en estos lugares.

Por su parte, la Directiva 79/409/CEE o Directiva de Aves tiene como objetivo la protección, la administración y la regulación de todas las especies de aves que viven normalmente en estado salvaje en el territorio de los Estados miembros.

El artículo 45 de la Ley 42/2007, de 13 de Diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, dispone respecto a las ZEC y las ZEPA, que las Comunidades Autónomas fijarán las medidas de conservación necesarias, que respondan a las exigencias ecológicas de los tipos de hábitats naturales y de las especies presentes en tales áreas, que implicarán:

- a) Adecuados planes o instrumentos de gestión, específicos a los lugares o integrados en otros planes de desarrollo que incluyan, al menos, los objetivos de conservación del lugar y las medidas apropiadas para mantener los espacios en un estado de conservación favorable. Estos planes deberán tener en especial consideración, las necesidades de aquellos municipios incluidos en su totalidad o en un gran porcentaje de su territorio.
- b) Apropiadas medidas reglamentarias, administrativas o contractuales. Igualmente, y en especial en estos planes o instrumentos de gestión, han de tomarse medidas apropiadas para evitar el deterioro de los hábitats naturales y de los hábitats de las especies de la Red Natura 2000, así como las alteraciones que repercutan en las especies que hayan motivado

Asimismo, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, contempla en el artículo 20 el deber de las administraciones públicas de prever, en su planificación ambiental o en los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales, los mecanismos necesarios para lograr la conectividad ecológica del territorio, estableciendo o restableciendo corredores, en particular entre espacios protegidos Red Natura 2000 y entre espacios naturales de singular relevancia para la biodiversidad. Para mejorar la coherencia ecológica y la conectividad de la Red Natura 2000, la misma ley, en su artículo 46, insta a las Comunidades Autónomas, en el marco de sus políticas medioambientales y de ordenación territorial, a fomentar la conservación de corredores ecológicos y la gestión de aquellos elementos del

paisaje y áreas territoriales que resultan esenciales o revistan primordial importancia para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético entre poblaciones de especies de fauna y flora silvestres. En el marco autonómico, la Estrategia Regional para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica, aprobada por Acuerdo del Consejo de Gobierno de 21 de noviembre de 2003, se contempla entre los objetivos de la acción 5 la elaboración de los planes de gestión de las áreas de la Red Natura 2000, y como objetivo de la acción 2 establecer un esquema espacial entre la red de áreas protegidas y sus correspondientes zonas de amortiguación y corredores ecológicos con el fin de mitigar los impactos periféricos y preservar los elementos del paisaje importantes para la conservación.

En el marco de la normativa citada y en su ejecución, se adoptó el Acuerdo de Consejo de Gobierno de 6 de julio de 2012; mediante el cual se ha fijado el orden de prioridad de los LIC de la Región de Murcia para su declaración como ZEC, de conformidad con el artículo 4.4 de la Directiva 92/43/CEE o Directiva de Hábitats; y se han establecido un cronograma de actuaciones.

A partir del proceso impulsado por el Acuerdo de Consejo de Gobierno de 6 de Julio de 2012, en la aprobación de los planes de gestión de los espacios protegidos red Natura, se consideran, de conformidad con el artículo 28.2 de la Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y la Disposición Adicional Tercera de la Ley 6/2012, de 29 de junio, de Medidas Tributarias, Económicas, Sociales y Administrativas de la Región de Murcia, aquellos supuestos en los que existe solapamiento territorial entre un espacio protegido Red Natura 2000 y otros espacios naturales para los que es obligado elaborar un PORN o adoptar planes o medidas específicas de gestión, así como aquellos lugares que formen parte de áreas protegidas por instrumentos internacionales (ZEPIM y RAMSAR).

El "Protocolo sobre las Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo" crea la figura de protección internacional Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM).

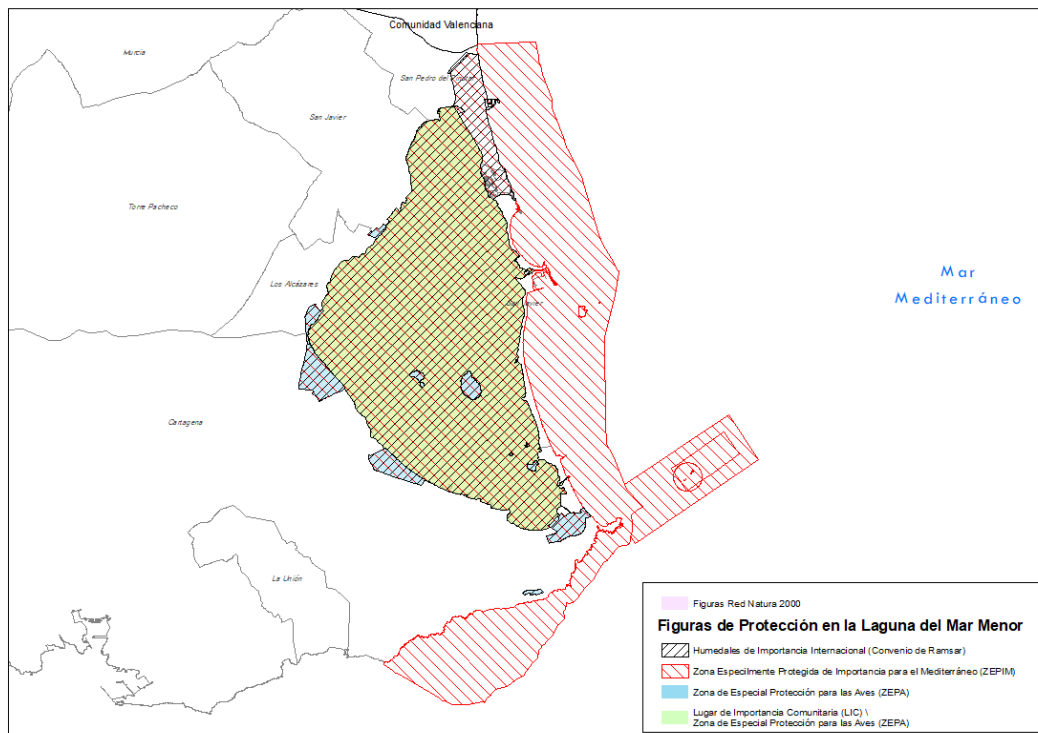


Imagen 1: Zonas especialmente protegidas de importancia para el Mar Menor.

El objetivo de este Protocolo, es salvaguardar las zonas especialmente protegidas, para ello se establecen los siguientes puntos:

- Tipos representativos de ecosistemas costeros y marinos de dimensión adecuada para garantizar su viabilidad a largo plazo y para mantener su diversidad biológica.
- Hábitat que están en peligro de desaparición en su zona natural de distribución en el Mediterráneo o que tienen una zona natural reducida de distribución como consecuencia de su regresión o a causa de la limitación intrínseca de su zona.
- Hábitat fundamentales para la supervivencia, reproducción y recuperación de especies en peligro, amenazadas o endémicas de flora o fauna;
- Lugares de particular importancia debido a su interés científico, estético, cultural o educativo.

En su artículo 7.4 se indica que “cuando se hayan establecido zonas especialmente protegidas que abarquen a su vez zonas terrestres y marítimas, las Partes velarán por garantizar la coordinación de la administración y la ordenación de la zona protegida como un todo.”

En el punto 7 del presente documento se detallan las figuras de protección incluidas en el ámbito de estudio.

2. ANTECEDENTES.

Así pues para abordar estos retos resulta necesaria la redacción e implantación de una Estrategia de Gestión Integrada de Zonas Costeras en el Mar Menor y su entorno que permita identificar problemas, coordinar a las administraciones, recoger las opiniones de todos los agentes implicados y proponer planes y medidas de acción.

Dentro de las tareas a desarrollar en la 1ª Fase de elaboración de la Estrategia del Plan de Ordenación, Fomento y Controles de Equipamientos y Actividades en el ámbito marino del Mar Menor, se encuentra la identificación de Problemas y Riesgos, por parte de la Comisión Técnica Inter-Administrativa (Autonómica-Estatal) constituida a tal efecto, resultando unos de los problemas identificados; el Fondeo incontrolado de embarcaciones y abandono de las mismas.

Además, durante los últimos años, la Unión Europea ha dado importantes pasos para el impulso de una Política Marítima Integrada, lo que se ha traducido en la redacción del Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y de la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia (Julio 2014).

En el año 2009 la Demarcación de Costas redactó un “Plan de Ordenación y Regularización de los Fondeos de embarcaciones en el litoral murciano”, en el que se realizó una exhaustiva caracterización de la problemática existente. Se identificaron 87 áreas localizadas de fondeo en toda la costa de la Región de

Murcia. Algunas de estas áreas se pueden agrupar a su vez dentro de un conjunto funcional mayor, de donde resultan un total de 40 zonas de fondeo.

En la costa mediterránea se sitúan 15 zonas de fondeo, mientras que en el Mar Menor, a pesar de su menor longitud de costa, se ubican 24 zonas de fondeo que comprenden hasta un total de 70 de las áreas localizadas.

Se han identificado las zonas de fondeo existentes mediante fotografías aéreas y reconocimiento insitu, habiéndose clasificado en función del uso y en su caso se ha identificado la playa a la que están vinculadas de algún modo.

Polígonos de Fondeadero No Regulado		
Localización	Nº fondeos	Superficie m ²
Cala del Pino	1	2.069,4365
Club Náutico Santiago Ribera	1	100.070,71
Instalaciones Aeroportuarias	2	16.460,83
Molino La Calcetera	1	10.024,67
Playa Bar Nuevo	2	125.093,51
Playa Chica	2	18.519,42
Playa de Castillico	1	33.440,45
Playa de Cavanna	2	27.059,85
Playa de la Concha	1	12.950,98
Playa de Los Alemanes	1	11.033,06
Playa de Los Nietos	4	24.391,55
Playa de Los Urrutias	3	21.041,14
Playa de Palo	1	2.805,42
Playa de Puerto Bello	2	28.427,62
Playa del Arsenal	1	890,12
Playa del Carmolí	1	4.564,02
Playa del Ciervo	1	15.891,70
Playa del Espejo	1	14.899,34
Playa del Galán	5	80.640,03
Playa del Portichuelo	3	60.072,07
Playa del Puerto de Belcope	1	11.624,97
Playa del Vivero	1	15.751,03
Playa Honda	2	26.199,34
Playa Islas Menores	1	4.439,55

Polígonos de Fondeadero No Regulado		
Localización	Nº fondeos	Superficie m ²
Playa La Atascadera	2	56.683,60
Playa Los Arcos	1	61.863,08
Playa Los Narejos	2	11.418,31
Playa Manzanares	3	14.169,66
Playa Matagordas	3	39.187,81
Playa Mistral	2	8.350,73
Playa Optimist	2	26.952,93
Playa Paraíso	1	10.069,11
Playa Perla de Levante	3	22.422,26
Playa Punta Brava	2	20.384,27
Playa Veneziaola	3	62.220,11
Playa Villa nanitos	1	8.873,57
Playa La Puntica (Puerto de Lo Pagán)	2	100.929,86
Punta del Bolondo	1	7.527,24
Punta del Fraile	2	47.199,83
Punta del Pedrucho	1	7.644,98
Punta Galera	1	29.644,33
Punta Lengua de Vaca	1	11.480,17
Urb. Los Aliseos	1	12.992,00
Urb. La Martinica	1	4.582,21

Tabla 1: Polígonos de fondeaderos no regulados.

	Localización	Superficie m ²	X (Centroide)	Y (Centroide)
Polígonos de Fondeadero Autorizado	Puerto lo Pagan	77.455,48	695394,04	4187633,56
	Punta el Castillico	82.317,50	694374,36	4187139,52
Polígonos de Fondeaderos Propuestos	Playa de La Perdiguera (Isla Perdiguera)	92.750,87	693871,78	4174688,25
	Playa El Puertecico (Isla Perdiguera)	11.584,50	694192,07	4174675,37
	Isla del Barón (Isla del Barón)	129.967,77	696090,34	4174117,24
	Playa del Muelle (Isla del Barón)	13.344,98	697032,29	4173887,54
Puntos de Fondeaderos de Visita	La Hita		692647,00	4182351,00
	Playa de Colón		693846,96	4186268,06
	Playa de Castillico		694511,97	4187201,05
	Playa Veneziaola		697925,44	4182834,60
	Playa Veneziaola		698131,97	4182413,02

	Localización	Superficie m ²	X (Centroide)	Y (Centroide)
	Playa Chica		698279,96	4181649,11
	Playa Mistral		698893,00	4178930,00
	Playa Matagordas		698886,00	4177524,00
	Playa del Portichuelo		698825,25	4175348,29

Tabla 2: Fondeaderos de visita, propuesto y autorizados

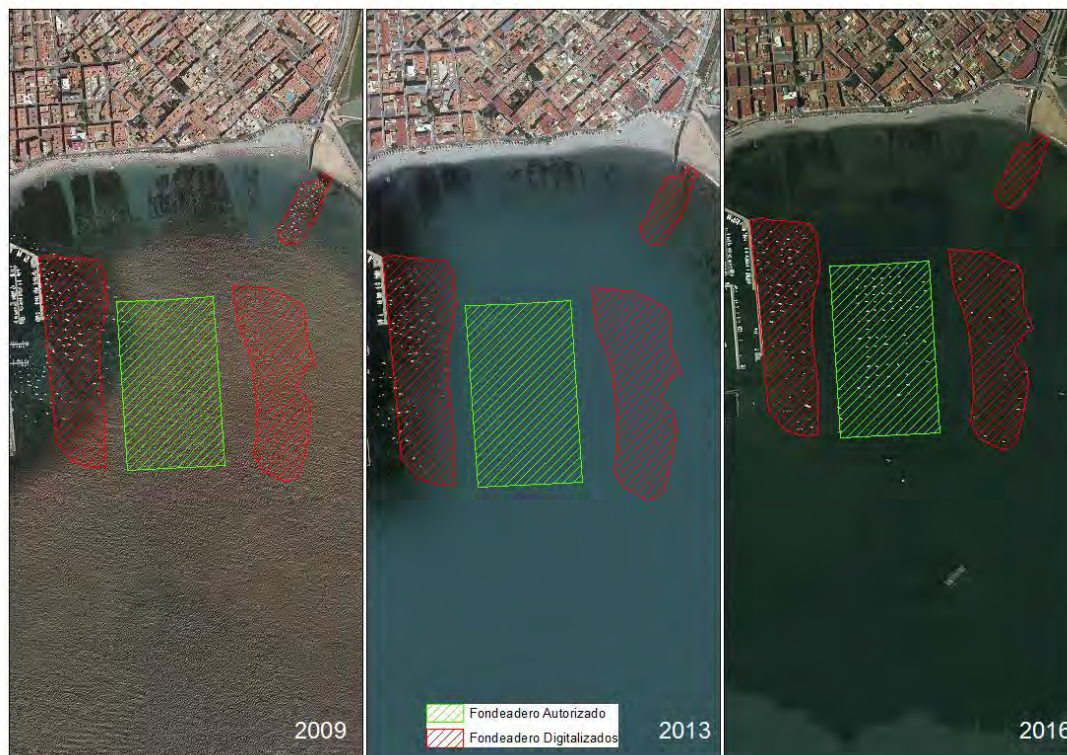


Imagen 2: Captura de imagen Ortofoto 2009/2013/2016 en San Pedro.



Imagen 3: Captura de imagen Ortofoto 2009/2013/2016 en Los Narejos (CARM).



Imagen 4: Captura de imagen Ortofoto 2009/2013 en la Isla Perdiguera.



Imagen 5: Captura de imagen Ortofoto 2009 en la Isla Perdiguera (verano 2009).



Imagen 6: Embarcación en la Isla Perdiguera (septiembre 2017).



Imagen 7: Embarcación en las inmediaciones de la Isla del Barón (2017).



Imagen 8: Fondeo en la Isla Perdiguera (Google Maps)

El presente documento recoge una somera descripción de la situación actual en la zona, sus principales valores ecológicos así como su problemática asociada, en respuesta a la solicitud de redacción de este proyecto por parte de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medioambiente para la justificación del Proyecto de instalación de tres fondeaderos en las Islas de La Perdiguera y la Isla El Barón.

La Dirección General del Mar Menor realizó un proyecto de fondeadero en el año 2018, que dispone de una serie de autorizaciones que se incluyen en anexo.

El presente documento recoge y optimiza todo lo realizado en el proyecto anterior, incluye tres informes adicionales (Estudio Geotécnico, Informe sobre el estado de la población de Nacra en la zona propuesta para la ubicación de los fondeaderos y Memoria Ambiental) **y realiza un proyecto refundido.**

3. JUSTIFICACIÓN.

En la actualidad, el amarre o fondeo de embarcaciones en las Isla del Barón e Isla Perdiguera no está regularizado, esto provoca que en el periodo estival se produzca una masificación de los fondeos en las proximidades de éstas islas, este hecho trae consigo inevitablemente que estas embarcaciones fondeadas empleen sus anclas o 'muertos' ilegales, que ocasionan daños irreparables en los fondos del Mar Menor, principalmente en la fanerógama marina Cymodocea nodosa.



Imagen 9: Tipos de anclajes no regulados. (Google)

El principal impacto erosivo de las embarcaciones se produce por su anclaje sobre el fondo marino, que ocasiona la destrucción mecánica de estas praderas.

Existen dos tipos de anclajes: uno fijo y otro temporal. El primero consta de un bloque de hormigón (normalmente denominado muerto) y una cadena y/o cabo atado a una boya que flota en la superficie y una el segundo consiste en el fondeo mediante ancla. El daño se produce por la acción de las cadenas durante el borneo de las embarcaciones amarradas, así como el propio daño generado por el ancla o bloque al fondearlos o en caso de que exista garreo.

Este sistema provoca una profunda erosión sobre el área en la que se mueve la cadena. La persistencia en la perturbación “puede poner en peligro la supervivencia” de los fondos. Por su parte, el anclaje temporal disminuye el daño sobre el fondo marino.

La no regularización de estos fondeos trae consigo diversos problemas.

- Erosión sobre el fondo a causa del efecto mecánico de las anclas o ‘muertos’ en el lecho marino.
- Efecto negativo sobre la vegetación (*Cymodocea nodosa*) y la fauna que habita en esta pradera.
- Aumento de la turbidez del agua.
- Aumento y descontrol de vertidos contaminantes.
- Aumento del riesgo de accidentes y daños a la salud pública.

Estos datos justifican la necesidad de regular los fondeos en el Mar Menor y en especial en el entorno de la Isla Perdiguera y la Isla del Barón mediante la instalación de fondeaderos regulados y controlados por la administración para embarcaciones de hasta 12 metros de eslora que tengan como fin, un fondeo responsable en las citadas islas.

La instalación de estas zonas de fondeo regulado (fondeaderos) no se realiza con fin recaudatorio por parte de las administraciones públicas, sino que debe de tener el objetivo de reducir el impacto sobre el fondo marino de una forma sostenible. Los 77 anclajes ecológicos propuestos pretenden reducir los efectos sobre los ecosistemas marinos. Siendo el inicio de un plan de lucha contra el fondeo ilegal.

4. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es dar respuesta al Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia, mediante las siguientes directrices, regulaciones y acciones identificadas en dicho plan de gestión.

- DPT.2ª. Las distintas administraciones potenciarán la instalación de fondeaderos de carácter temporal, e impulsarán la creación de marinas secas, fuera de los espacios protegidos del ámbito del Plan de Gestión Integral, con la finalidad de reducir la afección del fondeo y anclaje de embarcaciones sobre los tipos de hábitats
- RPT.3ª. En las Zonas de Conservación Prioritaria y Compatible, se habilitarán mediante la preceptiva autorización o título habilitante, concedido por el órgano competente en materia de costas del Estado, zonas de boyas u otros sistemas para el fondeo de embarcaciones, de tal manera que se minimicen los efectos ocasionados por las anclas y sus cadenas sobre el fondo marino. Hasta tanto estos sistemas no estén establecidos, se evitará el fondeo sobre praderas de fanerógamas marinas y sustratos rocosos.
- AE.21ª. Adecuación del fondeo de embarcaciones y establecimiento de puntos de amarre y boyas de fondeo y balizamiento.

Se pretende dar solución al fondeo y anclaje de embarcaciones no regulado en las proximidades de la Isla del Barón y la Isla Perdiguera, minimizando los efectos ocasionados por las anclas y sus cadenas sobre el fondo marino mediante la “Adecuación de fondeos de visita para embarcaciones de recreo en las Islas del Mar Menor”, recogida a su vez en el Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y de la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia” esta acción tiene Prioridad: 1 siendo responsable de su ejecución la Dirección General de Medio Ambiente.

La acción prevé la evaluación de la incidencia y la instalación de puntos de amarre y boyas para el fondeo de embarcaciones con el fin de evitar la alteración y degradación de las praderas de fanerógamas marinas que hay en el Mar Menor, y otras comunidades bentónicas. La acción tendrá como base el estudio sobre puntos de amarre y fondeo, realizado por la Demarcación de Costas de Murcia.

La Oficina de Impulso Socioeconómico del Medio Ambiente de la Región de Murcia establece la necesidad de realizar estudios y adecuación del entorno del Mar Menor.

La acción se desarrollará en distintas fases:

1. Identificación de lugares.
2. Determinación de las zonas de amarre y fondeo y características de las estructuras a instalar.
3. Instalación de los puntos de amarre y zonas de fondeo, y señalización.
4. Gestión de las zonas de amarre y fondeo.

5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

Se propone la instalación de amarraderos regulados para el fondeo temporal de embarcaciones deportivas en el Mar Menor, mediante boyas, concretamente en las inmediaciones de la isla Perdiguera y del Barón o Mayor las cuales se localizan en la hoja 956 del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000.

ISLA	Nº HOJA	TÉRMINO MUNICIPAL
PERDIGUERA	956	San Javier
DEL BARÓN	956	San Javier

Tabla 3: Cuadrante Mapa topográfico Nacional (1:50.000).

Las coordenadas UTM (ETRS89 huso 30N) de los centroides de las islas quedan reflejadas en la tabla adjunta:

ISLA	X	Y
PERDIGUERA	693.986,3511	4.174.904,8916
MAYOR O DEL BARÓN	696.545,7882	4.174.421,0477

Tabla 4: Coordenadas Centroide Islas.



Imagen 10: Localización Isla del Barón e Isla Perdiguera.

6. ESTUDIO GEOTECNICO

Para conocer las características del suelo y poder realizar un correcto dimensionamiento de los anclajes propuestos como silución es necesario efectuar un estudio geotécnico de la zona.

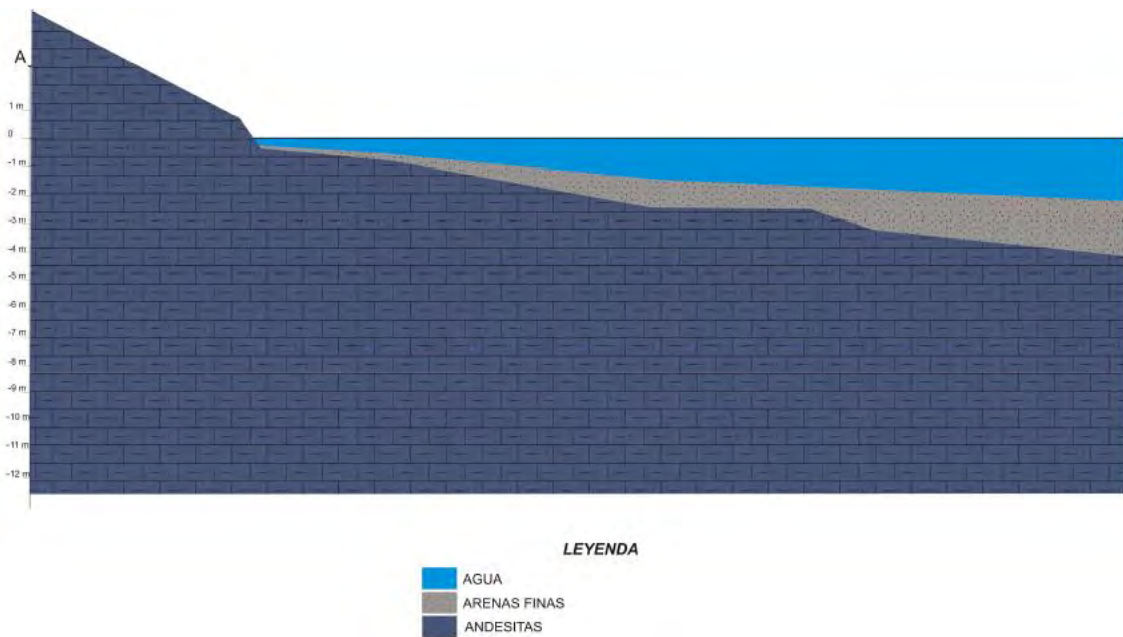
Tras obtener el permiso de costas y de la OISMA, Se ha realizado una campaña de reconocimiento mediante 3 sondeos mecánicos a percusión, con extracción de testigos a percusión mediante una sonda neumática GOUDA PR13 y 3 ensayos de penetración dinámica DPL, para conocer la resistencia del terreno.



Situación puntos de reconocimiento.

De los resultados obtenidos se puede entender que el perfil del terreno es muy similar en los tres puntos (variando el espesor del tramo superior arenoso) y que se corresponde con el deducido de la cartografía geológica: un primer nivel de arenas de entre 0.30 y 1.70 m de espesor, sobre un sustrato de roca volcánica parcialmente alterado en su tramo más superficial.

En el siguiente corte geológico se esquematiza la estructura geológica de los emplazamientos investigados.



El análisis de los perfiles de las penetraciones dinámicas, así como de los resultados de los sondeos y los ensayos de laboratorio, ponen de manifiesto que el perfil del subsuelo es similar en los tres emplazamientos, pudiendo distinguirse dos niveles, atendiendo a sus propiedades geomecánicas:

Nivel I: Un primer tramo de arenas finas con algo de matriz limosa y restos de conchas, con un espesor entre 0.30 y 1.70 m. Las muestras ensayadas presentan entre el 10 y el 13 % de finos sin plasticidad, lo que las clasifica como SM y SP-SM. Este nivel tan sólo presenta un espesor significativo en el punto nº 1 (1.70 m), pudiendo tener variaciones laterales de relevancia.

Nivel II: Los materiales reconocidos por debajo de las arenas, tratándose del sustrato de andesitas, que presentan un tramo superior alterado, de arcillas gris-azuladas en su zona más superficial, más sanas y competentes en profundidad. El espesor de roca más fuertemente meteorizada se puede estimar en unos 30-40 cm, observándose en las penetraciones dinámicas un rápido incremento en los valores de golpeo, alcanzando rápidamente el rechazo.

7. ACTUACIONES PROPUESTAS

7.1. POLIGONOS DE FONDEO

Se proyectan los siguientes polígonos de fondeo, de modo que se ordene adecuadamente el acceso de embarcaciones mediante la instalación de amarres ecológicos, siendo este tipo el más respetuoso posible con el fondo marino y recomendable para sustrato blando, evitando en lo posible su instalación en la pradera mixta de *Cymodocea nodosa* y *Caulerpa prolifera* con objeto de proteger particularmente la primera.

Por otra parte, se ha realizado una prospección y un *“Informe sobre el estado de la población de nacra (*pinna nobilis*) en la zona propuesta para la ubicación de fondeaderos en las islas del Mar Menor”* Por la Universidad de Murcia y la Universidad de Alicante (incluido en Anejo 3. Memoria Ambiental).

Para éste informe se ha realizado una serie de muestreos en las áreas seleccionadas, en la cual sólo se han encontrado un 4% de los ejemplares vivos del total de 57, todos ellos en la zona sudoeste de la Isla Perdiguera, en todos los casos por encima de 3 m. de profundidad.

Se han elaborado unos mapas de ubicación de Nacras que están incluidos en el presente proyecto, y las áreas de fondeo se han situado fuera de los polígono en los que están localizadas las mismas.

Se consideran tres áreas de fondeo o amarraderos, dos en la Isla Perdiguera, y un tercero en la isla Mayor o del Barón.

Cada uno de ellos albergará barcos con un diseño para 12 metros de eslora.

ISLA PERDIGUERA

El polígono de fondeo denominado PO (Perdiguera Oeste), se ubica al Suroeste de la isla y cuenta con 30 puntos de fondeo diseñados para 12 metros de eslora.

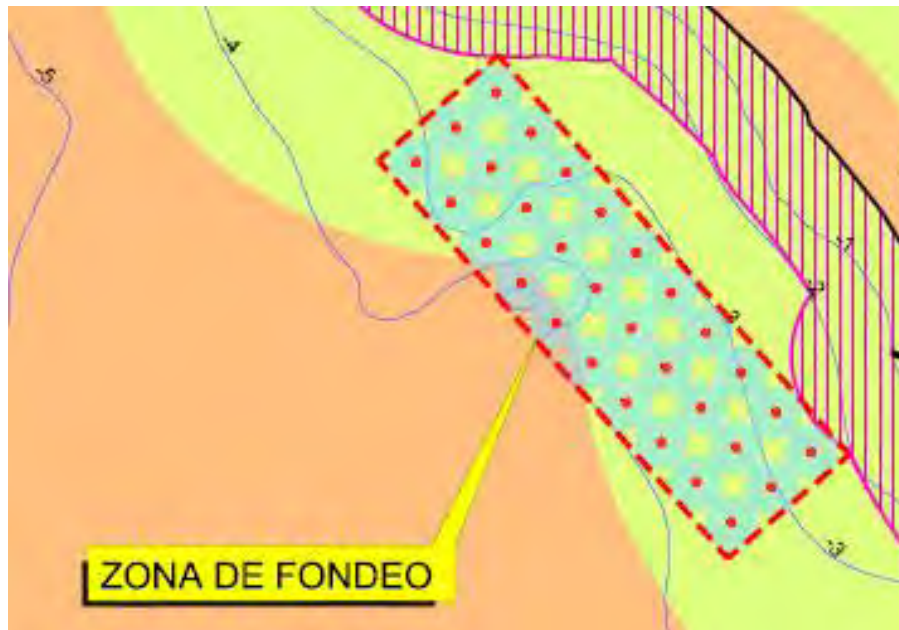


Imagen 11: Polígonos de fondeo Perdiguera Oeste (PO).

El polígono de fondeo denominado PE (Perdiguera Este), se ubica al Este de la isla y cuenta con 10 puntos de fondeo diseñados para 12 metros de eslora.

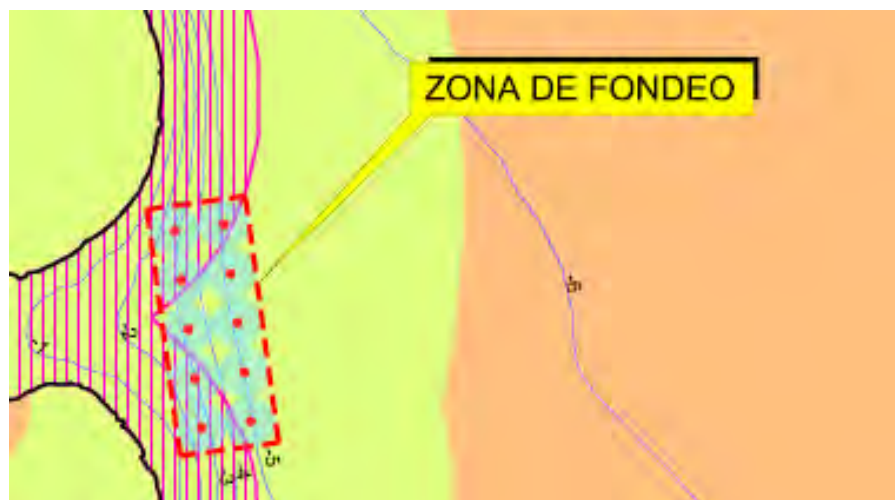


Imagen 12: Polígonos de fondeo Perdiguera Este (PE).

ISLA MAYOR-EL BARÓN

El polígono de fondeo ubicado al Suroeste de la Isla y denominado BO (El Barón Oeste), cuenta con 37 puntos de fondeo diseñados para 12 metros de eslora.

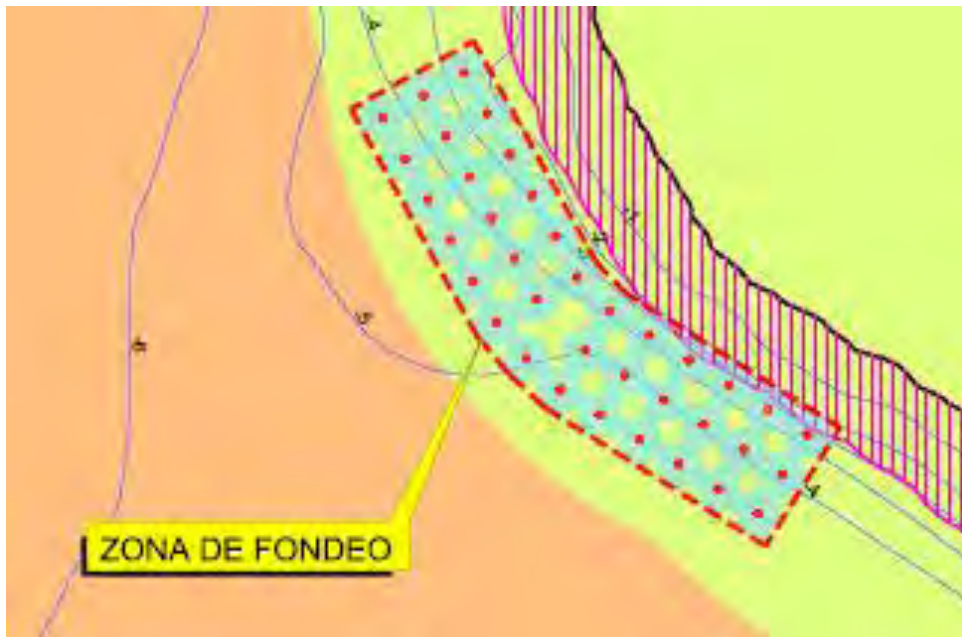


Imagen 13: Polígonos de fondeo Barón Oeste (BO).

El número de fondeos a ejecutar quedan reflejados en la tabla adjunta en función de la ubicación y eslora de las embarcaciones.

		TOTAL
Isla del Barón	BO	37
Isla Perdiguera	PO	30
	PE	10
TOTAL		77

Tabla 5: Distribución de fondeos.

7.2. SOLUCIÓN ADOPTADA.

7.2.1. ANCLAJES TIPO.

Tal como se indica en el Informe redactado por la Universidad Politécnica de Cartagena “Análisis subfondo marino en áreas de Fondeo de la Isla Perdiguera e Isla del Barón”, adjunto en el Anejo 1, el subfondo marino de las zonas donde se proyectan los fondeos es arenoso.

Por tanto, la solución que se considera más apropiada para el anclaje de las boyas es el anclaje ecológico.

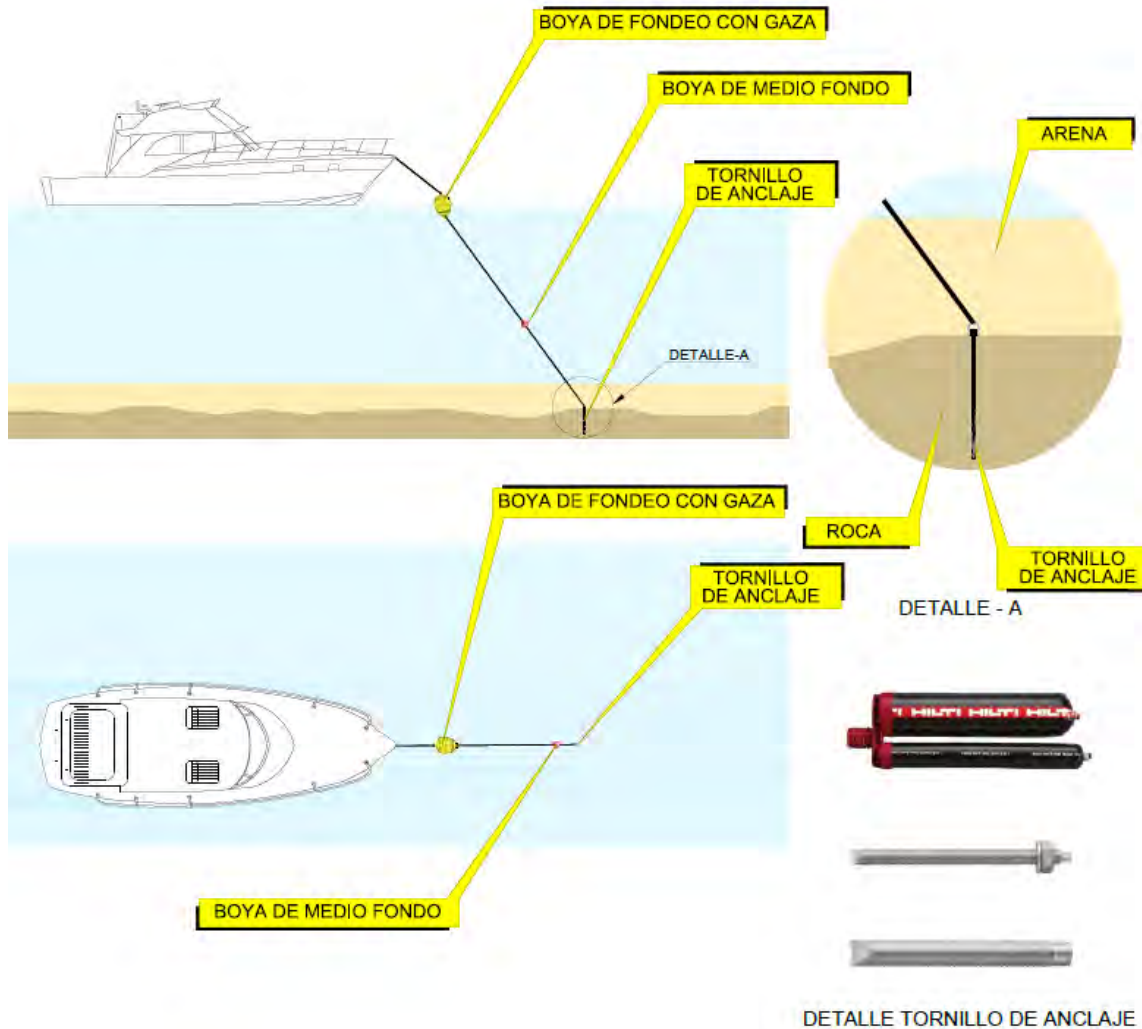


Imagen 14: Anclaje ecológico

Se realiza una mejora sobre el anclaje ecológico, contando con un anclaje al estrato rocoso mediante un mortero de doble componente, totalmente inocuo para el agua y para los seres vivos que viven en ella.

Se dispondrá para este tipo de boya de un único anclaje ecológico.

Para realizar la instalación de este tipo de anclaje, se necesitan tres equipos:

- Un equipo estará compuesto por dos buzos que llevarán a cabo la operación de anclaje mediante una máquina hidráulica.

- Un segundo equipo formado por dos personas para apoyo desde el barco.
- Así como un tercer buzo para la supervisión de los trabajos.

7.2.2. INSTALACIÓN DE ANCLAJES.

La colocación del anclaje se realiza por medio de un equipo hidráulico, tipo atornillador hidráulico para anclajes ecológicos. Este anclaje se pone en posición para atornillar el suelo, una vez que la estructura que lo sujeta se encuentra centrada.

Una vez instalado el punto de fondeo debe esperarse 5 días antes de instalar la línea de amarre con la boya, durante esos cinco días los puntos de amarre quedan marcados con una cuerda y un pequeño flotador que permita localizar el punto.

La línea de fondeo es similar para todos los anclajes propuestos y sigue el esquema indicado en los planos del presente proyecto.

Las características técnicas tanto de los materiales a utilizar como del sistema que se empleará vienen definido en el Anejo 6. Dimensionamiento del presente proyecto.

Además deberá realizarse un control de calidad (Anejo 8 Control de ensayos a realizar) tanto en la fase de ejecución de los distintos materiales a utilizar como una vez instalado el sistema de línea de Fondeo (anclaje ecológico, cabo, boya intermedia, cabo y boya tipo Sparmed en superficie, capaz de soportar el desplazamiento del barco).

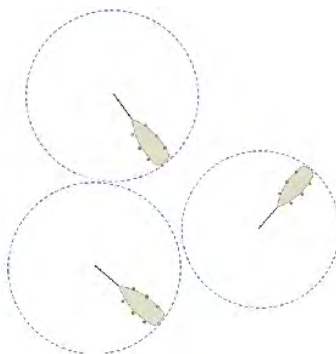
Las características y maniobras de la instalación serán:

- Como línea de fondeo se utiliza un cabo de poliéster de alta tenacidad y absorción de golpes y fuerzas ejercidas por el anclaje, de longitud variable según la profundidad a la que se encuentra el punto de amarre y la eslora del barco.

- Aproximadamente en el punto medio de la línea de fondeo, se coloca una boya de medio fondo (boya de profundidad), que mantiene la verticalidad del cabo para evitar su rozamiento en el fondo, eliminando la afección sobre la pradera marina.
- Cada boya de Fondeo (tipo Sparmed), presentará una serigrafía en la que se señale: la eslora máxima permitida de la embarcación a fondear, número de boya, calado y escudo a definir por la dirección de obra.
- El tiempo de duración de la instalación depende de las condiciones de trabajos, profundidad, dureza del sustrato, nivel de experiencia de los técnicos, rendimiento de la maquinaria y/o condiciones meteorológicas.
- Una vez instalado el anclaje es necesario disponer de una boya de señalización para tenerlo localizado.

Una vez instalados los anclajes, se ha de llevar un seguimiento, no solo del mantenimiento de los puntos de amarre sino del fondo marino y fauna afectados por los mismos.

7.2.3. RADIOS DE BORNEO.



Se ha realizado el cálculo de los radios de borneo, incluidos en Anejo 6. Dimensionamiento, según los procedimientos establecidos en las siguientes recomendaciones:

- Recomendaciones para Obras Marítimas R.O.M. 3.1-99, “Proyecto de la configuración marítima de los puertos; canales de acceso y áreas de flotación”, de Puertos del Estado. Año 2000.
- Recomendaciones para el diseño de puertos deportivos en la Región de Murcia (septiembre 2011).
- Método empírico tomado en otros proyectos de fondeo.

Para los datos de calado se realizó una primera estimación a partir de la capa de batimetría del MAPAMA, llevada cabo por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, durante los años 2008 y 2009, dentro del Plan de Ecocartografías del litoral español. A partir de estos datos, la UPCT realizó el estudio, recogido en el Anejo 1, sobre el fondo marino, donde contrastó el calado que había en las zonas de fondeo, es por tanto de dicho Informe, de donde se han considerado los calados para este proyecto. No obstante, para la ejecución de la obra será necesario volver a contrastar este dato, pues de él depende el radio de borneo.

Como ya se ha mencionado, se considerarán embarcaciones de 12 metros de eslora.

Calculamos los radios de borneo de los puntos de amarre para los tres fondeaderos diseñados según los tres métodos comentados anteriormente, quedándonos con el valor más restrictivo y redondeando el radio.

ESLORA (m)	CALADO (m)	RADIO DE BORNEO (m)		
		R.O.M	RECOM. DISEÑO PUERTOS DEPORTIVOS R.MURCIA	EMPÍRICO
8	3	18	15	18
	4	19	17	19
	5	20	19	20

ESLORA (m)	CALADO (m)	RADIO DE BORNEO (m)		
		R.O.M	RECOM. DISEÑO PUERTOS DEPORTIVOS R.MURCIA	EMPÍRICO
10	3	21	17	20
	4	22	19	21
	5	23	21	22

ESLORA (m)	CALADO (m)	RADIO DE BORNEO (m)		
		R.O.M	RECOM. DISEÑO PUERTOS DEPORTIVOS R.MURCIA	EMPÍRICO
12	3	24	19	22
	4	25	21	23
	5	26	23	24

ESLORA (m)	CALADO (m)	RADIO DE BORNEO (m)		
		R.O.M	RECOM. DISEÑO PUERTOS DEPORTIVOS R.MURCIA	EMPÍRICO
16	3	29	23	26
	4	30	25	27
	5	31	27	28

Tabla 6: Radios de Borneo calculados.

7.2.4. COORDENADAS UTM DE LAS BOYAS DE FONDEO.

En el Anejo 5 se incluyen las coordenadas donde se ubicarán los puntos de anclaje por boya de amarre tanto de la Isla Perdiguera (PO y PE) como en la Isla del Barón (BO).

8. FIGURAS DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

La laguna del Mar Menor constituye la mayor laguna hipersalina del Mediterráneo y el humedal más relevante de la Región de Murcia. Presenta una gran rareza y singularidad, aunque su carácter de sistema prácticamente confinado y receptor de las presiones y procesos que ocurren en su cuenca, ha ocasionado que en la actualidad su estado de conservación se considere amenazado. Agrupa tanto elementos citados con anterioridad (praderas de fanerógamas, bancos de arena, estructura rocosas, avifauna) como nuevos elementos que forman parte de su integridad y funcionamiento.

La actuación a realizar no está incluida en ninguno de las tipologías de proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria, que señala el anexo I de la Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental, ni tampoco en los proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada que señala el anexo II de la misma ley.

En la misma Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental, la *Disposición adicional séptima. Evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan afectar a espacios de la Red Natura 2000* establece que “La evaluación de los planes, programas y proyectos que, sin tener relación directa con la gestión de un lugar Red Natura 2000 o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se someterá, dentro de los procedimientos previstos en la presente ley, a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar, conforme a lo dispuesto en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

En el caso del presente proyecto, los fondeaderos están previstos en el “Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia”, en el apartado 13.1.9. Directrices y regulaciones relativas a infraestructuras portuarias, transporte y navegación

marítima, si bien se puede considerar que no tienen efectos apreciables ni directos ni indirectos en el entorno.

Aun no entrando los fondeaderos del presente proyecto dentro de los contemplados en la disposición adicional séptima por su baja afección, se considera conveniente la emisión de un informe por parte del órgano ambiental competente, que en éste caso es la Subdirección general de Patrimonio natural y Cambio Climático.

Las figuras de protección que afectan a la laguna del Mar Menor son las siguientes:

1. LIC Mar Menor (ES6200030) : Mediante Decisión de la Comisión de las Comunidades Europeas¹, en 2006 se aprueba la Lista de Lugares de Importancia Comunitaria, actualizada en 2015², en la que se incluye el LIC Mar Menor. Con una superficie de 13.446,23 ha. Se localiza en el tramo más septentrional del litoral de la Región de Murcia, en los términos municipales de San Pedro del Pinatar, San Javier, Los Alcázares y Cartagena, y los distritos marítimos de Cartagena y San Pedro del Pinatar. Abarca la lámina de agua de laguna del Mar Menor e incorpora pequeñas zonas húmedas y arenales de la ribera lagunar.

2. ZEPA Mar Menor (ES0000260) : Aprobada mediante Resolución de 8 de mayo de 2001 por la que se hace público el Acuerdo de Consejo de Gobierno de 30 de marzo de 2001, por el que se designan como Zonas de Especial Protección para las Aves las Sierras de Burete Lavia y Cambrón; la Sierra del Molino, Embalse del Quipar y Llanos del Cagitán; La Muela y Cabo Tiñoso; Mar Menor; Sierra de Moratalla; Monte El Valle y Sierras de Altaona y Escalona; Saladares del Guadalentín; Llano de las Cabras; Sierras del Gigante-Pericay, Lomas del Buitre-río Luchena y Sierra de la Torrecilla; Almenara-Moreras-Cabo

¹ Decisión 2006/613/CE de la Comisión de 19 de julio se aprueba la lista de Lugares de Importancia Comunitaria de la región biogeográfica mediterránea, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE. Esta lista incluye los 50 lugares de la Región de Murcia designados por Acuerdo de Consejo de Gobierno de 28 de julio de 2000.

² Decisión de Ejecución (UE) 2015/2374 de la Comisión, de 26 de noviembre de 2015, por la que se adopta la novena lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea ([DOUE L338, de 23 de diciembre](#)).

Cope; Isla Cueva de Lobos y la Isla de Las Palomas (BORM nº 114, de 18 de mayo).

3. Humedal de Importancia Internacional (Convenio de RAMSAR) “Mar Menor”: Mediante Acuerdo de Consejo de Ministros de 15 de julio de 1994 , se autoriza la inclusión del Mar Menor, junto con el resto de humedales de su entorno, en la lista del Convenio de Ramsar, con una superficie de 14.933 ha. El Humedal de Importancia Internacional incluye así la totalidad de la ZEPA ES0000260 “Mar Menor”, de la ZEC ES6200030 “Mar Menor” y del ámbito del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) del Parque Regional “Salinas de San Pedro del Pinatar”, que incluye a su vez la ZEC y ZEPA ES0000175 del mismo nombre; y se solapa parcialmente con la ZEC ES6200006 “Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor” (incluyendo los humedales periféricos de la laguna), así como con el Paisaje Protegido del mismo nombre y con la ZEPIM “Área del Mar Menor y Zona Oriental mediterránea de la Costa de la Región de Murcia”.

4. Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM): En el marco de la XII reunión ordinaria de las Partes Contratantes del Convenio de Barcelona, celebrada en Mónaco en noviembre de 2001, se declararon las 12 primeras Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), entre las que se incluía el “Área del Mar Menor y Zona Oriental Mediterránea de la Costa de la Región de Murcia” con una superficie de 27.503 ha. La ZEPIM, con una superficie de 28.404,40 ha, incluye la totalidad de la ZEPA ES0000260 “Mar Menor”, de la ZEC ES6200030 “Mar Menor”, del Parque Regional “Salinas de San Pedro del Pinatar”, que incluye a su vez la ZEC y ZEPA ES0000175 del mismo nombre, y la Reserva Marina de Cabo de Palos-Islas Hormigas; casi la totalidad del Humedal de Importancia Internacional “Mar Menor”; y se solapa parcialmente con la ZEC ES6200006 “Espacios Abiertos del Mar Menor” y el Paisaje Protegido del mismo nombre, con la ZEC ES6200007 “Islas e Islotes del Litoral Mediterráneo” y Paisaje Protegido del mismo nombre (incluye la Isla Grosa y el Farallón, y las Islas Hormigas), y con la ZEC ES6200029 “Franja Litoral Sumergida de la Región de

Murcia” (incluye el litoral sumergido que se extiende desde El Mojón hasta Cabo Negrete).

Figura de Protección		Espacio	
		Código	Nombre
Espacios Protegidos Red Natura 2000	LIC/ZEC	ES6200030	Mar Menor
	ZEPA	ES0000260	Mar Menor
Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales	Humedal de Importancia Internacional (RAMSAR)		Mar Menor
	Zona Especialmente Protegida de Importancia para el mediterráneo (ZEPIM)		Mar Menor y Zona Oriental Mediterránea de la Costa de la Región de Murcia.

Tabla 7: Figuras de Protección en la laguna del Mar Menor.

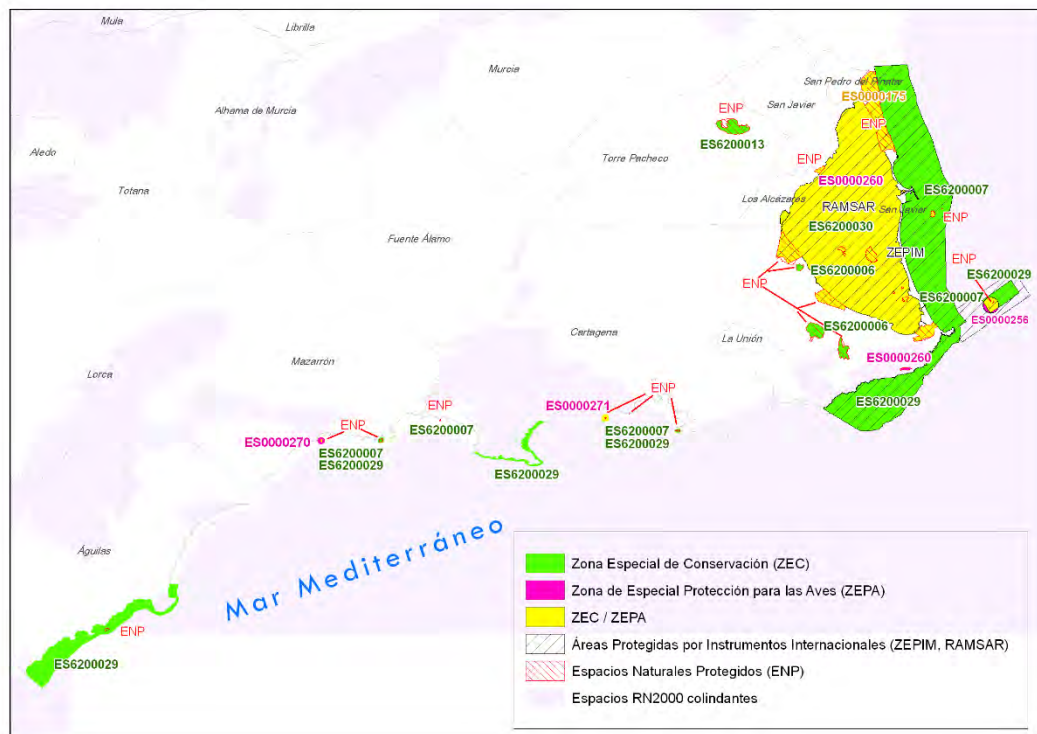


Imagen 15: Figuras de Protección en el ámbito del proyecto.

8.1. INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN DEL TERRITORIO.

Los instrumentos de ordenación y gestión del territorio que afectan a la laguna y que deben ser tenidos en cuenta, a los efectos oportunos, en la redacción del presente proyecto son:

1. Estrategia de Gestión Integrada de Zonas Costeras para el Mar Menor y su entorno, en fase de tramitación por la Consejería de Fomento e Infraestructuras

Las Estrategias Territoriales tienen por objeto <<la gestión integrada del territorio desde una perspectiva amplia y global que tome en cuenta la interdependencia y diversidad de los sistemas territoriales y naturales, las actividades humanas y la percepción del entorno, estableciendo políticas de

protección, regulación y gestión, mediante procesos participativos y de coordinación de todos los agentes sociales e institucionales para lograr sus objetivos específicos>>.

La Ley de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia define de forma expresa las Estrategias de Gestión Integrada de Zonas Costera, que se puede desarrollar a través de estrategias parciales, de la que en la actualidad está en fase de tramitación la relativa al “Sistema Socio-Ecológico del Mar Menor y su Entorno (SSEMM)” que afecta al presente proyecto.

La Estrategia de Gestión Integrada de Zonas Costeras del SSEMM es un marco de gestión global en el ámbito público, adaptado a las especiales características del socioecosistema del Mar Menor, en estrecha cooperación administrativa, inspirado en principios de gobernanza y comprometido con la participación ciudadana, cuya finalidad es que el Mar Menor alcance y mantenga un buen estado ambiental de manera que permita un desarrollo socioeconómico sostenible de su entorno³.

2. Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia

El Plan de Gestión Integral, actualmente aprobado, se elabora en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 44 y 45 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que establece la obligación de declarar los Lugares de Interés Comunitario (LIC) como Zonas Especiales de Conservación (ZEC), así como fijar las medidas de conservación necesarias que respondan a las exigencias ecológicas de los hábitats y especies, mediante:

- Adecuados planes o instrumentos de gestión, específicos a los lugares o integrados en otros planes de desarrollo que incluyan, al menos, los

³Dirección General de Transportes, Costas y Puertos (<http://sitmurcia.carm.es/web/sitmurcia/estrategia-del-mar-menor>)

objetivos de conservación del lugar y las medidas apropiadas para mantener los espacios en un estado de conservación favorable.

- Apropriadas medidas reglamentarias, administrativas o contractuales.

El desarrollo de los instrumentos de gestión de los lugares Red Natura 2000 se hace necesario, además, por la obligación establecida en el artículo 43.3 de la Ley 33/2015, de proceder a la declaración de LIC como ZEC, y acompañarla de la aprobación del correspondiente plan o instrumento de gestión.

Con el fin de dar coherencia a la planificación de los espacios protegidos Red Natura 2000, en relación con otros instrumentos relativos a otros espacios naturales, y en consecuencia con lo establecido en el artículo 29.2 de la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, del Patrimonio natural y biodiversidad y para facilitar esta planificación y gestión coherentes, al mismo tiempo que se da respuesta prioritaria a la declaración de ZEC y la aprobación de los correspondientes planes de gestión, se define para el conjunto de los espacios protegidos de la Región de Murcia, 14 Áreas de Planificación Integrada (API), entre las que el Mar Menor queda incluida en la denominada Área de Planificación Integrada API002 “Mar Menor y franja litoral de la Región de Murcia”.

Las **MEDIDAS DE CONSERVACIÓN** que recoge el Plan de Gestión Integral sometido a Información Pública, a tener presente en la redacción y ejecución del presente Proyecto son las siguientes:

1. Directrices y regulaciones relativas a infraestructuras portuarias, transporte y navegación marítima

Las distintas administraciones potenciarán la instalación de fondeaderos de carácter temporal, e impulsarán la creación de marinas secas, fuera de los espacios protegidos del ámbito del Plan de Gestión Integral, con la finalidad de reducir la afección del fondeo y anclaje de embarcaciones sobre los tipos de hábitats.

En las Zonas de Conservación Prioritaria y Compatible, se habilitarán mediante la preceptiva autorización o título habilitante, concedido por el órgano competente en materia de costas del Estado, zonas de boyas u otros sistemas para el fondeo de embarcaciones, de tal manera que se minimicen los efectos ocasionados por las anclas y sus cadenas sobre el fondo marino. Hasta tanto estos sistemas no estén establecidos, se evitará el fondeo sobre praderas de fanerógamas marinas y sustratos rocosos.

2. Acciones para la conservación

- **AE.XX^a. Adecuación del fondeo de embarcaciones y establecimiento de puntos de amarre y boyas de fondeo y balizamiento.**
 - Prioridad: 1.
 - Ámbito de aplicación: Sector “Laguna del Mar Menor” y Área II “Franja Litoral Mediterránea”.
 - Responsable: Consejerías competentes en las materias de medio ambiente, transportes y puertos (CARM); Dirección General de la Costa y del Mar (Demarcación de Costas en Murcia).
 - Otros participantes: Centro Oceanográfico de Murcia del Instituto Español de Oceanografía; Universidades; Federación de Vela de la Región de Murcia; Federación Motonáutica de la Región de Murcia.
 - Descripción: La acción prevé la evaluación de la incidencia del fondeo de embarcaciones y la instalación de puntos de amarre y boyas para el fondeo de embarcaciones con el fin de evitar la alteración y degradación de las praderas de fanerógamas marinas, especialmente de *Cymodocea nodosa* en el Mar Menor y *Posidonia oceánica* en la franja mediterránea, y otras comunidades bentónicas, así como evitar molestias a las colonias de cría de aves. La acción tendrá como base el estudio sobre

puntos de amarre y fondeo realizado por la Demarcación de Costas de Murcia.

- La acción se desarrollará en distintas fases:
 1. Identificación de lugares;
 2. Determinación de las zonas de amarre y fondeo y características de las estructuras a instalar;
 3. Instalación de los puntos de amarre y zonas de fondeo, y señalización;
 4. Gestión de las zonas de amarre y fondeo.

El Plan de Gestión Integral, del Mar Menor establece la siguiente ZONIFICACIÓN en el ámbito de actuación del presente Proyecto:

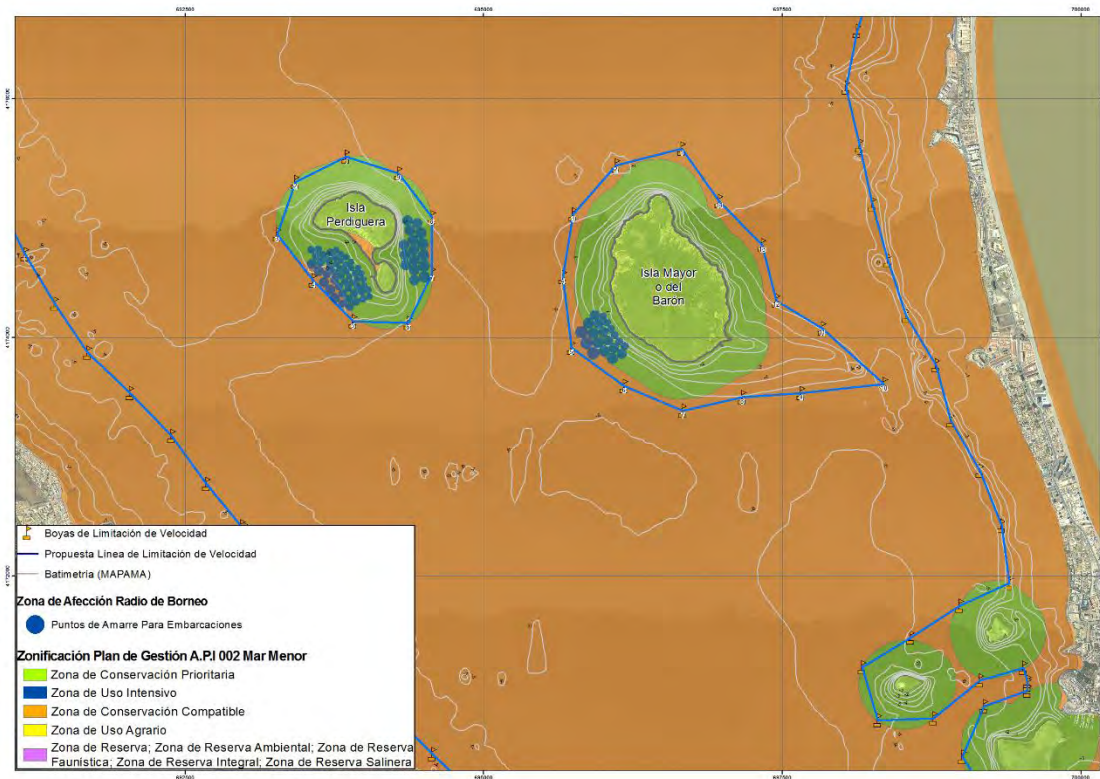


Imagen 16: Zonificación del PGI del Mar Menor en el ámbito del proyecto.

La Zona de Conservación Prioritaria se define como zonas de alto valor ecológico paisajístico y cultural, donde se distribuyen mayoritariamente los hábitats y especies de interés comunitario y los hábitats de reproducción de las

aves. Se primarán la conservación, la restauración ambiental, la investigación y el seguimiento de los valores naturales y de los procesos ecológicos de los que dependen y aquellas actuaciones que tengan como finalidad la preservación de la calidad paisajística. Estas zonas permiten la realización de ciertos usos y actividades con una regulación específica.

La Zona de Conservación Compatible se define como zonas de alto valor ecológico, paisajístico y cultural, que presentan hábitats y especies de interés comunitario y hábitats de campeo y alimentación de aves, así como importantes valores paisajísticos. Se considerará como criterio prioritario de gestión la compatibilización de las actividades con la conservación, la restauración ambiental, la investigación y el seguimiento de los valores naturales.

9. AFECIONES A LA RED NATURA 2000

9.1. CONTEXTO NORMATIVO

Las categorías de protección del ámbito del proyecto se mencionan en el apartado 9 “Figuras de protección y conservación del medio ambiente”. Tal y como se deduce de la lectura de ese apartado, el proyecto se encuentra incluido dentro de espacios de la Red Natura 2000.

El presente apartado se redacta teniendo en cuenta el marco normativo de:

- Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia⁴.
- LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
- LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En cuanto al punto primero (Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia), este se desarrolla en el apartado 4 de la presente memoria y hace referencia a la necesidad de instalar sistemas de fondeo para evitar la degradación de los fondos submarinos.

Por otra parte, a la hora de determinar si el proyecto ha de someterse o no a una evaluación de sus repercusiones sobre la Red Natura 2000, se atenderá a lo dispuesto en la LEY 42/2007 que, en su artículo 45, apartado 4 cita: “Cualquier plan, programa o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares, ya sea individualmente o en combinación con otros planes o proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar, que se realizará de acuerdo con las normas que sean de aplicación, de acuerdo con lo establecido en la legislación básica estatal y en las normas adicionales de protección dictadas por las Comunidades autónomas, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de

⁴ Borrador en fase de aprobación

dicho lugar. A la vista de las conclusiones de la evaluación de las repercusiones en el lugar y supeditado a lo dispuesto en el apartado 5 de este artículo, los órganos competentes para aprobar o autorizar los planes, programas o proyectos solo podrán manifestar su conformidad con los mismos tras haberse asegurado de que no causará perjuicio a la integridad del lugar en cuestión y, si procede, tras haberlo sometido a información pública”.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental menciona, en la Disposición adicional séptima para la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan afectar a espacios de la Red Natura 2000, lo siguiente: “La evaluación de los planes, programas y proyectos que, sin tener relación directa con la gestión de un lugar Red Natura 2000 o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se someterá, dentro de los procedimientos previstos en la presente ley, a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar, conforme a lo dispuesto en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

El Plan de Gestión menciona la necesidad de instalar los puntos de fondeo, dejando claro que esta actuación tiene una relación directa con la gestión del lugar y por tanto, según la LEY 42/2007, no sería necesaria la realización de “una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar”. Aun así se ha considerado conveniente incluir en este apartado los valores ambientales que han propiciado el que este lugar esté incluido en la Red Natura 2000.

9.2. VALORES AMBIENTALES DE LA RED NATURA 2000 EN EL MAR MENOR

ZEC ES6200030 Mar Menor⁵

Laguna litoral de aproximadamente 135 km² separada del Mar Mediterráneo por una estrecha franja arenosa apoyada sobre un sustrato rocoso. Los fondos

⁵ Fuente. <http://www.murcianatural.carm.es>

de la laguna son fundamentalmente blandos (fangos y arenas), siendo especialmente escasos los fondos de roca, salvo el entorno de las cinco islas de origen volcánico localizadas en el interior de la laguna. La comunidad vegetal dominante es la pradera mixta de *Cymodocea nodosa* y *Caulerpa prolifera*, con pequeñas manchas muy localizadas de herbazales de *Ruppia cirrhosa*.

Entre la fauna destaca la presencia del Fartet (*Aphanius iberus* o *Lebias iberica*), especie incluida en el Anexo II de la Directiva 92/43. El Lugar está designado como ZEPA en cumplimiento de la Directiva del Consejo de las comunidades europeas 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, se produce en la Resolución de 8 de mayo de 2001 (BORM nº 114, de 18 de mayo de 2001) por las especies Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), Garceta (*Egretta garzetta*) y Terrera marismeña (*Calandrella rufescens*).

Se localiza en el tramo más septentrional del litoral de la Región de Murcia, en los términos municipales de San Pedro del Pinatar, San Javier, Los Alcázares y Cartagena, y los distritos marítimos de Cartagena y San Pedro del Pinatar. Abarca la lámina de agua de laguna del Mar Menor e incorpora pequeñas zonas húmedas y arenales de la ribera lagunar. El Mar Menor constituye la mayor laguna costera hipersalina del Mediterráneo Occidental con 135 km² y el humedal más relevante de la Región de Murcia situada en el fondo aluvial del Campo de Cartagena. Con una morfología costera baja y una profundidad máxima de 7 metros, está separado del Mar Mediterráneo por una barra arenosa de 22 Km de longitud, La Manga, atravesada ésta por una serie de canales o golos que los comunican. Se corresponde con el hábitat de Interés Prioritario 1150* (Lagunas costeras).

Se han cartografiado 15 tipos de hábitats de interés comunitario (3 hábitats marinos en la laguna y 12 tipos terrestres en la parte de su ribera incluida en el LIC), de los 48 descritos para la Región de Murcia, siendo 2 de ellos prioritarios y, a escala de la región biogeográfica mediterránea del estado español, 7 son muy raros y 7 son raros, presentando la mayor parte de ellos un estado de conservación bueno. En la laguna dominan los hábitats y comunidades

asociados a fondos blandos. La vegetación más abundante la constituyen densos céspedes del alga clorofícea *Caulerpa prolifera* que ha ido colonizando prácticamente la totalidad de los fondos desplazando a la fanerógama *Cymodocea nodosa*, que estructuraba el paisaje lagunar. Actualmente, *Caulerpa* aparece en algunos puntos asociada a praderas de *Cymodocea nodosa*. En zonas poco profundas y de bajo hidrodinamismo aparecen céspedes de *Zostera noltii* y *Ruppia cirrosa*. En el ambiente lagunar existen pocas zonas de sustrato duro de cierta entidad, como los fondos de las islas donde está cartografiado el hábitat 1170. Se han citado 16 especies con interés de conservación, la mayoría peces. De estas, 10 especies se recogen en el Anexo II del Convenio de Barcelona, y de ellas 1 también se encuentran en el Anexo II de la Directiva de Hábitats (*Aphanius iberus*) y otra en el Anexo IV de la misma (*Pinna nobilis*), actualmente esta especie ha sufrido un evento de mortalidad masiva. La primera de estas especies se encuentra catalogada “En Peligro de Extinción” tanto en el Catálogo regional como en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Se han citado 21 especies de aves de interés para su conservación (7 incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves, 12 migratorias de llegada regular no incluidas en dicho anexo y otras 2 especies de interés para su conservación no incluidas entre las anteriores). El Mar Menor se caracteriza por su diversidad ornitológica y juega un papel importante para la conservación de las especies de aves acuáticas y marinas a diferentes escalas, destacando las colonias reproductoras de larolimícolas. Asimismo, acoge un gran número de aves invernantes, especialmente larolimícolas, anátidas y otras acuáticas. Entre las anátidas cabe mencionar, por su importancia numérica, *Mergus serrator* (serreta mediana), especie invernante en el Mar Menor.

ZEPA: ES0000260 Mar Menor⁶

La ZEPA está integrada por la laguna del Mar Menor y sus islas y humedales periféricos (Playa de La Hita, Marina del Carmolí, Saladar de Lo Poyo, y Salinas de Marchamalo y Playa de las Amoladeras), incluyendo las Salinas el Rasall, con una superficie de 14.526,56 ha. Esta ZEPA junto con la ZEPA

⁶ Fuente. <http://www.murcianatural.carm.es>

“Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” constituyen un sistema de humedales de vital importancia para la conservación de las aves ya que son lugares de nidificación, invernada y migración de la mayoría de especies de aves acuáticas citadas para la Región de Murcia. La ZEPA fue designada por Acuerdo de Consejo de Gobierno de 30 de marzo de 200119 por cumplir los criterios numéricos para las especies *Himantopus himantopus* (cigüeñuela), *Egretta garzetta* (garceta común) y *Calandrella rufescens* (terrera marismeña), y es colindante con la ZEPA “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” (ES0000175). Se han citado 161 especies de aves de interés para su conservación (44 incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves, 97 migratorias de llegada regular no incluidas en dicho anexo y otras 20 especies de interés para su conservación no incluidas entre las anteriores). El Mar Menor se caracteriza por su diversidad ornitológica y juega un papel importante para la conservación de las especies de aves acuáticas a diferentes escalas, destacando las colonias reproductoras de larolimícolas. Asimismo, acoge un gran número de aves invernantes, especialmente larolimícolas, anátidas y otras acuáticas, destacando: las importantes poblaciones de *Sterna albifrons* (charrancito común); entre las anátidas, por su importancia numérica, *Mergus serrator* (serreta mediana); o la gran regularidad en la invernada de *Phoenicopterus ruber* (flamenco común), y *Podiceps nigricollis* (zampullín cuellinegro).

Entre las ardeidas destaca la presencia durante todo el año de *Egretta garzetta* (garceta común), que en pasos migratorios puede llegar a cerca del centenar de ejemplares, y *Ardea cinerea* (garza real), con máximos de varias decenas de ejemplares durante la migración. Otra especie con interés de conservación en el ámbito de la ZEPA es *Tadorna tadorna* (tarro blanco), cuya población invernante representa el 22% del total regional y el 9% de la nidificante. En la ZEPA se presentan 44 especies de aves del Anexo I de la Directiva 2009/147/CE, de las que 3 son especies sedentarias, 7 es invernante, 12 es estival y el resto solo aparecen en paso.

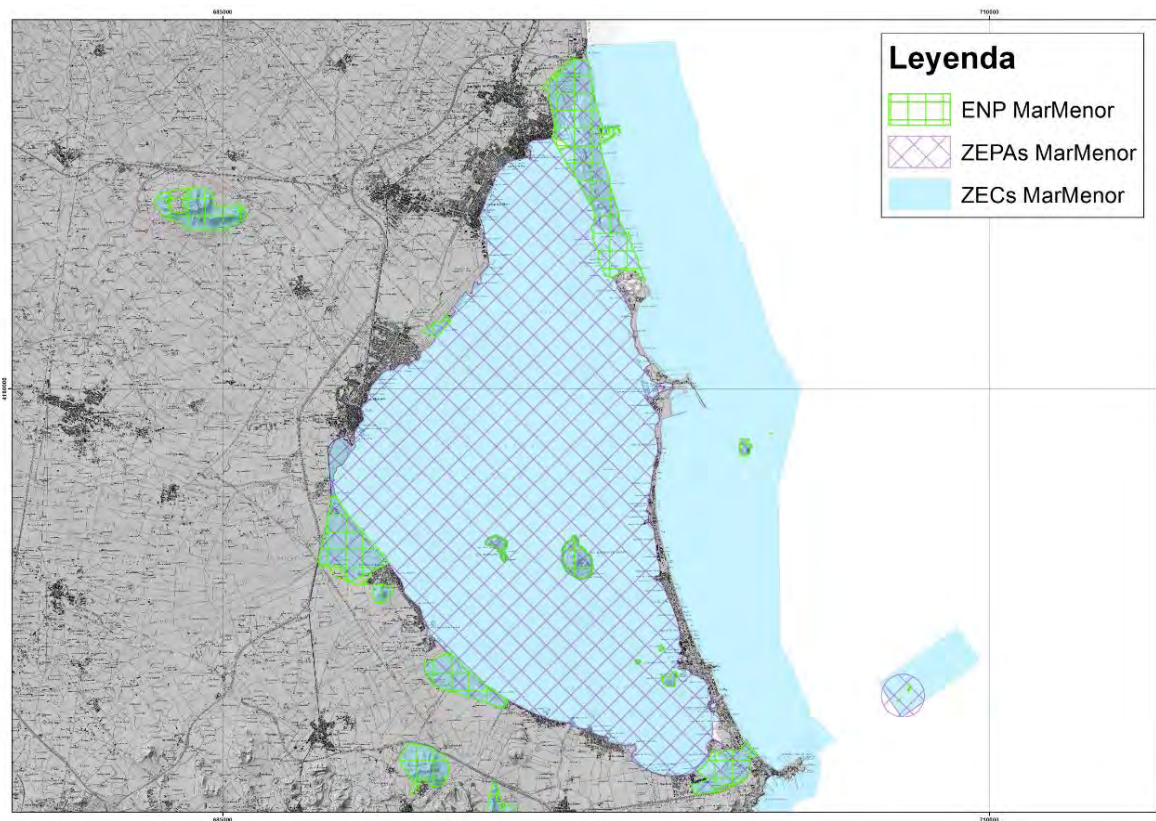


Imagen 17: Figuras de protección de la Red Natura 2000 en el Mar Menor. Se ha añadido también la figura de protección a nivel regional ENP Mar Menor.

9.3. HABITATS DE LA RED NATURA 2000 EN LA ZONA DE ACTUACIÓN

Según la cartografía de habitas disponible, en la zona donde podrían ubicarse los fondeaderos se observan los siguientes hábitats de la Directiva 92/43 CEE:

1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda

Los bancos de arena son elementos topográficos irregulares elevados, alargados, redondeados o irregulares, permanentemente sumergidos y rodeados predominantemente de aguas profundas. Están formados principalmente por sedimentos arenosos, pero también pueden presentar una mayor granulometría, con cantos y cascajos, o una granulometría menor con barro. Los bancos con sedimentos arenosos en una capa sobre sustrato duro se consideran bancos de arena si la biota asociada depende de la arena más que del sustrato duro subyacente.



Imagen 27: Hábitat 1110 y fauna asociada (*Bothus podas*). (Fotografía: Javier Giménez Martín).



Imagen 28: Vegetación de pradera de *Cymodocea nodosa* normalmente asociada al hábitat 1110. (Fotografía: Javier Giménez Martín).

1150* Lagunas costeras

Praderas características de la zona infralitoral del Mediterráneo, hasta profundidades de 40 metros. Se encuentran sobre sustratos duros o blandos y constituyen una de las principales comunidades clímax. Pueden soportar oscilaciones relativamente elevadas de temperatura y del movimiento del agua pero son sensibles a los cambios de salinidad requiriendo una concentración de entre el 36 y el 39 ‰.

Este tipo de hábitat natural, señalado con un asterisco, es considerado prioritario por la Directiva Hábitats, al considerarse un hábitat amenazado de desaparición y cuya conservación supone una especial responsabilidad para la Comunidad.

1170 Arrecifes

Los arrecifes pueden ser concreciones biogénicas o de origen geogénico. Son sustratos compactos y duros sobre fondos sólidos y suaves que se levantan desde el fondo marino en la zona sublitoral y litoral. Los arrecifes pueden albergar una zonación de comunidades bentónicas de especies de animales y algas, así como concreciones coralígenas.



Imagen 29: Situación relativa de los puntos de fondeo, respecto a los hábitats de la Red Natura 2000. Isla Perdiguera.



Imagen 30: Situación relativa de los puntos de fondeo, respecto a los hábitats de la Red Natura 2000. Isla El Barón.

Tal y como puede apreciarse en las imágenes 29 y 30, la colocación de los puntos de fondeo afectará a los hábitats 1110, 1150* y 1170. Esta afección se considera asumible por las necesidades de gestión del espacio, tal y como se

ha mencionado en el apartado 8.1. De contexto normativo. Por otra parte es destacable la situación actual de falta de regulación en el fondeo de embarcaciones que está degradando los fondos submarinos, poniendo en grave riesgo algunas comunidades sensibles como la praderas de *Cymodocea nodosa*. La actuación propuesta supone una notable mejoría ambiental respecto a la situación actual.

En cuanto a la distribución de la vegetación en la zona del proyecto, destacan en la zona las praderas de macrófitos con comunidades de dos especies dominantes: *Caulerpa prolifera* y *Cymodocea nodosa*. Las praderas de mayor valor ecológico son las compuestas por la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* asociadas al hábitat 1110. La disposición de los anclajes se ha realizado de tal manera que se evite afectar a estas comunidades, tal y como se puede observar en las imágenes que se muestran en el apartado 5.1. “Propuesta de la ubicación de los amarraderos”. Esta cuestión condiciona que las afecciones sean de carácter leve y exclusivamente en la fase de obras y sobradamente compensadas por la mejoría ambiental de la actual situación.

10. MARCO NORMATIVO DE AFECCIÓN A LOS TRABAJOS.

Una vez resuelta la adjudicación del Contrato de las obras, éste se regulará según lo preceptuado en las normas generales que a continuación se relacionan:

- Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. R.D 1098/2001 de 12 de octubre.
- Normas de Derecho Administrativo, Mercantil, Civil o Laboral, salvo en las materias en que sea de aplicación la Ley anterior.
- Normativa presupuestaria, contable, de control financiero y contratación que sea de aplicación de acuerdo con la Disposición adicional duodécima de la Ley de Organización y Funcionamiento de la Administración General del Estado (LOFAGE).

Además, la ejecución de las obras quedará sujeta a las prescripciones legales en materia de prevención de riesgos laborales y de seguridad y salud, contenidas tanto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales con las modificaciones realizadas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, y en sus normas de desarrollo, como en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud de las obras de construcción. Igualmente se tendrán en cuenta, cuantas disposiciones de carácter técnico, general y obligatorio estén vigentes, en materia de seguridad y salud en el momento de la adjudicación, o se publiquen durante la vigencia del contrato, si tienen trascendencia para la seguridad de las obras. En dicha normativa están incluidas las siguientes normas:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, 31/1995, de 8 de noviembre, con las modificaciones realizadas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997 de 17 de enero).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- Real Decreto 485/1997, de 4 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Ordenanza laboral de la construcción de 28 de agosto de 1970.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido durante el trabajo. (BOE 2/11/89)
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria

de los equipos de protección Individual. (BOE 28/12/92. Corrección de erratas BOE 24/2/93).

- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos. En particular dorso- lumbares para los trabajadores. (BOE 23/4/97).
- Las condiciones particulares que deben cumplir los materiales y la ejecución de las distintas unidades de obra del presente proyecto, quedan definidas en el Marco Normativo aplicable del Documento nº 3 Pliego de prescripciones.

11. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS.

11.1. CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS.

Según el artículo 51.1 de la Ley de Costas: "Estarán sujetas a previa autorización administrativa las actividades en las que, aún sin requerir obras o instalaciones de ningún tipo, concurren circunstancias especiales de intensidad, peligrosidad o rentabilidad, y, asimismo, la ocupación del dominio público marítimo-terrestre con instalaciones desmontables o con bienes muebles."

Es obligación por tanto de la Administración Pública el ordenar y regular los fondeos de embarcaciones para conseguir así, como establece la Ley de Costas en su anterior exposición y en sus artículos 1 y 2, una utilización racional del mismo en términos acordes con su naturaleza, sus fines y con el respeto al paisaje, al medio ambiente y al patrimonio histórico.

Como consecuencia, el presente proyecto se redacta, a petición de la Consejería de Turismo, Cultura y Medioambiente de la CARM, para definir y valorar la ejecución de polígonos de fondeaderos, dando solución a la problemática identificada actualmente en el Mar Menor sobre la presencia de fondeos incontrolados.

11.2. CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS.

A efectos de clasificación del Proyecto, la obra según objeto y contenido, y a tenor de lo dispuesto en el artículo 122 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, se clasifican dentro de la Categoría:

- C) Obras de Primer Establecimiento, Reforma o Gran Reparación.

11.3. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.

Se declara expresamente, que el presente proyecto comprende una obra completa, en el sentido exigido por el artículo 125 del Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado según Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, siendo dicha obra susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente a su terminación, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto.

11.4. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En virtud del Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, según el Artículo 4, se determina la obligatoriedad de un Estudio Básico de Seguridad y Salud. El estudio se desarrolla y acompaña en el Anejo 7.

11.5. PLIEGO DE CONDICIONES.

El pliego de condiciones redactado en el presente proyecto cumple con las exigencias del artículo 68 del Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado según Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, siendo éstas las siguientes:

- El pliego de prescripciones técnicas particulares contendrá, al menos, los siguientes extremos:
 - Características técnicas que hayan de reunir los bienes o prestaciones del contrato.
 - Precio de cada una de las unidades en que se descompone el presupuesto y número estimado de las unidades a suministrar.
 - En su caso, requisitos, modalidades y características técnicas de las variantes.
- En los contratos de obras, a los efectos de regular su ejecución, el pliego de prescripciones técnicas particulares deberá consignar, expresamente

o por referencia a los pliegos de prescripciones técnicas generales u otras normas técnicas que resulten de aplicación, las características que hayan de reunir los materiales a emplear, especificando la procedencia de los materiales naturales, cuando ésta defina una característica de los mismos, y ensayos a que deben someterse para comprobación de las condiciones que han de cumplir; las normas para elaboración de las distintas unidades de obra, las instalaciones que hayan de exigirse y las medidas de seguridad y salud comprendidas en el correspondiente estudio a adoptar durante la ejecución del contrato. Igualmente, detallará las formas de medición y valoración de las distintas unidades de obra y las de abono de las partidas alzadas, y especificará las normas y pruebas previstas para la recepción.

- En ningún caso contendrán estos pliegos declaraciones o cláusulas que deban figurar en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

11.6. GESTIÓN DE RESIDUOS.

Previo al inicio de las obras y con la consecuente aprobación de la Dirección de Obra habrá que redactar el correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte de la empresa adjudicataria del proyecto.

11.7. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

Según se expresa en el Artículo 133. Indicación de la clasificación de las empresas en los contratos de obras en relación con los proyectos del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE 257/2001 de 26-10-2001, pág. 39252), será el órgano de contratación el que hará constar en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y en el anuncio de la licitación la clasificación exigible a los posibles licitadores.

No obstante, y dadas las características y presupuestos de las obras proyectadas, se propone la siguiente clasificación de contratista:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
F.- Marítimas	7.- Obras marítimas sin cualificación específica.	2.- Excede de 150.000 y no sobrepase de 360.000

11.8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Una vez adjudicada definitivamente la obra, el Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo a someter a la Dirección Facultativa y en el plazo de un mes desde la notificación de la autorización para iniciar las obras.

Con carácter indicativo y a fin de cumplimentar el artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, se realiza y acompaña, en el Anejo 9. Programación de obras, un plan de obra o programa de trabajos a seguir en la ejecución de las diferentes obras e instalaciones de que consta el proyecto, que deberá ser ampliado en dicho programa.

De acuerdo con las indicaciones recibidas, el plazo que se propone para la ejecución de la totalidad de las obras contempladas en esta Proyecto es de DOS (2) MESES, a contar desde la firma del Acta de Replanteo.

11.9. PLAZO DE GARANTIA.

El plazo de garantía de las obras tendrá una duración mínima de un año a partir de la recepción de la obra.

11.10. DIVISIÓN EN LOTES.

Se ha dividido el contenido del proyecto en dos (2) lotes, permitiendo una realización independiente de las obras. El lote 1 está compuesto por todas las obras necesarias para realizar el fondeo en la Isla Perdiguera, y el lote 2 en la Isla del Barón.

Para ello se ha realizado un presupuesto individual para cada uno de los lotes, además del presupuesto total.

12. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.

- DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA
 - MEMORIA.
 - ANEJO 1. ANTECEDENTES. SUBFONDO
 - ANEJO 2. INFORME GEOTÉCNICO
 - ANEJO 3. MEMORIA AMBIENTAL
 - ANEJO 4. INFORMES SECTORIALES
 - ANEJO 5. COORDENADAS DE ANCLAJES ECOLÓGICOS
 - ANEJO 6. DIMENSIONAMIENTO
 - ANEJO 7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - ANEJO 8. CONTROL DE ENSAYOS A REALIZAR
 - ANEJO 9. PROGRAMACIÓN DE OBRAS
 - ANEJO 10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- DOCUMENTO Nº 2 – PLANOS.
 - 1.- SITUACIÓN.
 - 2.- EMPLAZAMIENTO.
 - 3.- ÁREAS FONDEO.
 - 4.- PLANO DE DETALLES DE ELEMENTOS DE FONDEO.
 - 5.- DIVISIÓN EN LOTES.
- DOCUMENTO Nº 3 – PLIEGO DE CONDICIONES.
- DOCUMENTO Nº 4 – PRESUPUESTO.

13. PRESUPUESTO.

Asciende el Presupuesto global de ejecución material del presente proyecto a la expresada cantidad de CIENTO OCHENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS. (188.280,59 €).

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA del presente proyecto a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN MIL CIENTO CINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS. (271.105,23 €). En el Anejo 10 se detalla la justificación de presupuestos.

13.1. PRESUPUESTO LOTE 1. ISLA PERDIGUERA.

Asciende el Presupuesto de ejecución material del Lote 1. Isla Perdiguera a la expresada cantidad de NOVENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS. (98.398,92 €).

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA del Lote 1. Isla Perdiguera a la expresada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS. (141.684,61 €).

13.2. PRESUPUESTO LOTE 2. ISLA DEL BARÓN.

Asciende el Presupuesto de ejecución material del Lote 2. Isla del Barón a la expresada cantidad de OCHENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS. (89.881,67 €).

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA del Lote 2. Isla del Barón a la expresada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE MIL CUATROCIENTOS VEINTE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS. (129.420,62 €).

14. CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN.

En los términos previstos en los artículos 6, 121, 123 y Anexo I del Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre, se redacta este proyecto de obra con los contenidos exigibles y de conformidad a Reglamentos, Prescripciones y Normas Técnicas vigentes en la actualidad, como requisito de actuación para poder ser adjudicado a través de un contrato de obras para su ejecución.

Cumplimentada la orden de redacción, alcanzados todos los objetivos previstos y considerando debidamente justificada la necesidad de su realización, como se ha puesto de manifiesto en los apartados anteriores de esta memoria y en los documentos del proyecto, se manifiesta que las obras e instalaciones incluidas en el presente proyecto están suficientemente definidas y valoradas para su ejecución, proponiéndose para su aprobación por el Órgano competente en la materia, si procede.

Murcia, agosto de 2019

Manuel Jódar Casanova
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado 13.279

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 1. ANTECEDENTES. INFORME SUBFONDO MARINO

INDICE

1. ANALISIS SUBFONDO DE ÁREAS DE FONDEO EN LA ISLA PERDIGUERA	2
2. ANALISIS DEL FONDO Y SUBFONDO DE ÁREAS DE FONDEO EN LA ISLA DEL BARÓN.	22

ANEJO 1. ANTECEDENTES. INFORME SUBFONDO MARINO

1. ANALISIS SUBFONDO DE ÁREAS DE FONDEO EN LA ISLA PERDIGUERA

Se adjunta documento aportado por la Universidad Politécnica de Cartagena.

Análisis SUBFONDO de Áreas de Fondeo en la Isla Perdiguera

Antonio Guerrero González,

Juan Carlos Molina Molina

Contenido

1.	Resumen del trabajo	3
2.	Designación de áreas de Fondeo	3
3.	Prueba Testigo de sedimentos.....	4
4.	Análisis Subfondo.....	4
4.1.	Fondeo 1.....	4
4.2.	Fondeos 2, 3 4, 5, 6, 7 y 8.....	5
4.3.	Fondeos 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15.....	5
4.4.	Fondeo 16.....	6
4.5.	Fondeo 17 y 18.....	7
4.6.	Fondeo 19.....	7
4.7.	Fondeo 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27.	8
4.8.	Fondeo 28 a 33.....	9
4.9.	Fondeo 34.....	9
4.10.	Fondeo 35 a 38.....	10
4.11.	Fondeo 39 a 45.....	11
4.12.	Fondeo 46,47 y 48.....	11
4.13.	Fondeo 51.....	12
4.14.	Fondeo 52.....	13
4.15.	Fondeo 53 y 54.....	13
4.16.	Fondeo 56 y 57.....	14
4.17.	Fondeo 58.....	15
4.18.	Fondeo 59.....	15
4.19.	Fondeo 60.....	16
4.20.	Fondeo 61 y 62.....	17
4.21.	Fondeo 63.....	17
4.22.	Fondeo 64.....	18
4.23.	Fondeo 65 y 66.....	18

1. Resumen del trabajo.

En este trabajo se hace una inspección mediante sonar subbotom de unas áreas de fondeo en la isla Perdiguera designadas por la Dirección General del Mar Menor. El trabajo se ha realizado con sonar subbottom con dos frecuencias (baja y alta) con las que se puede penetrar en el subfondo y determinar la dureza de los materiales en función de las reflexiones y absorción de la fuente sonar.

Se han trazado rutas de inspección sobre todas las áreas de fondeo, de estas ruta de inspección se ha obtenido el perfil subfondo con el que se han determinado la dureza de los materiales de cada una de las zonas de fondeo.

Para calibrar la información de los sonars se ha realizado una toma muestras con testigo, se extrajo una columna de material y se correlaciono la información sonar con la que proporcionó el testigo.

Se han detectado 8 objetos sumergidos en 8 de los 66 fondeos, de las se dispone la marcación GPS y que en estudios posteriores se determinará exactamente de qué objeto se trata.

El trabajo se realizó con la embarcación Limpiamar, previamente se realizaron estudios para determinar la velocidad de la embarcación y la ubicación más adecuada del sensor en la embarcación, el patrón de la embarcación pilotó la embarcación sobre las áreas de fondeo.

2. Designación de áreas de Fondeo

Se han designado las áreas de fondo como se indica en la figura 1:



Figura 1. Areas de Fondeo

3. Prueba Testigo de sedimentos.

Se realizó un análisis de sedimentos mediante una toma con testigo que se correlacionó con las imágenes sonar en forma de calibración de la información procedente del sonar subbottom.



Figura 2. (a) Toma de Testigo de sedimentos.(b) Testigo de sedimentos.

En este testigo se observaron diferenciadas 3 capas: una de arena, almeja, alga, piedras y conchas; otra de materia orgánica en descomposición; y la última capa de arena.

4. Analisis Subfondo.

4.1. Fondeo 1.

Con fondo a una profundidad de 3,22 metros y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

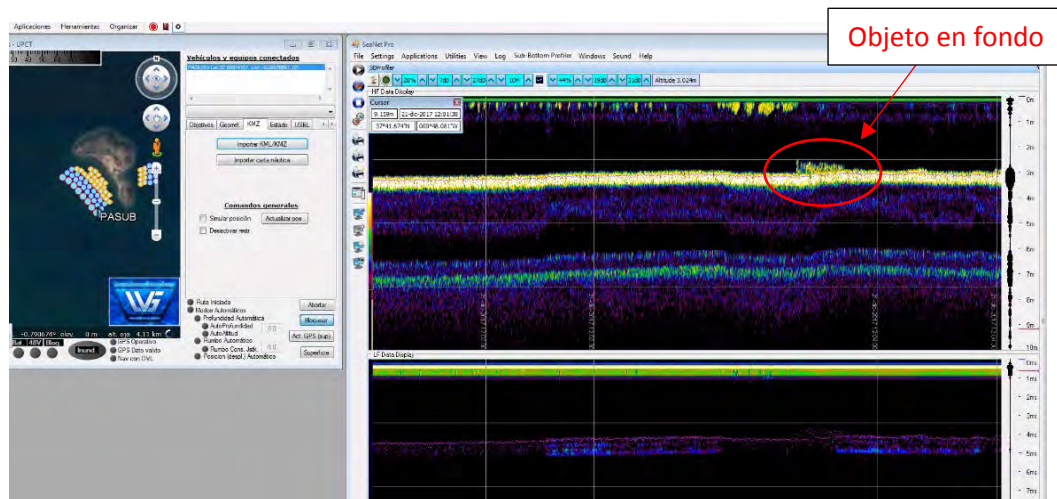


Figura 3. Imagen Subbotom del fondeo 1.

Se detecta un elemento sumergido sobre el fondo.

El fondo en esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 20 cms y otro de materia orgánica blanda de unos 30 cms.
- A 0,4 metros desde el fondo: Capa de arena de 3 metros de espesor.

Análisis SUBFONDO de Áreas de Fondeo en la Isla Perdiguera

- A 3,40 metros desde el fondo: Capa de arena dura de unos 50 cms de espesor.
- A 4 metros desde el fondo: Capa más dura con alto rebote sonar de unos 50 cms de espesor.

4.2. Fondeos 2, 3 4, 5, 6, 7 y 8.

Con fondo a una profundidad de 3,10 a 3,23 metros y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

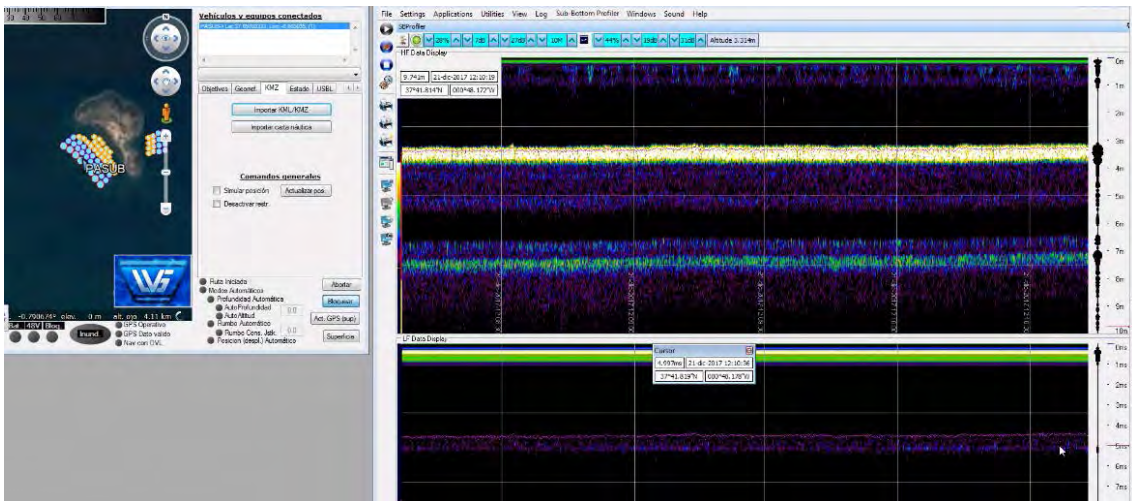


Figura 4. Imagen Subbottom de fondeos 2,3,4,5,6,7 y 8.

El fondo en esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 20 cms, y otro de materia orgánica blanda de unos 30 cms.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 3 metros de espesor.
- A 3,50 metros desde el fondo: Capa de arena dura de unos 50 cms de espesor.
- A 4 metros desde el fondo: Capa más dura con alto rebote sonar de unos 50 cms de espesor.

4.3. Fondeos 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15.

Con fondo a una profundidad de 3,10 metros y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

Análisis SUBFONDO de Áreas de FONDEO en la Isla Perdiguera

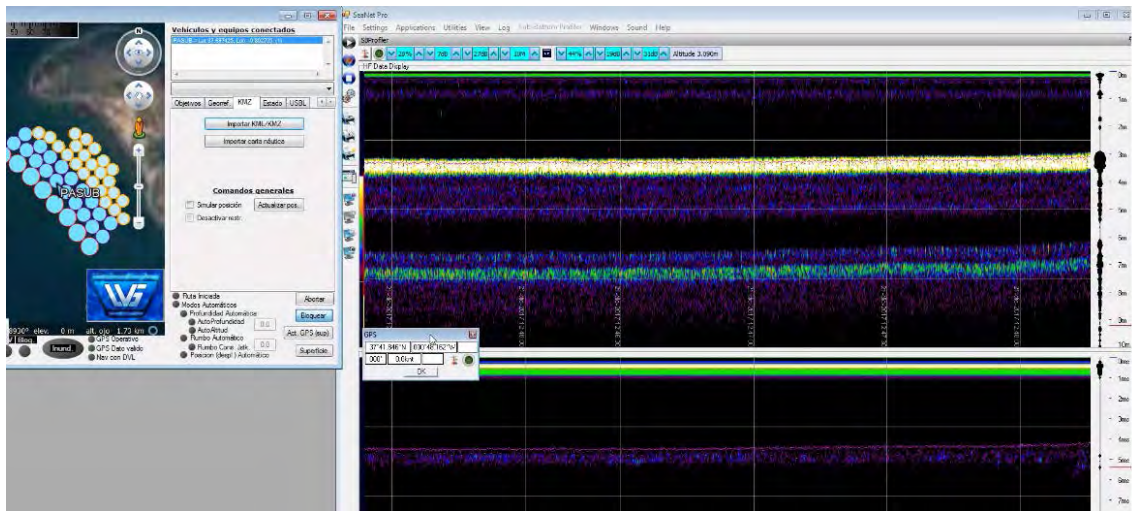


Figura 5. Imagen Subbotom de fondeos 9,10,11,12,13,14 y 15.

Se detecta un elemento sumergido sobre el fondo.

El fondo en esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 3,50 metros de espesor.
- A 3,50 metros desde el fondo: Capa de arena dura de unos 40 cms de espesor.
- A 3,40 metros desde el fondo: Capa más dura de unos 50 cms de espesor.

4.4. FONDEO 16.

Con fondo a una profundidad de 2,97 metros y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

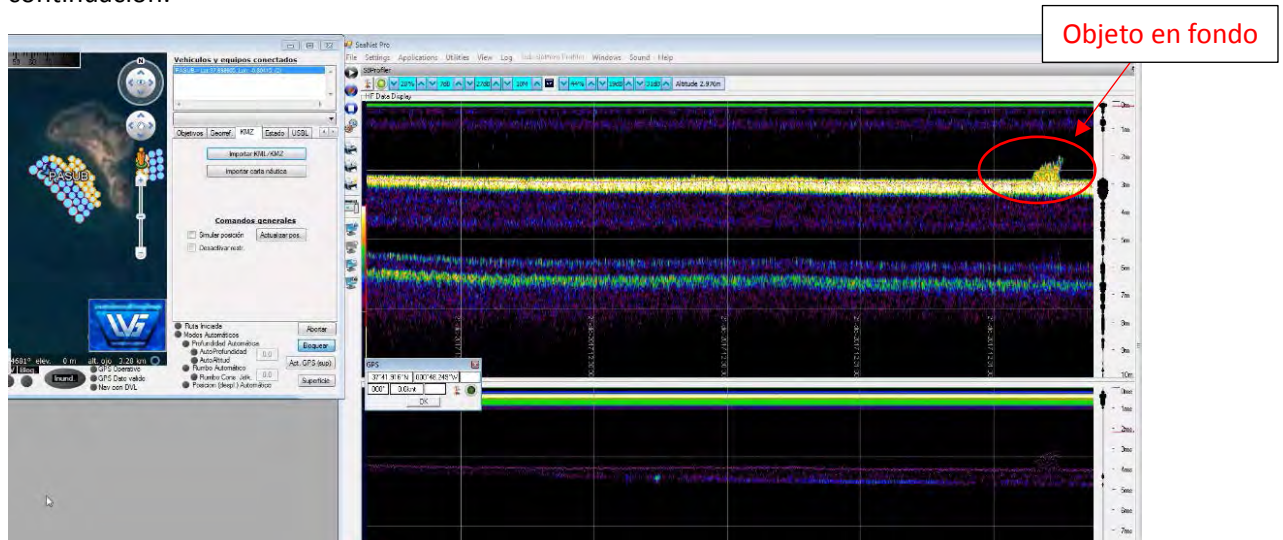


Figura 6. Imagen Subbotom de fondeo 16.

Se detecta un elemento sumergido sobre el fondo.

El fondo en esta área está constituido por de las siguientes capas:

Análisis SUBFONDO de Áreas de Fondeo en la Isla Perdiguera

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 30 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.
- A 0,3 metros desde el fondo: Capa de arena de 2,80 metros de espesor.
- A 3,10 metros desde el fondo: Capa de arena dura de unos 50 cms de espesor.
- A 3,60 metros desde el fondo: Capa más dura con alto rebote sonar de unos 50 cms de espesor.

4.5. Fondeo 17 y 18.

Con fondo a una profundidad de 2,92 metros y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

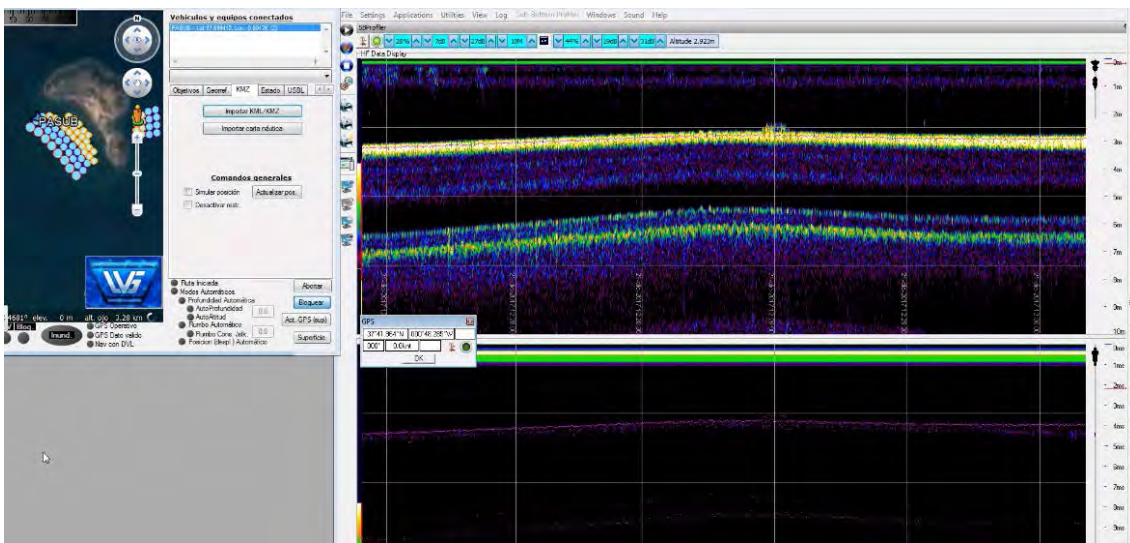


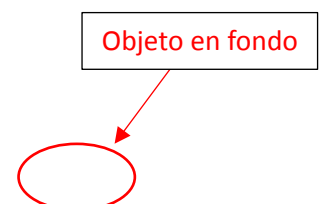
Figura 7. Imagen Subbottom de fondeo 17 y 18.

El fondo en esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 30 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.
- A 0,3 metros desde el fondo: Capa de arena de 2,80 metros de espesor.
- A 3,10 metros desde el fondo: Capa de arena dura de unos 50 cms de espesor.
- A 3,60 metros desde el fondo: Capa más dura con alto rebote sonar de unos 50 cms de espesor.

4.6. Fondeo 19.

Con fondo a una profundidad de 2,97 metros y con la imagen subbottom que se indica a continuación:



Análisis SUBFONDO de Áreas de Fondeo en la Isla Perdiguera

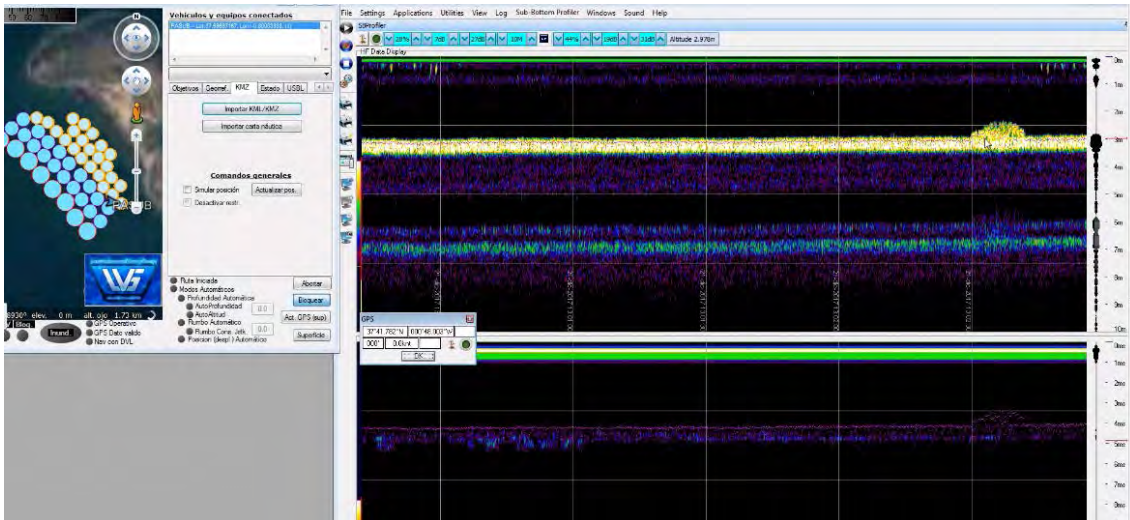


Figura 8. Imagen Subbotom de fondeo 19.

Se detecta un elemento sumergido sobre el fondo.

El fondo en esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 2,50 metros de espesor.
- A 3,00 metros desde el fondo: Capa de arena dura de unos 30 cms de espesor.
- A 3,30 metros desde el fondo: Capa más dura con alto rebote sonar de unos 50 cms de espesor.

4.7. Fondeo 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27.

Con fondo a una profundidad variable de 2,7 a 3,15 metros y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

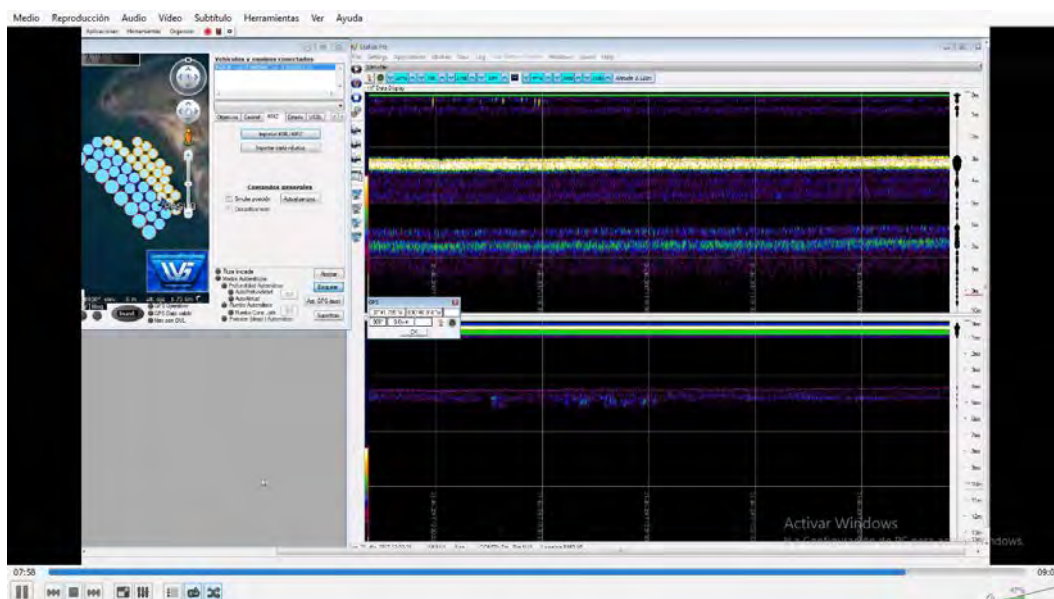


Figura 9. Imagen Subbotom de fondeo 20,21,22,23,24,25,26,27.

Análisis SUBFONDO de Áreas de Fondeo en la Isla Perdiguera

El fondo en esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 2,50 metros de espesor.
- A 3,00 metros desde el fondo: Capa de arena dura de unos 50 cms de espesor.
- A 3,50 metros desde el fondo: Capa más dura con alto rebote sonar de unos 50 cms de espesor.

4.8. Fondeo 28 a 33.

Con fondo a una profundidad variable de 2,7 y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

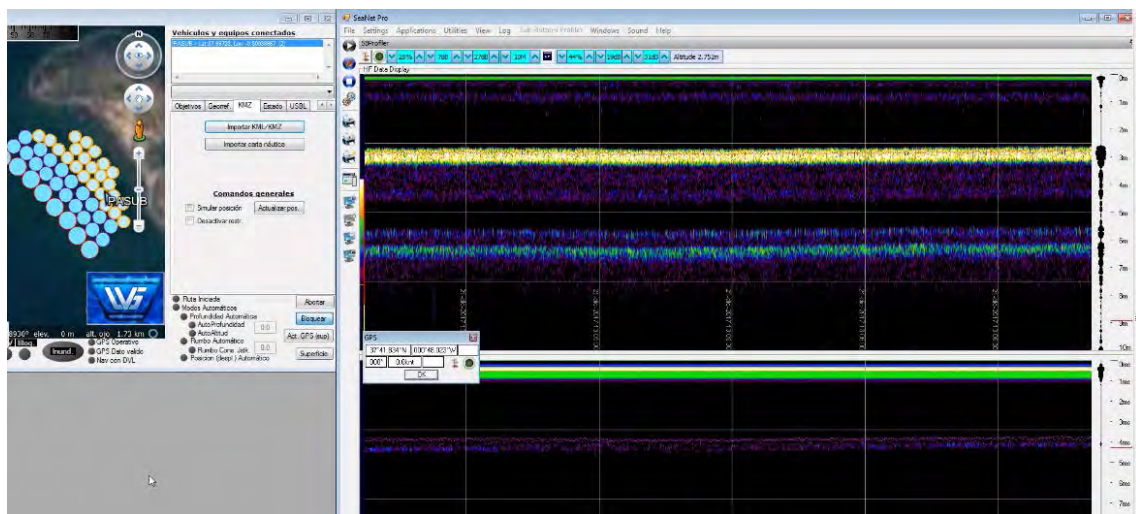


Figura 10. Imagen Subbottom de fondeos 28 a 32.

El fondo en esa área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 2,50 metros de espesor.
- A 3,00 metros desde el fondo: Capa de arena dura de unos 30 cms de espesor.
- A 3,50 metros desde el fondo: Capa más dura con alto rebote sonar de unos 50 cms de espesor.

4.9. Fondeo 34.

Con fondo a una profundidad variable de 2,7 y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

Análisis SUBFONDO de Áreas de FONDEO en la Isla Perdiguera

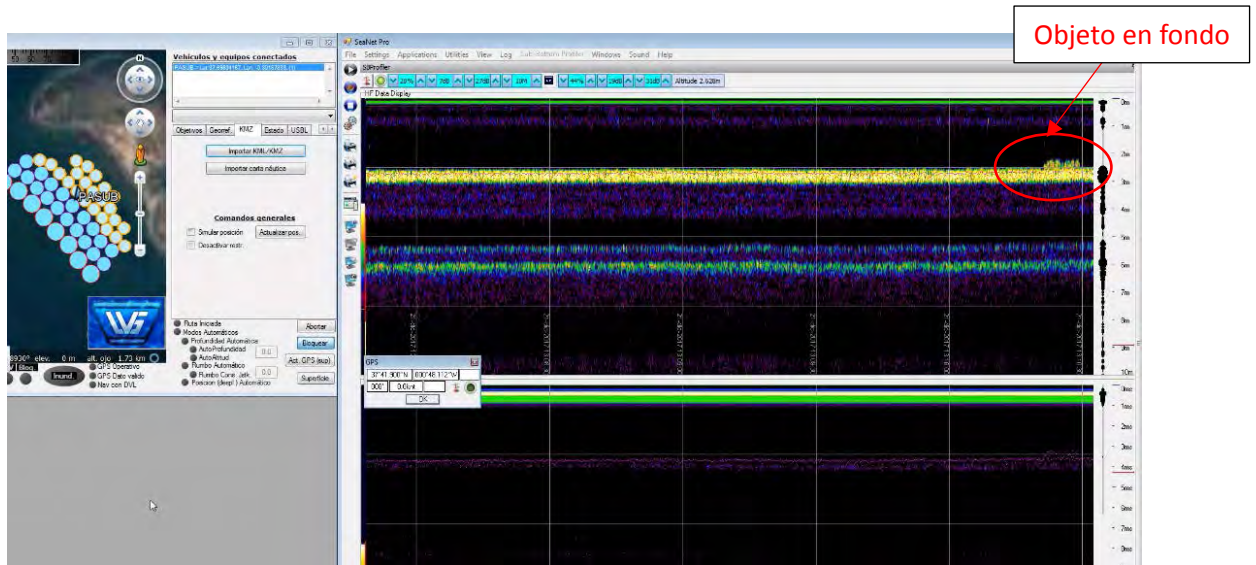


Figura 11. Imagen Subbotom de fondeos 34.

Se detecta un elemento sumergido sobre el fondo.

El fondo en esa área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 2,00 metros de espesor.
- A 2,50 metros desde el fondo: Capa de arena dura de unos 30 cms de espesor.
- A 2,80 metros desde el fondo: Capa más dura con alto rebote sonar de unos 50 cms de espesor.

4.10. Fondeo 35 a 38.

Con fondo a una profundidad variable de 2,5 y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

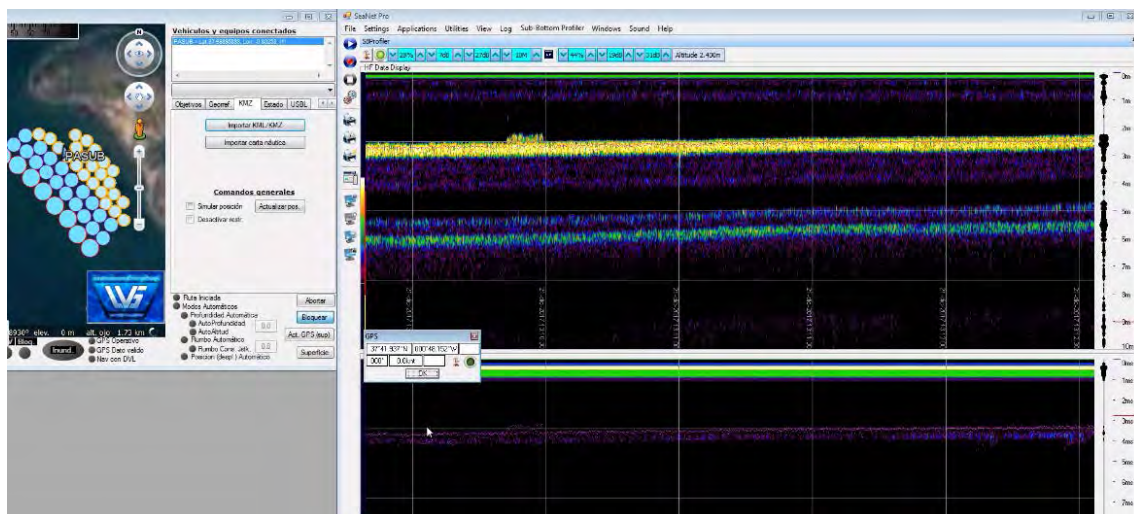


Figura 12. Imagen Subbotom de fondeos 35 a 38.

El fondo en esa área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 2,00 metros de espesor.
- A 2,50 metros desde el fondo: Capa de arena dura de unos 30 cms de espesor.
- A 2,80 metros desde el fondo: Capa más dura con alto rebote sonar de unos 50 cms de espesor.

4.11. Fondeo 39 a 45.

Con fondo a una profundidad variable de 2,3 y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

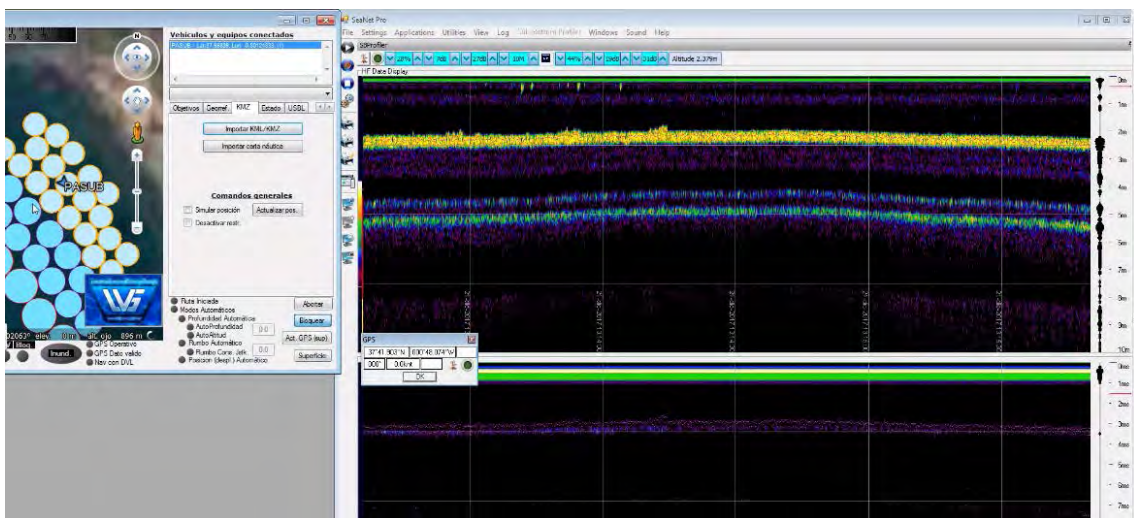


Figura 13. Imagen Subbottom de fondeos 39 a 45.

El fondo en esa área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 1,70 metros de espesor.
- A 2,20 metros desde el fondo: Capa de arena dura de unos 30 cms de espesor.
- A 2,50 metros desde el fondo: Capa más dura con alto rebote sonar de unos 50 cms de espesor.

4.12. Fondeo 46,47 y 48.

Con fondo a una profundidad variable de 1,40 y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

Análisis SUBFONDO de Áreas de FONDEO en la Isla Perdiguera

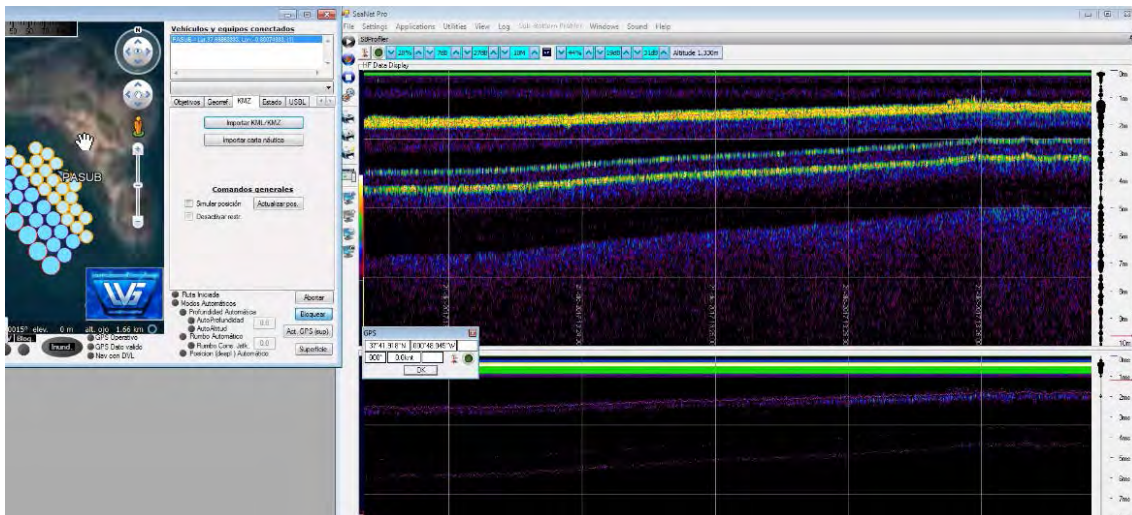


Figura 15. Imagen Subbotom de fondeos 46, 47 y 48.

El fondo en esa área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 1,20 metros de espesor.
- A 1,70 metros desde el fondo: Capa de arena dura de unos 30 cms de espesor.
- A 2,00 metros desde el fondo: Capa más dura con alto rebote sonar de unos 50 cms de espesor.

4.13. FONDEO 51.

Con fondo a una profundidad variable de 4,00 metros y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

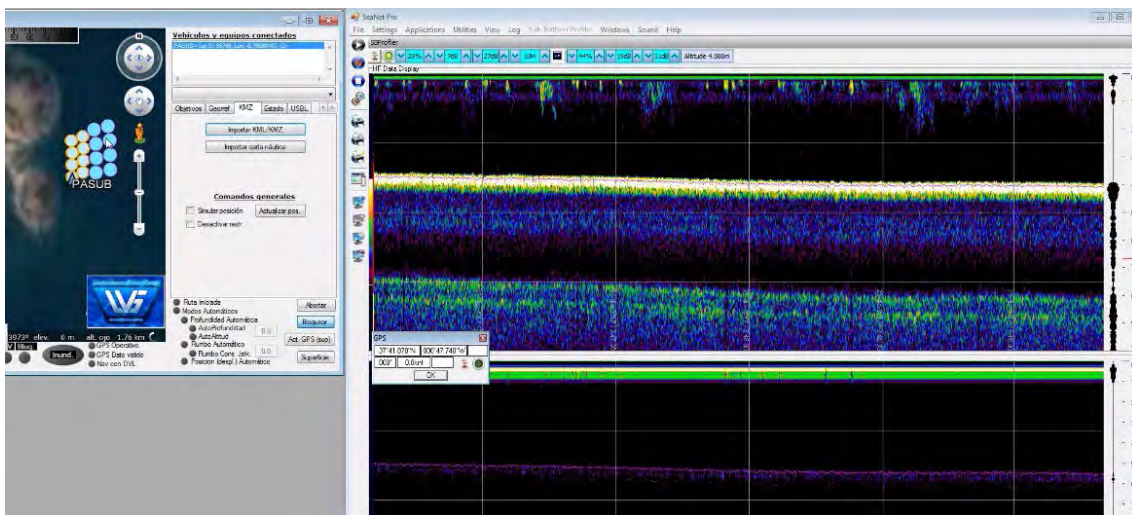


Figura 16. Imagen Subbotom de fondeos 51.

El fondo en esa área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.

Análisis SUBFONDO de Áreas de Fondeo en la Isla Perdiguera

- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 1,20 metros de espesor.
- A 4,00 metros desde el fondo: Capa de arena algo más dura de unos 100 cms de espesor.
- A 5,00 metros desde el fondo: Capa más dura.

4.14. Fondeo 52.

Con fondo a una profundidad variable de 3,90 metros y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

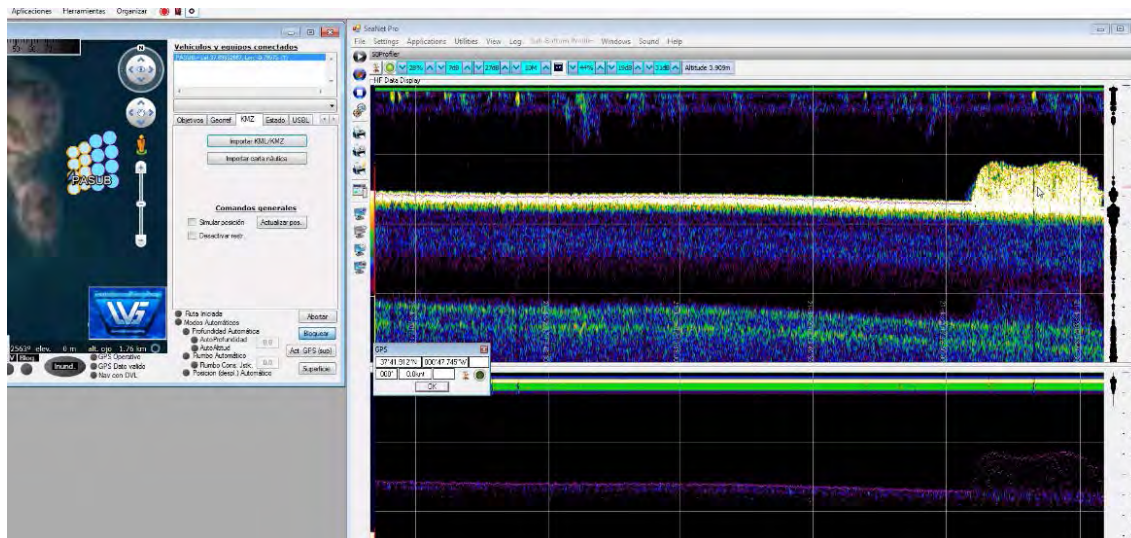


Figura 17. Imagen Subbottom de fondeos 52.

Se detecta un elemento sumergido sobre el fondo.

El fondo en esa área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 1,20 metros de espesor.
- A 4,00 metros desde el fondo: Capa de arena algo más dura de unos 100 cms de espesor.
- A 5,00 metros desde el fondo: Capa más dura.

4.15. Fondeo 53 y 54.

Con fondo a una profundidad variable de 4,55 metros y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

Análisis SUBFONDO de Áreas de Fondo en la Isla Perdiguera

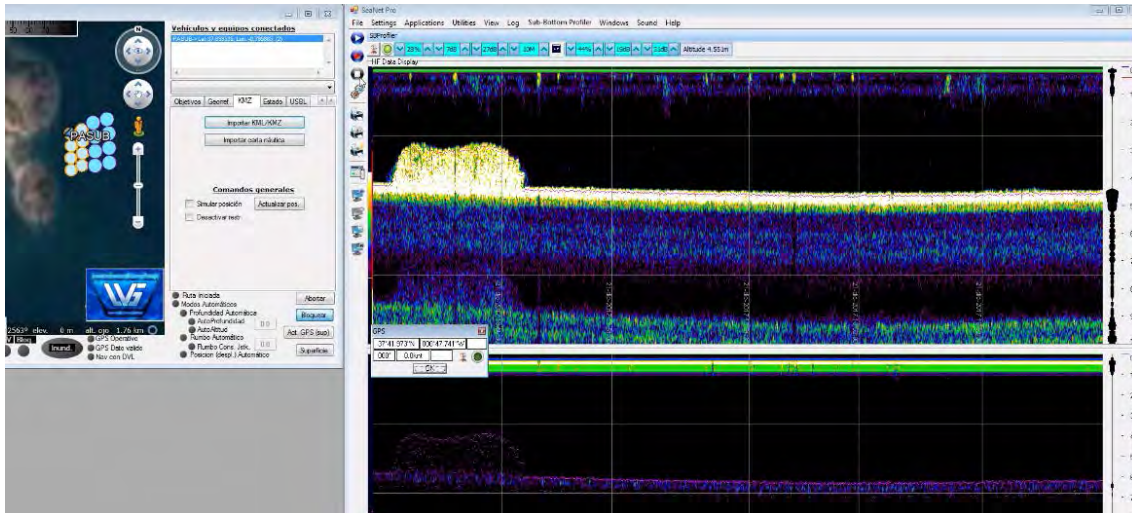


Figura 18. Imagen Subbottom de fondeos 53 y 54.

El objeto sumergido que se visualiza es el del fondo 52.

El fondo en esa área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 1,20 metros de espesor.
- A 4,00 metros desde el fondo: Capa de arena algo más dura de unos 100 cms de espesor.
- A 5,00 metros desde el fondo: Capa más dura.

4.16. Fondo 56 y 57.

Con fondo a una profundidad variable de 4,6 metros y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

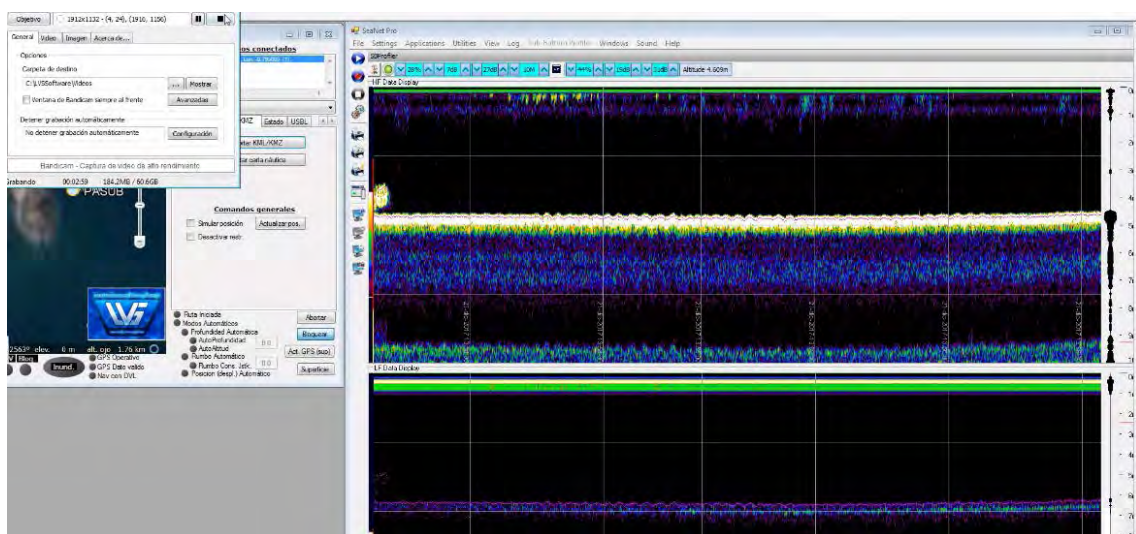


Figura 20. Imagen Subbottom de fondeos 56 y 57.

El fondo en esa área está constituido por de las siguientes capas:

Análisis SUBFONDO de Áreas de Fondeo en la Isla Perdiguera

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 1,20 metros de espesor.
- A 4,50 metros desde el fondo: Capa de arena dura.
-

4.17. Fondeo 58.

Con fondo a una profundidad de 4,69 metros y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

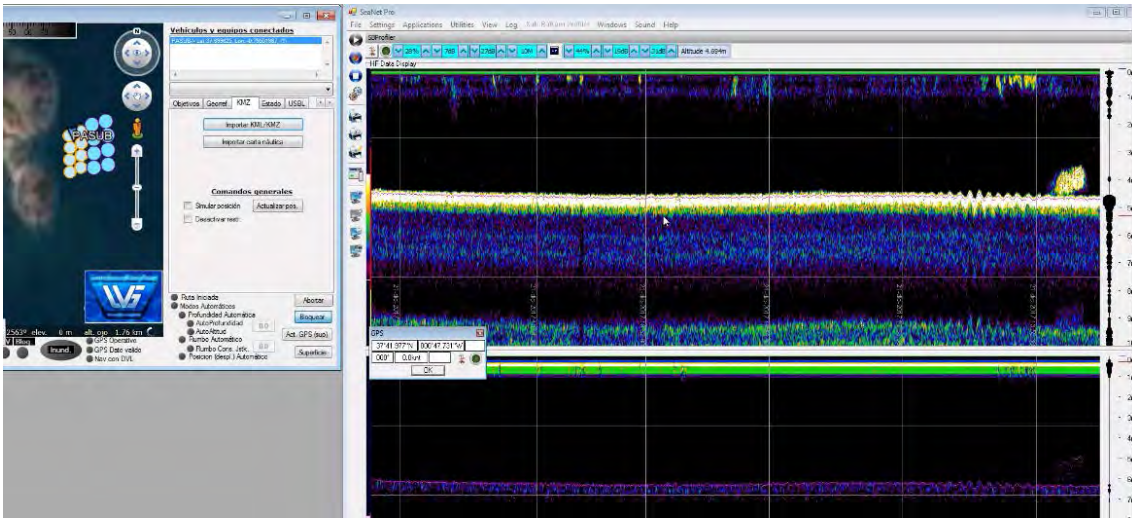


Figura 19. Imagen Subbottom de fondeos 58.

Se detecta objeto sumergido.

El fondo en esa área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 1,20 metros de espesor.
- A 4,50 metros desde el fondo: Capa de arena algo más dura de unos 50 cms de espesor.
- A 5,00 metros desde el fondo: Capa de arena algo más dura de unos 50 cms de espesor.

4.18. Fondeo 59.

Con fondo a una profundidad variable de 4,7 metros y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

Análisis SUBFONDO de Áreas de Fondeo en la Isla Perdiguera

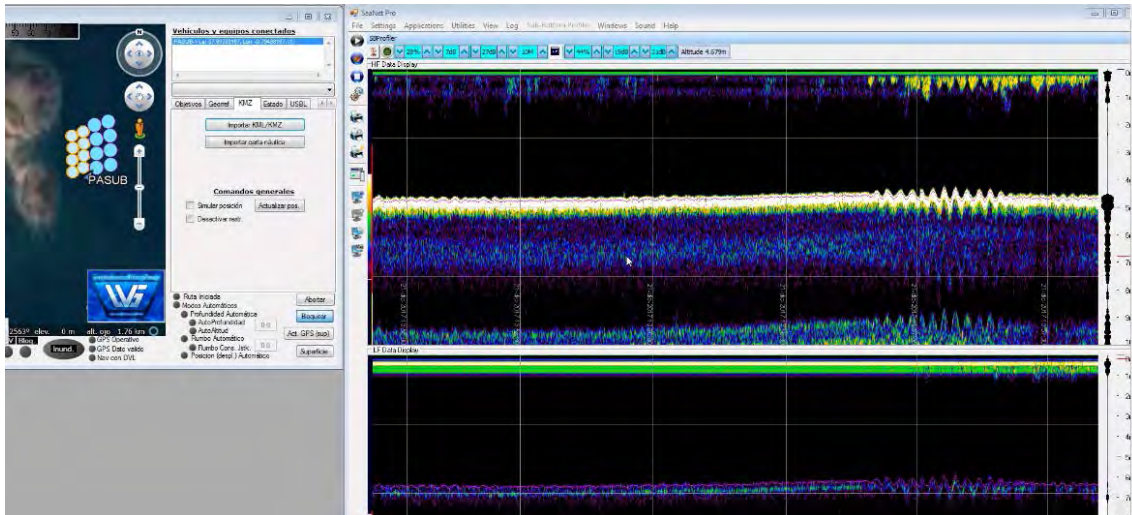


Figura 21. Imagen Subbottom de fondeos 59.

El fondo en esa área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.
- A 5,0 metros desde el fondo: Capa de arena dura.
-

4.19. Fondeo 60.

Con fondo a una profundidad variable de 5,0 metros y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

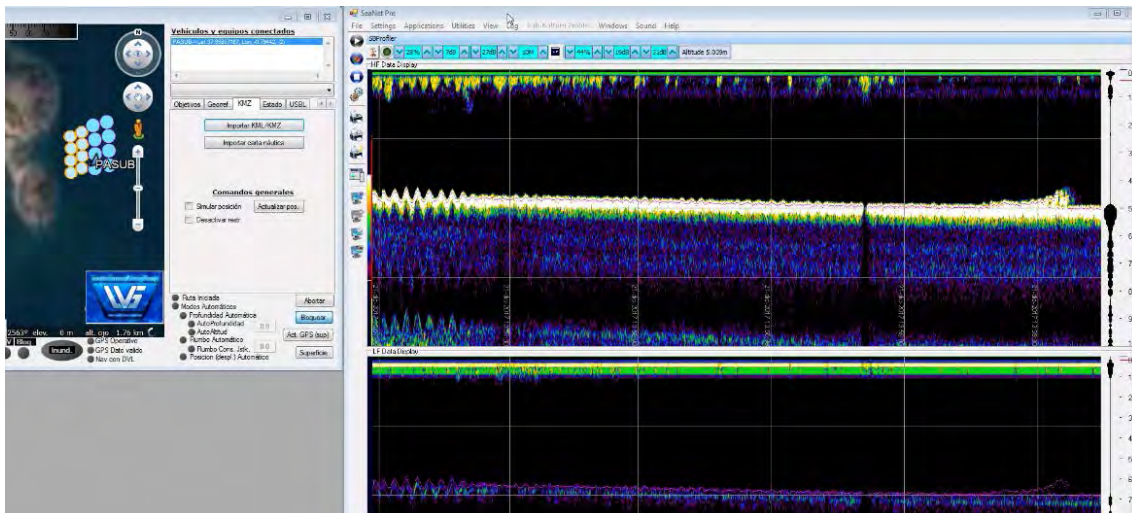


Figura 22. Imagen Subbottom de fondeos 60.

Se detecta un elemento sumergido sobre el fondo.

El fondo en esa área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.

Análisis SUBFONDO de Áreas de Fondeo en la Isla Perdiguera

- A 5,5 metros desde el fondo: Capa de arena dura.

4.20. Fondeo 61 y 62.

Con fondo a una profundidad variable de 4,93 metros y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

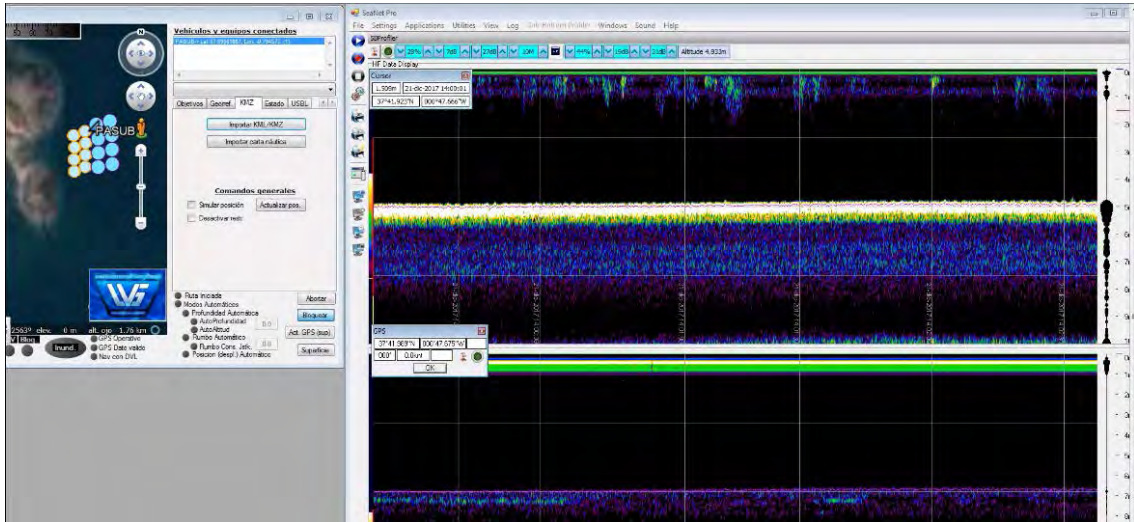


Figura 23. Imagen Subbottom de fondeos 61y 62.

El fondo en esa área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.
- A 5,5 metros desde el fondo: Capa de arena dura.

4.21. Fondeo 63.

Con fondo a una profundidad variable de 5,10 metros y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

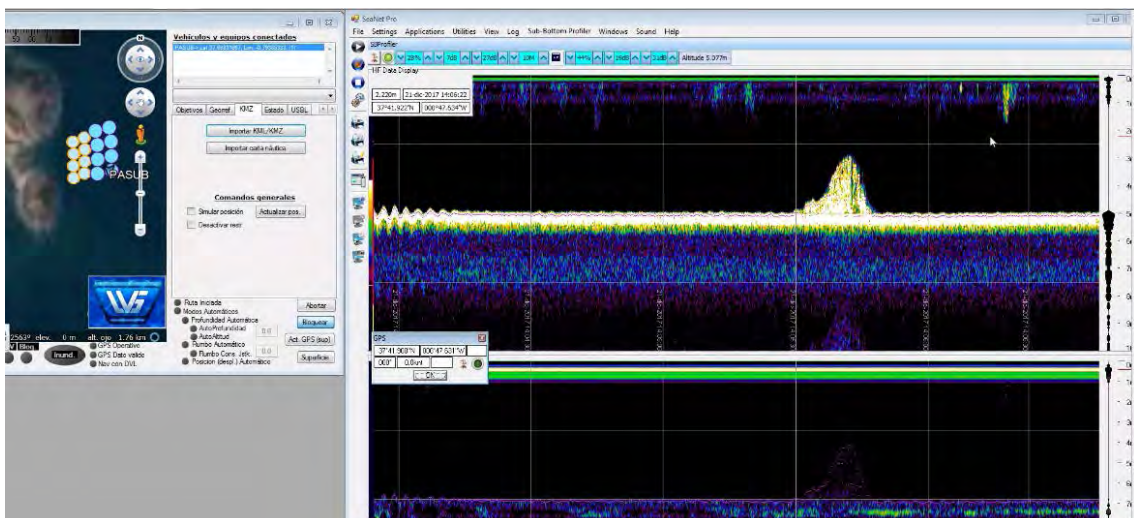


Figura 26. Imagen Subbotom de fondeos 63.

El objeto sumergido que aparece en la imagen corresponde al fondeo 64.

El fondo en esa área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.
- A 0,5 metros desde el fondo. Capa de arena de espesor 5 metros.
- A 5,5 metros desde el fondo: Capa de arena dura.

4.22. Fondeo 64.

Con fondo a una profundidad variable de 5,15 metros y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

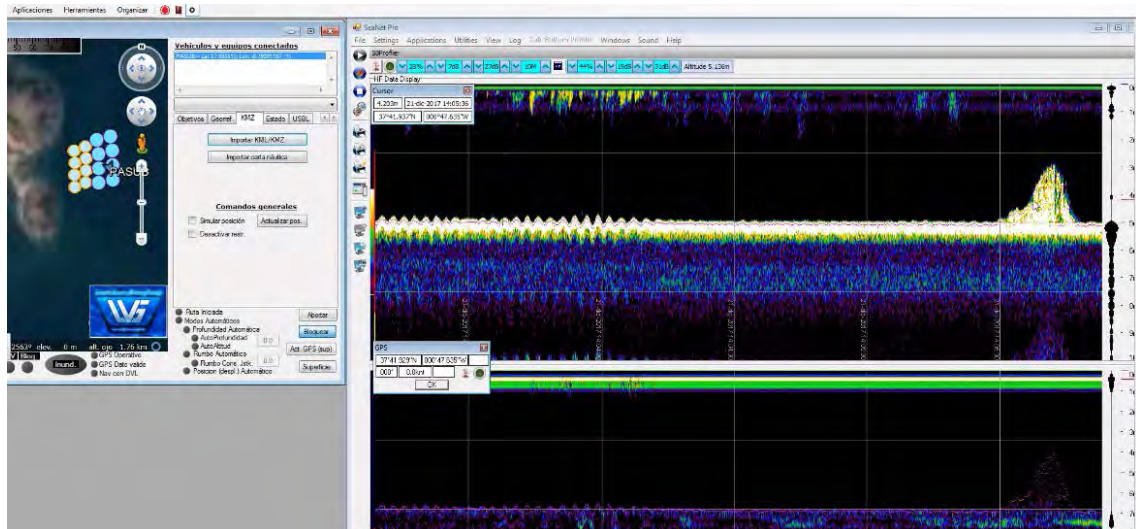


Figura 25. Imagen Subbotom de fondeos 64.

Se detecta un elemento sumergido sobre el fondo.

El fondo en esa área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.
- A 0,5 metros desde el fondo. Capa de arena de espesor 5 metros.
- A 5,5 metros desde el fondo: Capa de arena dura.

4.23. Fondeo 65 y 66.

Con fondo a una profundidad variable de 5,15 metros y con la imagen subbottom que se indica a continuación:

Análisis SUBFONDO de Áreas de Fondeo en la Isla Perdiguera

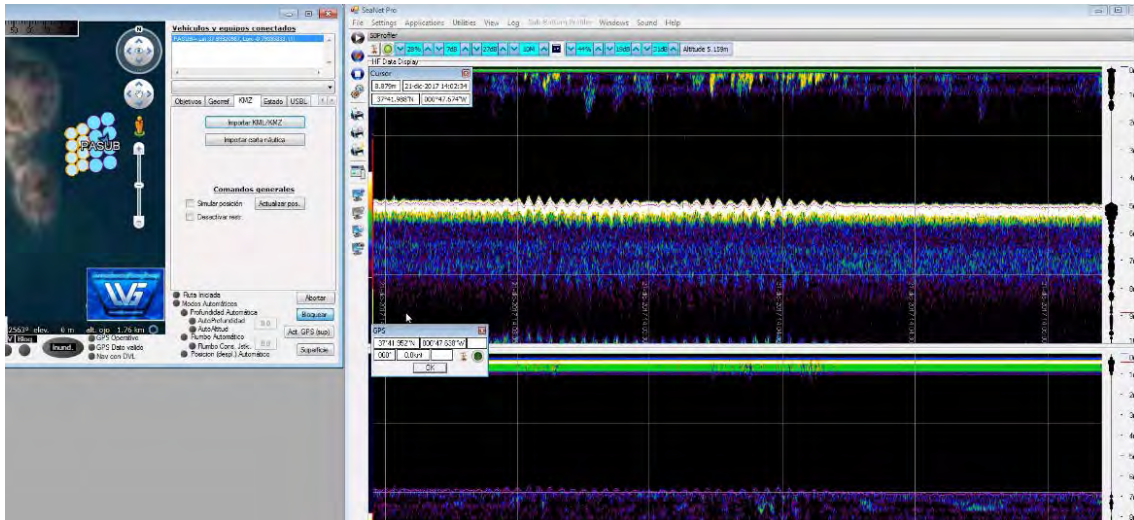


Figura 24. Imagen Subbotom de fondeos 65 y 66.

El fondo en esa área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cms compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas, y otro de materia orgánica blanda.
- A 0,5 metros desde el fondo. Capa de arena de espesor 5 metros.
- A 5,5 metros desde el fondo: Capa de arena dura.

2. ANALISIS DEL FONDO Y SUBFONDO DE ÁREAS DE FONDEO EN LA ISLA DEL BARÓN.

Se adjunta documento aportado por la Universidad Politécnica de Cartagena.



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Análisis del FONDO y SUBFONDO de Áreas de Fondeo en la Isla del Barón

Juan Carlos Molina Molina

Antonio Guerrero González

Contenido

1.	Resumen del trabajo	4
2.	Designación de áreas de Fondeo	5
3.	Análisis del fondo y subfondo marino.....	5
3.1.	Fondeo 1.....	7
3.2.	Fondeo 2.....	9
3.3.	Fondeo 3.....	10
3.4.	Fondeo 4.....	12
3.5.	Fondeo 5.....	13
3.6.	Fondeo 6.....	15
3.7.	Fondeo 7.....	16
3.8.	Fondeo 8.....	18
3.9.	Fondeo 9.....	19
3.10.	Fondeo 10.....	21
3.11.	Fondeo 11.....	23
3.12.	Fondeo 12.....	24
3.13.	Fondeo 13.....	26
3.14.	Fondeo 14.....	28
3.15.	Fondeo 15.....	30
3.16.	Fondeo 16.....	32
3.17.	Fondeo 17.....	34
3.18.	Fondeo 18.....	35
3.19.	Fondeo 19.....	37
3.20.	Fondeo 20.....	38
3.21.	Fondeo 21.....	40
3.22.	Fondeo 22.....	41
4.	Inventariado de contactos sumergidos de la Isla del Barón	44
4.1.	Contacto CIB_1.....	45
4.2.	Contacto CIB_2.....	46
4.3.	Contacto CIB_3.....	46
4.4.	Contacto CIB_4.....	47
4.5.	Contacto CIB_5.....	47
4.6.	Contacto CIB_6.....	48
4.7.	Contacto CIB_7.....	48

4.8.	Contacto CIB_8.....	49
4.9.	Contacto CIB_9.....	49
4.10.	Contacto CIB_10.....	49
4.11.	Contacto CIB_11.....	50
4.12.	Contacto CIB_12.....	50
4.13.	Contacto CIB_13.....	51
4.14.	Contacto CIB_14.....	51
4.15.	Contacto CIB_15.....	52
4.16.	Contacto CIB_16.....	52
4.17.	Contacto CIB_17.....	53
4.18.	Contacto CIB_18.....	54

1. Resumen del trabajo.

En este trabajo se hace una inspección mediante sonar Subbottom y sonar de barrido lateral integrado en vehículo submarino AEGIR, de áreas de fondeo en la Isla del Barón designadas por la Dirección General del Mar Menor. El trabajo con sonar Subbottom consta principalmente de dos frecuencias de trabajo (baja y alta) con las que se puede penetrar en el subfondo y determinar la dureza de los materiales en función de las reflexiones y absorción de la fuente sonar.

Se han trazado rutas de inspección sobre todas las áreas de fondeo, de las cuales se ha obtenido el perfil subfondo con el que se han determinado la dureza de los materiales de cada una de las zonas. Además, mediante la inspección con el sonar de barrido lateral del vehículo AEGIR se han identificado 18 contactos sumergidos, siendo la mayor parte de ellos de pequeño tamaño (en torno al metro en la mayor de sus dimensiones) y en un primer examen, sugieren un origen natural (rocas principalmente). Dos de ellos, etiquetados como CIB_17 y CIB_18, corresponden con zonas rocosas de 620m² y 710m² de extensión respectivamente, aunque no suponen impedimento alguno debido a que quedan fuera de la zona de fondeo (zona noreste). Se adjunta la marcación y etiquetado de cada uno de los contactos sumergidos detectados.

En general, y en función de los estudios realizados, la zona de fondeo de la Isla del Barón es una zona mayormente lisa y homogénea, con un relieve continuo y descendente desde la isla hacia el exterior, donde la presencia de contactos sumergidos es pequeña y dispersa, y a diferencia de algunos de los contactos detectados en la Isla Perdiguera, todos ellos sugieren un origen natural.

El trabajo se realizó con la embarcación Limpiamar, el día 9 de marzo de 2018. Previamente se realizaron estudios para determinar la velocidad de la embarcación y la ubicación más adecuada para el sonar Subbottom. El patrón de la embarcación pilotó sobre las áreas de fondeo en la inspección del subfondo marino. Para la inspección de barrido y detección de contactos sumergidos se utilizaron los modos de navegación automática del vehículo AEGIR, y el software de control y comando de flotas de vehículos marinos IUNO (*Interface for Unmanned Drones*), desarrollado por el grupo DAyRA en la Universidad Politécnica de Cartagena.

Las medidas de altitud que se proporcionan para cada fondeo corresponden a las tomadas en el día de la operativa (9 de marzo)

2. Designación de áreas de Fondeo

Se han designado las áreas de fondo como se indica en la figura 1:



Figura 1. Áreas de Fondeo

3. Análisis del fondo y subfondo marino.

Para el análisis del subfondo y medida de altitud, la inspección se ha realizado dividiendo el grupo de fondeos en 4 calles paralelas a la isla, mediante la unión de los centros de cada fondeo como se detalla en la siguiente imagen:

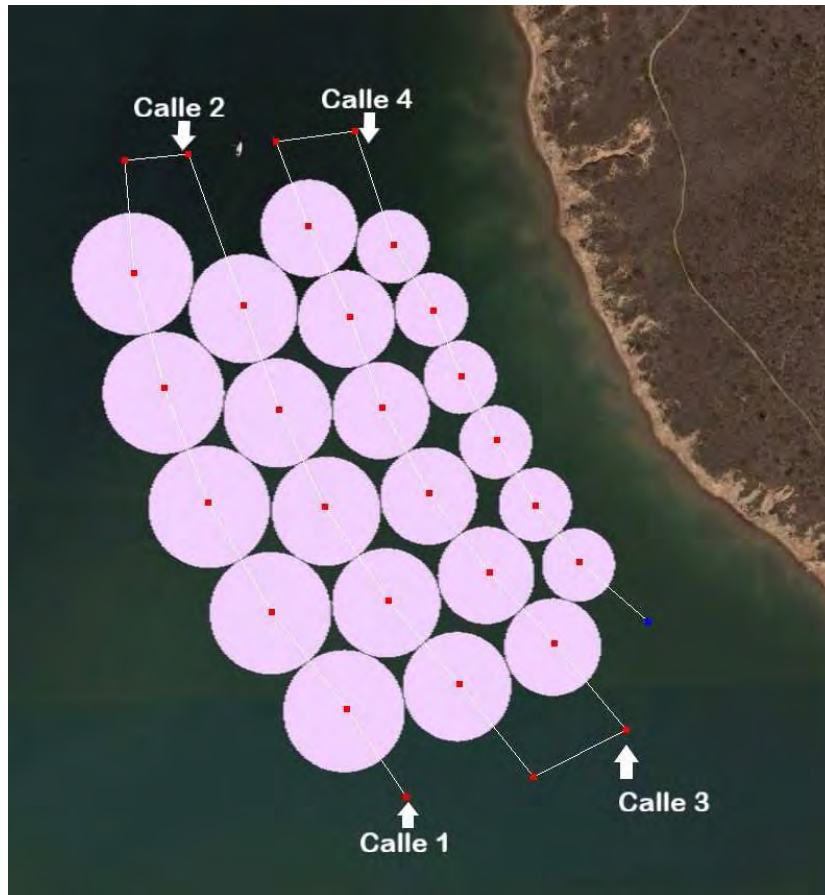


Figura 2. Calles para inspección Subbottom

Téngase en cuenta la distribución de las calles para el valor dado de altitud promedio.

Para el análisis del fondo marino y detección de contactos sumergidos, la inspección se ha realizado dividiendo el grupo de fondeos en 6 calles, con una separación entre ellas de 60m (correspondiendo al ancho de barrido sónar integrado en el vehículo submarino AEGIR en su configuración más apropiada para esta operativa).

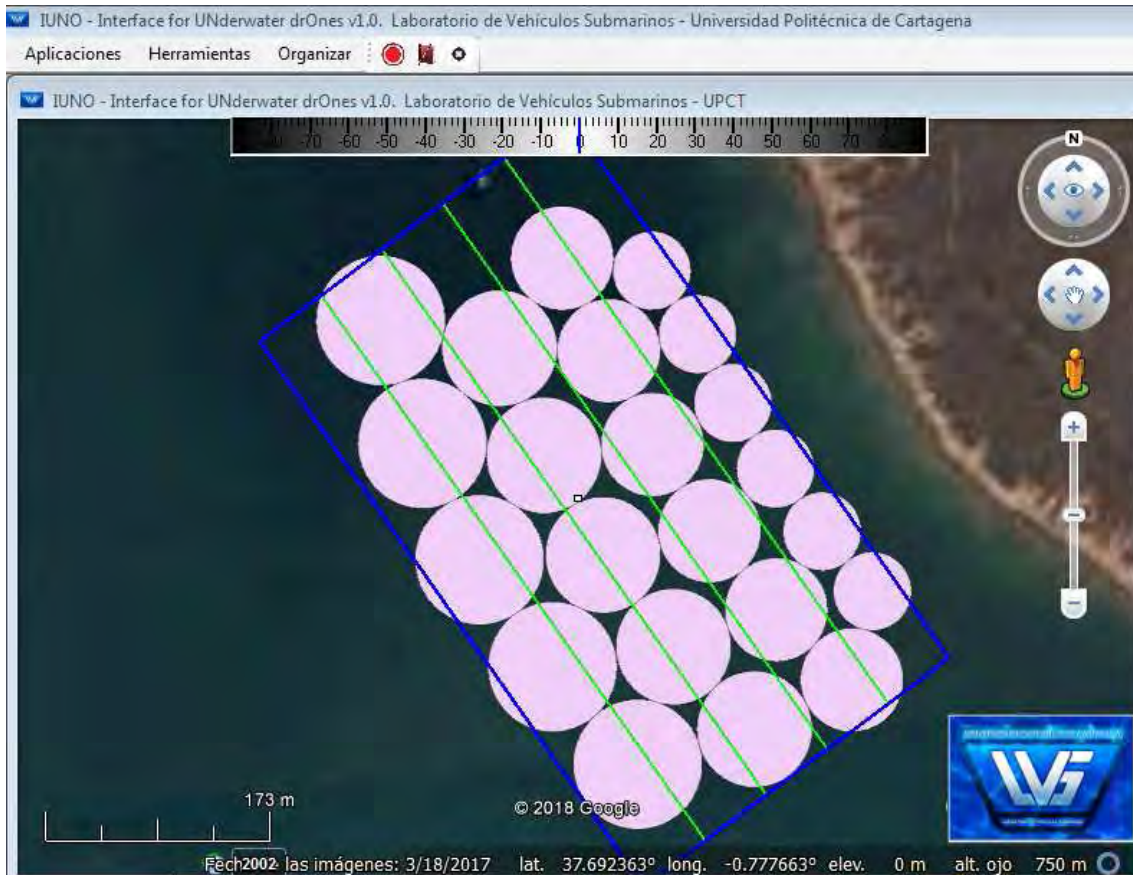


Figura 3. Calles para inspección barrido

En las siguientes imágenes, las marcaciones en rojo etiquetadas con “F” seguido del número del fondeo corresponden con el centro del área, con el fin de facilitar su identificación en las imágenes de barrido. Las marcaciones en azul etiquetadas con “C” seguido del código de marcación corresponden con un contacto sumergido detectado que se describirá al final del documento en el apartado “Inventariado de contactos sumergidos de la Isla del Barón”.

3.1. FONDEO 1.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 5.95m
 - o Máxima: 6.01m
 - o Mínima: 5.90m
 - o Promedio: 5.95m

Imagen Subbottom:

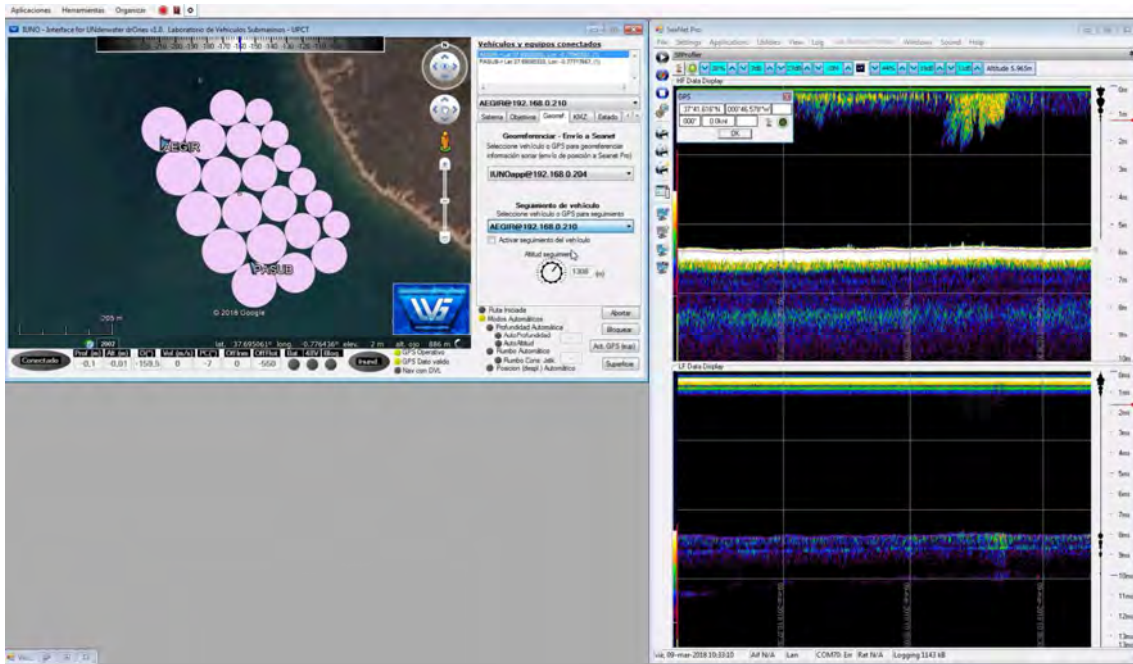


Figura 4. Imagen Subbottom del fondeo 1.

Imagen barrido:

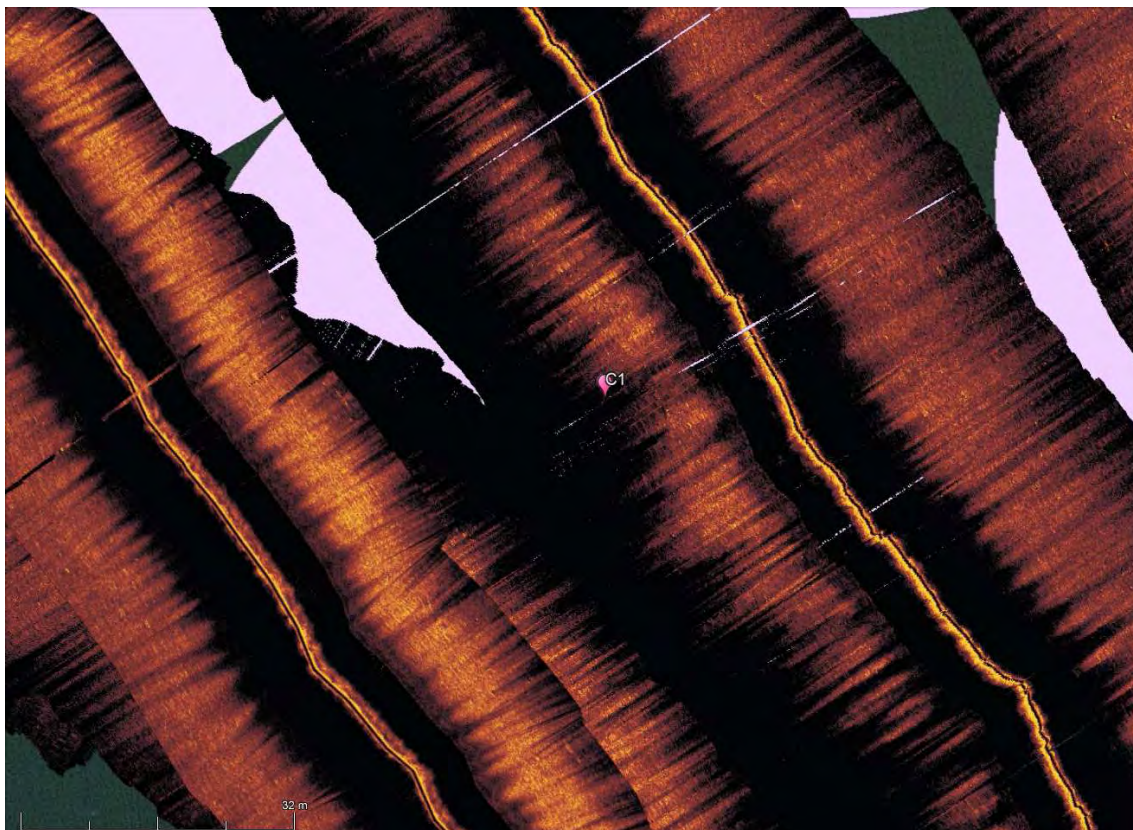


Figura 5. Imagen barrido del fondeo 1.

Análisis de la inspección:

No se detecta ningún elemento sumergido relevante sobre el fondo (algunas rocas de longitud inferior al medio metro dispersas por el área de fondeo)

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 20 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 30 cm.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 2 metros de espesor.
- Desde 2,40 metros desde el fondo: Capa de arena ligeramente más dura y compactada.

3.2. Fondeo 2.

- Altitud:
 - o En el centro del fondeo: 6.01m
 - o Máxima: 6.05m
 - o Mínima: 5.84m
 - o Promedio: 6.01m

Imagen Subbottom:

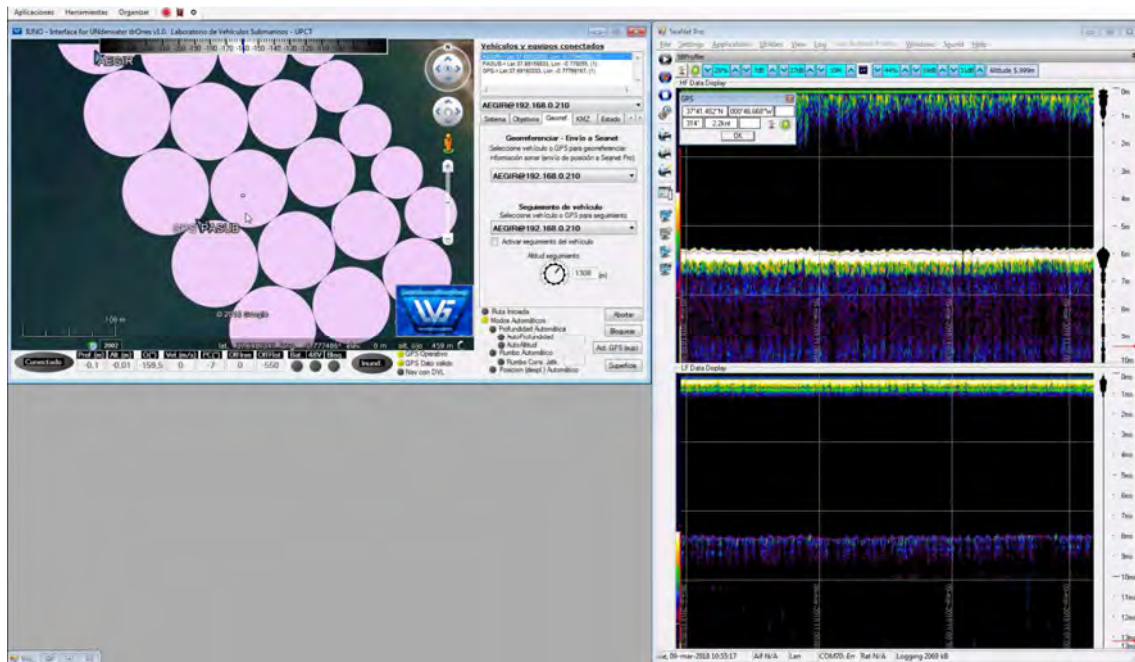


Figura 6. Imagen Subbottom del fondeo 2.

Imagen barrido:

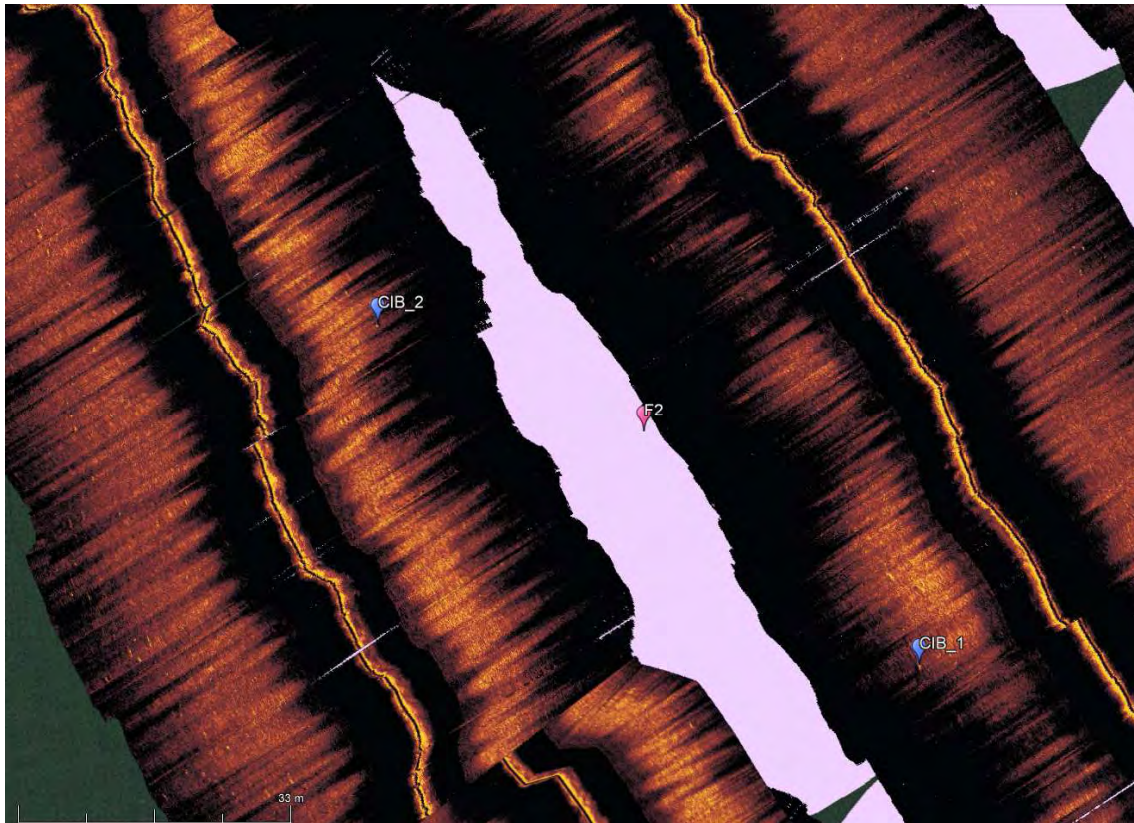


Figura 7. Imagen barrido del fondeo 2.

Análisis de la inspección:

Se detectan dos objetos de pequeño tamaño etiquetados con CIB_1 y CIB_2.

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 20 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 30 cm.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 2,9 metros de espesor.
- A 3,60 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.3. Fondeo 3.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 5.96m
 - o Máxima: 6.05m
 - o Mínima: 5.91m
 - o Promedio: 5.89m

Imagen Subbottom:

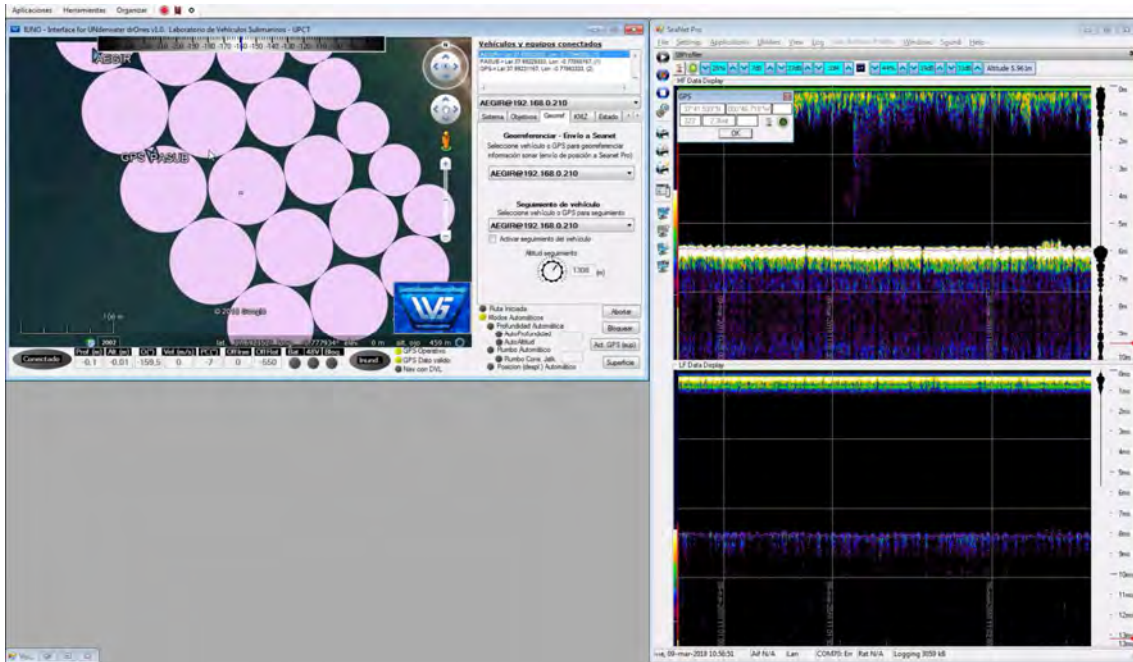


Figura 8. Imagen Subbottom del fondeo 3.

Imagen barrido:

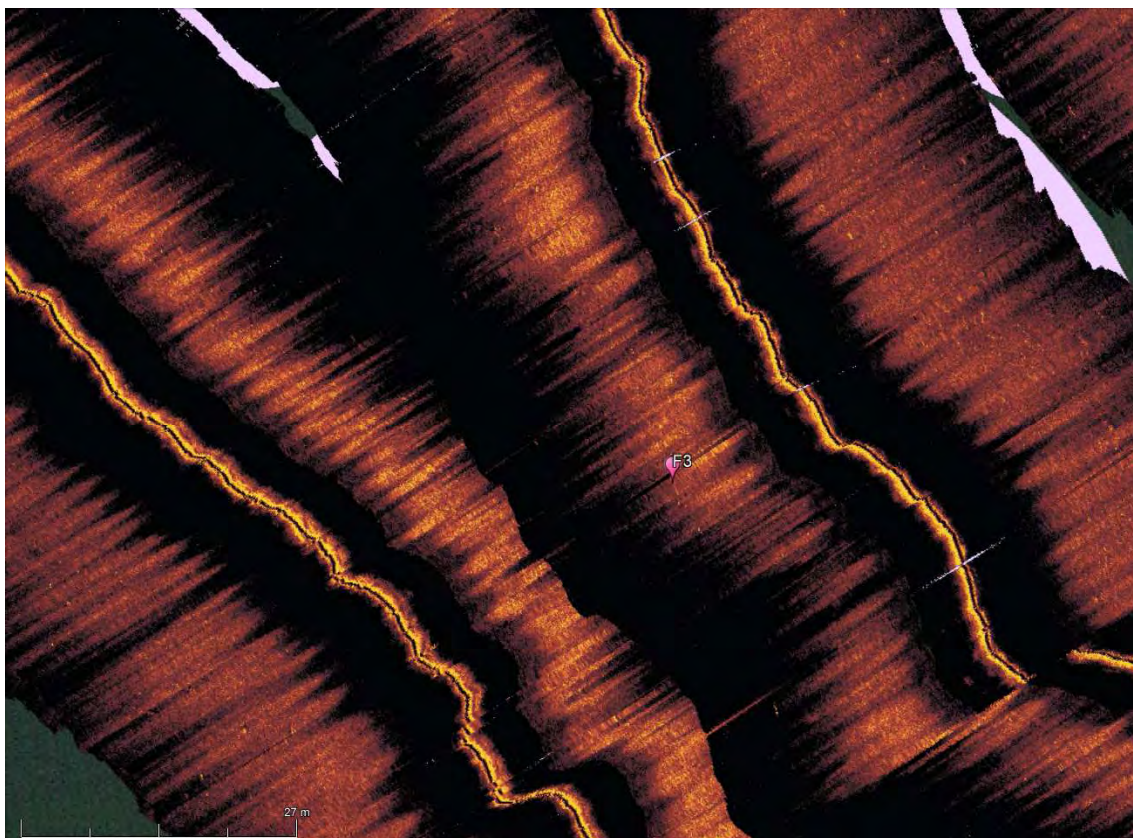


Figura 9. Imagen barrido del fondeo 3.

No se detecta ningún objeto relevante.

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 20 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 30 cm.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 3,2 metros de espesor.
- A 3,70 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.4. Fondeo 4.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 6.01m
 - o Máxima: 6.10m
 - o Mínima: 5.91m
 - o Promedio: 6.00 m

Imagen Subbottom:

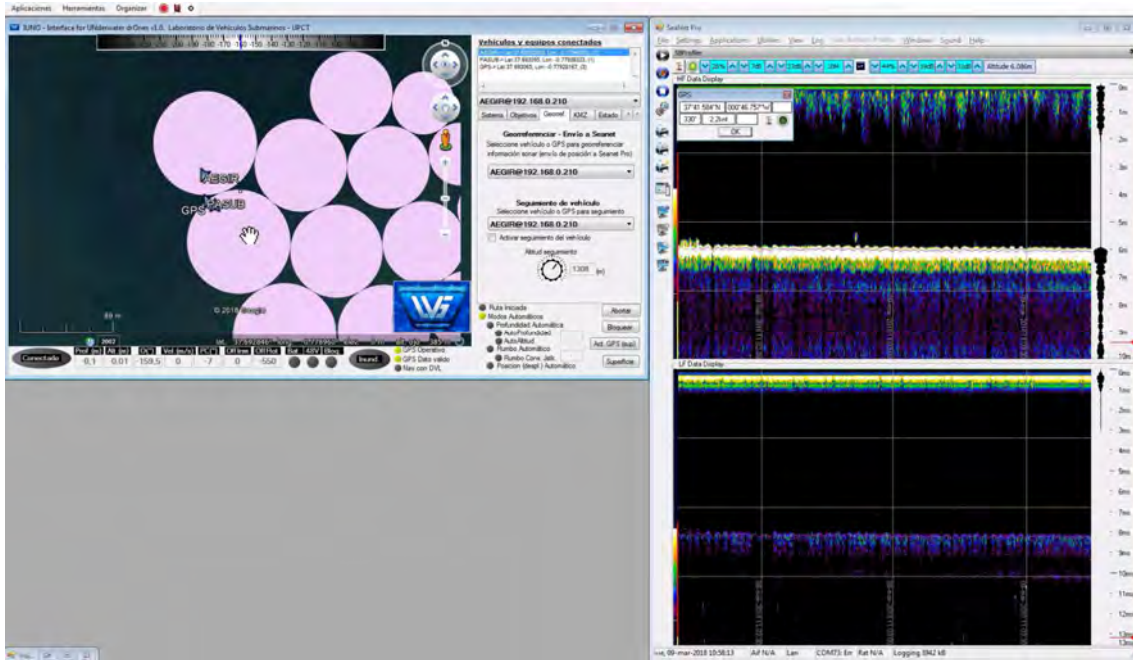


Figura 10. Imagen Subbottom del fondeo 4.

Imagen barrido:

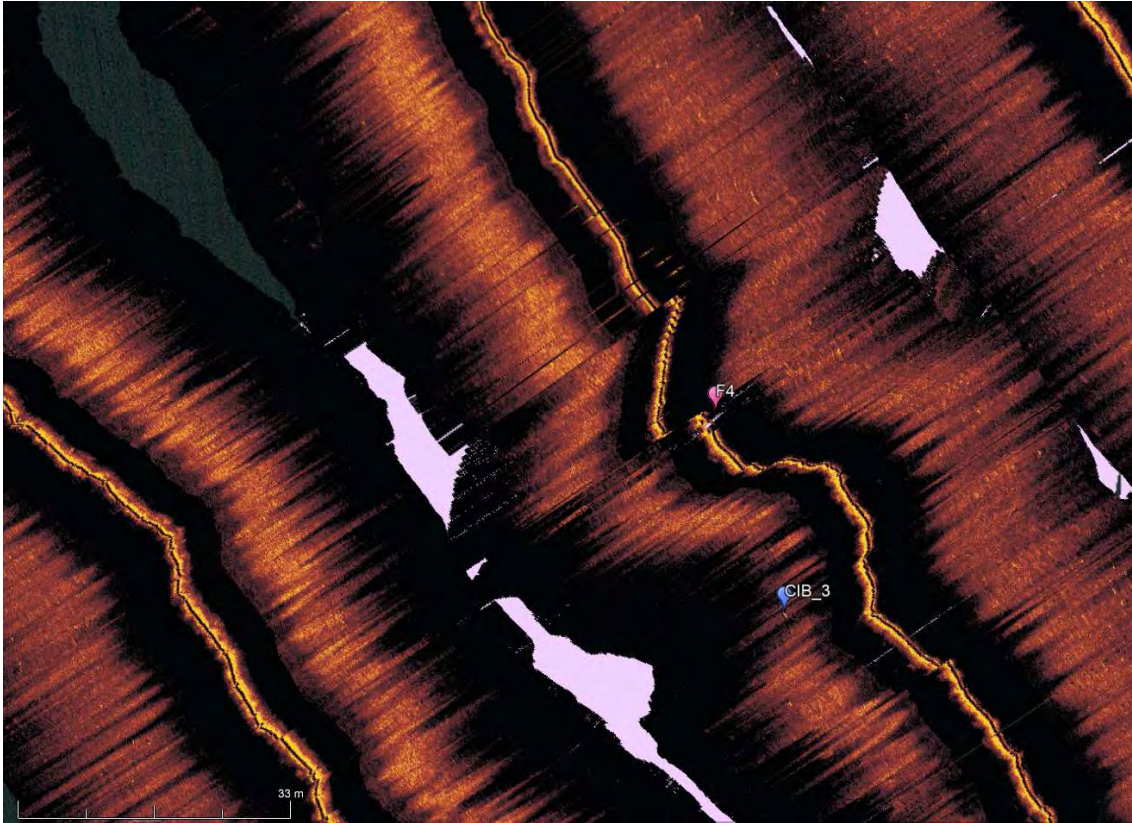


Figura 11. Imagen barrido del fondeo 4.

Se detecta un objeto de pequeño tamaño etiquetado con CIB_3.

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 20 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 30 cm.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 0,8 m de espesor.
- A 1,3 metros desde el fondo: Capa de arena de 2,4 m de espesor, ligeramente más compactada que la anterior.
- A 3,70 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.5. Fondeo 5.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 6.01m
 - o Máxima: 6.10m
 - o Mínima: 5.91m
 - o Promedio: 6.00 m

Imagen Subbottom:

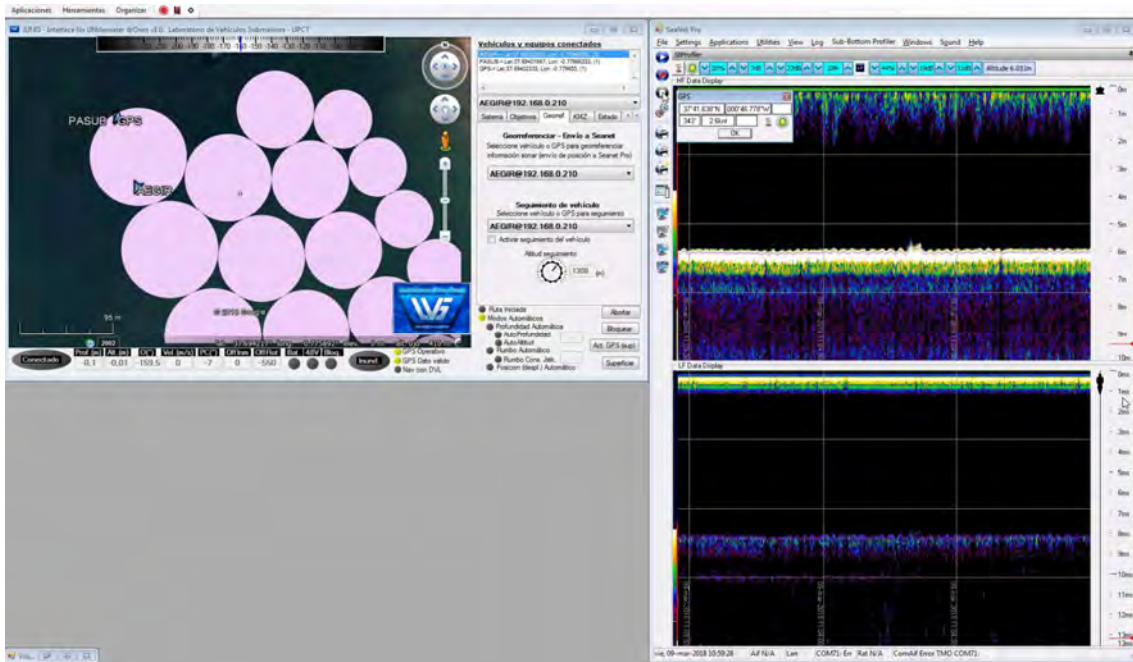


Figura 12. Imagen Subbottom del fondeo 5.

Imagen barrido:

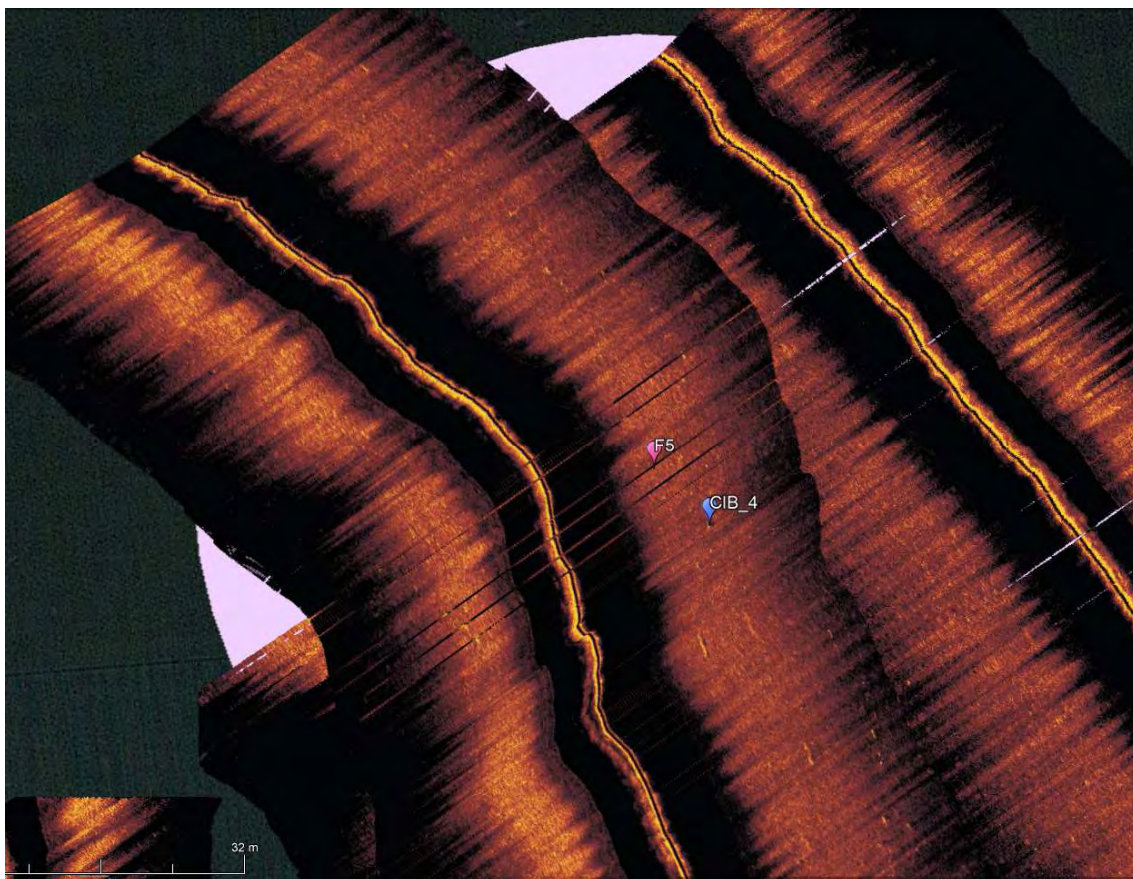


Figura 13. Imagen barrido del fondeo 5.

Se detecta un objeto de pequeño tamaño etiquetado con CIB_4.

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 60 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 30 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 30 cm.
- A 0,6 metros desde el fondo: Capa de arena de 0,6 metros de espesor.
- A 1,2 metros desde el fondo: Capa de arena de 2,6 metros de espesor ligeramente más compactada que la anterior.
- A 3,8 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.6. Fondeo 6.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 6.01m
 - o Máxima: 6.10m
 - o Mínima: 5.91m
 - o Promedio: 5.99 m

Imagen Subbottom:

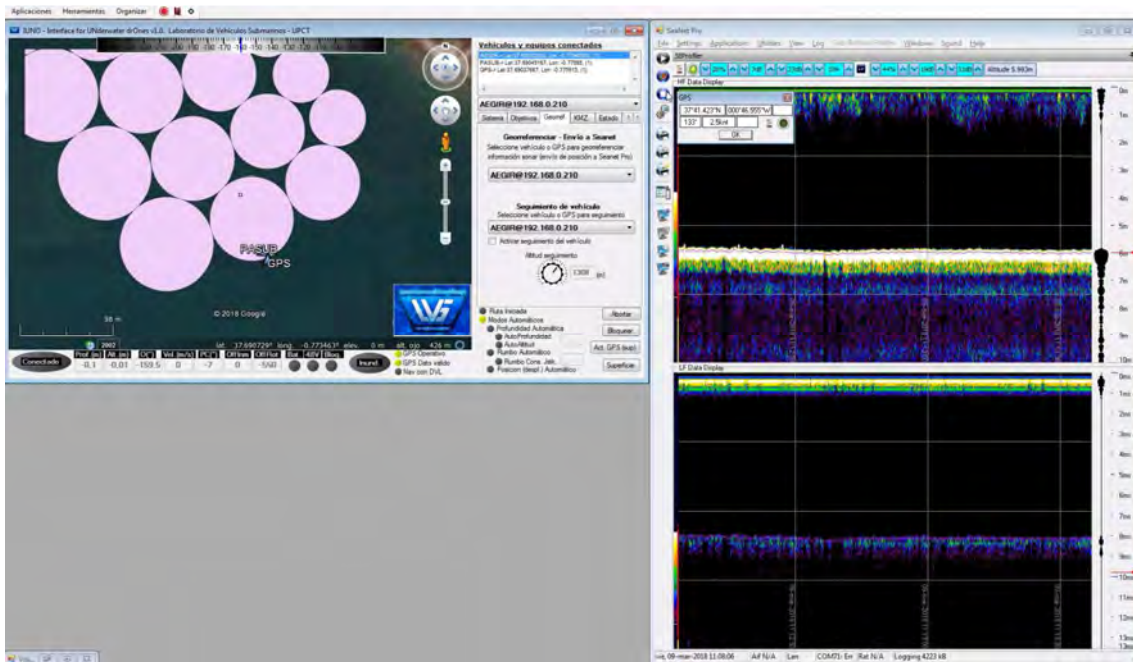


Figura 14. Imagen Subbottom del fondeo 6.

Imagen barrido:

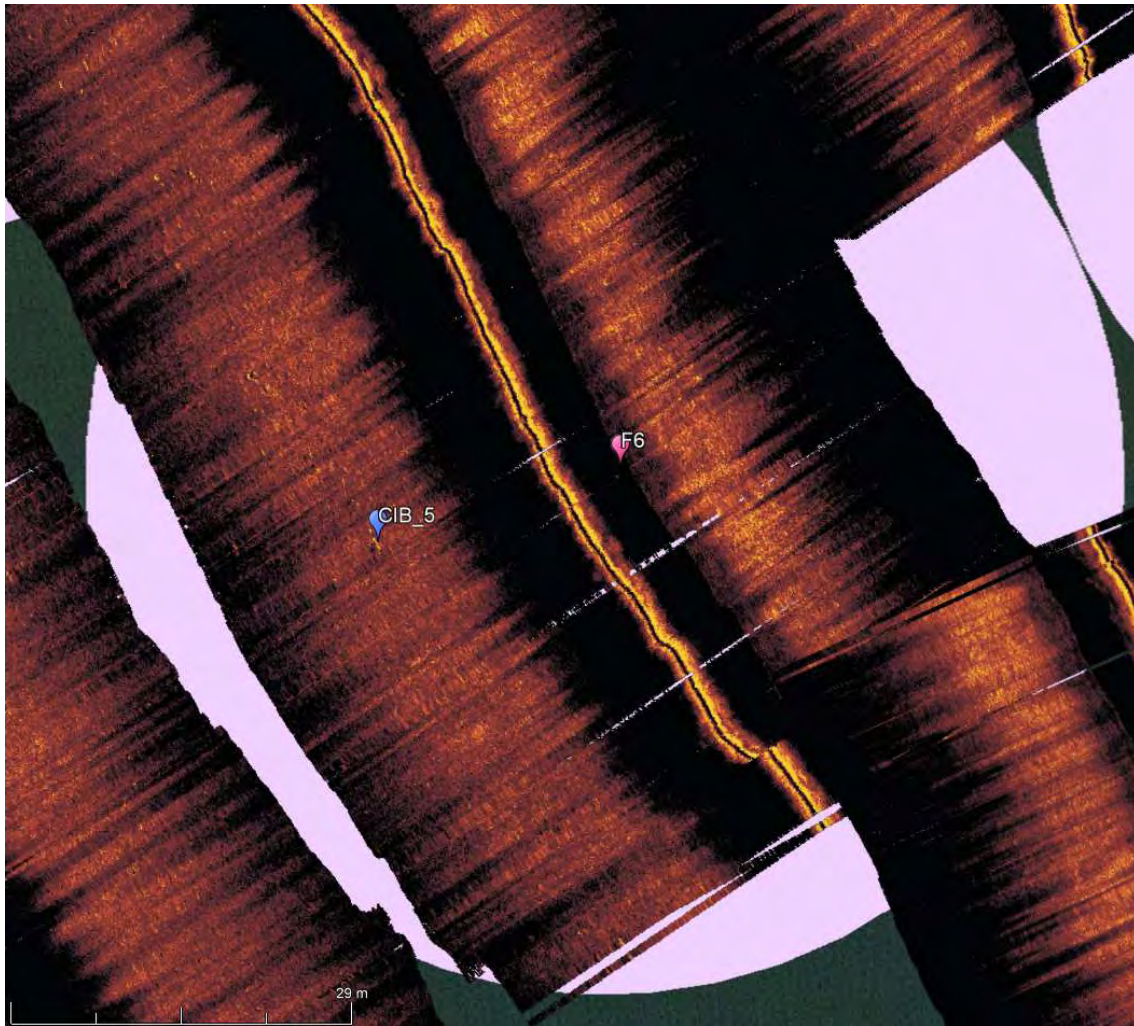


Figura 15. Imagen barrido del fondeo 6.

Se detecta un objeto de pequeño tamaño etiquetado con CIB_5.

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 60 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 30 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 30 cm.
- A 0,6 metros desde el fondo: Capa de arena de 3,2 metros de espesor.
- A 3,70 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.7. Fondeo 7.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 5.90m
 - o Máxima: 6.00m
 - o Mínima: 5.80m
 - o Promedio: 5.92m

Imagen Subbottom:

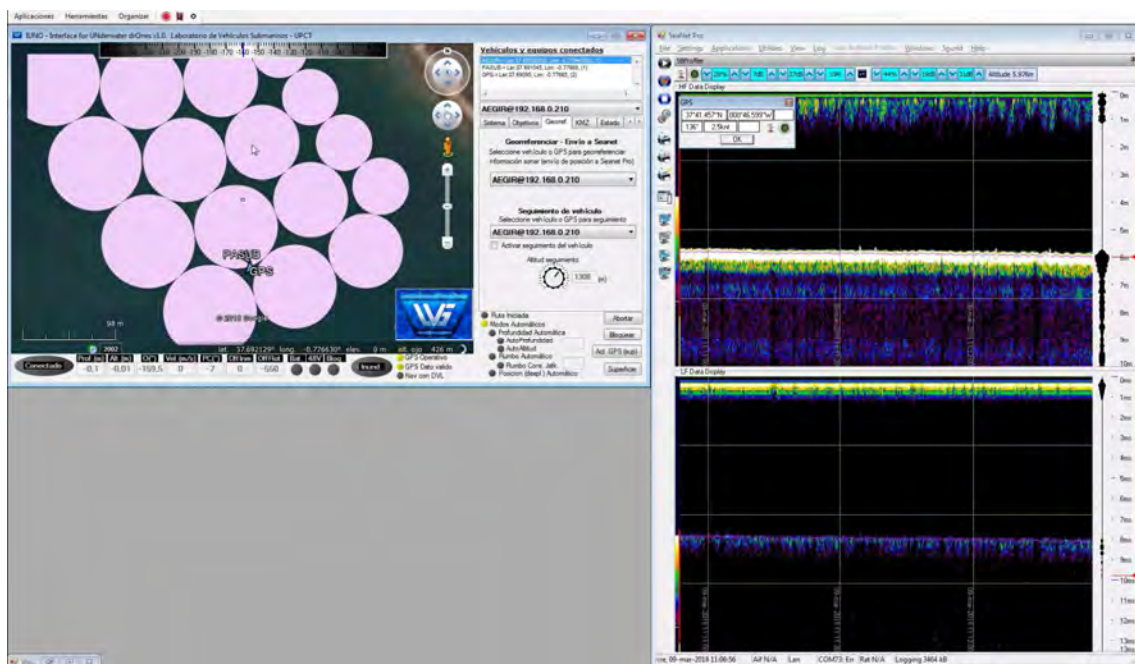


Figura 16. Imagen Subbottom del fondeo 7.

Imagen barrido:

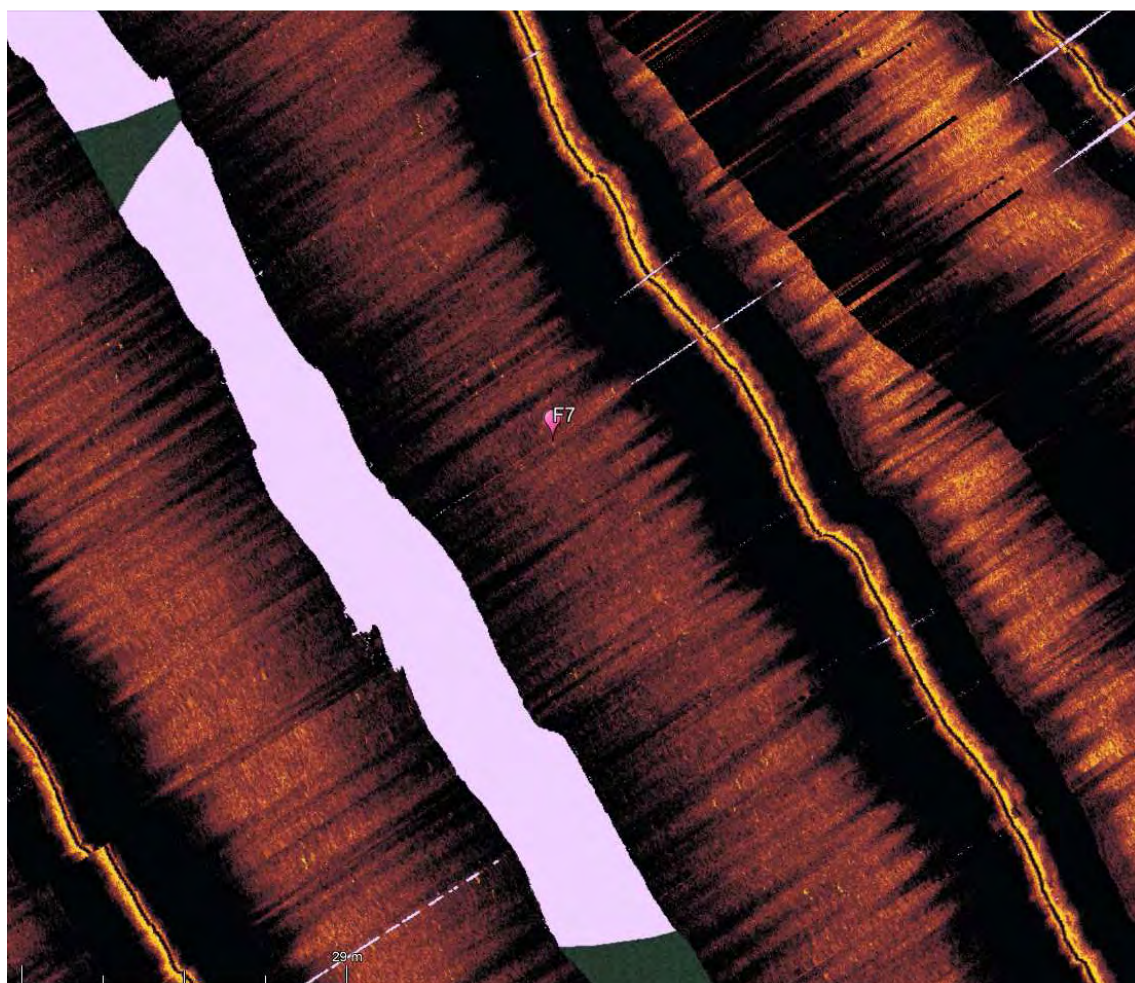


Figura 17. Imagen barrido del fondeo 7.

No se detectó ningún objeto de dimensiones relevantes.

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 60 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 30 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 30 cm.
- A 0,6 metros desde el fondo: Capa de arena de 1 metro de espesor.
- A 1,6 metros desde el fondo: Capa de arena ligeramente más compactada, de 2,1 metros de espesor.
- A 3,70 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.8. Fondeo 8.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 5.74m
 - o Máxima: 5.82m
 - o Mínima: 5.60m
 - o Promedio: 5.72m

Imagen Subbottom:

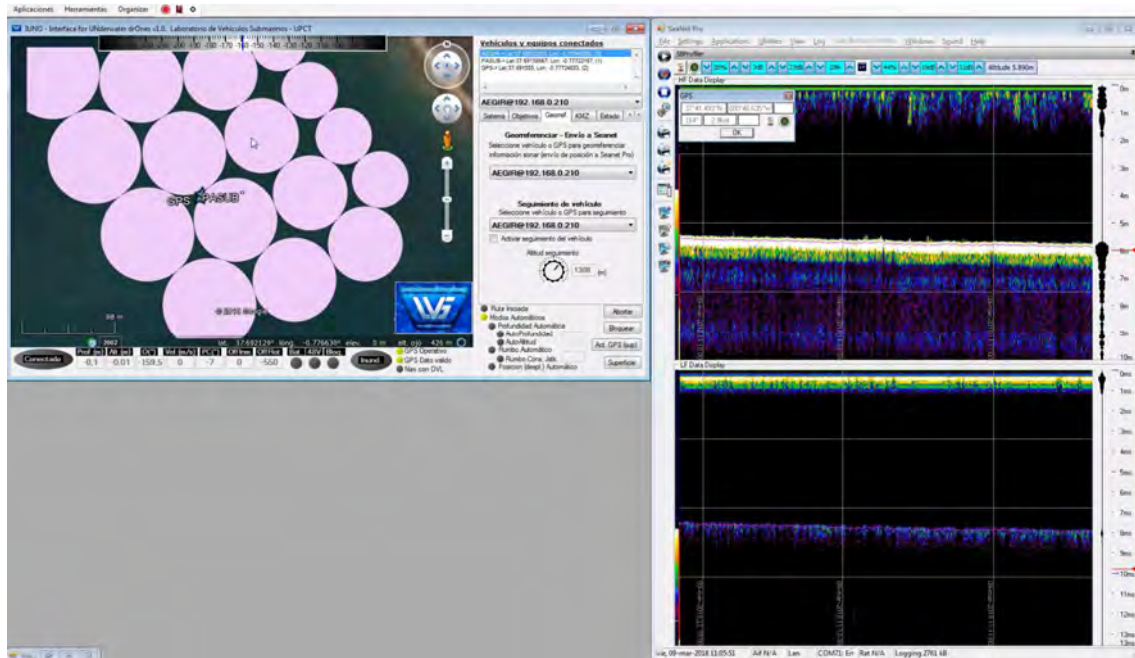


Figura 18. Imagen Subbottom del fondeo 8.

Imagen barrido:

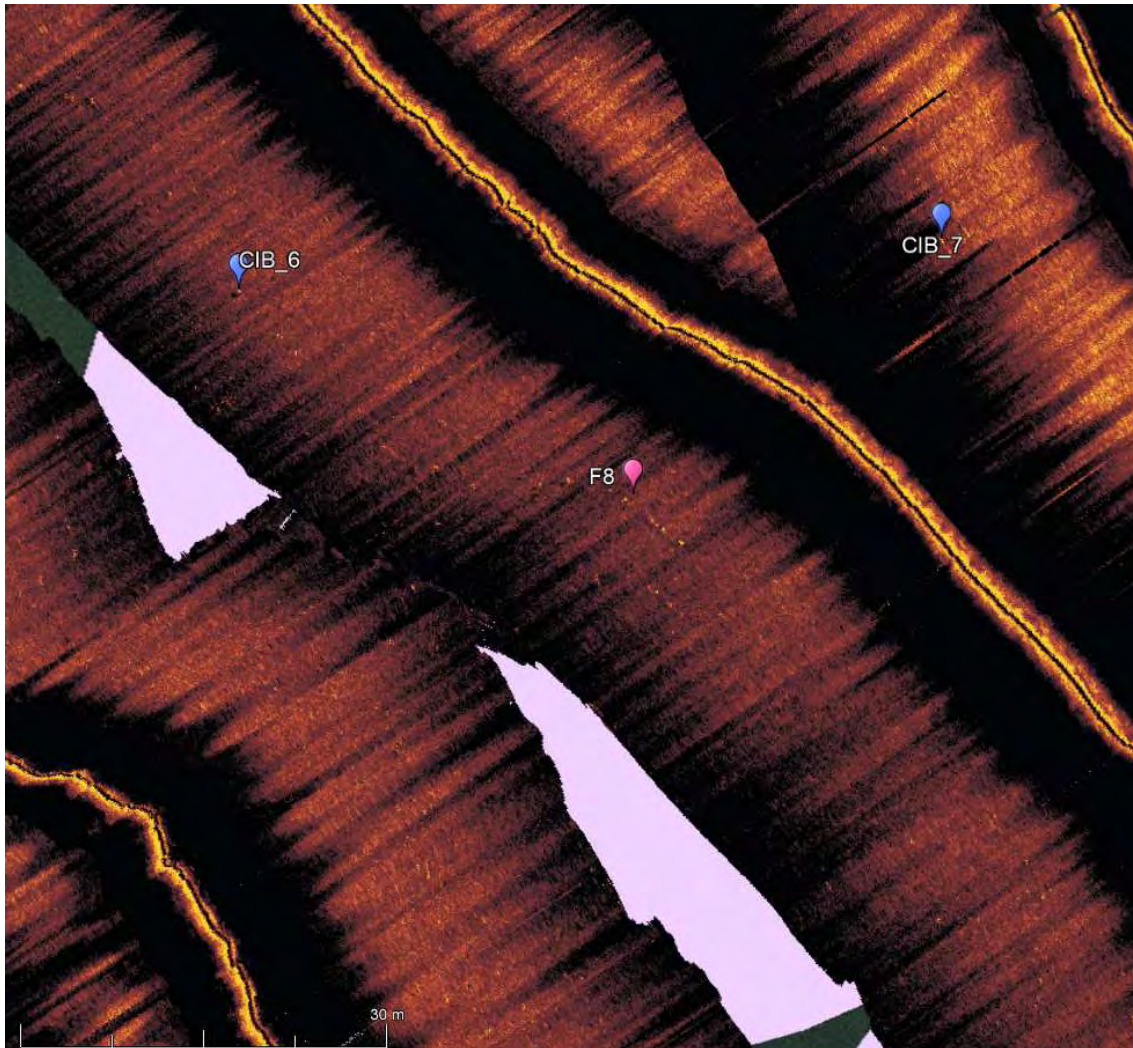


Figura 19. Imagen barrido del fondeo 8.

Se detectan dos objetos de pequeño tamaño, etiquetados como CIB_6 y CIB_7.

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 60 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 30 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 30 cm.
- A 0,6 metros desde el fondo: Capa de arena de 0,6 metros de espesor.
- A 1,2 metros desde el fondo: Capa de arena de 2,2 metros de espesor ligeramente más compactada que la anterior.
- A 3,4 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.9. Fondeo 9.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 5.45m
 - o Máxima: 5.61m
 - o Mínima: 5.25m

- Promedio: 5.47m

Imagen Subbottom:

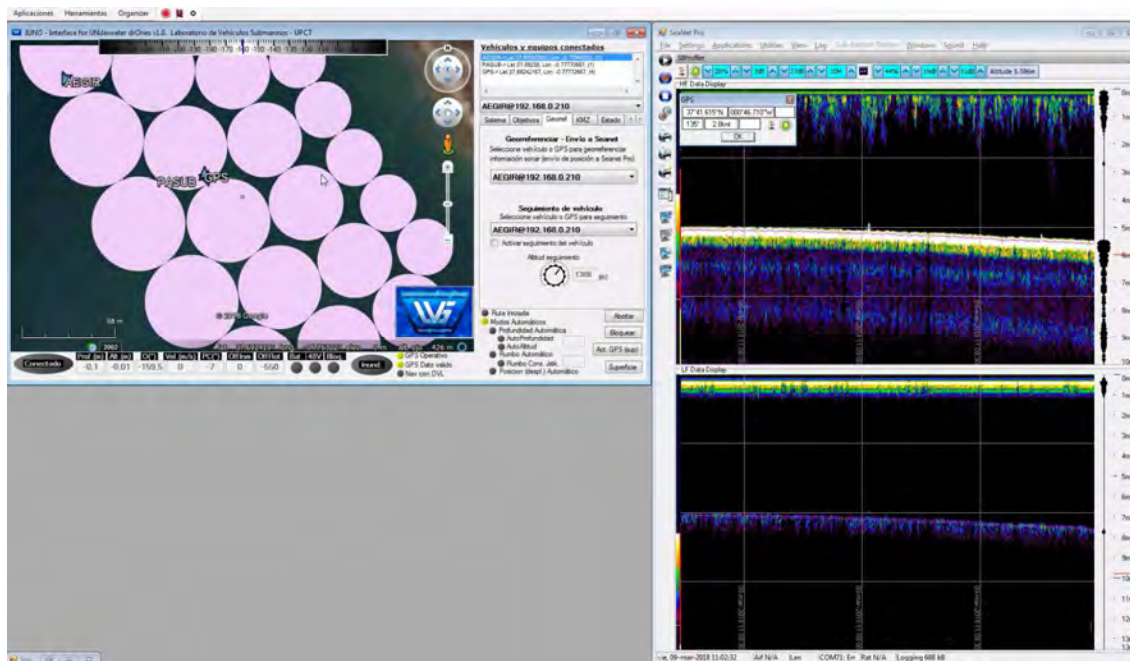


Figura 20. Imagen Subbottom del fondo 9.

Imagen barrido:

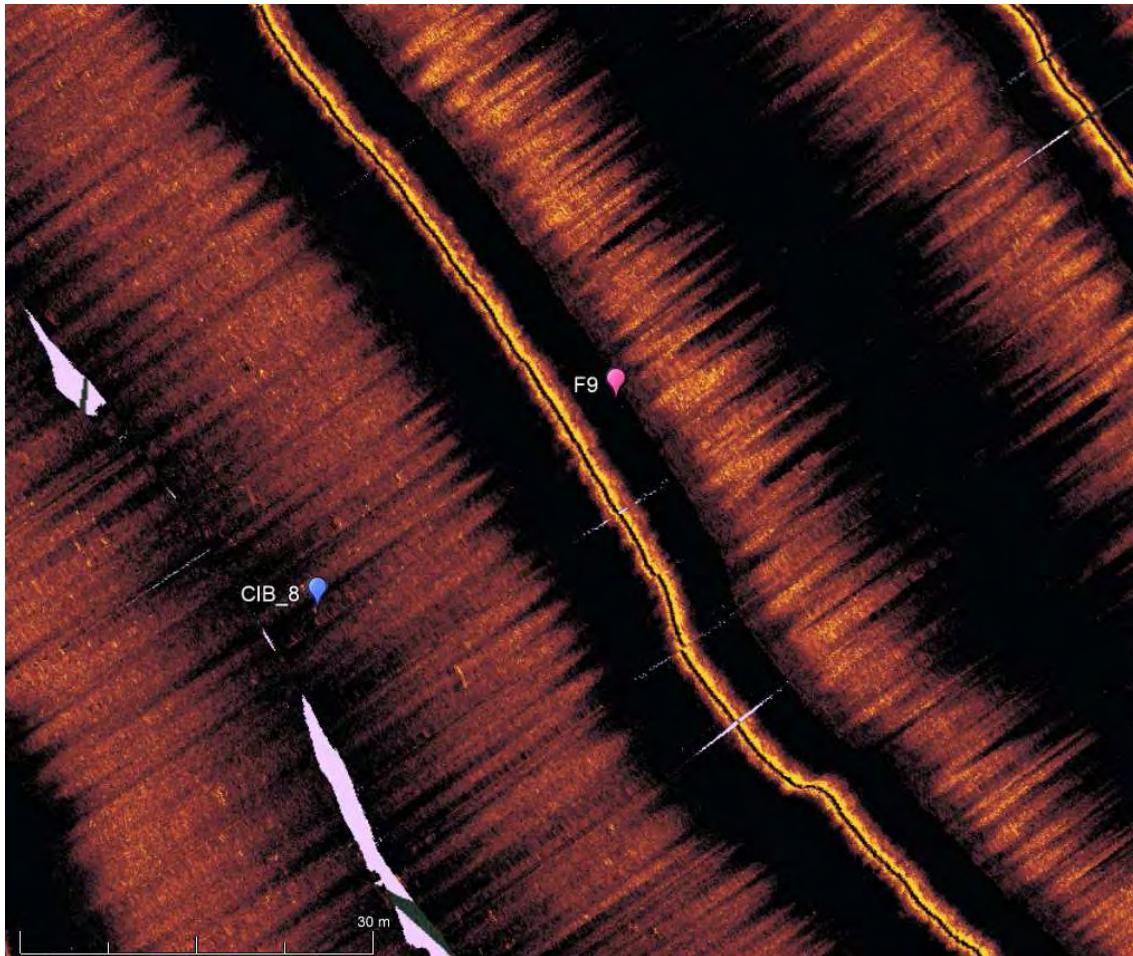


Figura 21. Imagen barrido del fondeo 9.

Se detecta un objeto de pequeño tamaño etiquetado con CIB_8.

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 60 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 30 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 30 cm.
- A 0,6 metros desde el fondo: Capa de arena de 0,7 metros de espesor.
- A 1,3 metros desde el fondo: Capa de arena de 1,9 metros de espesor ligeramente más compactada que la anterior.
- A 3,2 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.10. Fondeo 10.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 6.01m
 - o Máxima: 6.10m
 - o Mínima: 5.91m
 - o Promedio: 5.99 m

Imagen Subbottom:

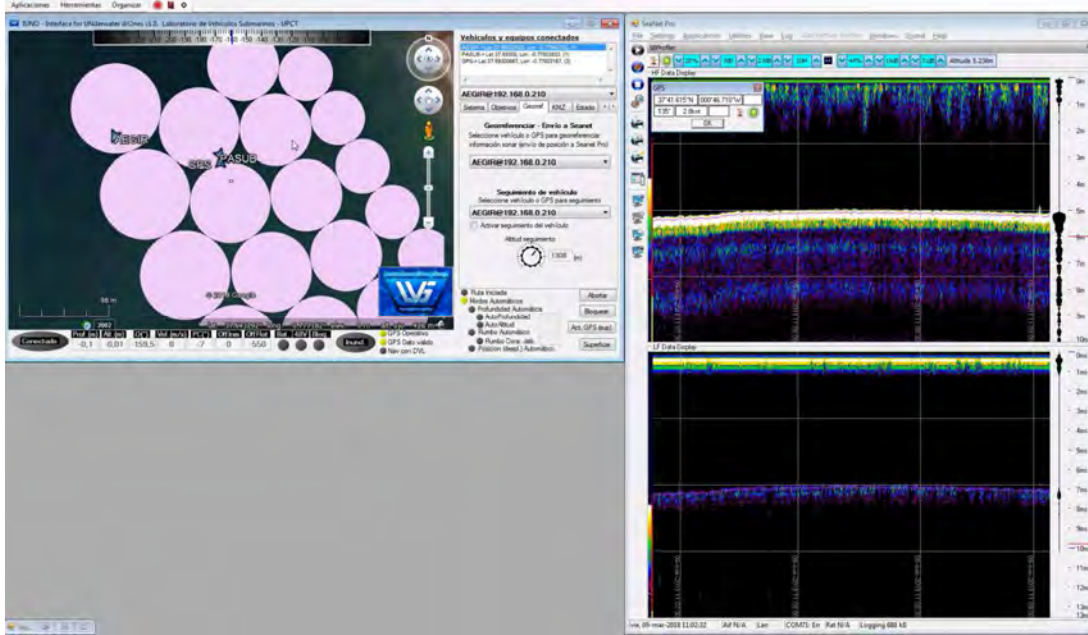


Figura 22. Imagen Subbottom del fondeo 10.

Imagen barrido:

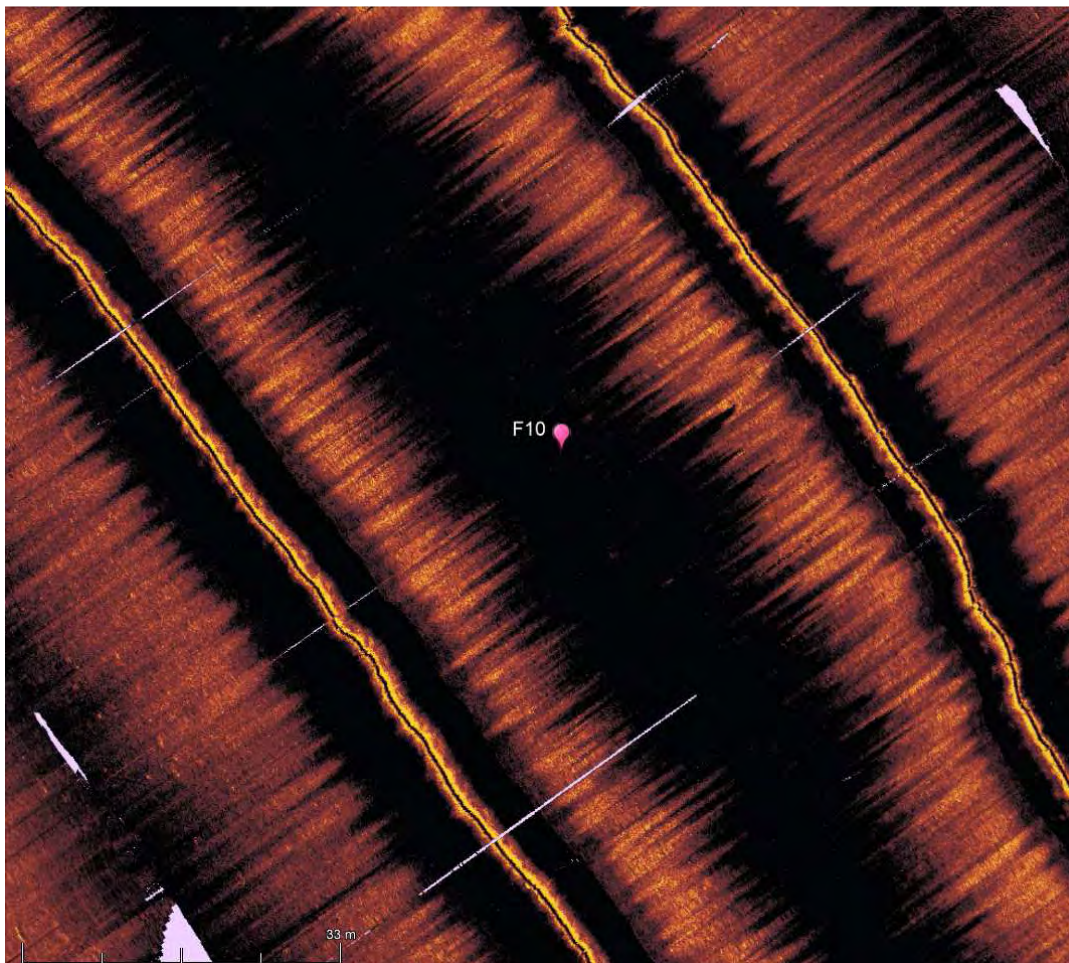


Figura 23. Imagen barrido del fondeo 10.

No se detecta ningún objeto relevante.

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 60 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 30 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 30 cm.
- A 0,6 metros desde el fondo: Capa de arena de 0,9 metros de espesor.
- A 1,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 1,5 metros de espesor ligeramente más compactada que la anterior.
- A 3 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.11. Fondeo 11.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 5.27m
 - o Máxima: 5.35m
 - o Mínima: 5.21m
 - o Promedio: 5.28 m

Imagen Subbottom:

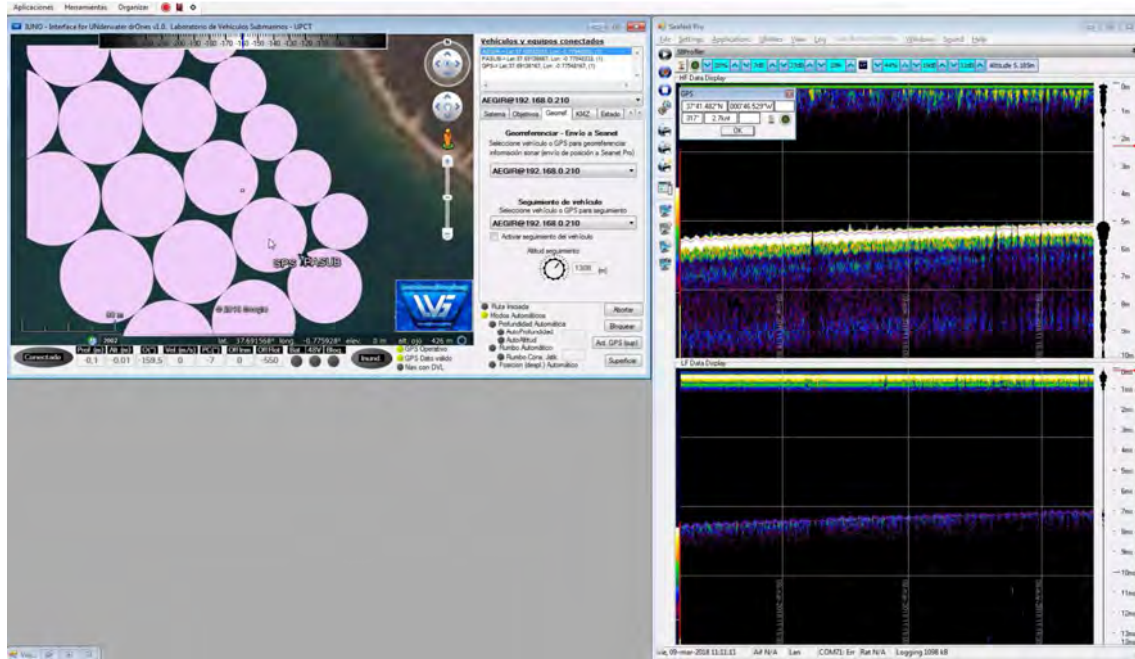


Figura 25. Imagen Subbottom del fondeo 11.

Imagen barrido:

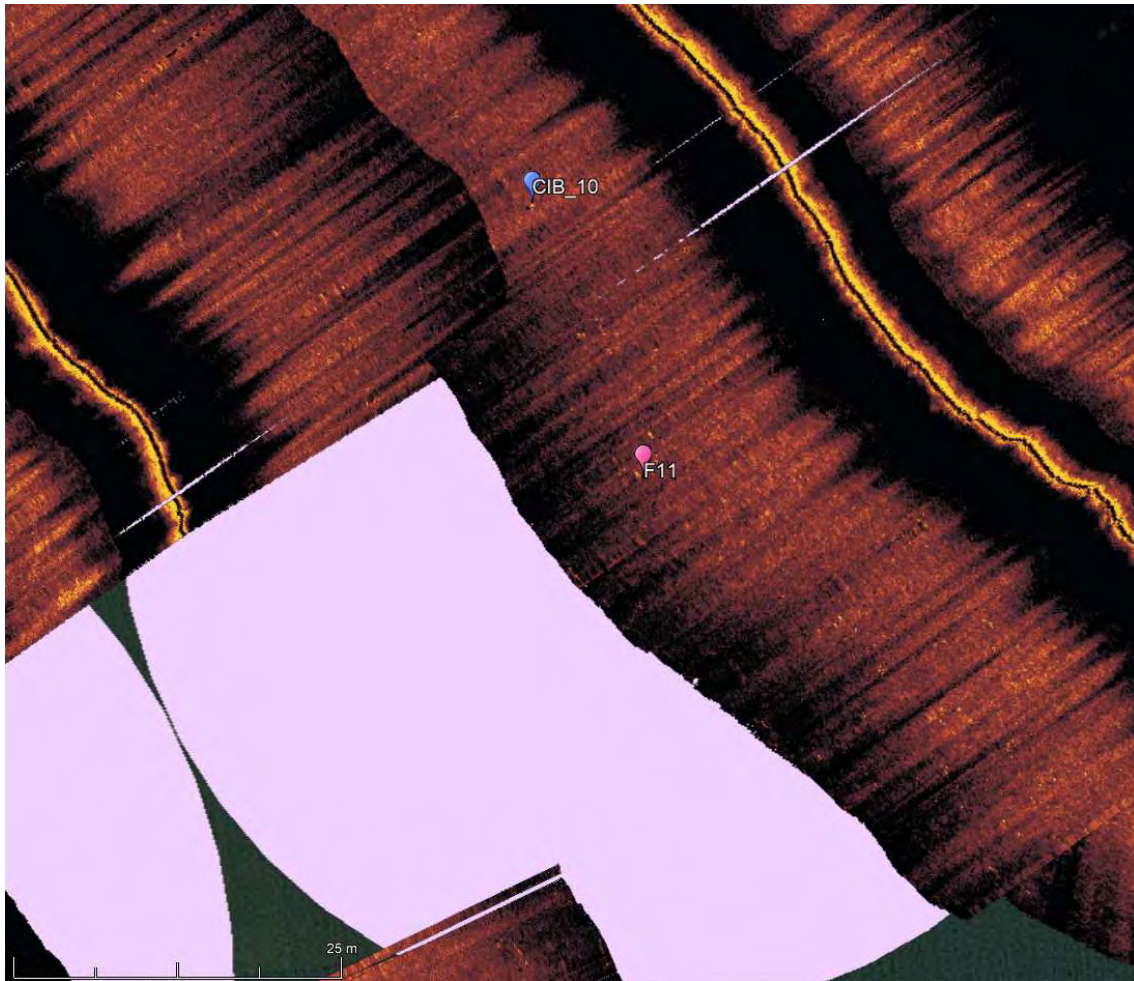


Figura 26. Imagen barrido del fondeo 11.

Se detecta un objeto de pequeño tamaño etiquetado con CIB_10.

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 60 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 30 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 30 cm.
- A 0,6 metros desde el fondo: Capa de arena de 0,5 metros de espesor.
- A 1,1 metros desde el fondo: Capa de arena de 2,2 metros de espesor ligeramente más compactada que la anterior.
- A 3,3 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.12. Fondeo 12.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 5.11m
 - o Máxima: 5.19m
 - o Mínima: 4.94m

- Promedio: 5.09 m

Imagen Subbottom:

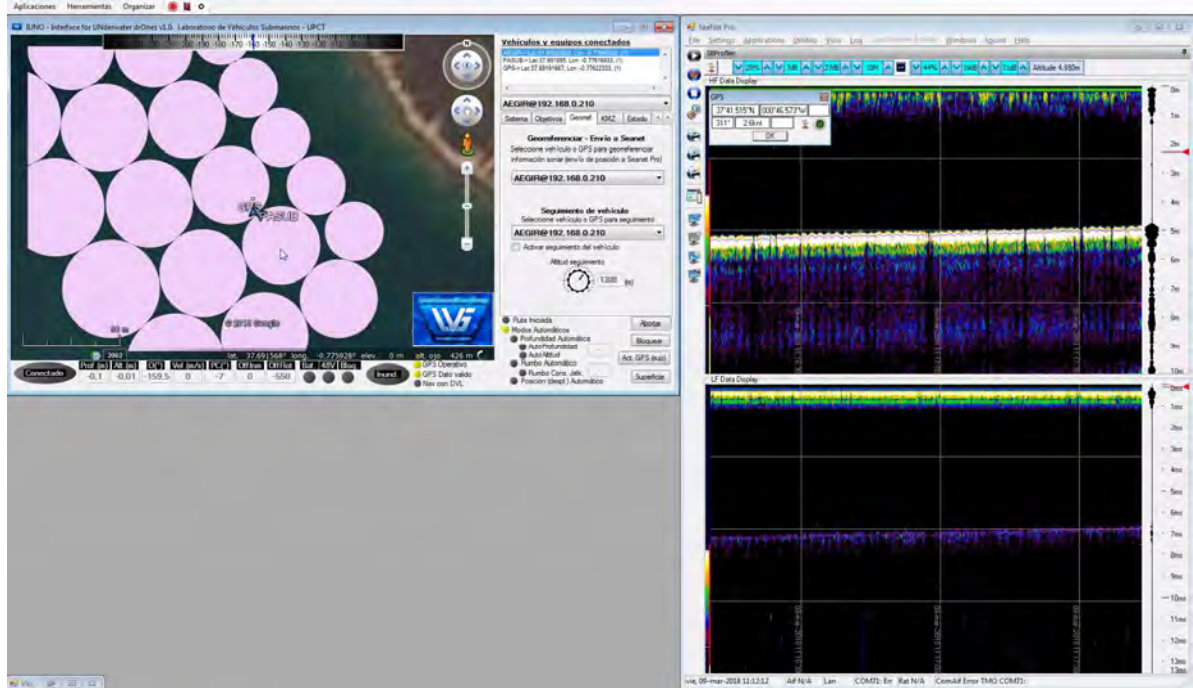


Figura 27. Imagen Subbottom del fondo 12.

Imagen barrido:

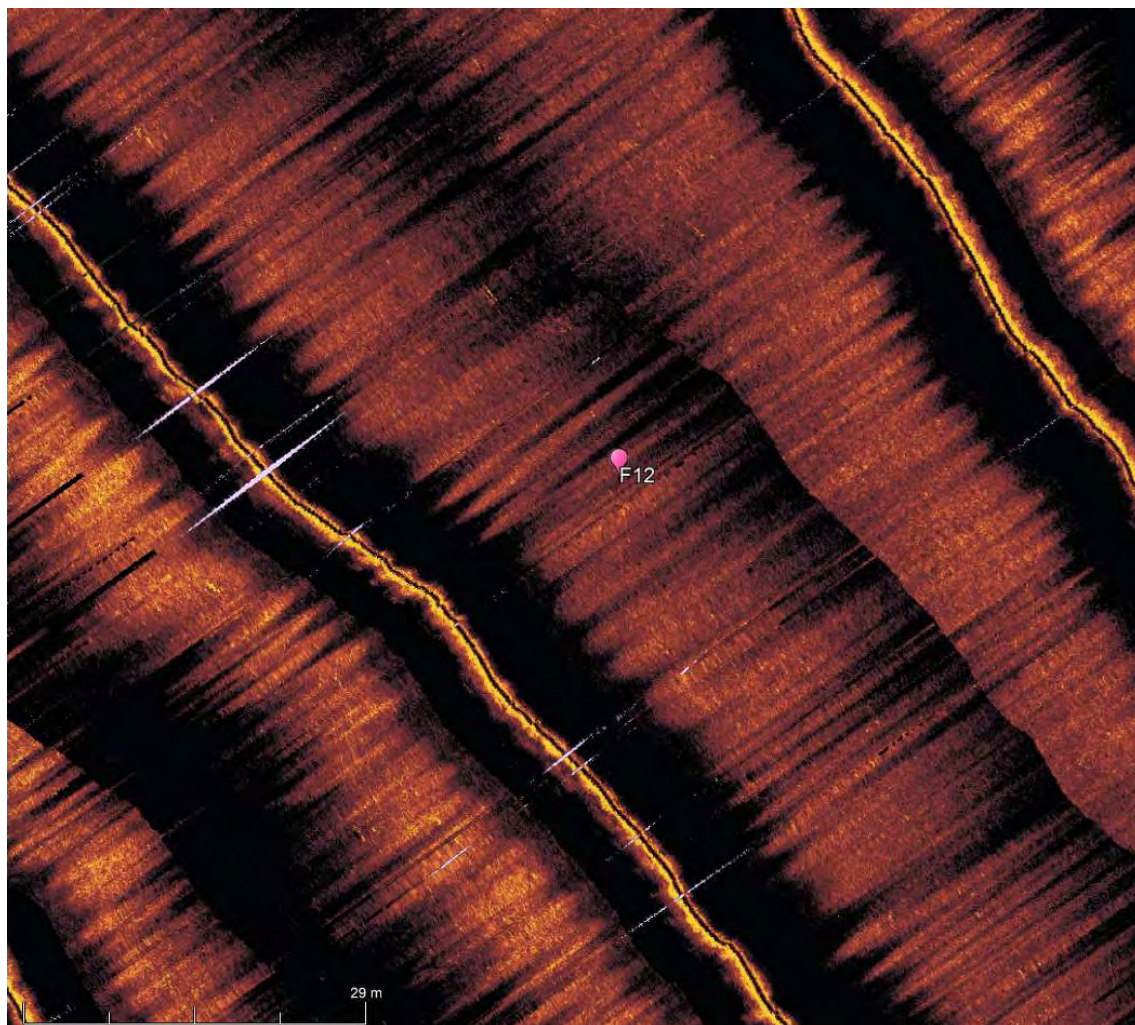


Figura 28. Imagen barrido del fondeo 12.

No se detecta ningún objeto relevante en el área de fondeo.

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 60 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 30 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 30 cm.
- A 0,6 metros desde el fondo: Capa de arena de 0,6 metros de espesor.
- A 1,2 metros desde el fondo: Capa de arena de 1,9 metros de espesor ligeramente más compactada que la anterior.
- A 3,1 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.13. Fondeo 13.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 4.83m
 - o Máxima: 4.93m
 - o Mínima: 4.69m
 - o Promedio: 4.81 m

Imagen Subbottom:

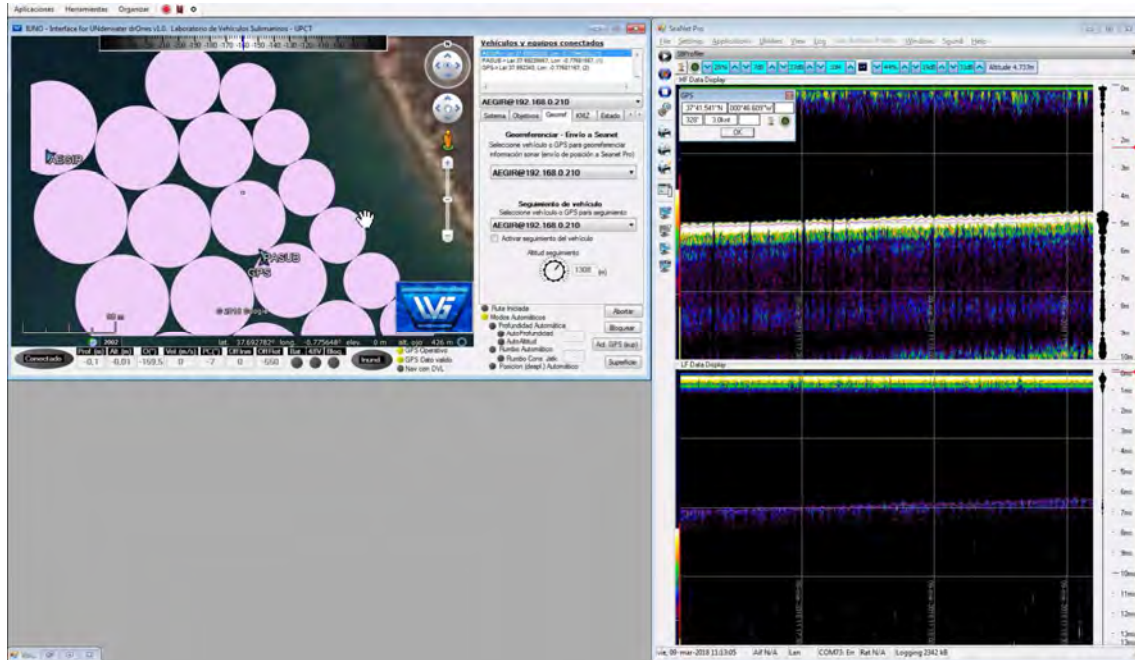


Figura 29. Imagen Subbottom del fondo 13.

Imagen barrido:

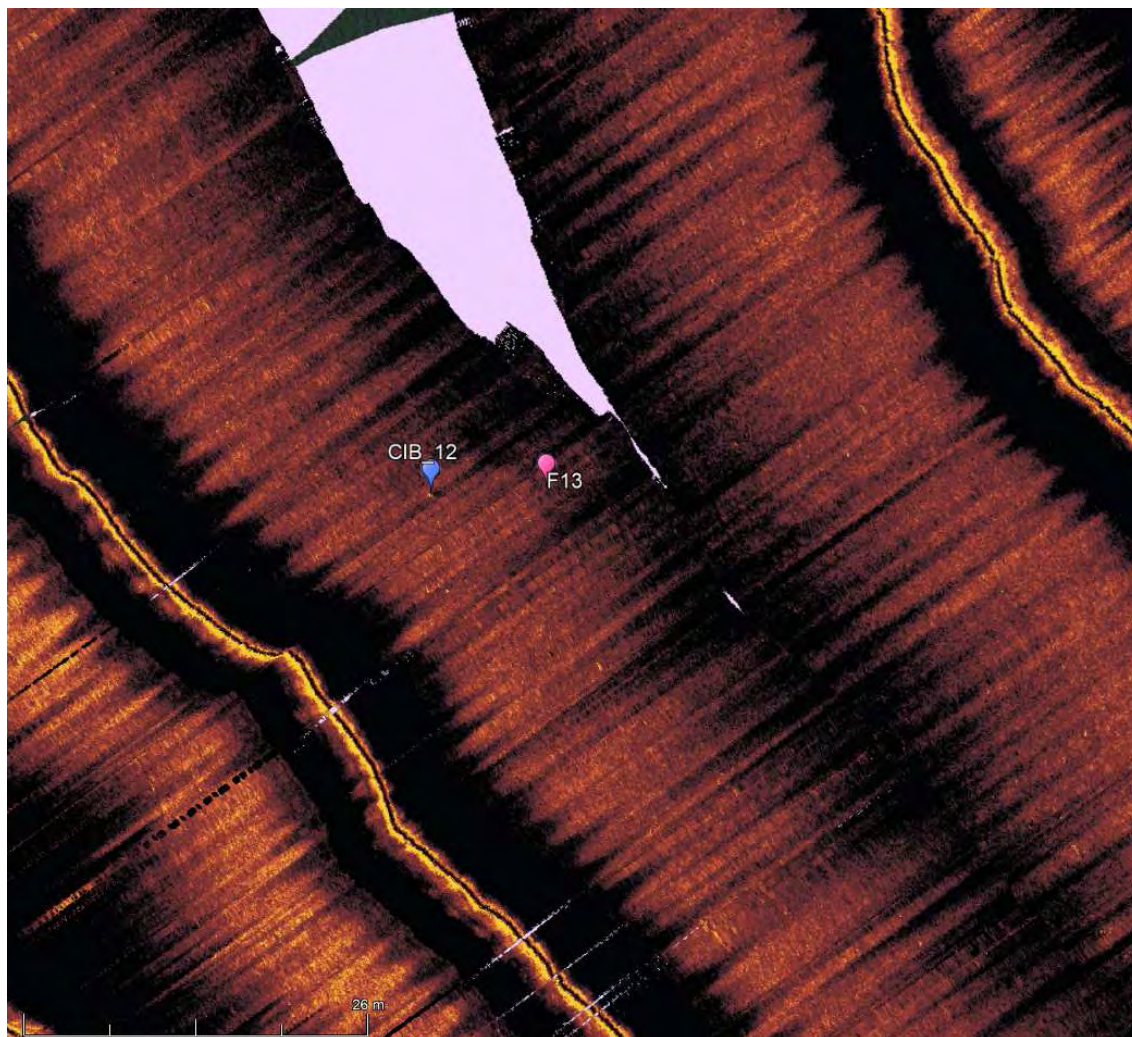


Figura 30. Imagen barrido del fondeo 13.

Se detecta un objeto de pequeño tamaño etiquetado como CIB_12, próximo al centro de la zona de fondeo (12m)

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 60 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 30 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 30 cm.
- A 0,6 metros desde el fondo: Capa de arena de 0,3 metros de espesor.
- A 0,9 metros desde el fondo: Capa de arena de 2,2 metros de espesor ligeramente más compactada que la anterior.
- A 3,1 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.14. Fondeo 14.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 4.40m
 - o Máxima: 4.59m
 - o Mínima: 4.03m

- Promedio: 4.37m

Imagen Subbottom:

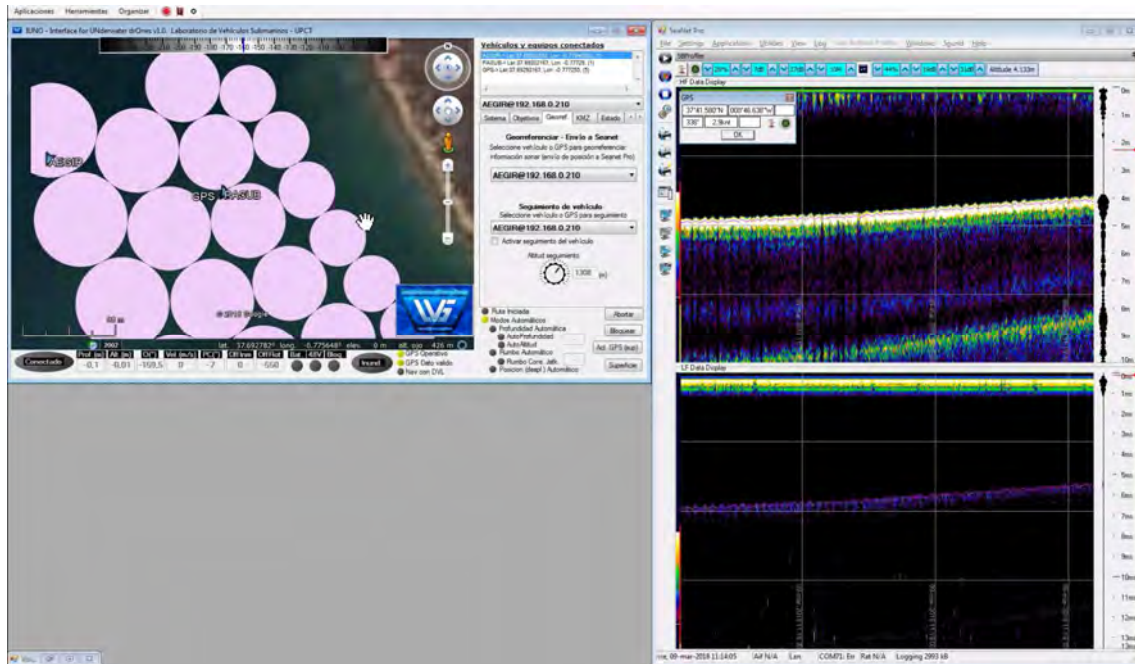


Figura 31. Imagen Subbottom del fondo 14.

Imagen barrido:

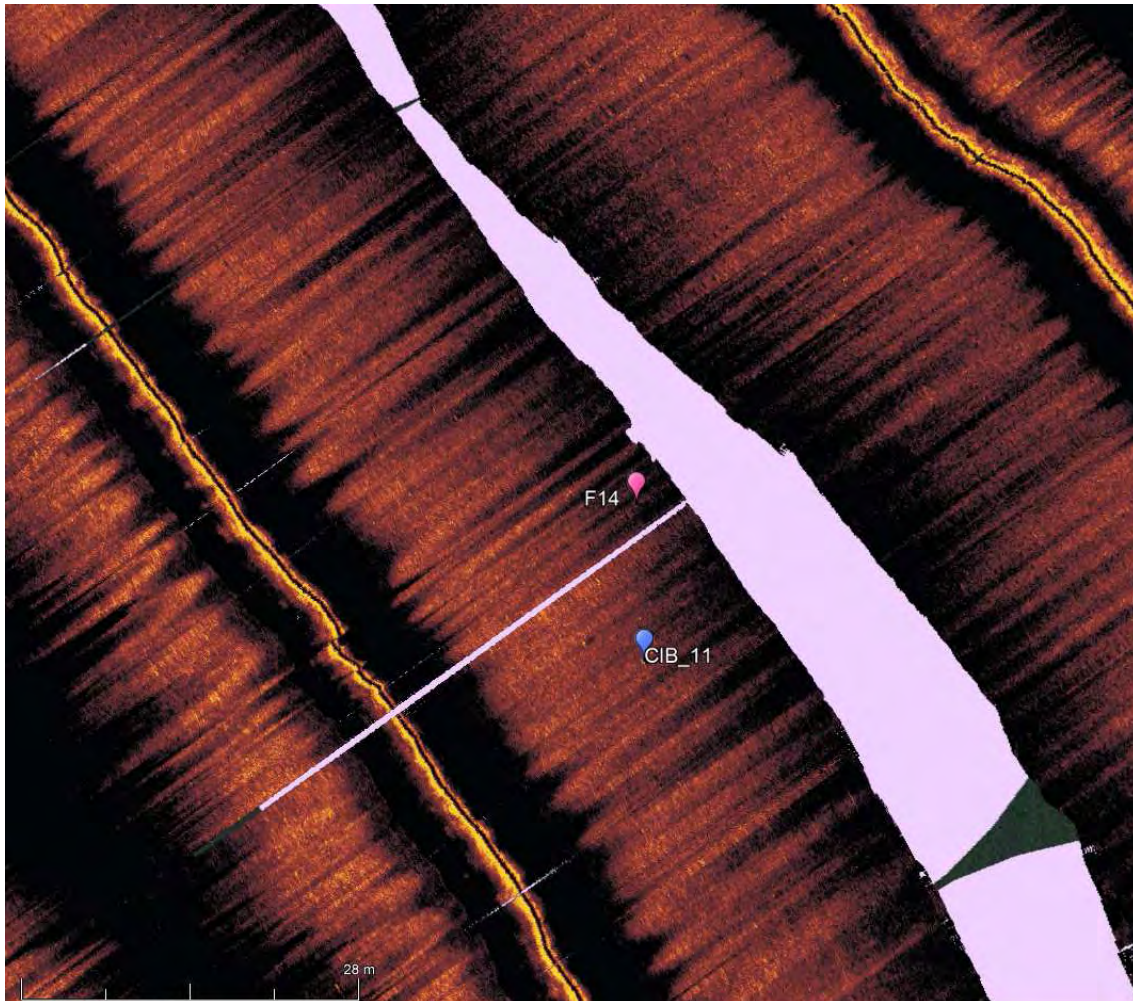


Figura 32. Imagen barrido del fondeo 14.

Se detecta un objeto de pequeño tamaño etiquetado como CIB_11.

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 60 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 30 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 30 cm.
- A 0,6 metros desde el fondo: Pequeña capa de arena de 0,4 metros de espesor.
- A 1 metro desde el fondo: Capa de arena de 2 metros de espesor ligeramente más compactada que la anterior.
- A 3 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.15. Fondeo 15.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 3.80m
 - o Máxima: 4.04m
 - o Mínima: 3.60m
 - o Promedio: 3.85m

Imagen Subbottom:

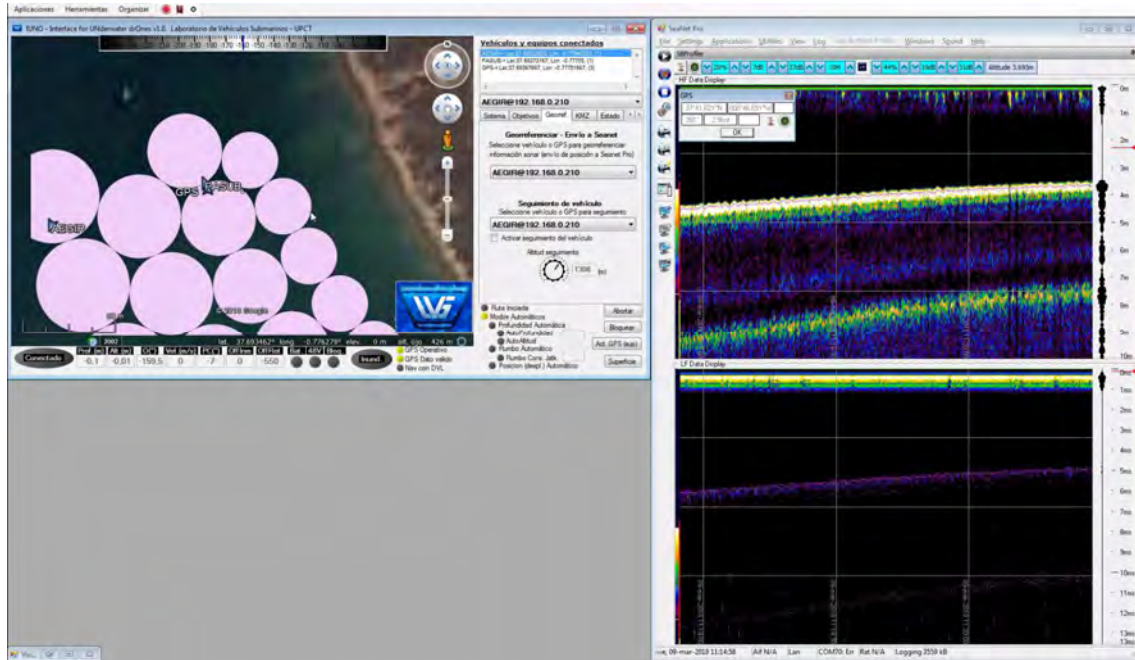


Figura 33. Imagen Subbottom del fondo 15.

Imagen barrido:

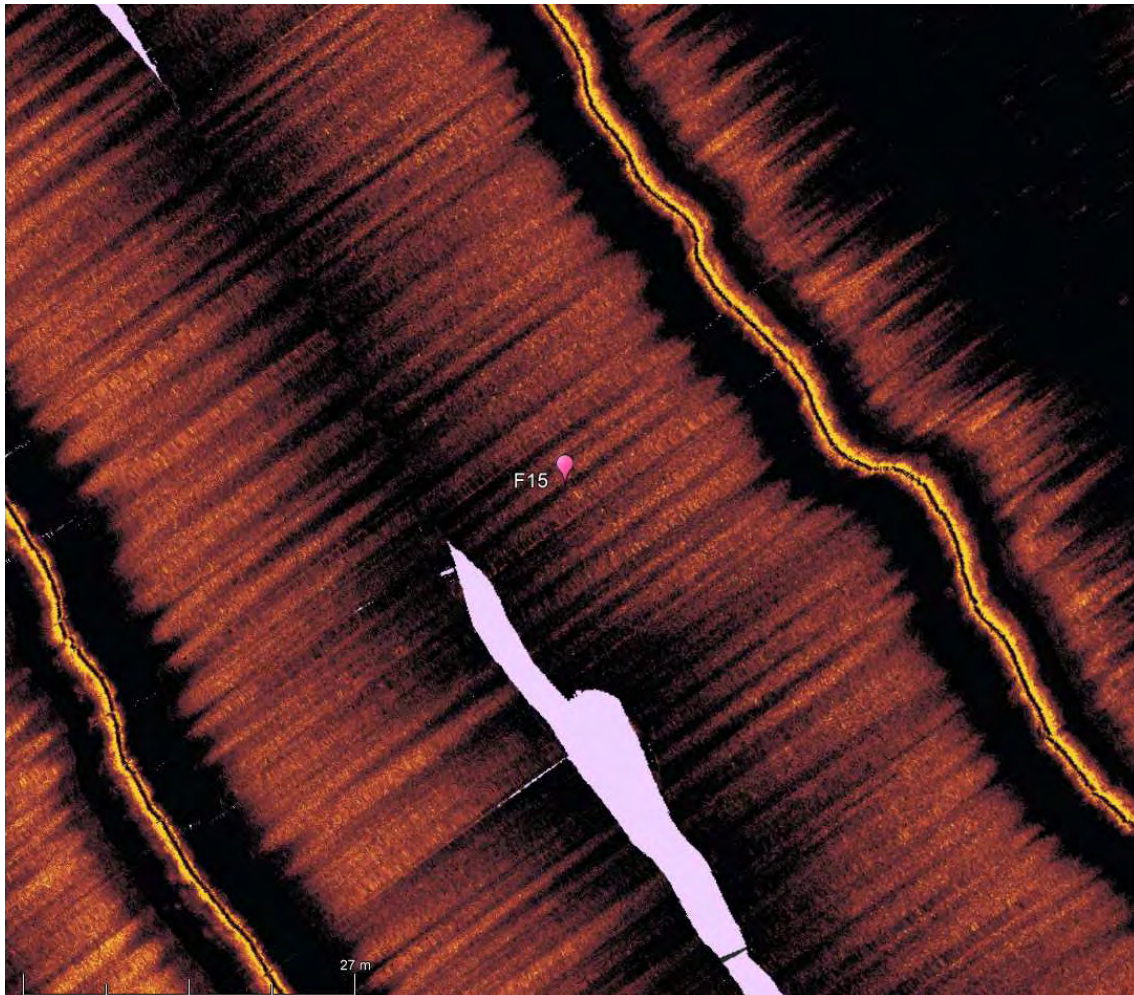


Figura 34. Imagen barrido del fondeo 15.

No se detecta ningún objeto relevante.

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 20 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 30 cm.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 2,9 metros de espesor.
- A 3,40 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.16. Fondeo 16.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 3.58m
 - o Máxima: 3.60m
 - o Mínima: 3.55m
 - o Promedio: 3.58 m

Imagen Subbottom:

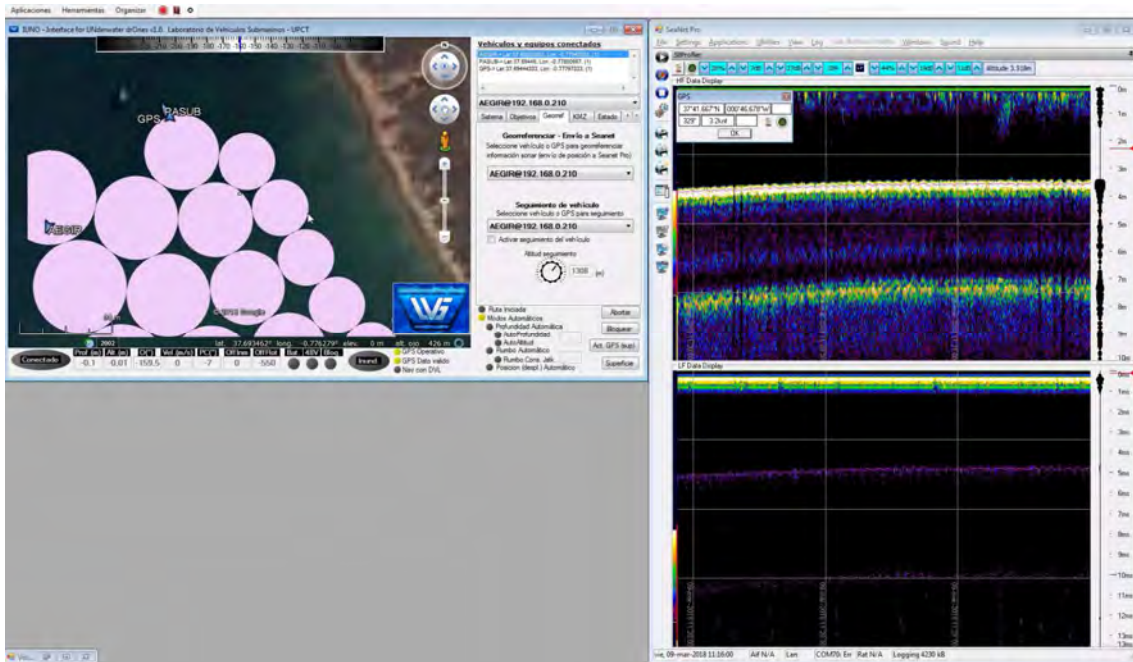


Figura 35. Imagen Subbottom del fondeo 16.

Imagen barrido:

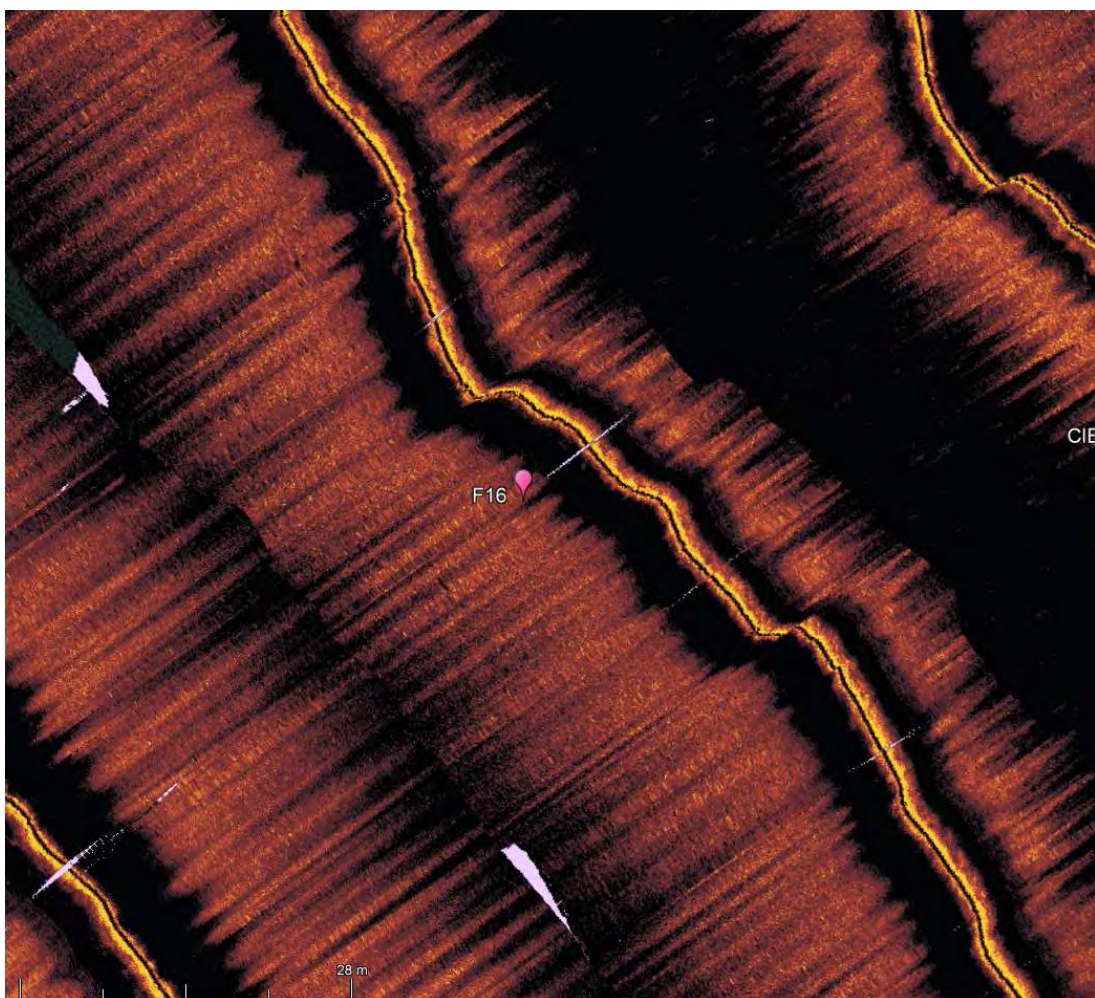


Figura 36. Imagen barrido del fondeo 16.

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 20 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 30 cm.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 2 metros de espesor.
- A 2,5 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.17. Fondeo 17.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 4.30m
 - o Máxima: 4.54m
 - o Mínima: 4.05m
 - o Promedio: 4.25m

Imagen Subbottom:

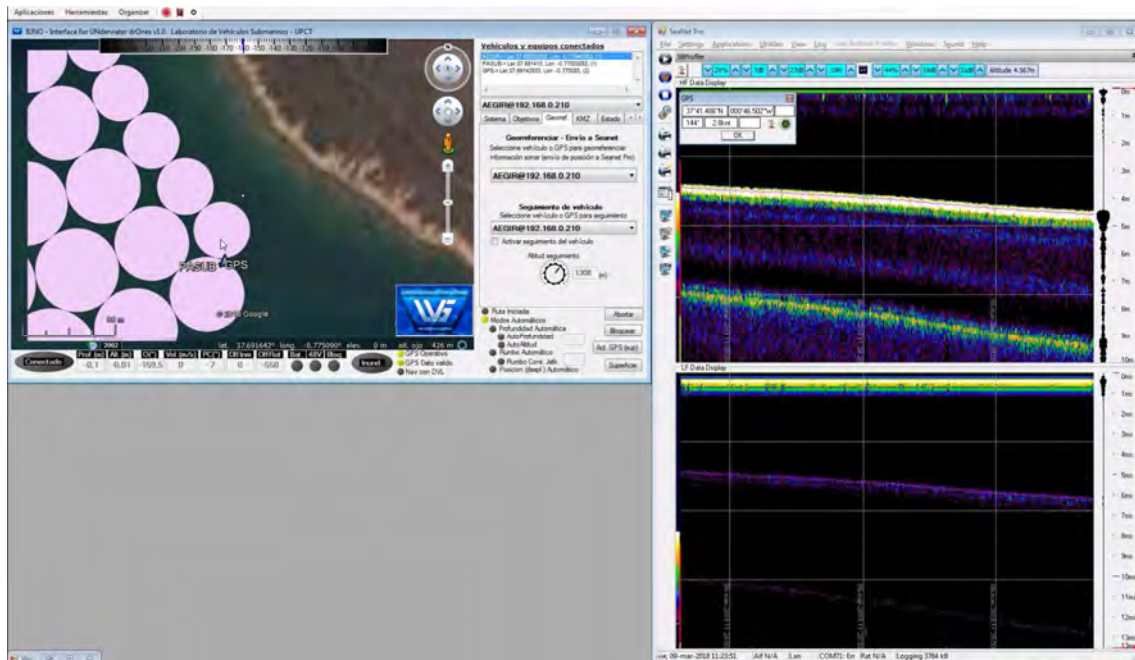


Figura 37. Imagen Subbottom del fondeo 17.

Imagen barrido:

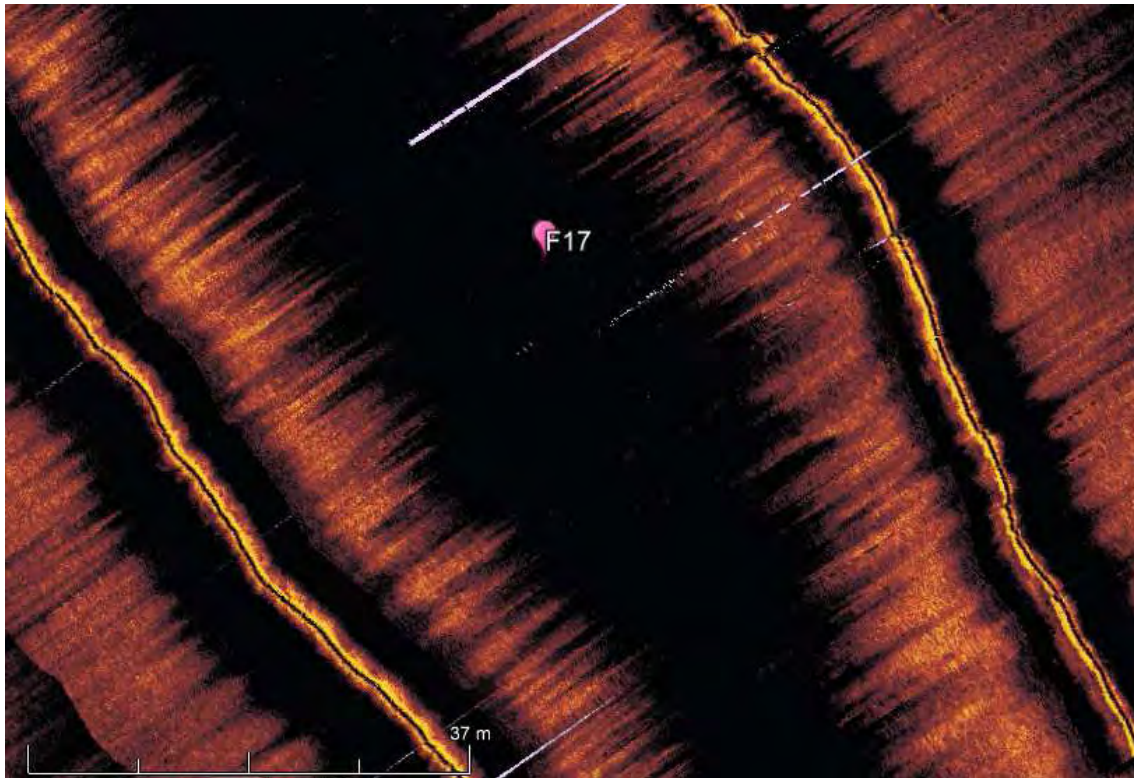


Figura 38. Imagen barrido del fondeo 17.

No se detecta ningún objeto relevante en esta área.

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 30 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 20 cm.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 0,5 metros de espesor.
- A 1 metro desde el fondo: Capa de arena de 1,6 metros de espesor ligeramente más compactada que la anterior.
- A 2,6 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.18. Fondeo 18.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 3.80m
 - o Máxima: 4.02m
 - o Mínima: 3.69m
 - o Promedio: 3.80m

Imagen Subbottom:

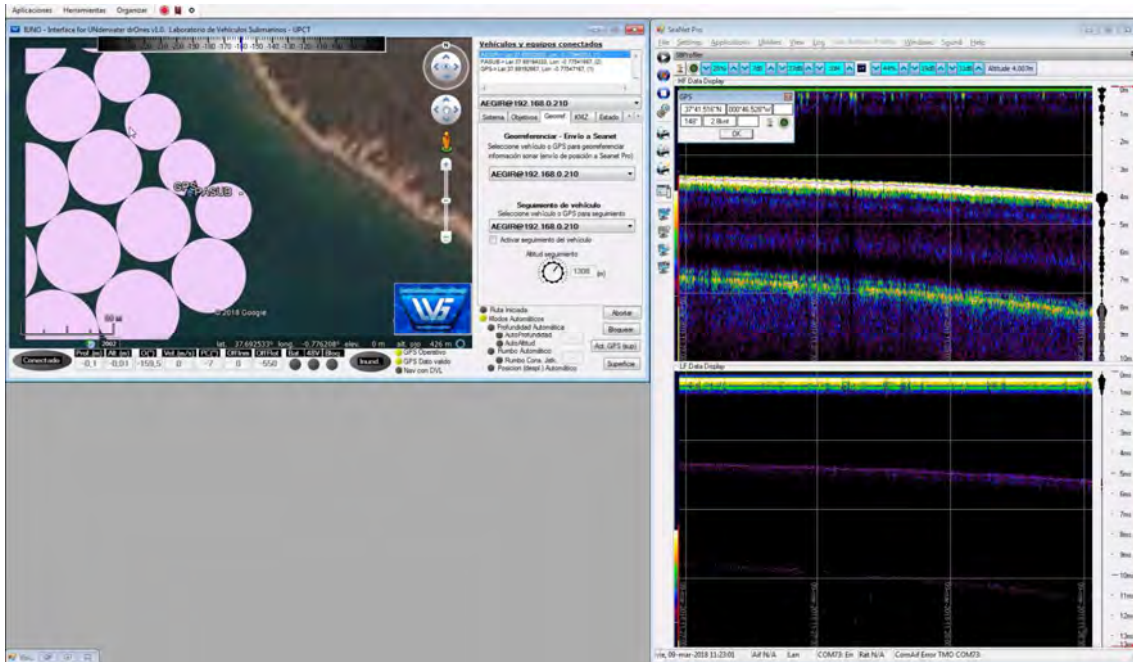


Figura 39. Imagen Subbottom del fondeo 18.

Imagen barrido:

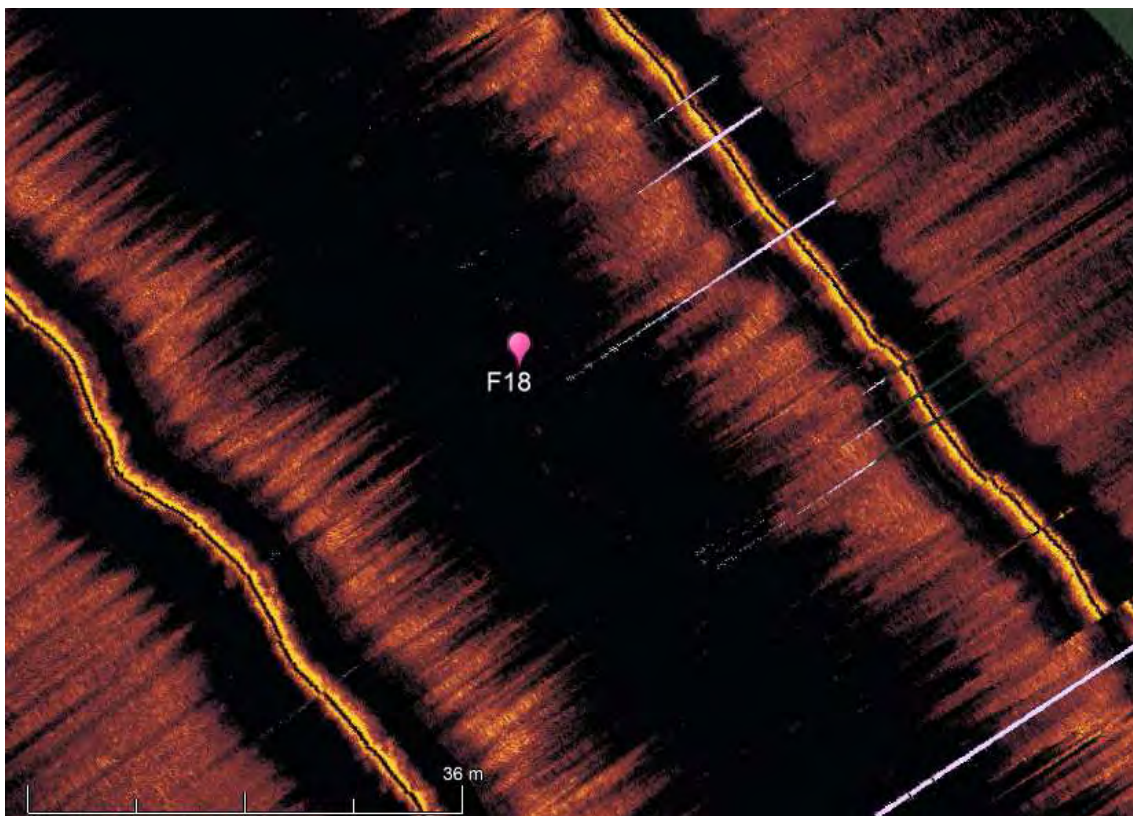


Figura 40. Imagen barrido del fondeo 18.

No se detecta ningún objeto relevante en esta área.

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 30 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 20 cm.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 0,5 metros de espesor.
- A 1 metro desde el fondo: Capa de arena de 1,5 metros de espesor ligeramente más compactada que la anterior.
- A 2,5 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.19. FONDEO 19.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 3.50m
 - o Máxima: 3.61m
 - o Mínima: 3.31m
 - o Promedio: 3.49m

Imagen Subbottom:

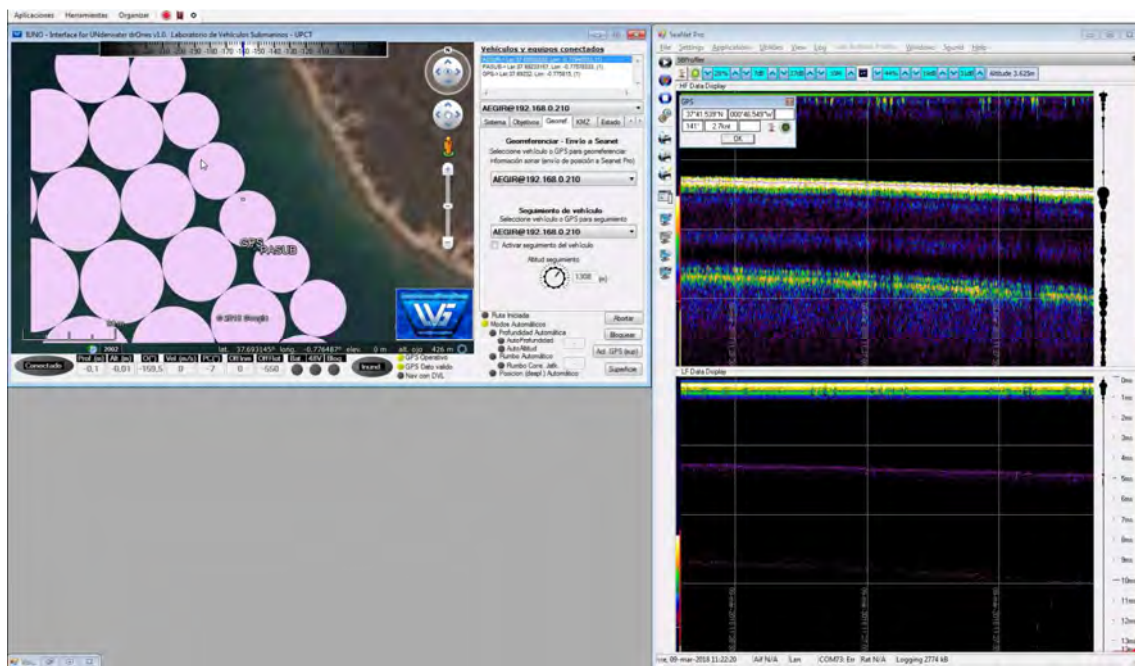


Figura 41. Imagen Subbottom del fondeo 19.

Imagen barrido:

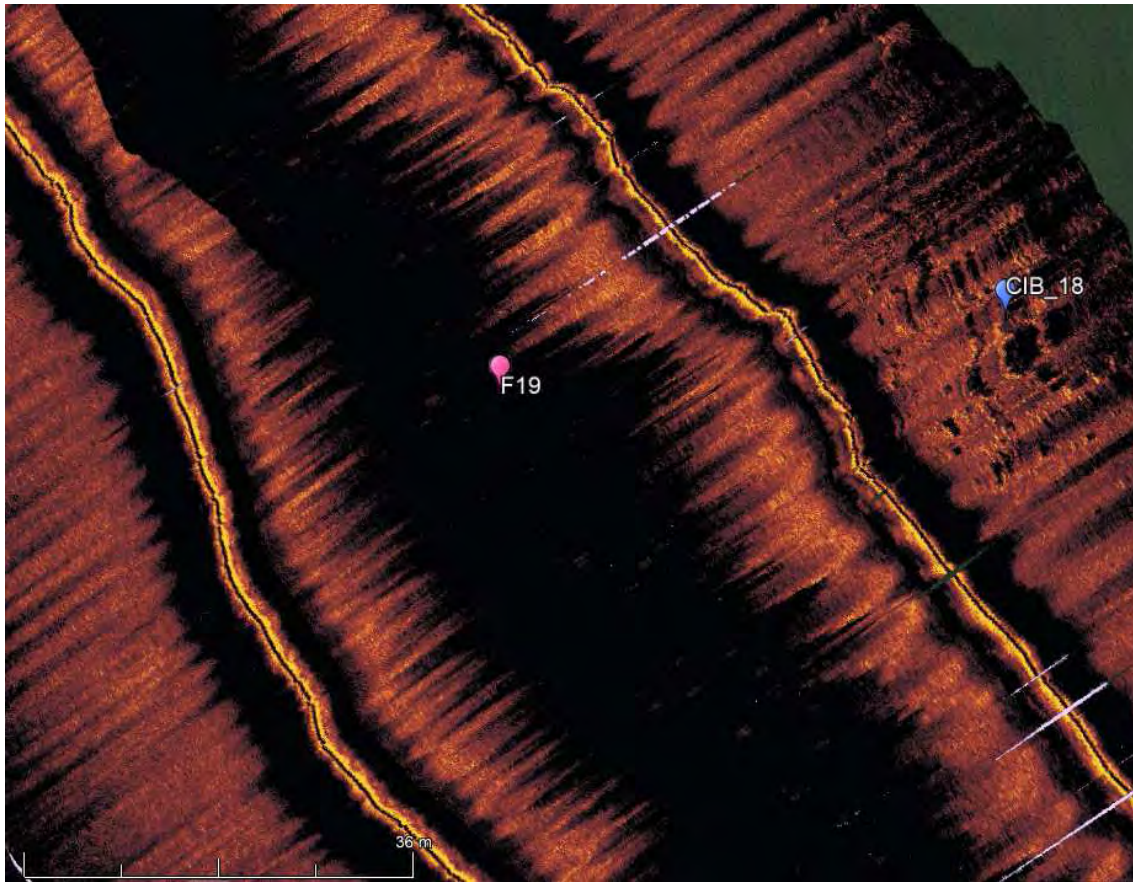


Figura 42. Imagen barrido del fondeo 19.

No se detecta ningún objeto relevante en esta área. El contacto sumergido CIB_18 queda fuera de la zona de fondeo.

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 30 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 20 cm.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 0,5 metros de espesor.
- A 1 metro desde el fondo: Capa de arena de 1,5 metros de espesor ligeramente más compactada que la anterior.
- A 2,5 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.20. Fondeo 20.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 3.30m
 - o Máxima: 3.38m
 - o Mínima: 3.25m
 - o Promedio: 3.31 m

Imagen Subbottom:

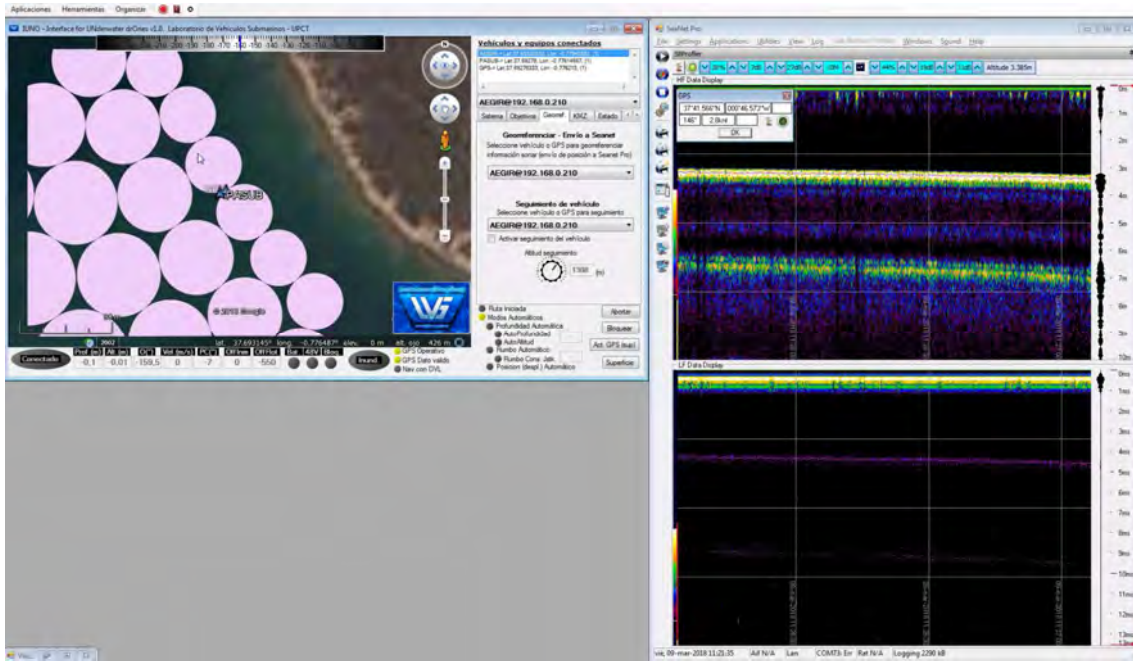


Figura 43. Imagen Subbottom del fondeo 20.

Imagen barrido:

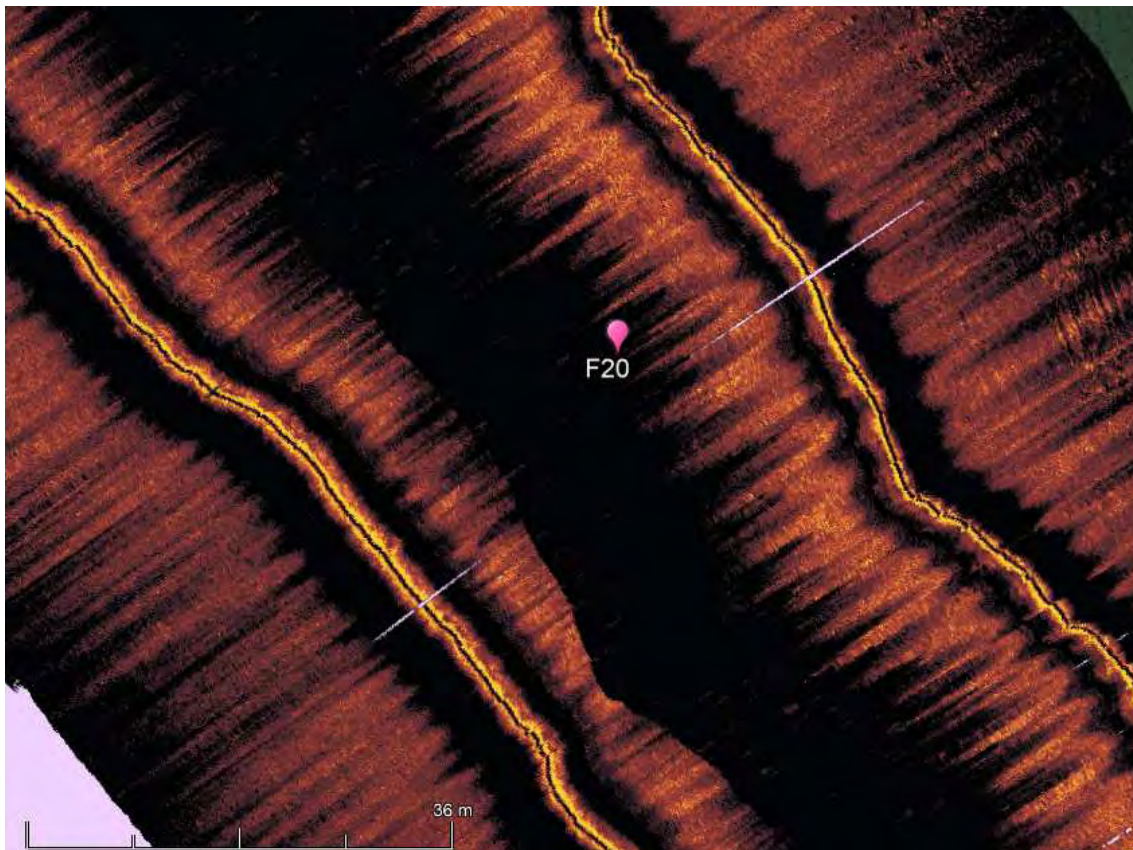


Figura 44. Imagen barrido del fondeo 20.

No se detecta ningún objeto relevante en esta área.

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 30 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 20 cm.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 0,5 metros de espesor.
- A 1 metro desde el fondo: Capa de arena de 1,4 metros de espesor ligeramente más compactada que la anterior.
- A 2,4 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.21. Fondeo 21.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 3.25m
 - o Máxima: 3.27m
 - o Mínima: 3.16m
 - o Promedio: 3.22 m

Imagen Subbottom:

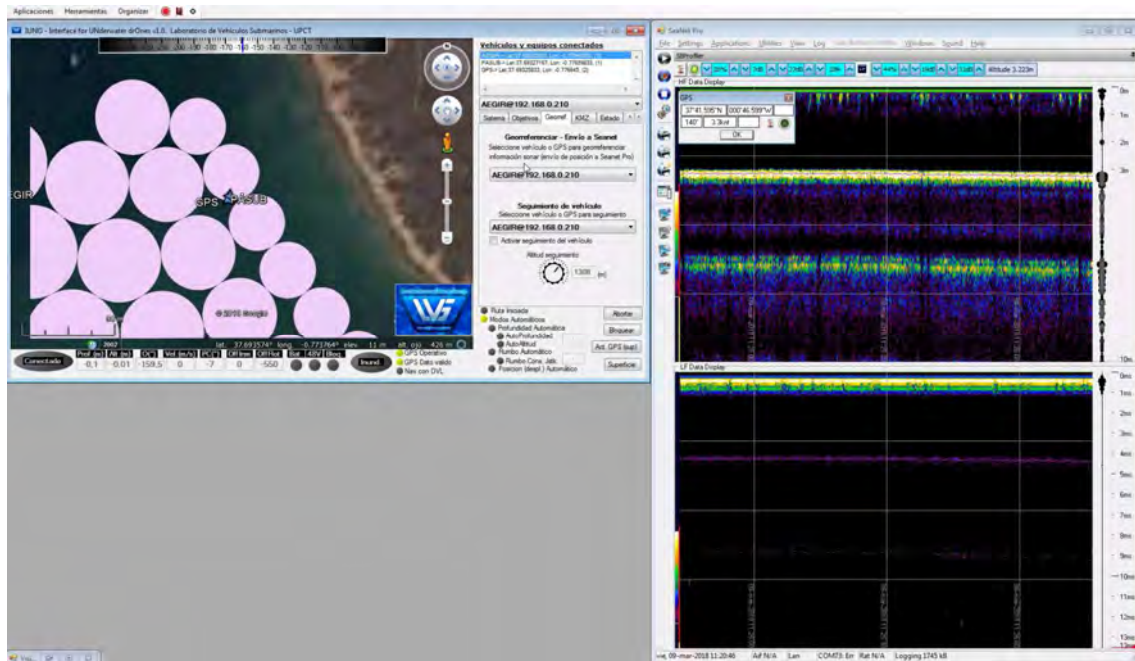


Figura 45. Imagen Subbottom del fondeo 21.

Imagen barrido:

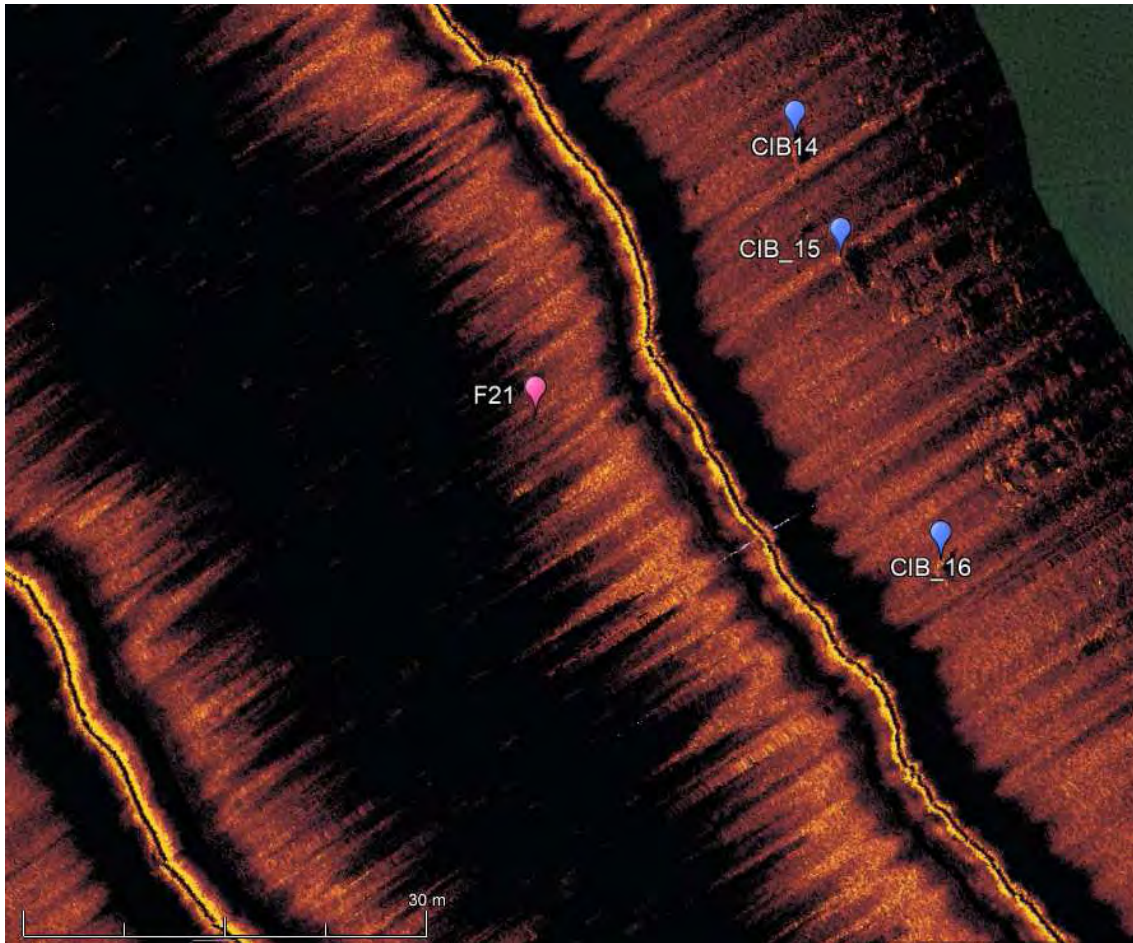


Figura 46. Imagen barrido del fondeo 21.

Se detectan dos contactos: CIB14 y CIB_15. Ambos quedan en la periferia, a 28m y 25m respectivamente del centro del fondeo, y a 0,6m y 3,5m de su límite noreste. El contacto CIB_16 queda fuera de los límites del área de fondeo.

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 30 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 20 cm.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 0,5 metros de espesor.
- A 1 metro desde el fondo: Capa de arena de 1,7 metros de espesor ligeramente más compactada que la anterior.
- A 2,7 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

3.22. Fondeo 22.

- Altitud
 - o En el centro del fondeo: 3.15m
 - o Máxima: 3.24m
 - o Mínima: 3.10m
 - o Promedio: 3.13m

Imagen Subbottom:

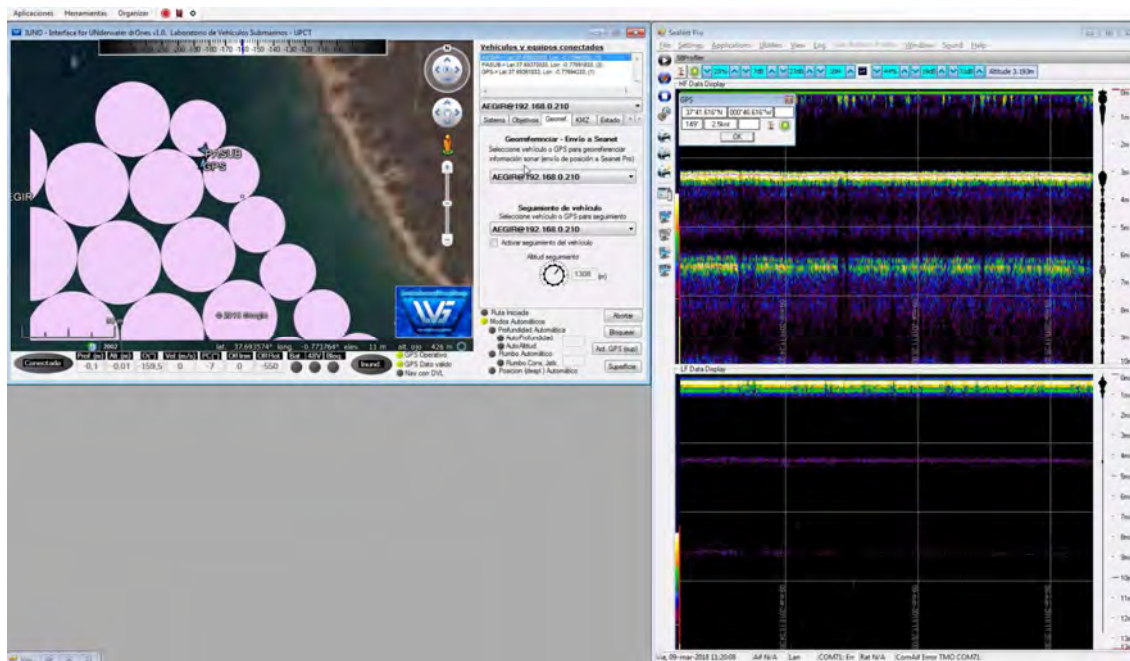


Figura 47. Imagen Subbottom del fondo 22.

Imagen barrido:

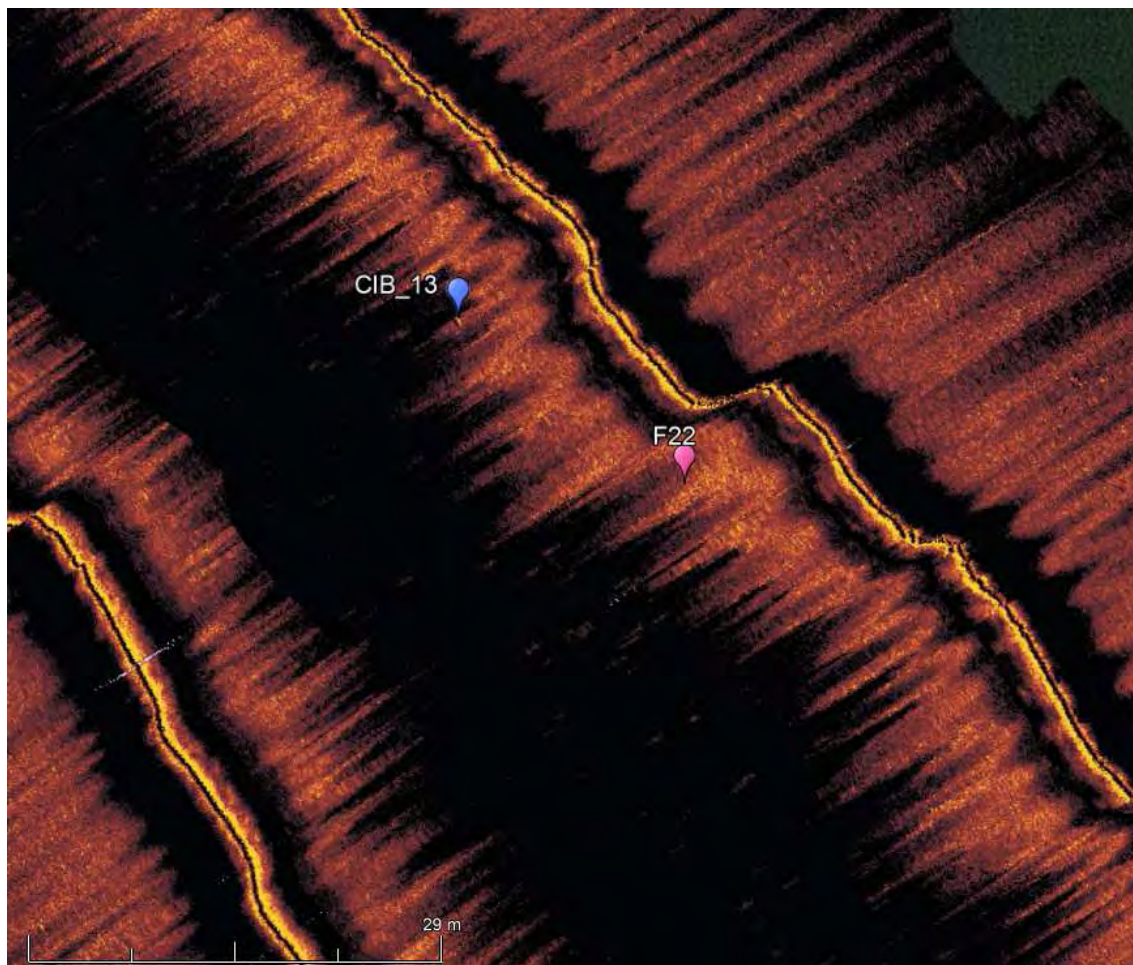


Figura 48. Imagen barrido del fondeo 22.

Se detecta un objeto de pequeñas dimensiones etiquetado como CIB_13

El fondo y subfondo de esta área está constituido por de las siguientes capas:

- En el fondo: Capa de alto rebote sonar de unos 50 cm compuesta de dos estratos, uno superficial con pequeñas piedras, arena y conchas de unos 30 cm y otro de materia orgánica blanda de unos 20 cm.
- A 0,5 metros desde el fondo: Capa de arena de 0,4 metros de espesor.
- A 0,9 metro desde el fondo: Capa de arena de 1,1 metros de espesor ligeramente más compactada que la anterior.
- A 2 metros desde el fondo: Capa de arena más dura y compactada.

4. Inventariado de contactos sumergidos de la Isla del Barón

En este punto se presentan los contactos que han sido detectados durante las tareas de inspección. Se han detectado un total de 18 contactos, etiquetados desde CIB_1 hasta CIB_18, distribuidos como se representa en la siguiente imagen:



Figura 49. Distribución de los contactos detectados en la Isla del Barón.



Figura 50. Imagen sonar de barrido

Se detalla a continuación cada uno de los contactos detectados.

4.1. Contacto CIB_1

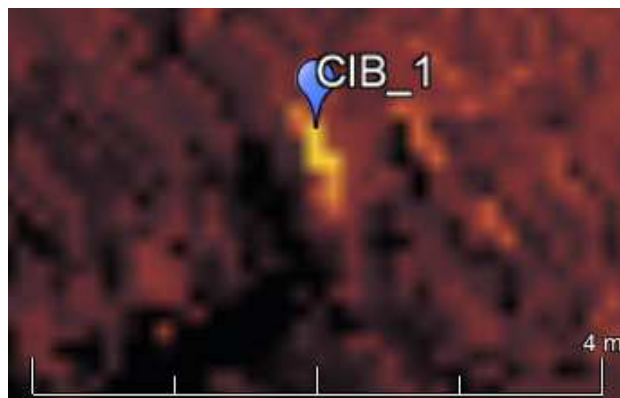


Figura 51. Imagen sonar de contacto CIB_1

Latitud: 37° 41.458'N

Longitud: 0° 46.649'O

Dimensión máxima: 1,16m

Identificación: Roca

4.2. Contacto CIB_2

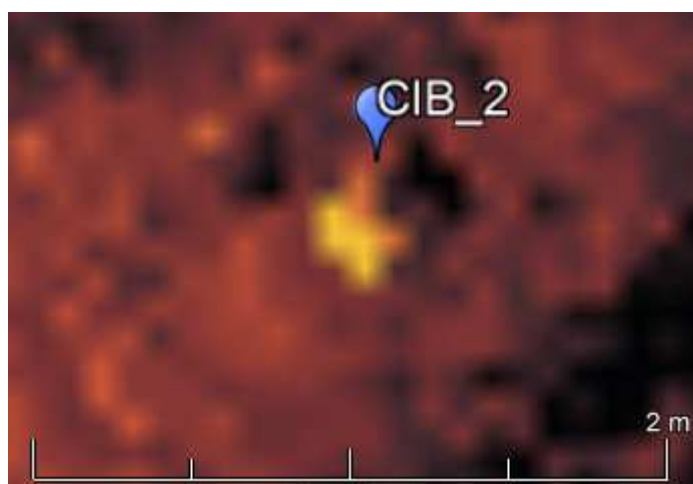


Figura 52. Imagen sonar de contacto CIB_2

Latitud: 37° 41.480'N

Longitud: 0° 46.694'O

Dimensión máxima: 0,51m

Identificación: Roca

4.3. Contacto CIB_3

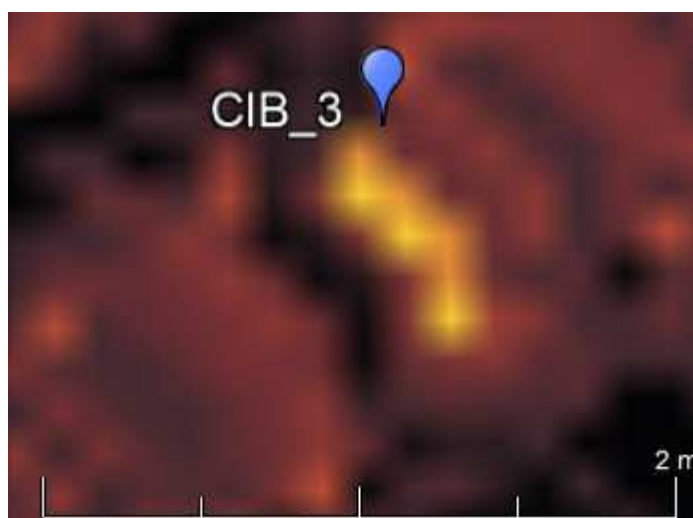


Figura 53. Imagen sonar de contacto CIB_3

Latitud: 37° 41.553'N

Longitud: 0° 46.735'O

Dimensión máxima: 0.72m

Identificación: Roca

4.4. Contacto CIB_4

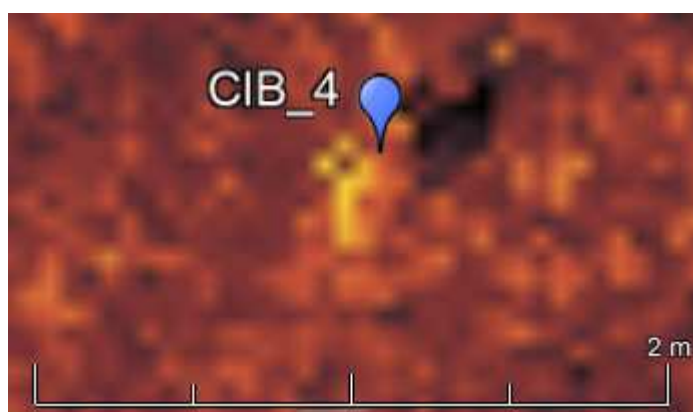


Figura 54. Imagen sonar de contacto CIB_4

Latitud: 37° 41.614'N

Longitud: 0° 46.758'O

Dimensión máxima: 0,58m

Identificación: Roca

4.5. Contacto CIB_5

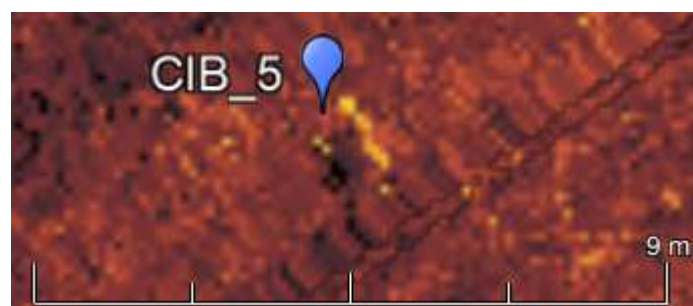


Figura 55. Imagen sonar de contacto CIB_5

Latitud: 37° 41.443'N

Longitud: 0° 46.580'O

Dimensión máxima: 1,16m

Identificación: Roca

4.6. Contacto CIB_6

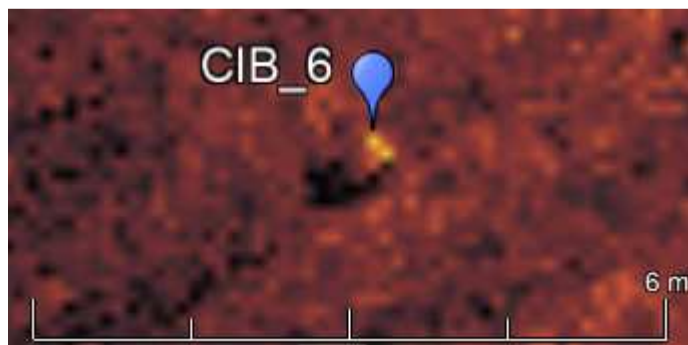


Figura 56. Imagen sonar de contacto CIB_6

Latitud: 37° 41.529'N

Longitud: 0° 46.667'O

Dimensión máxima: 0,73m

Identificación: Roca

4.7. Contacto CIB_7



Figura 57. Imagen sonar de contacto CIB_7

Latitud: 37° 41.531'N

Longitud: 0° 46.628'O

Dimensión máxima: 0,62m

Identificación: Roca

4.8. Contacto CIB_8

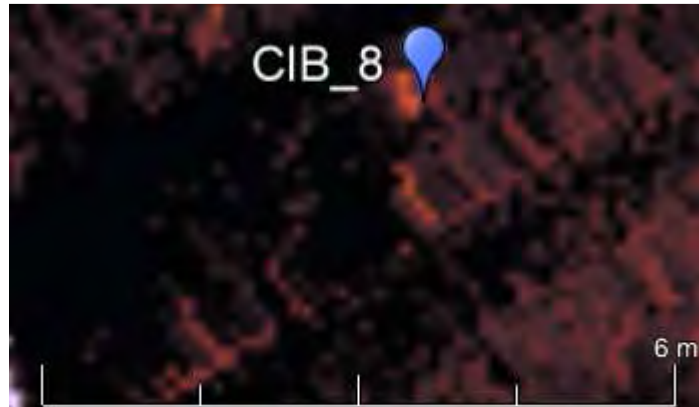


Figura 58. Imagen sonar de contacto CIB_8

Latitud: 37° 41.551'N

Longitud: 0° 46.694'O

Dimensión máxima: 1,77m

Identificación: Roca

4.9. Contacto CIB_9

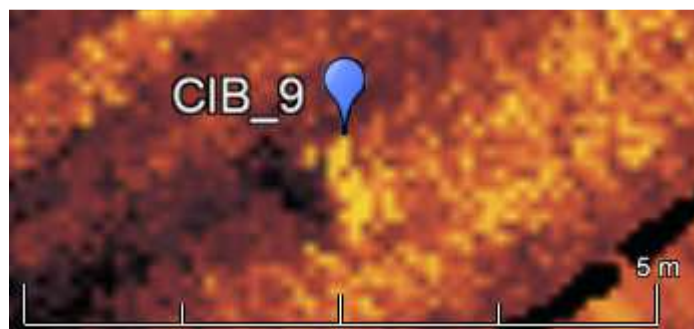


Figura 59. Imagen sonar de contacto CIB_9

Latitud: 37° 41.501'N

Longitud: 0° 46.591'O

Dimensión máxima: 1,03m

Identificación: Roca

4.10. Contacto CIB_10

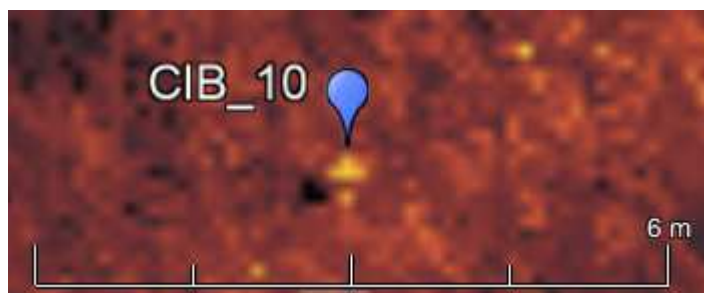


Figura 60. Imagen sonar de contacto CIB_10

Latitud: 37° 41.479'N

Longitud: 0° 46.521'O

Dimensión máxima: 0,48m

Identificación: Roca

4.11. Contacto CIB_11



Figura 61. Imagen sonar de contacto CIB_11

Latitud: 37° 41.558'N

Longitud: 0° 46.620'O

Dimensión máxima: 0,62m

Identificación: Roca

4.12. Contacto CIB_12

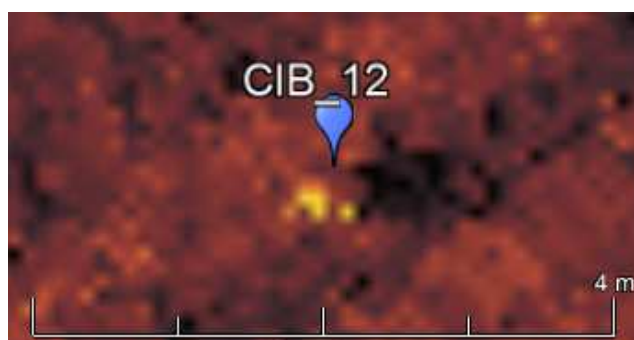


Figura 62. Imagen sonar de contacto CIB_12

Latitud: 37° 41.530'N

Longitud: 0° 46.596'O

Dimensión máxima: 0,45m

Identificación: Roca

4.13. Contacto CIB_13

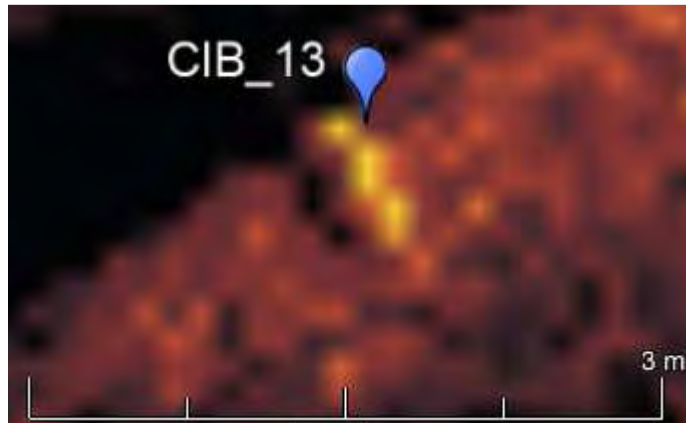


Figura 63. Imagen sonar de contacto CIB_13

Latitud: 37° 41.644'N

Longitud: 0° 46.631'O

Dimensión máxima: 0,71m

Identificación: Roca

4.14. Contacto CIB_14

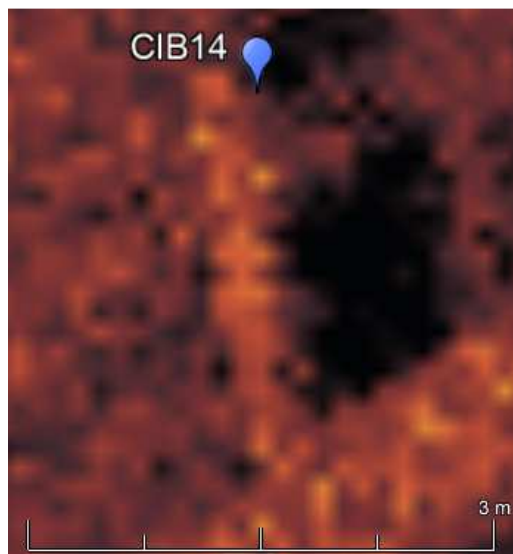


Figura 64. Imagen sonar de contacto CIB_14

Latitud: 37° 41.622'N

Longitud: 0° 46.583'O

Dimensión máxima: 2,17m

Identificación: Roca

4.15. Contacto CIB_15

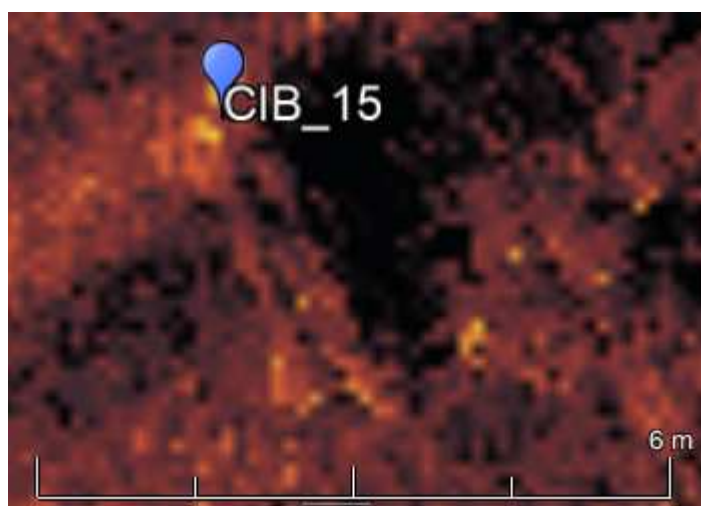


Figura 65. Imagen sonar de contacto CIB_15

Latitud: 37° 41.618'N

Longitud: 0° 46.581'O

Dimensión máxima: 3,66m

Identificación: Roca

4.16. Contacto CIB_16

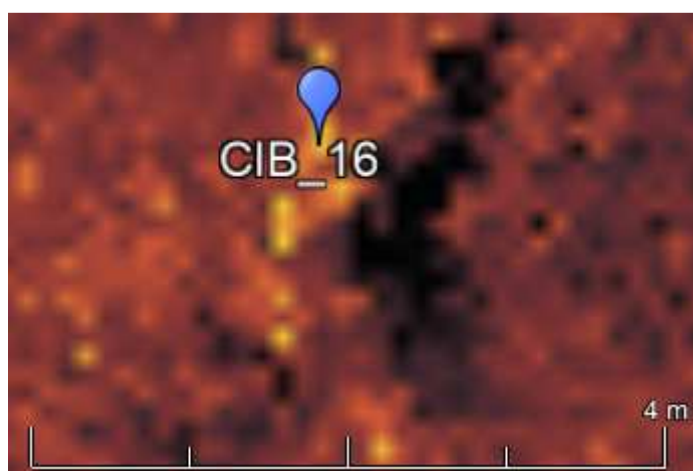


Figura 66. Imagen sonar de contacto CIB_16

Latitud: 37° 41.605'N

Longitud: 0° 46.576'O

Dimensión máxima: 1,72m

Identificación: Roca

4.17. Contacto CIB_17

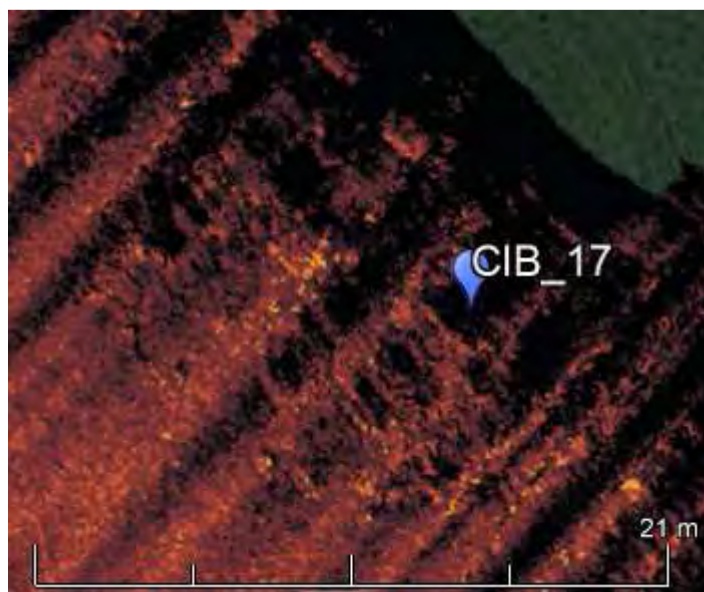


Figura 67. Imagen sonar de contacto CIB_17

Latitud: 37° 41.634'N

Longitud: 0° 46.587'O

Dimensión máxima: 25m

Identificación: Zona rocosa.

4.18. Contacto CIB_18

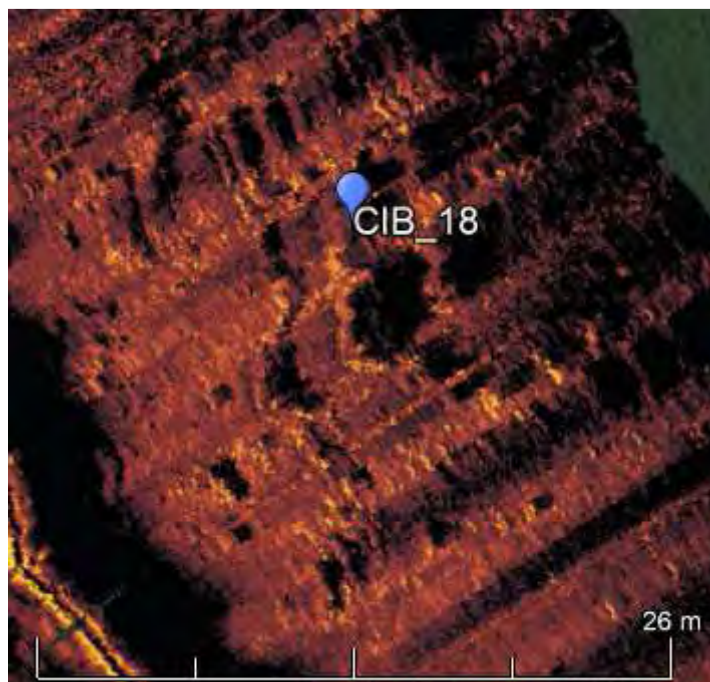


Figura 68. Imagen sonar de contacto CIB_18

Latitud: 37° 41.559'N

Longitud: 0° 46.523'O

Dimensión máxima: 27m

Identificación: Zona rocosa

ANEJO 2. INFORME GEOTÉCNICO

INDICE

ANEJO 2. INFORME GEOTÉCNICO.....	2
----------------------------------	---

ANEXO 1. AUTORIZACIONES

ANEXO 2. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO 2. INFORME GEOTÉCNICO

La Dirección General del Mar Menor está realizando un Proyecto de Adecuación de Fondeos en las Isla Perdiguera y en la Isla del Barón, ubicadas en el Mar Menor.

La solución para la fijación de los fondeos es la instalación de unos anclajes ecológicos al fondo marino, de modo que estos queden fijos al terreno y no se arranquen con el tiro de las embarcaciones.

Para conocer las características del suelo y poder realizar un correcto dimensionamiento de estos anclajes era necesario efectuar un estudio geotécnico de la zona.

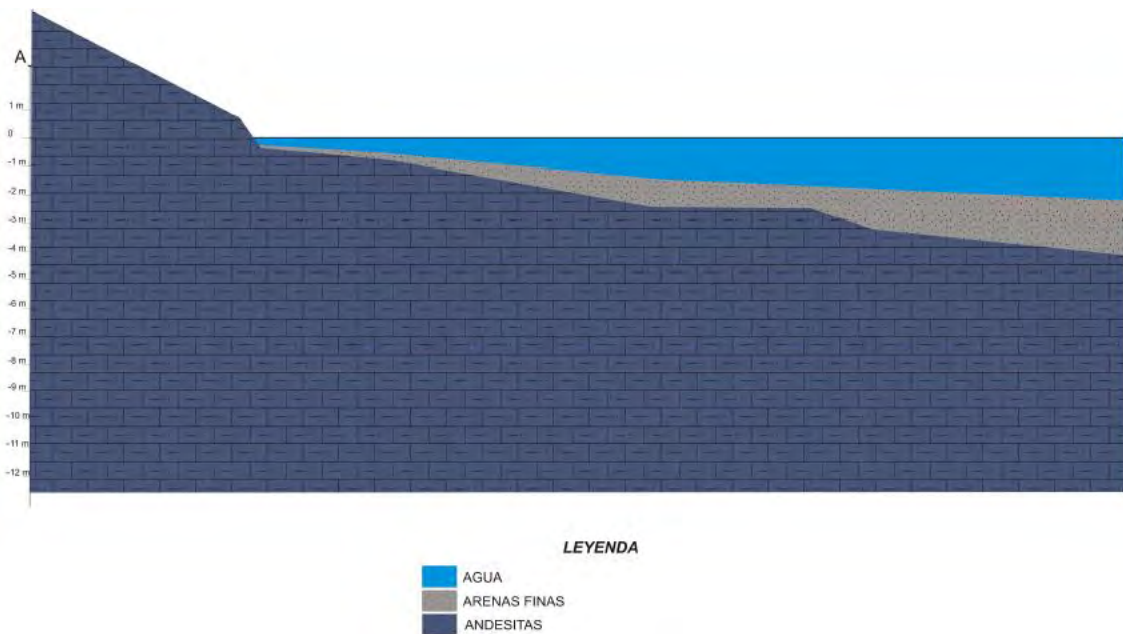
Tras obtener el permiso de costas y de la OISMA, Se ha planteado una campaña de reconocimiento mediante 3 sondeos mecánicos a percusión, con extracción de testigos a percusión mediante una sonda neumática GOUDA PR13 y 3 ensayos de penetración dinámica DPL, para conocer la resistencia del terreno.



Situación puntos de reconocimiento.

De los resultados obtenidos se puede entender que el perfil del terreno es muy similar en los tres puntos (variando el espesor del tramo superior arenoso) y que se corresponde con el deducido de la cartografía geológica: un primer nivel de arenas de entre 0.30 y 1.70 m de espesor, sobre un sustrato de roca volcánica parcialmente alterado en su tramo más superficial.

En el siguiente corte geológico se esquematiza la estructura geológica de los emplazamientos investigados.



El análisis de los perfiles de las penetraciones dinámicas, así como de los resultados de los sondeos y los ensayos de laboratorio, ponen de manifiesto que el perfil del subsuelo es similar en los tres emplazamientos, pudiendo distinguirse dos niveles, atendiendo a sus propiedades geomecánicas:

Nivel I: Un primer tramo de arenas finas con algo de matriz limosa y restos de conchas, con un espesor entre 0.30 y 1.70 m. Las muestras ensayadas presentan entre el 10 y el 13 % de finos sin plasticidad, lo que las clasifica como SM y SP-SM. Este nivel tan sólo presenta un espesor significativo en el punto nº 1 (1.70 m), pudiendo tener variaciones laterales de relevancia.

Nivel II: Los materiales reconocidos por debajo de las arenas, tratándose del sustrato de andesitas, que presentan un tramo superior alterado, de arcillas

gris-azuladas en su zona más superficial, más sanas y competentes en profundidad. El espesor de roca más fuertemente meteorizado se puede estimar en unos 30-40 cm, observándose en las penetraciones dinámicas un rápido incremento en los valores de golpeo, alcanzando rápidamente el rechazo.

Se adjunta documentación relacionada con la realización del Estudio Geotécnico, el Informe de Compatibilidad para el Estudio Geotécnico, las autorizaciones obtenidas y el Estudio Geotécnico realizado por AG SOIL.

ANEXO 1. AUTORIZACIONES



INFORME		Nº Referencia SGPNYCC: 2019_0731_AC3_MEN_INF
IT-01/FMT-01 Edic. 3		
Asunto:	Solicitud de informe sobre el Estudio Geotécnico para el Proyecto de Fondeadero para Embarcaciones de Recreo en las Islas del Mar Menor	
Solicitante:	DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE	

1. ANTECEDENTES

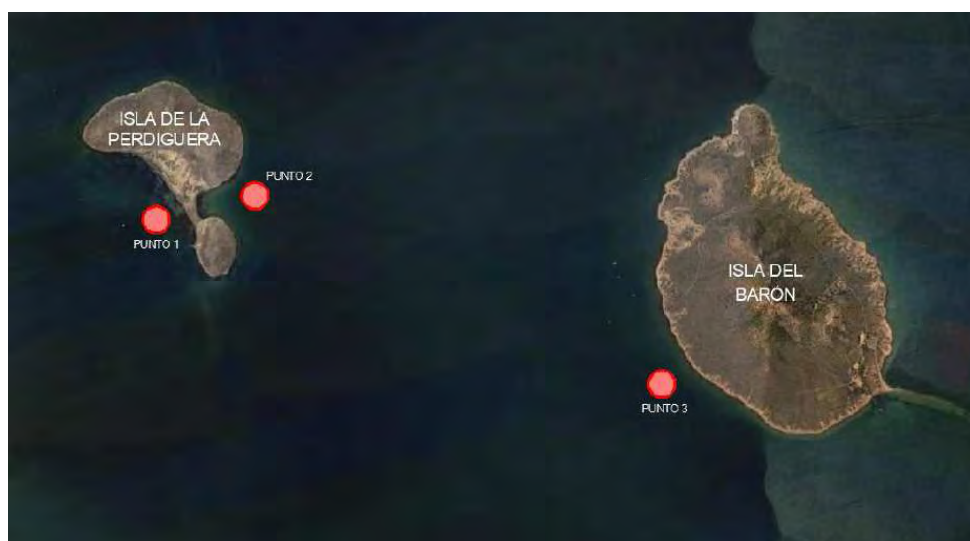
Se recibe en esta Área de Conservación de la Subdirección General de Patrimonio Natural y Cambio Climático solicitud de informe por parte de la DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE, en relación al Estudio Geotécnico para el Proyecto de Fondeadero para Embarcaciones de Recreo en las islas del Mar Menor.

Se adjunta Memoria de modificación del Proyecto de Fondeadero para Embarcaciones de Recreo en las Islas del Mar Menor, Autorización de la Demarcación de Costas e Informe de Compatibilidad para el Estudio Geotécnico del Proyecto.

2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto a ejecutar se realizará en el entorno de la Islas de La Perdiguera y del Barón, concretamente en tres puntos, cuya situación se muestra a continuación:

POSICIÓN DE PUNTOS DE SONDEOS		
Coordenadas TUM (ETRS89)		
Punto de sondeo	X	Y
1	693.954	4.174.509
2	694.332	4.174.690
3	696.068	4.174.018





Los trabajos consistirán en la investigación en tres puntos, en cada uno de los cuales se llevará a cabo un ensayo de penetración dinámica ligero (DPL) y se procederá a la toma de dos muestras a distintas profundidades.

El equipo se instalará en una embarcación o pequeña plataforma flotante, realizándose los ensayos por la borda, con la ayuda de un dispositivo centrador anclado en la misma.

▪ EQUIPO A UTILIZAR

Para la realización del reconocimiento geotécnico se empleará un ensayo de penetración dinámica ligero, que permite la realización de ensayos de penetración dinámica ligeros (DPL) y medios (DPM) según la norma UNE-EN ISO 22476-2.

▪ PLAZO Y SUPERFICIE DE EJECUCIÓN ESTIMADO

El plazo de ejecución estimado para todos los trabajos será de 15 días, incluyendo los trabajos de campo, laboratorio y la redacción del informe.

Mientras que la superficie estimada de ocupación en el DMT en el lecho marino es de 10 cm por ensayo, al realizarse 3 ensayos, la superficie ocupada puntualmente para la extracción de muestras será aproximadamente de **0.023 m2**.

3. AFECCIONES SOBRE EL PATRIMONIO NATURAL

➤ **FIGURAS DE PROTECCIÓN.**

Tras el análisis de la información geográfica referente a Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y otras figuras de protección internacionales existente en este Servicio y la normativa aplicable, se comprueba que la zona de actuación donde se realizaría el proyecto presenta las siguientes figuras de protección ambiental:

CATEGORÍA ESPECÍFICA	NOMBRE	CÓDIGO
ZEC	MAR MENOR	ES6200030
ZEPA	MAR MENOR	ES0000260
ZEPIM	MAR MENOR Y ZONA ORIENTAL MEDITERRÁNEA DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA	ZEPIM0004
RAMSAR	MAR MENOR	HIR000033
APFS	ÁREAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE	1

➤ **VALORES NATURALES**

Hábitats de interés comunitario: según la cartografía disponible (capa Bionómica 2004), los hábitats marinos presentes en el área de actuación y en su entorno más inmediato que pueden verse afectados son los siguientes:

- **1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda.** Los bancos de arena son elementos topográficos irregulares elevados, alargados, redondeados o irregulares,





permanentemente sumergidos y rodeados predominantemente de aguas profundas. Están formados principalmente por sedimentos arenosos, pero también pueden presentar una mayor granulometría, con cantos y cascajos, o una granulometría menor con barro. Los bancos con sedimentos arenosos en una capa sobre sustrato duro se consideran bancos de arena si la biota asociada depende de la arena más que del sustrato duro subyacente.

- **1150* Lagunas costeras.** Praderas características de la zona infralitoral del Mediterráneo, hasta profundidades de 40 metros. Se encuentran sobre sustratos duros o blandos y constituyen una de las principales comunidades clímax. Pueden soportar oscilaciones relativamente elevadas de temperatura y del movimiento del agua pero son sensibles a los cambios de salinidad requiriendo una concentración de entre el 36 y el 39 ‰.

*hábitats prioritarios.

Flora marina: En cuanto a la distribución de la vegetación en la zona del proyecto, destacan en la zona las praderas de macrófitos con comunidades de dos especies dominantes: *Caulerpa prolifera* y *Cymodocea nodosa*. Las praderas de mayor valor ecológico son las compuestas por la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* asociadas al hábitat 1110.

ESPECIE	Catalogación							Área I. "Mar Menor"			
	DH	CB	LCE	CR	LRU	LRN	LRR	175	006	030	260
Algas											
<i>Cystoseira amentacea</i> var. <i>stricta</i>		AII	RP							(+)	(+)
<i>Cystoseira spinosa</i> (+)		AII	RP								
<i>Cystoseira zosteroides</i> (+)		AII	RP								
<i>Phymatolithon calcareum</i>	AV										
Fanerógamas											
<i>Cymodocea nodosa</i>		AII	RP							C	(+)
<i>Posidonia oceanica</i>		AII	RP								
<i>Zostera (Nanozostera) noltii</i>		AII	RP							R	(+)

DH: Directiva Hábitat (Anexo II, Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar ZEC; Anexo IV, Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta); CB: Convenio de Barcelona (Anexo II, Especies en peligro o amenazadas; Anexo III, Especies cuya explotación debe regularse); LCE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial incluyendo el Catálogo Español de Especies Amenazadas; CR: Catálogo regional de especies amenazadas; LRU: Lista Roja de Especies Amenazadas UICN 2012; LRN: Libro Rojo Nacional; LRR: Libro Rojo Regional; Categorías: RP, Régimen de Protección Especial; CR, en peligro crítico; EN, en peligro; VU, vulnerable; IE, interés especial; NT, casi amenazada; DD, con datos insuficientes. 175: ZEC y ZEPA "Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar"; 006: ZEC "Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor"; 030: ZEC "Mar Menor"; 260: ZEPA "Mar Menor"; 029: ZEC "Franja Litoral Sumergida de la Región de Murcia"; 256: ZEPA "Islas Hormigas"; 270: ZEPA "Isla de Cueva de Lobos"; 271: ZEPA "Isla de las Palomas". Estatus: S, sedentario; Ps, en paso. [Población]: C, común; R, escasa; V, muy escasa; P, presente; (I), individuos; (p), parejas. (*) Especie prioritaria Directiva Hábitat; (+) Especie no incluida en el Formulario normalizado de datos Natura 2000, pero presente en el espacio que se indica; (1) Subpoblación Mar Menor. Especie pescable (Ley 7/2003, de 12 de noviembre, de Caza y Pesca Fluvial de la Región de Murcia); (2) EN, población regional y subpoblación Mar Menor; CR, subpoblación Marchamalo. En las especies de mamíferos (petáceos), *: subpoblación mediterránea; #: libro rojo de los vertebrados de España (Blanco & González, 1992). Debido a que no se han evaluado posteriormente estas especies a nivel nacional, se utiliza esta referencia en la columna LRN, con las categorías de conservación versión UICN de entonces; V: Vulnerable; K: Insuficientemente conocida; NA: No amenazada.

Fauna marina:

- *Pholas dactylus* (almeja brava): Convenio de Barcelona (Anexo II) - Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial incluyendo el Catálogo Español de Especies Amenazadas (régimen protección especial).
- *Pinna nobilis* (nacra, nácar) Directiva Hábitat (Anexo IV) – Convenio de Barcelona (Anexo II) - Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial incluyendo el Catálogo Español de Especies Amenazadas (vulnerable).
- *Tethya aurantium*: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial incluyendo el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Anexo II Listado de especies amenazadas del Convenio de Barcelona.
- *Tethya citrina*: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial incluyendo el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Anexo II Listado de especies amenazadas del Convenio de Barcelona.





- Fartet (*Aphanius iberus*). Incluido en Directiva Hábitat (Anexo II) – Convenio de Barcelona (Anexo II) - Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial incluyendo el Catálogo Español de Especies Amenazadas (“en peligro”) - Catálogo Regional de Especies Amenazadas (“en peligro”) - Lista Roja de Especies Amenazadas UICN 2012 (“en peligro”) - Libro Rojo Nacional (“en peligro”) – Libro Rojo Regional (“en peligro”) la población regional y subpoblación Mar Menor / “en peligro crítico” la subpoblación de Marchamalo).

Esta especie cuenta con un Plan de recuperación del Fartet (*Aphanius iberus*) en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Este plan recoge las “Áreas de potencial reintroducción o expansión como aquellas zonas que reúnen características de hábitats adecuadas a los requerimientos de la especie”. Concretamente la ubicación de ningún sondeo se encuentra dentro del ámbito de actuación de dicho Plan.

- Caballito de mar (*Hippocampus guttulatus* = *H.ramulosus*): Convenio de Barcelona (Anexo II) - Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial incluyendo el Catálogo Español de Especies Amenazadas (régimen protección especial)- Lista Roja de Especies Amenazadas UICN 2012 (datos insuficientes) – Libro Rojo Regional (peligro crítico). - Única población en la Región de Murcia.
- Anguila (*Anguilla anguilla*) Convenio de Barcelona (Anexo III) - Lista Roja de Especies Amenazadas UICN 2012 (En Peligro Crítico)- Libro Rojo Nacional (Vulnerable)- Libro Rojo Regional (Casi Amenazada).
- *Pomatoschistus marmoratus*: Libro Rojo Regional (Vulnerable).
- Aguja (*Syngnathus abaster*) Lista Roja de Especies Amenazadas UICN 2012 (Datos insuficientes). Libro Rojo Regional (“Casi amenazada”).
- *Solea impar*: Libro Rojo Regional (“Vulnerable”).
- *Solea solea* (= *S. vulgaris*): Libro Rojo Regional (Vulnerable).
- *Syngnathus acus*: Libro Rojo Regional (Datos insuficientes).
- *Syngnathus thyphe*: Libro Rojo Regional (Datos insuficientes).

4. NORMATIVA.

Legislación de aplicación.

Europea.

- Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales, de la flora y de la fauna.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves).
- Protocolo sobre áreas protegidas (Ginebra, 1982) que en 1995 pasa a denominarse Protocolo sobre Zonas Especialmente Protegidas y Diversidad Biológica en el Mediterráneo (“Protocolo ZEPIM”). Aprobado en 1995, en vigor desde 1999, ratificado por España en 1998.





Estatal.

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 7/1995, de 21 de abril, de fauna silvestre de la Región de Murcia.
- Ley 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia.
- Decreto nº 50/2003, de 30 de mayo por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales.

Aplicación del marco normativo.

Humedales de Importancia Internacional-Ramsar. Dado que los humedales son importantes para mantener procesos ecológicos fundamentales y debido a su rica flora y fauna y a los beneficios que reportan a las comunidades locales y a la sociedad humana en general, los objetivos generales de la Convención Ramsar son asegurar su conservación y uso racional. Los Estados que se adhieren a la Convención aceptan unos compromisos entre los que destacan: tomar las medidas adecuadas para su custodia, aumentar las poblaciones de aves acuáticas y realizar un uso racional.

Protocolo sobre las Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo (ZEPIM).

Artículo 3. Obligaciones generales: 1. Cada parte tomará las medidas necesarias para: a) proteger, preservar y administrar [...] zonas de valor natural. Artículo 6. Medidas de protección. h) reglamentación y de ser necesario prohibición de cualquier actividad o acto que sea probable que perjudique o perturbe a las especies, que pueda poner en peligro el estado de conservación de los ecosistemas o de especies o que pueda menoscabar las características naturales o culturales de la zona especialmente protegida. l) cualquier medida destinada a proteger los procesos ecológicos y biológicos y el paisaje.

Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Artículo 3

1. Se crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, denominada «Natura 2000». Dicha red, compuesta por los lugares que alberguen tipos de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II, deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural.

Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres, en su Artículo 3 indica que "los Estados miembros tomarán todas las medidas necesarias para preservar, mantener o restablecer una diversidad y una superficies suficiente de hábitats para todas las especies de aves contempladas en el artículo 1". El Artículo 4, apartado 2 de dicha directiva indica que " Estados miembros asignarán una particular importancia a la protección de las zonas húmedas y muy especialmente a las de importancia internacional." En el Artículo 5 recoge que, " los Estados miembros tomarán las medidas necesarias para establecer un régimen general de protección de todas las especies de aves contempladas en el artículo 1, que incluirá, en particular, la prohibición de: [...] d) perturbarlos de forma intencionada, en particular durante el período de reproducción y de crianza, en la medida que la perturbación tuviera un efecto significativo en cuanto a los objetivos de la presente Directiva". El Artículo 14 dicta que "Los Estados miembros podrán tomar medidas de protección más estrictas que las previstas por la presente Directiva".





Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

“Cualquier plan, programa o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a las especies o hábitats de los citados espacios, ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el espacio, que se realizará de acuerdo con las normas que sean de aplicación, de acuerdo con lo establecido en la legislación básica estatal y en las normas adicionales de protección dictadas por las comunidades autónomas, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho espacio. A la vista de las conclusiones de la evaluación de las repercusiones en el espacio y supeditado a lo dispuesto en el apartado 5, los órganos competentes para aprobar o autorizar los planes, programas o proyectos sólo podrán manifestar su conformidad con los mismos tras haberse asegurado de que no causará perjuicio a la integridad del espacio en cuestión y, si procede, tras haberlo sometido a información pública. Los criterios para la determinación de la existencia de perjuicio a la integridad del espacio serán fijados mediante orden del Ministro de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, oída la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente.”

Proyecto de decreto de declaración de Zonas Especiales de Conservación (ZEC), y aprobación del Plan de Gestión Integral de los espacios protegidos del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia (BORM 24.06.16):

Directrices y regulaciones generales

RCG.1ª. En los espacios protegidos del ámbito del Plan de Gestión Integral no podrán realizarse actuaciones que supongan el deterioro de los hábitats naturales y de los paisajes, o alteraciones que repercutan en las especies en la medida que puedan tener un efecto apreciable para la consecución de los objetivos de conservación, lo que se determinará a través de una adecuada evaluación.

Directrices y regulaciones relativas a la conservación y gestión ambiental

DCG.6ª. Se evitarán aquellas actuaciones, actividades y/o aprovechamientos que puedan alterar el transporte de sedimentos y agravar los procesos erosivos, así como la alteración de la dinámica litoral natural.

DCG.10ª. Con carácter general, se evitará la realización de actuaciones o actividades que puedan afectar a la nidificación y cría de la avifauna.

RCG.4ª. La construcción e instalación de cualquier infraestructura o equipamiento sobre o en las proximidades de las praderas de fanerógamas marinas (*Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa* y *Zostera noltii*) existentes en el ámbito del Plan de Gestión Integral solo podrá realizarse cuando, tras una adecuada evaluación, exista certeza de que no tendrá efectos negativos sobre su conservación.

5. CONSIDERACIONES PREVIAS

- El objetivo de la actuación es el de evitar los efectos negativos ocasionados por las anclas y sus cadenas sobre el fondo marino cuando realizan fondeos de manera eventual.





- Las actuaciones proyectadas se encuentran dentro de la Red Natura 2000, en concreto dentro del ZEC y ZEPA Mar Menor.
- No se prevé una afección directa y significativa del proyecto sobre la avifauna de la zona. Si bien es cierto que, durante el período de obra, los ruidos y demás acciones podrían condicionar el comportamiento de las aves.
- En la Isla del Barón hay una alta probabilidad de observación, durante los meses de octubre a diciembre, de águila pescadora (*Pandion haliaetus*), especie que se incluye en el Libro Rojo de las aves de España como "En peligro crítico" y aparece como "Vulnerable" en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. Se extremarán las precauciones en caso de observar algún ejemplar en sus posaderos habituales (señales en el límite terrestre de la Isla).
- El poco calado presente en la zona puede dificultar a las embarcaciones las tareas de instalación. En fase de explotación, un incorrecto uso puede provocar efectos erosivos sobre el fondo marino y resuspensión de materiales.

Teniendo en cuenta lo anterior y, sabiendo que la actuación presenta unos impactos muy locales, afectando a un área muy concreta y limitada según la memoria ambiental presentada, y que su estudio se ha orientado hacia el respeto al medio ambiente y la conservación de los valores ambientales, **se concluye que la actuación proyectada está directamente relacionada con la gestión de los Espacios Naturales donde se ubica, y no causará efectos significativos sobre el medio natural; se deben cumplir las medidas y condiciones ambientales que establecen una adecuada protección del medio ambiente y valores naturales; y que se recogen a continuación; ya que de este modo::**

- No se prevé que la actuación tenga efectos negativos significativos sobre la Red Natura 2000 ni sobre los hábitats allí presentes.
- No se prevé alteración de la realidad física o biológica de las áreas protegidas circundantes.

6. CONSIDERACIONES PREVIAS

Una vez vista la documentación presentada y descrita la zona de actuación, se considera que las actuaciones planteadas son compatibles con los criterios y la vocación de la zona protegida en la que se enmarca, ya que no cabe esperar afecciones apreciables a las especies de flora y fauna o hábitats que forman parte de la Red Natura 2000.

No obstante, y debido a la naturaleza de las actuaciones se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones que no aparecen reflejadas en el documento presentado:

- La actividad estará supeditada al respeto del medio natural, sin que suponga, en ningún momento, un riesgo de alteración de su realidad física o biológica.
- A pesar de que en lo que en la documentación aportada se indica, previamente a la realización de los sondeos, se deberá comprobar que las zonas donde se llevarán a cabo, así como las que requieran de cualquier instalación complementaria que sea necesaria colocar en el fondo, estén libres de presencia de **nacras** (*Pinna nobilis*). Si se





localizasen en estos trabajos ejemplares vivos, se deberán muestrear los mismos y localizar mediante sistema de coordenadas UTM 30N – ETRS89, aportándose dicha información a esta Dirección General.

- Se adoptarán las medidas necesarias para minimizar la emisión de ruido y vertidos. En caso de que este último se produjera se pondría en conocimiento de la autoridad ambiental y se tomarían medidas para minimizar los efectos negativos.
- No deberán ejecutarse actuaciones donde no sea estrictamente necesario, deberán estar justificadas y ser lo más puntuales posibles.
- Se realizará inspección visual por técnico competente previo a la realización de los sondeos para comprobar que no se verán afectadas las praderas de *Cymodocea nodosa*.
- El promotor será responsable del estado de limpieza y cuidado del entorno durante el desarrollo de la actividad. Se pondrán las medidas necesarias para evitar el vuelo de envases y todo aquello necesario para la realización o derivado de la actividad.
- Este Centro Directivo podrán efectuar una inspección para valorar los posibles impactos ambientales que se pudieran haber producido durante el desarrollo de la obra.
- Con anterioridad a la realización de la actuación se comunicará al CECOFOR (Centro de Coordinación Forestal de El Valle) en el teléfono 968 17 75 03, para que las actuaciones autorizadas sean supervisadas por un agente de la comarca medioambiental correspondiente. Se seguirán en todo momento las recomendaciones de los Agentes Medioambientales. Durante toda la fase de obras, se permitirá el acceso a los Agentes Medioambientales que así lo requiriesen con objeto de comprobar el cumplimiento de los condicionados ambientales, en especial en relación a la no afección a zonas Red Natura 2000.

El presente es un informe técnico de consideraciones ambientales visto lo dispuesto en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y modificaciones posteriores, sin perjuicio de tercero, ni del procedimiento administrativo necesario a seguir, sin prejuzgar el derecho de propiedad y no releva de la obligación de obtener cuantas autorizaciones, licencias o informes sean preceptivos con arreglo a las disposiciones vigentes en relación con las actuaciones de referencia.

DOCUMENTO FECHADO Y FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE AL MARGEN

EL INGENIERO TÉCNICO FORESTAL

LA INGENIERA DE MONTES

Fdo.: Sergio Serrano Fernández

Fdo.: María Monteagudo Albar

CONFORME, EL SUBDIRECTOR GENERAL DE PATRIMONIO NATURAL Y CAMBIO CLIMÁTICO

Fdo.: Juan Faustino Martínez Fernández





MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD
DE LA COSTA Y DEL MAR

Demarcación de Costas en Murcia



O F I C I O

FECHA: Murcia, a 30 de septiembre de 2019

SU/REF

NUÉSTRA/REF. AUT02/19/30/0058 TP/jmu/dr

ASUNTO:

Autorización de actuaciones contenidas en el "Estudio Geotécnico para Proyecto de Fondeadero para embarcaciones de recreo en las islas del Mar Menor" (Murcia).

Interesado: DG Medio Ambiente y Mar Menor CARM

DESTINATARIO

DIRECCIÓN GENERAL DEL MAR
MENOR

Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería,
Pesca y Medio Ambiente-CARM
c/ Catedrático Eugenio Úbeda Romero, nº 3
30071. MURCIA

En fecha 12/06/2019 se ha recibido en esta Demarcación de Costas (DC) su solicitud de autorización para llevar a cabo los trabajos destinados a Estudio Geotécnico para el proyecto de fondeadero para embarcaciones de recreo en las islas del Mar Menor.

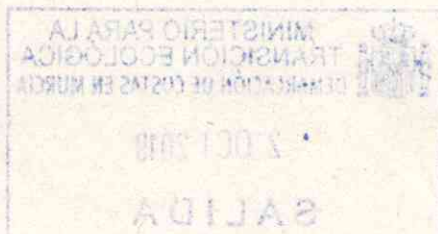
Este estudio previo está destinado a evaluar la naturaleza del subsuelo existente y así poder dimensionar adecuadamente los fondeos ecológicos que conformarán el/los fondeaderos a proyectar en el entorno de las islas de La Perdiguera y de El Barón, en el Mar Menor, que se enmarcan en el proyecto modificado de fondeos ecológicos en las Islas del Mar Menor.

Antecedentes

Con fecha 09/07/2018, esta Demarcación Resolvió autorizar, en el DPMT y por plazo de un año, las instalaciones previstas en el Proyecto de "Adecuación de fondeos de visita para embarcaciones de recreo en las islas del Mar Menor", presentado por la entonces DG de Medio Ambiente y Mar Menor de la Consejería de Empleo, Universidades, Empresa y Medio Ambiente de la CARM.

No obstante lo anterior, este último proyecto ha sufrido modificaciones sustanciales que implican una nueva fase de tramitación e información pública y oficial.

Para la redacción del nuevo proyecto constructivo es preciso la realización de un estudio geotécnico del fondo marino para diseñar y calcular adecuadamente la tipología y características de los fondeos a instalar, para lo cual se ha previsto la realización de tres ensayos de penetración dinámica, los cuales se ubican en zona de DPMT.



Con fecha 8 de junio de 2019 la Demarcación de Costas requiere subsanación de documentación para poder continuar con la tramitación de la solicitud formulada , recibiendo dicha documentación subsanada el 21/08/2019.

Información Institucional

Considerando que mediante oficios de fecha 08/06/2019, se solicitaron **informes** en cumplimiento del artículo 74 de la Ley 22/1988, de 28 de Julio, de Costas y art. 152 del Reglamento General de Costas para desarrollo y ejecución aprobado por R.D. 876/2014, de 10 de Octubre, a las siguientes Administraciones:

- Dirección General de Transportes, Costas y Puertos de la Consejería de Fomento e Infraestructuras de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Autoridad Portuaria de Cartagena
- Excmo. Ayuntamiento de San Javier.

Considerando que hasta la fecha, una vez transcurrido ampliamente el plazo otorgado legalmente para informar, se ha recibido informe de la Autoridad Portuaria de Cartagena y de la entonces DG de Transportes, Costas y Puertos de la Consejería de Fomento e Infraestructuras de la CARM, siendo en sentido favorable ambos.

Considerando que con fecha 29/08/2019 se solicitó informe de compatibilidad (IC) con la Estrategia Marina Levantino Balear de las acciones objeto de la presente autorización a la Subdirección General de Protección de la Costa y el Mar del MITECO, informando esta última Favorablemente con condiciones , en el siguiente sentido:

*"De acuerdo al artículo 7.2 del Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero se emite **informe de compatibilidad favorable con condiciones**. Las siguientes condiciones deberán llevarse a cabo para que la actuación sea plenamente compatible con el contenido de la estrategia marina:*

1. *El estudio geotécnico debe llevarse a cabo en fondos que no vayan a sufrir daños por esta actividad, como arenales o fondos desprovistos de vegetación submarina o comunidades de organismos sésiles sensibles. Previo al inicio de los mismos, deberá reconocerse el área de trabajo para corroborar que no existen especies protegidas, haciendo hincapié en aquellas de tipo sésil, como la nacra (*Pinna nobilis*). En caso de advertir la presencia de algún ejemplar no catalogado, se georreferenciará y se dará parte a la Subdirección General para la Protección del Mar del MITECO, a los efectos de que se tomen las medidas que se estimen oportunas para su preservación, no debiendo realizar ninguna acción que pudiese poner en peligro la integridad de los individuos.*



*Asimismo, no es descartable la presencia de la especie caballito de mar (*Hippocampus hippocampus*) que aparece citada en el 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. La realización del estudio geotécnico podría causar efectos directos sobre ella o sobre su hábitat, poniendo en peligro las poblaciones del caballito de mar, que en el Mar Menor se caracterizan por ser fieles a una zona y a desplazamientos lentos y reducidos¹.*

- 2. Debe evitarse la instalación de elementos de fondeo necesarios para la realización de los estudios objeto del presente expediente sobre las comunidades de especies incluidas en el 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. Dichas especies se encuentran sometidas a las medidas de protección establecidas en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y en particular a las prohibiciones de su artículo 57.*
- 3. Dada la especial fragilidad del ecosistema lagunar, el promotor debe tomar todas las precauciones para evitar que el desarrollo de las actuaciones signifique vertidos o llegada de basura de ningún tipo al medio marino. Se indicará a los miembros de la embarcación o pontona de trabajo cuáles son las precauciones a tener en cuenta en sus comportamientos para evitar impactos indeseados en el medio marino. En particular, se recordará la prohibición de verter al mar cualquier residuo o basura.*

Se evitará cualquier conducta que pueda causar molestia a las especies marinas presentes, como por ejemplo la generación de ruidos excesivos.

Una vez finalizadas las actuaciones, debe retirarse del medio marino y llevarse a tierra, para su correcta gestión, cualquier elemento o residuo que haya llegado al mismo durante el desarrollo de las actuaciones objeto del proyecto presentado.

- 4. Según lo establecido en el artículo 10 del Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, este informe tendrá un periodo de vigencia de cuatro años desde su notificación. Siendo necesario volver a consultar a esta dirección General si se produjese alguna modificación.*



5. Este informe se basa en la documentación disponible que ha sido facilitada por la Demarcación de Costas, cualquier modificación sustancial de la misma deberá ser comunicada. En todo caso, este informe de compatibilidad se emite para la realización del estudio geotécnico, debiendo solicitarse un nuevo informe de compatibilidad para la instalación de los anclajes ecológicos. “

Considerando que las acciones de sondeo geotécnico van encaminadas a establecer un correcto dimensionamiento de los fondeos ecológicos que conformarán los fondeaderos de visita en proyección, siendo estos una herramienta útil y necesaria para salvaguardar la integridad de los fondos marinos y de las especies que estos albergan , protegiéndolos de los daños que pudieran causar los fondeos realizados por las embarcaciones de recreo que habitualmente buscan zonas de baño en las inmediaciones de las islas del Mar Menor y en concreto de las islas de La Perdiguera y del Barón.

Considerando que la Dirección General de Mar Menor asume entre sus competencias la ejecución de los proyectos y actuaciones en el Mar Menor, relacionados con la protección y regeneración ambiental de su ecosistema.

Considerando que lo solicitado no afecta a la integridad del DPMT, la estabilidad de la playa o la defensa de la costa.

Considerando igualmente que las instalaciones proyectadas por el promotor se ubican en el DPMT, siendo esta Demarcación de Costas competente para autorizar las mismas.

En base a lo anteriormente expuesto esta Demarcación de Costas en Murcia HA RESUELTO:

AUTORIZAR a la DG de Medio Ambiente y Mar Menor de la CARM, la ejecución de sondeos geotécnicos en los emplazamientos solicitados en el expediente de referencia en el DPMT, a los efectos de evaluar la naturaleza geológica del subsuelo y poder dimensionar los fondeos ecológicos que conformarán los proyectos de fondeaderos de visita a instalar en las inmediaciones de las islas de La Perdiguera y El Barón, en el Mar Menor (Murcia), según contenido de la Memoria Valorada redactada por la mercantil CETEC, con fecha Junio 2019.

Y de acuerdo con las siguientes:

Condiciones Generales

1º.- La presente autorización se otorga sin perjuicio de terceros y dejando a salvo el derecho de propiedad con sujeción a lo dispuesto en la Ley 2/2013 de



29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley de Costas, de la propia Ley de Costas de 28 de Julio y de su Reglamento General, aprobado por R.D. 876/2014 de 10 de octubre (BOE nº 247, de 11/10/2014).

2º.- Esta autorización, consistente en la investigación de tres puntos con ensayos de penetración dinámica ligera y toma de muestras, en las siguientes coordenadas:

Posición puntos de sondeos		
Coordenadas UTM (ETRS 89)		
Punto de sondeo	x	y
1	693,954	4.174.509
2	694,332	4.174.690
3	696,068	4.174.018

Dicha Autorización no implica la asunción de responsabilidades por el Ministerio de Transición Ecológica en relación a la ejecución de las obras, tanto respecto a terceros como al titular de la autorización.

3º.- El otorgamiento de esta autorización no exime a su titular de la obtención de los permisos, licencias y autorizaciones que legalmente sean procedentes, entre ellas la correspondiente a Capitanía Marítima que establecerá aquel considerando que estime oportuno para salvaguardar la seguridad de la navegación y de la vida humana en el mar.

4º.- Tampoco implica la autorización para llevar a cabo actividades auxiliares, fuera de los límites de la misma, tales como acopios, almacenamiento o depósitos de los materiales de las instalaciones.

5º.- La ocupación se llevará a cabo de acuerdo con las instalaciones propuestas y definidas en la documentación aportada por el promotor en su solicitud de autorización. Cualquier modificación posterior deberá ser debidamente comunicada a esta Demarcación de Costas.

6º.- El único uso autorizado corresponde a la realización de los sondeos definidos en la memoria técnica y a la toma de muestras.

7º.- El plazo de vigencia de la presente Autorización se extenderá hasta el 31 de mayo de 2020. No obstante lo anterior, dado que el informe de compatibilidad ha contemplado un plazo de hasta 4 años, se podrá solicitar ampliación del plazo otorgado en la presente autorización por motivos debidamente justificados.



8º.- En los trabajos que se autorizan no se permitirá la construcción de obras fijas, siendo las instalaciones que se autorizan totalmente desmontables, entendiéndose por tales las así definidas en el art. 51 de la Ley de Costas y 110 de su Reglamento General, debiendo ser los sistemas de anclaje y fondeo recuperables.

9º.- La ocupación deberá quedar perfectamente balizada y señalizada, tanto de día como durante la noche, no pudiendo suponer peligro alguno para la navegación y respetando las normas vigentes al efecto, especialmente aquellas derivadas de la Resolución Ministerial de 2 de septiembre de 1991, sobre balizamiento de las zonas de baño de playas, lagos y superficies de aguas interiores, y sucesivas modificaciones.

10º.- Deberá seguirse expresamente los condicionantes indicados en el Informe de Compatibilidad con la Estrategia Marina Levantino Balear, ya citado, a efectos de que la actuación proyectada sea plenamente compatible con el contenido de la Estrategia Marina.

11º.- La presente Autorización queda exenta del abono del canon por ocupación del DPMT, según lo contenido en el punto 4 del art 182 del Reglamento General de Costas, aprobado por RD 876/2014, de 10 de octubre.

Ejecución de las obras

12º.- El titular de la autorización no podrá ocupar, para la ejecución de las obras, espacio alguno del Dominio Público Marítimo-Terrestre, fuera de los límites de la autorización.

13º.- Cualquier variación respecto a lo proyectado, deberá ser informada y motivada, antes de su ejecución, a esta Demarcación de Costas, para su correcta valoración y autorización, si procediese.

14º.- La Demarcación de Costas, podrá inspeccionar en todo momento la ejecución de las obras para comprobar si las mismas se ajustan a las condiciones de esta autorización. Si se apreciara la existencia de incumplimiento, ordenará la paralización de las mismas en la forma establecida por la Ley de Costas, incoando los expedientes que correspondan.

Reconocimiento de las obras.

15º.- Terminada la realización de los sondeos, el titular de la autorización comunicará este hecho a esta Demarcación, para que se efectúe su reconocimiento final, si procede y se incorpore tal circunstancia al expediente.



16º.- El titular de la autorización queda obligado a retirar la totalidad de las instalaciones fuera del DPMT al vencimiento de la autorización.

Revocación y ejecución subsidiaria.

17º.- El incumplimiento total o parcial de las condiciones impuestas en la autorización podrá dar lugar a la incoación del correspondiente expediente de revocación de la autorización, sin perjuicio de otras responsabilidades que pudieran derivarse de dicho incumplimiento.

18º.- La autorización quedará sin efecto por vencimiento del **plazo** de la autorización, salvo que hubiera obtenido prórroga por motivos debidamente justificados.

19º.- Cuando el titular de la autorización obligado a ello no lleve a cabo las acciones que se le ordenen por la Administración, en aplicación de las condiciones correspondientes, ésta podrá proceder a su ejecución subsidiaria, siendo el importe de los gastos, así como de los daños y perjuicios a cargo de dicho titular.

Contra la presente Resolución cabe formular requerimiento potestativo previo al contencioso-administrativo, ante esta Demarcación en el plazo de dos meses desde la presente notificación, de acuerdo con lo regulado en el artículo 44 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa, o directamente el recurso contencioso administrativo en el mismo plazo de dos meses ante el Tribunal Superior de Justicia de Murcia.

De la presente Resolución se da traslado a las siguientes Administraciones:

- Dirección General de Movilidad y Litoral de la Consejería de Fomento e Infraestructuras de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Subdirección General de Protección del Mar (DG de Sostenibilidad de la Costa y el Mar-MITECO).
- Capitanía Marítima de Cartagena.
- Autoridad Portuaria de Cartagena
- Excmo. Ayuntamiento de San Javier.



EL INGENIERO JEFE DE LA DEMARCACIÓN,

Fdo.- Daniel Caballero Quirantes.

V/17/07/2019

Número de registro:	201900394805	Usuario:	MSM04F	Estado:	COMPLETO
Fecha de registro:	16-07-2019 15:41:01	Fecha de trabajo:	16-07-2019		
Oficina de registro:	000001016	OCAG TRANSPARENCIA Y PARTICIPACIÓN-EMPLEO, UNIVERSIDADES, EMPRESA Y MEDIO AMBIENTE			
Origen:	EA0022593	DEMARCACION DE COSTAS MURCIA(DEMARCACIONES Y SERVICIOS DE COSTAS-E05024701)			
Destino:	A14024287	DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL(CONSEJERÍA DE EMPLEO, UNIVERSIDADES, EMPRESA Y MEDIO AMBIENTE-RM)			
Remitentes:	DIRECCION GENERAL DE MEDIO AMBIENTE Y MAR MENOR ESPAÑA - MURCIA - MURCIA - 30071 - C/ CATEDRÁTICO EUGENIO ÚBEDA ROMERO, 3 - 30071 - MURCIA				
Tipo de asunto	P-0482	AUTORIZACIÓN PARA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES O USOS RECOGIDOS EN LOS PLANES DE GESTIÓN DE ESPACIOS PROTEGIDOS POR NATURZA 2000			
Resumen	CONSIDERACIONES PARA SUBSANACION PARA CONTINUAR LA TRAMITACION DE LA SOLICITUD AUTORIZACION ESTUDIO GEOTECNICO INSTALACION FONDEOS ECOLOGICOS EN LAS ISLAS DE LA PERDIGUERA Y EL BARON. EN EL MAR MENOR				
Ref Expediente:	AUTO2/19/30/0058	Nº. registro original:	20190990021531		
Tipo de Reg original:	SALIDA	Fecha de Reg. original:	12-07-2019		
Tipo de transporte:	OTROS	Número de transporte:			
Fecha del documento:		Involucrado en Interc. Registral	<input checked="" type="checkbox"/>		
		Acompaña doc. fisica requerida	<input type="checkbox"/> EJ		
		Acompaña doc fisica complementaria	<input type="checkbox"/>		
		No acompaña doc. fisica ni otros soportes	<input checked="" type="checkbox"/> EJ		



MINISTERIO

PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



SECRETARÍA DE ESTADO
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD
DE LA COSTA Y DEL MAR

Demarcación de Costas en Murcia

O F I C I O

FECHA: Murcia 08 de junio de 2019

SU/REF

NUESTRA/REF. AUT02/19/30/0058 TP/jmu/mje

DESTINATARIO

DG MEDIO AMBIENTE Y MAR MENOR
Consejería de Empleo, Universidades,
Empresa y Medio Ambiente
C/ Catedrático Eugenio Úbeda Romero 3
30071-MURCIA

ASUNTO:

Remisión consideraciones para subsanación, a los efectos de continuación de tramitación de su expediente de autorización de Estudio Geotécnico para instalación de fondeos ecológicos en las islas de La Perdiguera y El Barón, en el Mar Menor.

Peticionario: DG MEDIO AMBIENTE Y MAR MENOR

Con fecha 12 de junio de 2019 y número de registro 32282, ha tenido entrada en esta Demarcación de Costas su solicitud de Autorización para la realización de Estudio Geotécnico previo a la instalación de fondeos ecológicos en las inmediaciones de las Islas La Perdiguera y del Barón, en el Mar Menor.

En relación con la solicitud citada y la documentación adjunta, se efectúan las siguientes consideraciones:

1.1- Se deberá definir superficie de ocupación (m²) en el DPMT en el lecho marino, así como el tiempo proyectado para la realización de las actuaciones, con la finalidad de acotar el periodo de vigencia de la Autorización.

1.2- Cuando el proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, deberá comprender un estudio básico de dinámica litoral referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas, de acuerdo con lo dispuesto en el art 93 del citado Reglamento, o en su defecto justificar su no afección.

1.3 - Deberá determinarse la posible afección a espacios de la Red Natura 2000 o cualesquiera otros dotados de figuras de protección ambiental. En aquellos proyectos en que se pueda producir la citada afección, el proyecto incluirá el necesario estudio bionómico referido al ámbito de actuación, prevista además una franja del entorno del mismo de al menos 500 m de ancho. O en su defecto justificar su no afección.

1.4- El proyecto/actuación deberá contener la declaración expresa de que cumplen las disposiciones de la Ley 22/1988, de 28 de julio, y de las normas generales



y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación (art 44.7 de la Ley 22/1988, de 28 de julio).

1.5 - Conjuntamente con la solicitud de autorización, deberá solicitarse, ante esta Demarcación, el preceptivo Informe de Compatibilidad con la Estrategia Levantino Balear, en base a lo establecido en la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino y del RD 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el citado informe y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas.

Par la emisión del citado informe de compatibilidad, se deberá presentar como documentación, además del proyecto o memoria de la actuación que se pretende realizar, documentación técnica complementaria relativa a los hábitats y especies de la zona donde se quiere realizar la actuación, así como informe justificativo de la adecuación de la actuación a los criterios de compatibilidad y de su contribución a la consecución de los objetivos ambientales. En el caso de actuaciones que se desarrollen en espacios marinos protegidos, este informe deberá incluir además un análisis específico en relación a los valores protegidos presentes en estos espacios y una justificación de que la actuación es compatible con la conservación de estos valores.

Para ello se otorga el plazo de DIEZ (10) DÍAS, a contar a partir del siguiente al de la recepción de la presente, transcurrido el cual sin cumplimentar lo requerido, se le tendrá, de acuerdo con lo establecido en el art. 68.1 de la Ley 39/2015, de 2 de octubre de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, por desistido de su petición, previa resolución dictada en los términos previstos en el art. 21.1 de la citada Ley.

EL INGENIERO JEFE DE LA DEMARCACIÓN,



Fdo.- Daniel Caballero Quirantes

ANEXO 2. ESTUDIO GEOTÉCNICO

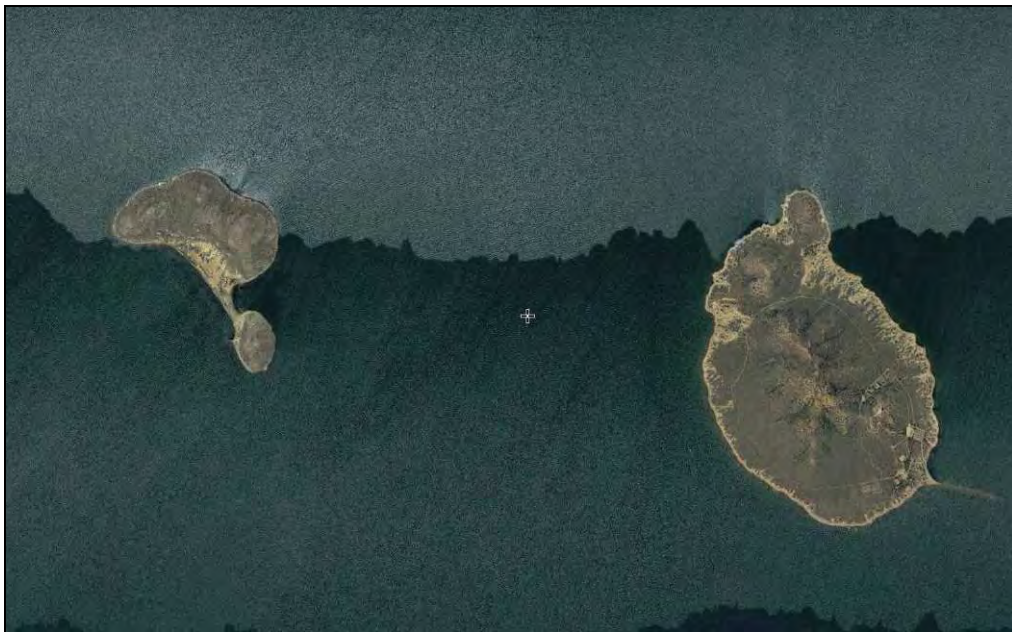
**ESTUDIO GEOTÉCNICO
MEDIANTE SONDEOS MECÁNICOS Y
ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA**

OBRA: FONDEADEROS MEDIANTE ANCLAJES ECOLÓGICOS JUNTO A ISLA PERDIGUERA E ISLA DEL BARÓN – MAR MENOR - TM SAN JAVIER (MURCIA)

CLIENTE: CETEC, S.L.

Murcia, 07 de enero de 2020

REF.: 19/062-1



ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES.	3
1.1.- Descripción del emplazamiento	3
1.2.- Construcción proyectada	4
1.3.- Zonificación geotécnica	4
1.4.- Objeto	5
2.- TRABAJOS Y ENSAYOS REALIZADOS	6
2.1.- Metodología	6
2.2.- Trabajos de campo	6
2.3.- Ensayos de laboratorio	8
3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS	9
3.1 Geología regional	9
3.2 Geología local	11
4. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO	13
5. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN	14
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	15
7.- ANEJOS	16

1.- ANTECEDENTES.

Recientemente, CETEC, S.L., en la persona del ingeniero de caminos D. Manuel Jódar Casanova, solicita los servicios de AG SOIL CONSULTORES, S.L. para la realización de un reconocimiento geotécnico en tres puntos en el Mar Menor (Murcia), dos de ellos junto a la Isla Perdiguera, y otro junto a la Isla del Barón.

1.1.- Descripción del emplazamiento

Los puntos objeto de estudio se sitúan en las siguientes coordenadas:

POSICIÓN DE PUNTOS DE SONDEOS		
Coordenadas TUM (ETRS89)		
Punto de sondeo	X	Y
1	693.954	4.174.509
2	694.332	4.174.690
3	696.068	4.174.018

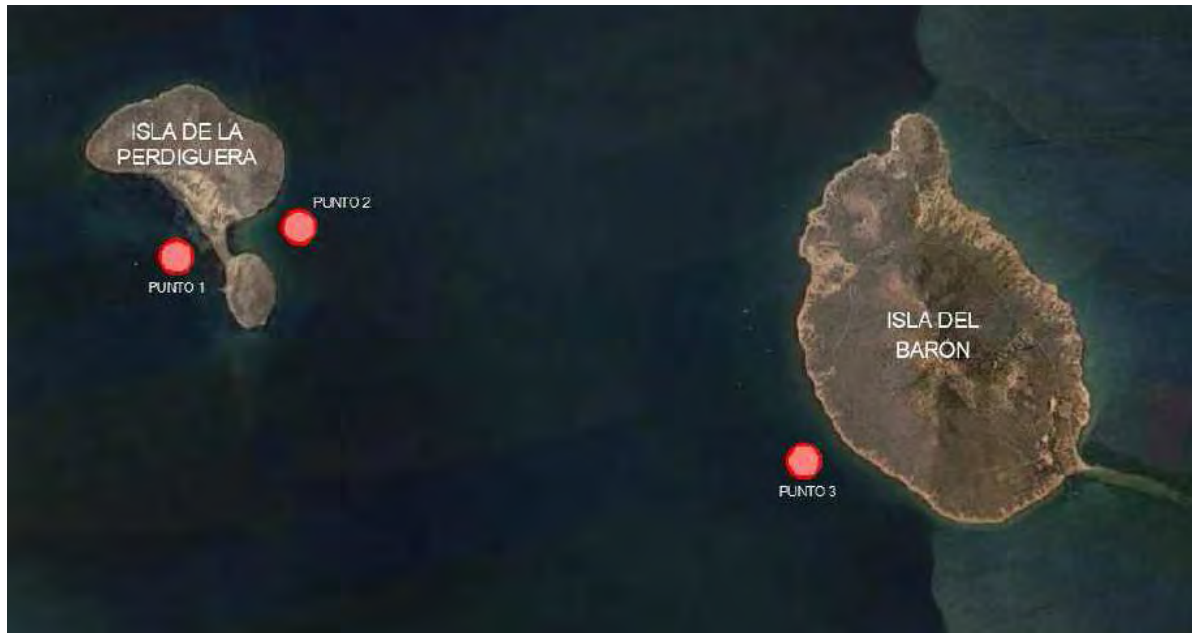


Figura nº 1: Situación aproximada puntos de reconocimiento

Los tres puntos se localizan en el Mar Menor, a una distancia de entre 100 y 150 m de la línea de costa de las islas, con un calado inferior a dos metros en los puntos 1 y 3, y de entre tres y cuatro metros en el punto número 2.

1.2.- Construcción proyectada

En estos puntos está prevista la creación de fondeaderos para embarcaciones de recreo, proyectándose la ejecución de anclajes ecológicos para su fijación al fondo.

1.3.- Zonificación geotécnica

Según la cartografía de zonificación geotécnica de la Región de Murcia, las islas del Mar Menor están constituidas por materiales de la Zona I: Sustrato rocoso Rocas Duras, que son terreno favorable T-1, pudiendo existir un recubrimiento de y la Zona VI de arenas litorales, que se asimila a terrenos desfavorables tipo T-3 según el CTE.

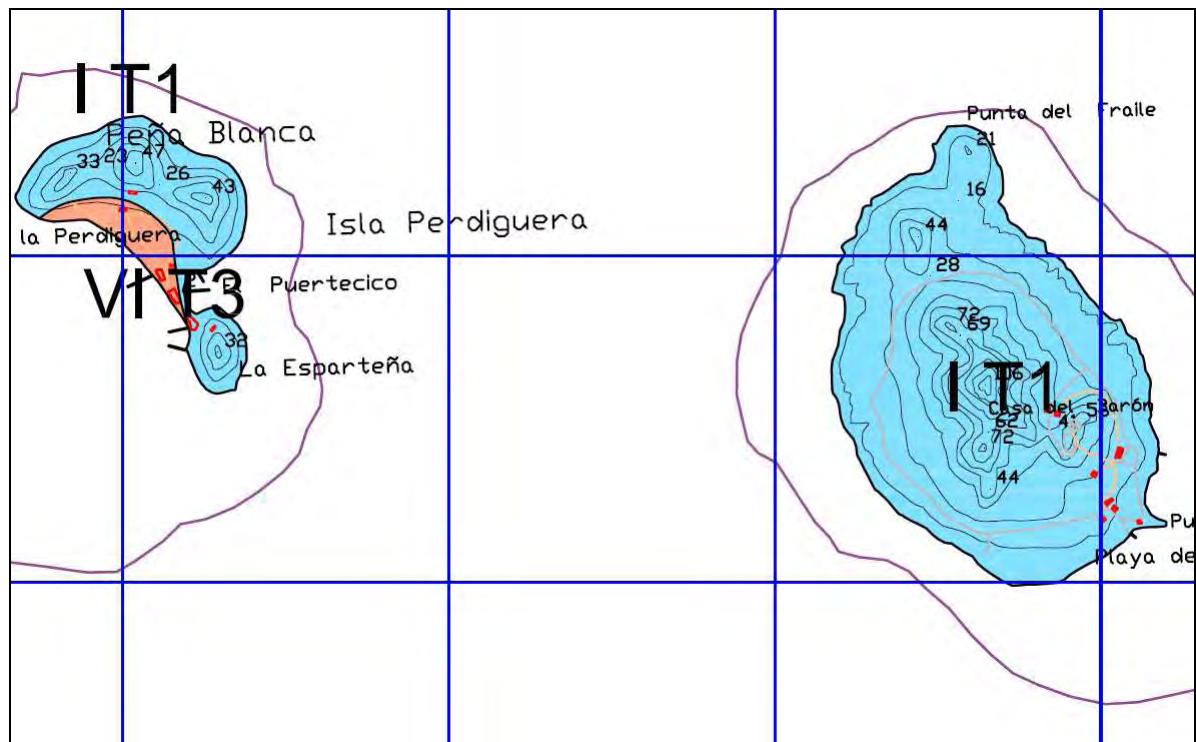


Figura nº 2: Mapa de planificación de estudios geotécnicos de la Región de Murcia

CTE	Guía Murcia	Denominación	Denominación (CTE)
T-1	Zona I 	Sustrato rocoso: Rocas duras	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en la que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados
	Zona II 	Sustrato rocoso: Rocas blandas	
T-1/T-2	Zona III 	Aluvio-Coluvial	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o presentan rellenos con espesores inferiores a 3,0 m.
T-2	Zona III, 	Nivel freático superficial	
T-3	Zona IV 	Arcillas y margas con yesos	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. (suelos expansivos o colapsables, suelos blandos, terrenos kársticos o variables, rellenos antrópicos con espesores superiores a 3,0 m, zonas susceptibles de deslizamientos, coladas volcánicas delgadas o con cavidades, pendiente superior a 15°, suelos residuales o terrenos de marisma)
	Zona V 	Arcillas blandas y fangos	
	Zona VI 	Arenas litorales	
	Zona VII 	Zonas especiales	

1.4.- Objeto

El objeto de la investigación realizada es determinar la naturaleza, propiedades geotécnicas y químicas del terreno y su capacidad portante en profundidad y extensión lateral.

Se determinarán los parámetros necesarios para el cálculo de la cimentación de la estructura proyectada.

2.- TRABAJOS Y ENSAYOS REALIZADOS

2.1.- Metodología

De acuerdo con las instrucciones del Documento Básico de Cimientos del Código Técnico de Edificación y las condiciones particulares de esta obra, se planteó una campaña de reconocimiento mediante tres (3) sondeos mecánicos a percusión y tres (3) ensayos de penetración dinámica DPL.

Sobre las muestras obtenidas se practicaron los suficientes ensayos de laboratorio para una adecuada identificación de las propiedades de las unidades geomecánicas existentes en el subsuelo, apoyados en las correlaciones con los ensayos in situ llevados a cabo.

2.2.- Trabajos de campo

Los trabajos de campo comprenden la obtención de muestras del terreno, la realización de ensayos in situ y las observaciones que conducen a un conocimiento de la estructura del terreno, consistieron en:

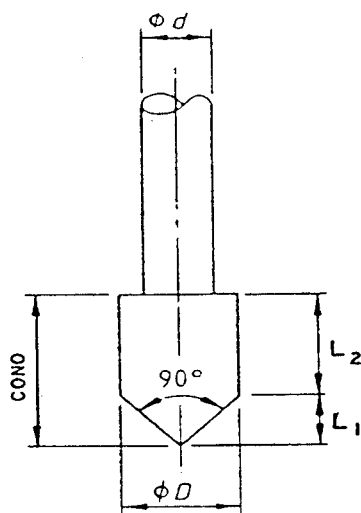
* Visita de inspección al emplazamiento por parte de geólogo, al objeto de comprobar las condiciones particulares del mismo y valorar posibles heterogeneidades en la naturaleza u orografía del mismo. De igual modo, se procedió al estudio de afloramientos existentes en parcelas próximas y donde se observaba el substrato, para determinar la extensión de los materiales descubiertos en los sondeos.

* Tres (3) sondeos mecánicos con extracción de testigo continuo a percusión, mediante la sonda neumática GOUDA PR13, equipada con un tubo tomamuestras continuo de ventana de 36 mm de diámetro, procediendo a la selección de muestra representativa en los niveles de interés.

La profundidad alcanzada por los sondeos fue en los tres casos de 1.50 m en el caso del punto nº 1, 0.60 m en el nº 2 y 0.20 m en el nº 3, en todos los casos con respecto a la cota del fondo.

* Tres (3) ensayos de penetración dinámica DPL, de acuerdo con la norma UNE EN-ISO 22476-2, al objeto de conocer la resistencia del terreno a la penetración de una puntaza, merced a la caída libre de una maza de golpeo, contándose el número de golpes

necesarios para introducirla 10 cm (N_{10}). Se considera rechazo (R) cuando el valor de N_{10} es mayor de 50.



PERDIDA

El tipo de puntaza empleada es la perdida, de forma cilíndrica y que termina en forma cónica. El área de la sección es de 10 cm^2 ($\phi = 35,7 \text{ mm}$), la longitud de la parte cilíndrica (L_2) es de $35,7 \text{ mm}$ y la parte cónica (L_1) de $17,9 \text{ mm}$.

La altura de caída de la maza es de 50 mm , y su masa de 10 kg . La masa del varillaje es de 3 kg/m . Con el fin de alcanzar la máxima precisión, tanto la regulación de la altura de caída como el conteo del número de golpes se realiza de modo automático.

Las profundidades alcanzadas y a las que se alcanzó el rechazo fueron (profundidad referida a la cota del fondo):

DPSH Nº	PROFUNDIDAD (m)
P-1	2.00
P-2	0.70
P-3	0.50

Los sondeos mecánicos y los ensayos de penetración dinámica fueron realizados y supervisados por personal técnico de AG SOIL CONSULTORES, S.L., que procedió a la testificación de los materiales extraídos de forma simultánea a la perforación. Se practicaron el día 11 de diciembre de 2019.

La situación de los reconocimientos viene recogida en el plano que se acompaña en el capítulo de anejos.

2.3.- Ensayos de laboratorio

Sobre las muestras del terreno obtenidas se realizaron una serie de ensayos de laboratorio, encaminados a la identificación y estudio de los distintos parámetros del suelo. Los ensayos realizados fueron:

* El reconocimiento de visu y descripción de las muestras.

* Análisis granulométrico por tamizado, realizado de acuerdo con la norma UNE 103 101, con la finalidad de determinar los distintos porcentajes de gravas (>2 mm), arenas (>0.08 mm) y finos (<0.08 mm, arcillas y limos) que componen el suelo objeto de estudio. La curva granulométrica, así como el porcentaje de suelo que pasa por cada tamiz se indican en los gráficos del anejo correspondiente. Los porcentajes de grava, arena y finos (limo y arcilla) de la muestra fueron:

SONDEO	COTA (m)	Gravas (%) > 2 mm	Arenas (%) > 0.08 mm	Finos (%) < 0.08 mm
S-1	2.50	5	82	13
S-2	2.00	6	84	10
S-2	2.40	2	15	83

* Límites de Atterberg, son los estados de humedad que separan los distintos comportamientos del suelo, los principales son el límite líquido (W_L), límite plástico (W_P), y la diferencia entre ambos, el índice de plasticidad (I_P). Su determinación permite conocer las propiedades de la fracción fina del suelo. Los ensayos se realizan de acuerdo con las normas UNE 103 103 y 103 104. Estos valores, junto con los del análisis granulométrico permiten clasificar el suelo según la S.U.C.:

SONDEO	COTA (m)	W_L	W_P	I_P	S.U.C.
S-1	2.50	NO PLÁSTICO			SM
S-2	2.00	NO PLÁSTICO			SP-SM
S-2	2.40	46	21	25	CL

En el capítulo de anejos se incluyen los cortes de los sondeos y los gráficos de las penetraciones dinámicas.

3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

3.1 Geología regional

Desde el punto de vista geológico, la zona objeto de estudio se encuadra en el ámbito Bético. En éste se pueden distinguir, a escala regional, dos dominios diferentes, uno septentrional o externo y otro meridional o interno. El primero de ellos se subdivide en dos conjuntos tectónicos y paleogeográficos diferentes: el Prebético, situado en la zona más externa, autóctono o paraautóctono, de facies someras; y el Subbético, cabalgante sobre el anterior, alóctono y de facies algo más profundas.

En el dominio interno o Intrabético, se diferencian tres complejos estructurales superpuestos más o menos metamorfizados, de edad paleozoica, el más interno es el Nevado-Filábride, constituido por micaesquistos, mármoles, gneises y cuarcitas. Tectónicamente sobre el anterior se dispone el Alpujárride, formado por un miembro inferior de naturaleza metapelítica y otro superior carbonatado. El complejo más elevado es el Maláguide, formado por gravas, pelitas, carbonatos y cuarcitas.

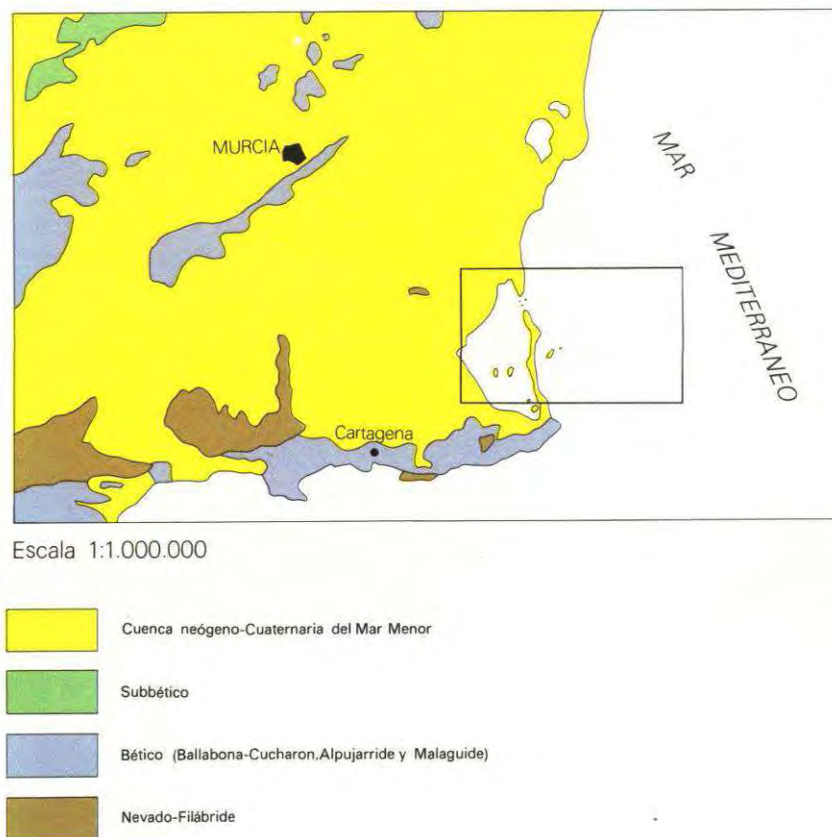


Figura nº 3: Mapa geológico regional

Los materiales identificados consisten en sedimentos post-manto, es decir, depositados después del establecimiento de los grandes conjuntos estructurales. Estos sedimentos ocupan una gran extensión en el área, ocultando relaciones estructurales entre distintas unidades béticas.

El área objeto de estudio, se localiza en la hoja 956, a escala 1:50.000, denominada San Javier-956 del Instituto Tecnológico y Geominero de España.

Las islas del Mar Menor están formadas, al igual que el cerro del Carmolí, la isla Grosa y el monte de la Cala del Pino, por rocas volcánicas de edad Mio-Plioceno, de naturaleza andesítica, con un grado variable de alteración, pudiendo apreciarse el diaclasado columnar en algunos afloramientos. En la isla del Barón se presenta parcialmente silicificada.

Sobre el sustrato volcánico se encuentran los depósitos típicos del litoral mediterráneo. Están constituidos por arenas y limos negros de marisma con materia orgánica y conchas de gasterópodos.

3.2 Geología local

En el sondeo S-1 se alcanzó una profundidad de 1.50 m con respecto al fondo, estando constituido todo el espesor de materiales atravesados por arenas finas algo limosas con restos de conchas de moluscos. Según se desprende del perfil de la penetración dinámica, el sustrato de andesitas alteradas parece encontrarse a partir de los 1.70 m.



Fotografía 1: Sondeo S-1

En el sondeo S-2 se alcanzó el rechazo a 60 cm con respecto a la cota del fondo, reconociéndose un primer tramo de 50 cm de espesor de arenas finas grisáceas con algo de matriz limosa y restos de conchas de moluscos, y en los 10 cm finales (hasta rechazo) se detectan unas arcillas grises duras, que sin duda obedecen al tramo superior alterado de la roca volcánica.



Fotografía 2: Sondeo S-2

En el sondeo S-3 se alcanzó tan sólo una profundidad de 30 cm con respecto a la cota del fondo, siendo con seguridad la situación del sustrato rocoso. Probablemente debido a la silicificación de la roca en esta isla, el rechazo fue muy rápido y brusco, al igual que la penetración dinámica, y no se obtuvo testigo del sustrato, siendo arenas finas grisáceas el material suprayacente.

En definitiva, se puede entender que el perfil del terreno es muy similar en los tres puntos (variando el espesor del tramo superior arenoso) y que se corresponde con el deducido de la cartografía geológica: un primer nivel de arenas de entre 0.30 y 1.70 m de espesor, sobre un sustrato de roca volcánica parcialmente alterado en su tramo más superficial.

En el siguiente corte geológico se esquematiza la estructura geológica de los emplazamientos investigados.

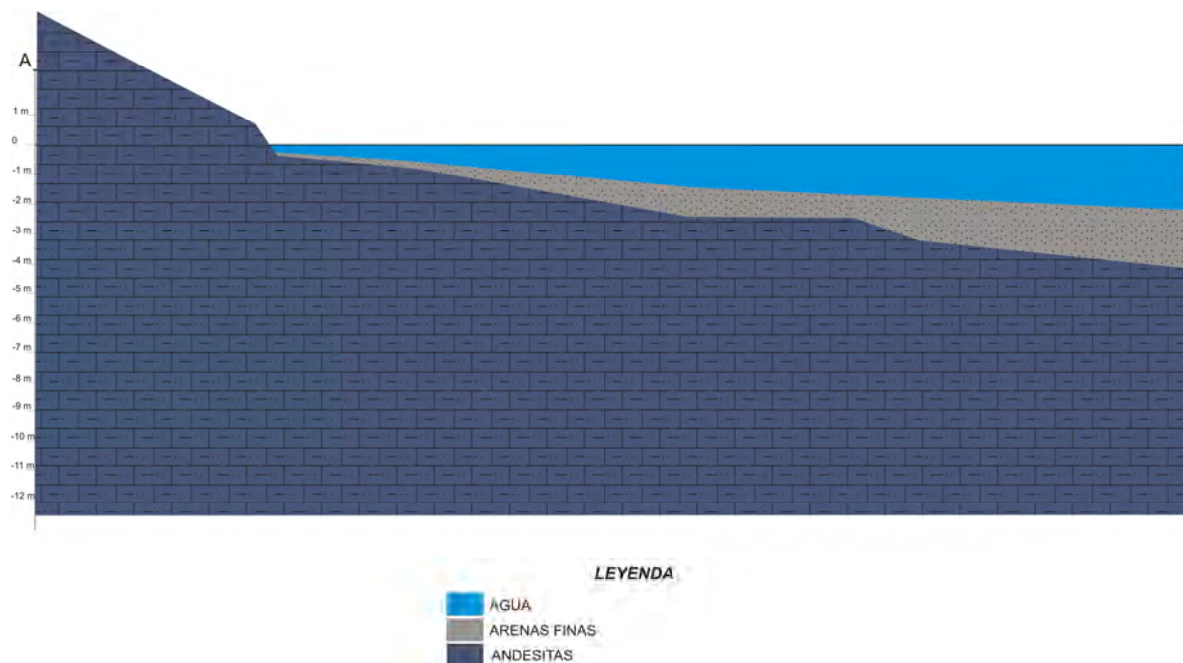


Figura nº 4: Corte geológico

4. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

El análisis de los perfiles de las penetraciones dinámicas, así como de los resultados de los sondeos y los ensayos de laboratorio, ponen de manifiesto que el perfil del subsuelo es similar en los tres emplazamientos, pudiendo distinguirse dos niveles, atendiendo a sus propiedades geomecánicas:

- **Nivel I:** Un primer tramo de arenas finas con algo de matriz limosa y restos de conchas, con un espesor entre 0.30 y 1.70 m. Las muestras ensayadas presentan entre el 10 y el 13 % de finos sin plasticidad, lo que las clasifica como SM y SP-SM. Este nivel tan sólo presenta un espesor significativo en el punto nº 1 (1.70 m), pudiendo tener variaciones laterales de relevancia.

Los valores de golpeo N_{10} del estos 4 m presentan una cierta variabilidad, derivada de la existencia de niveles parcialmente cementados y otros más flojos, posiblemente con un mayor contenido en materia orgánica. Se considera un valor medio representativo para el tramo de entre 15 y 20 golpes, que supone un valor de N_{SPT} equivalente de 10 – 14 golpes.

En base a todos estos datos, se pueden estimar los siguientes valores de los parámetros geomecánicos de densidad aparente $\gamma = 16-17 \text{ kN/m}^3$, ángulo de rozamiento interno $\phi = 30^\circ - 31^\circ$ y módulo de deformación $E = 8 \text{ MPa}$.

- **Nivel II:** Los materiales reconocidos por debajo de las arenas, tratándose del sustrato de andesitas, que presentan un tramo superior alterado, de arcillas gris-azuladas en su zona más superficial, más sanas y competentes en profundidad. El espesor de roca más fuertemente meteorizado se puede estimar en unos 30-40 cm, observándose en las penetraciones dinámicas un rápido incremento en los valores de golpeo, alcanzando rápidamente el rechazo.

Se pueden estimar valores mínimos de $\gamma = 22 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 35^\circ$, cohesión $c = 1 \text{ MPa}$ y módulo de deformación $E = 100 \text{ MPa}$.

5. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Se justifica en este capítulo el análisis y cálculo de la cimentación de las estructuras proyectada, así como otras circunstancias que puedan ser relevantes. Los datos de partida son los siguientes:

- Se proyecta la construcción de tres fondeaderos.
- Está previsto el anclado al sustrato de la estructura proyectada, mediante anclajes ecológicos.
- Los resultados obtenidos en los ensayos realizados, ya analizados y comentados en los capítulos anteriores.

Pasaremos a analizar las condiciones de cimentación.

Únicamente en el punto nº 1 podría plantearse la instalación de anclajes ecológicos roscados o hincados tipo tornillo o ancla mecánica. No obstante, en escaso espesor de arena existente limita la capacidad de carga de dichos anclajes, que no superarían los 5 kN en el mejor de los casos.

Para el cálculo de los pilotes se podrán adoptar los valores de los parámetros geomecánicos recogidos en el capítulo anterior. Como valor de resistencia unitaria por el fuste se podrá adoptar el de $\tau = 30$ kPa, en función de la expresión recogida por el DB-SE-C y la ROM 0.5-05 de $\tau = 2.5 N_{SPT}$.

En los puntos nº 2 y 3, forzosamente deberá realizarse una perforación en la roca para la instalación del anclaje, preferiblemente también se empleará este método en el punto nº 1. Se llevará a cabo mediante un martillo neumático rotatorio con varillas de empuje acopladas y entubación de PVC en el tramo arenoso si fuera preciso. Considerando una resistencia por el fuste de 100 kPa, un empotramiento en la roca de 2 m supondría una capacidad de carga del orden de los 10 kN, que se vería incrementada sustancialmente a 30-40 kN con el empleo de resinas epoxi en el anclaje.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En función de lo indicado en los capítulos anteriores, entendemos que para la instalación de los fondeaderos deberán emplearse anclajes perforados empotrados en la roca andesítica, garantizando su entrega en la roca sana.

El ambiente de exposición de la cimentación es IIIb según la instrucción EHE.

Por último, señalaremos que de acuerdo con la norma Sismorresistente NCSE-02:

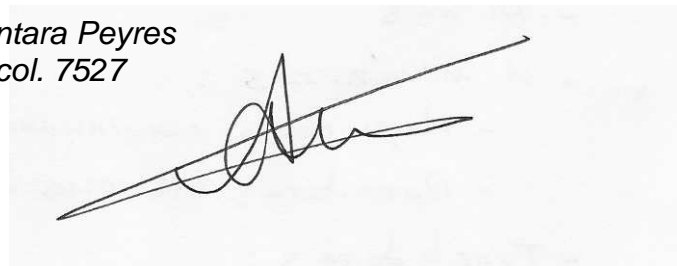
- El valor de la aceleración sísmica básica (a_b) es 0.10 g.
- El valor de la aceleración sísmica de cálculo (a_c) es 0.083 g.
- El coeficiente de contribución $K=1$.
- El valor del coeficiente de suelo (c) es igual a 1.04.

El presente informe se ha confeccionado en base a la realización de tres (3) sondeos mecánicos, tres (3) ensayos de penetración DPL y ensayos de laboratorio, cualquier anomalía que se pudiera detectar durante los trabajos de excavación o cimentación deberán ponerla en nuestro conocimiento para evaluar su importancia.

Para concluir, decir que se han realizado prospecciones puntuales, por lo que es posible que se den variaciones litológicas lateral y/o verticalmente, con la consiguiente modificación de las propiedades geomecánicas.

Murcia, 07 de enero de 2020

Antonio Alcántara Peyres
Geólogo col. 7527



7.- ANEJOS

Se adjuntan a continuación los siguientes documentos:

- Plano de situación con indicación de los puntos donde se practicaron los sondeos y las penetraciones dinámicas.
- Cortes de los sondeos.
- Gráficos de ensayos de penetración dinámica.
- Fotografías.
- Mapa geológico.

7.1 PLANO DE SITUACIÓN

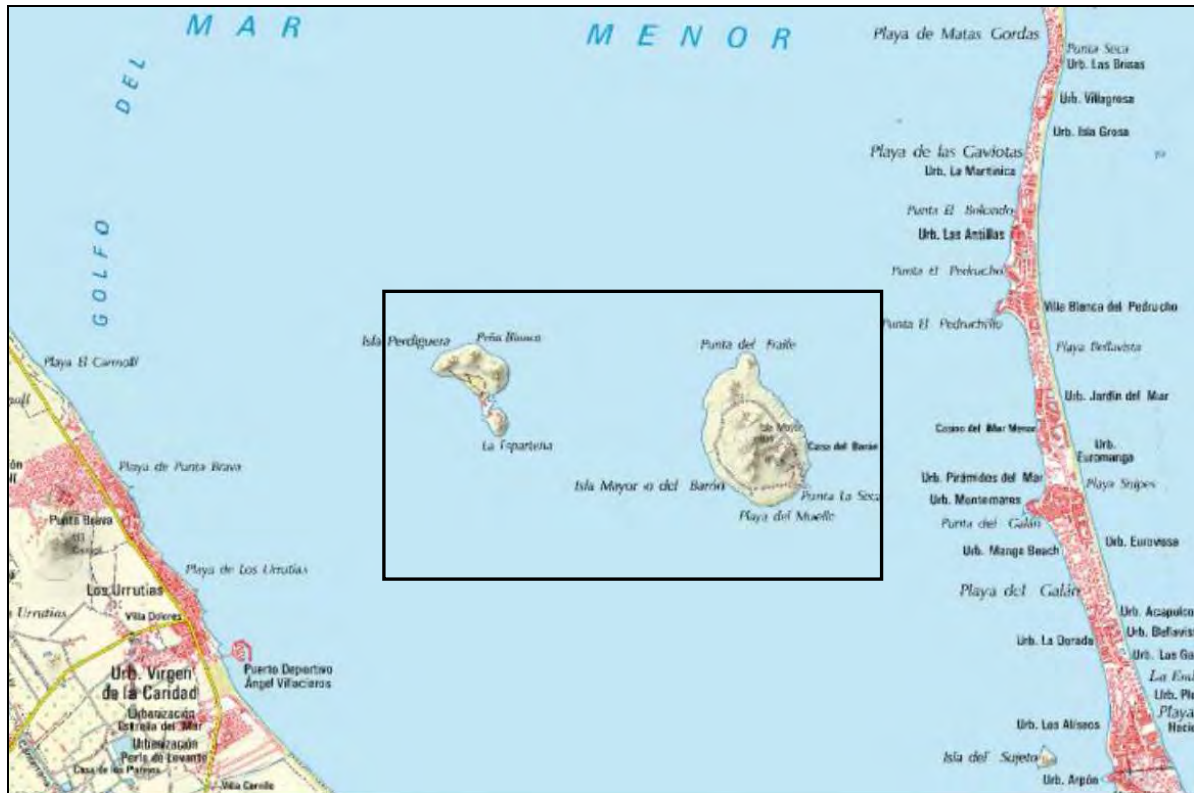


Figura nº 5: Localización




Figura nº 6: Situación puntos de reconocimiento

7.2 CORTES DE SONDEOS

PETICIONARIO: CETEC, S.L.											SONDEO N° 1	
OBRA: FONDEADERO MAR MENOR MURCIA											DIBUJADO:	
											VERIFICADO:	
											HOJA N°: 1 de 1	ESCALA: 1:20
ENSAYOS LABORATORIO						CORTE DEL SONDEO				FECHA REALIZACION: 11/11/2019		COTA: 0.00
HUMEDAD NATURAL %	DENSIDAD SECA Gms/cm3	LIMITES DE ATTERBERG I.P.	% PASA TAMIZ N° 200	CLASIFICACION SUC.	COMPRESION SIMPLE Kg/cm2	OTROS ENSAYOS	PROFUND. EN MTS.	ESPESOR DE CAPAS	MUESTRAS	S.P.T.	CORTE	DESCRIPCION GEOLOGICA
							0.00					
							1.80	1.80				AGUA
		N/P	13	SM								ARENAS FINAS ALGO LIMOSAS DE COLOR GRISÁCEO CON RESTOS DE CONCHAS
							3.30	1.50				3.30

PETICIONARIO: CETEC, S.L.											SONDEO N° 2	
OBRA: FONDEADERO MAR MENOR MURCIA											DIBUJADO:	
											VERIFICADO:	
											HOJA N°: 1 de 1	ESCALA: 1:20
ENSAYOS LABORATORIO						CORTE DEL SONDEO				FECHA REALIZACION: 11/11/2019	COTA: 0.00	
HUMEDAD NATURAL %	DENSIDAD SECA Gms/cm3	LIMITES DE ATTERBERG	% PASA TAMIZ N° 200	CLASIFICACION SUC.	COMPRESION SIMPLE Kg/cm2	OTROS ENSAYOS	PROFUND. EN MTS.	ESPESOR DE CAPAS	MUESTRAS	S.P.T.	CORTE	DESCRIPCION GEOLOGICA
							0.00					
							1.80	1.80				AGUA
		N/P	10	SPSM								1.80
							2.30	0.50				ARENAS FINAS ALGO LIMOSAS DE COLOR GRISACEO CON RESTOS DE CONCHAS
		46/25	83	CL			2.40	0.10				2.30
												2.40 ARCILLAS DE COLOR GRIS CLARO

PETICIONARIO: CETEC, S.L. OBRA: FONDEADERO MAR MENOR MURCIA											SONDEO N° 3	
											DIBUJADO:	
											VERIFICADO:	
											HOJA N°: 1 de 1	ESCALA: 1:20
ENSAYOS LABORATORIO						CORTE DEL SONDEO				FECHA REALIZACION: 11/11/2019	COTA: 0.00	
HUMEDAD NATURAL %	DENSIDAD SECA Gms/cm ³	LIMITES DE FLUIDEZ ATTERBERG	% PASA TAMIZ N° 200	CLASIFICACION SUC.	COMPRESION SIMPLE Kg/cm ²	OTROS ENSAYOS	PROFUND. EN MTS. 0.00	ESPESOR DE CAPAS	MUESTRAS	S.P.T.	CORTE	DESCRIPCION GEOLOGICA
							1.70	1.70				AGUA
							2.00	0.30				 ARENAS FINAS ALGO LIMOSAS DE COLOR GRISÁCEO CON RESTOS DE CONCHAS

7.3 PENETRACIONES DINÁMICAS

GRAFICO DE PENETRACION DINAMICA DPL N° 1

OBRA: FONDEADERO MAR MENOR
PETICIONARIO: CETEC
FECHA REALIZACION: 11/12/2019
REF.OBRA: 19/062

COTA: -1,80 m

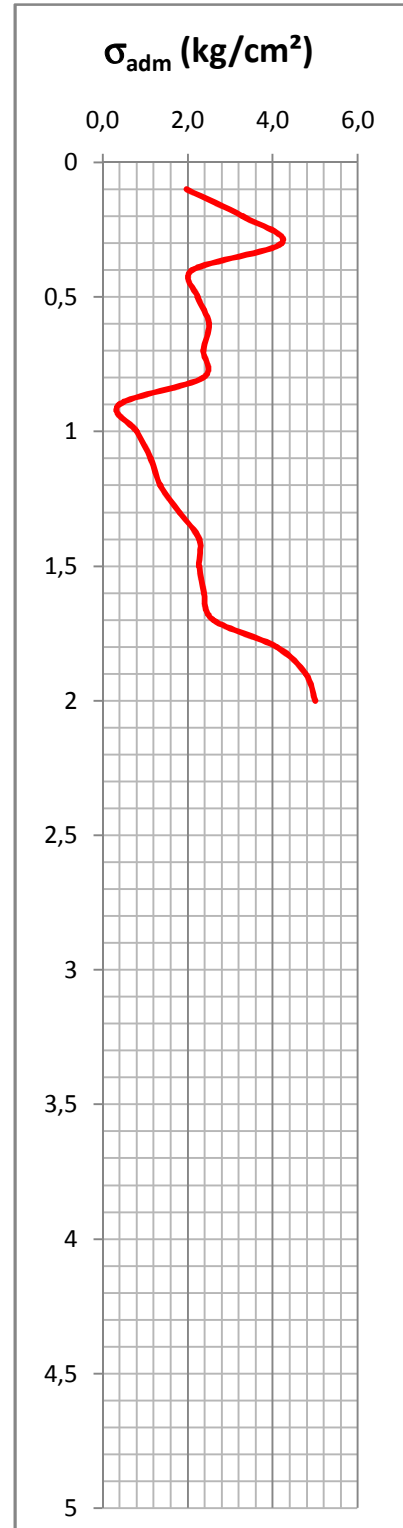
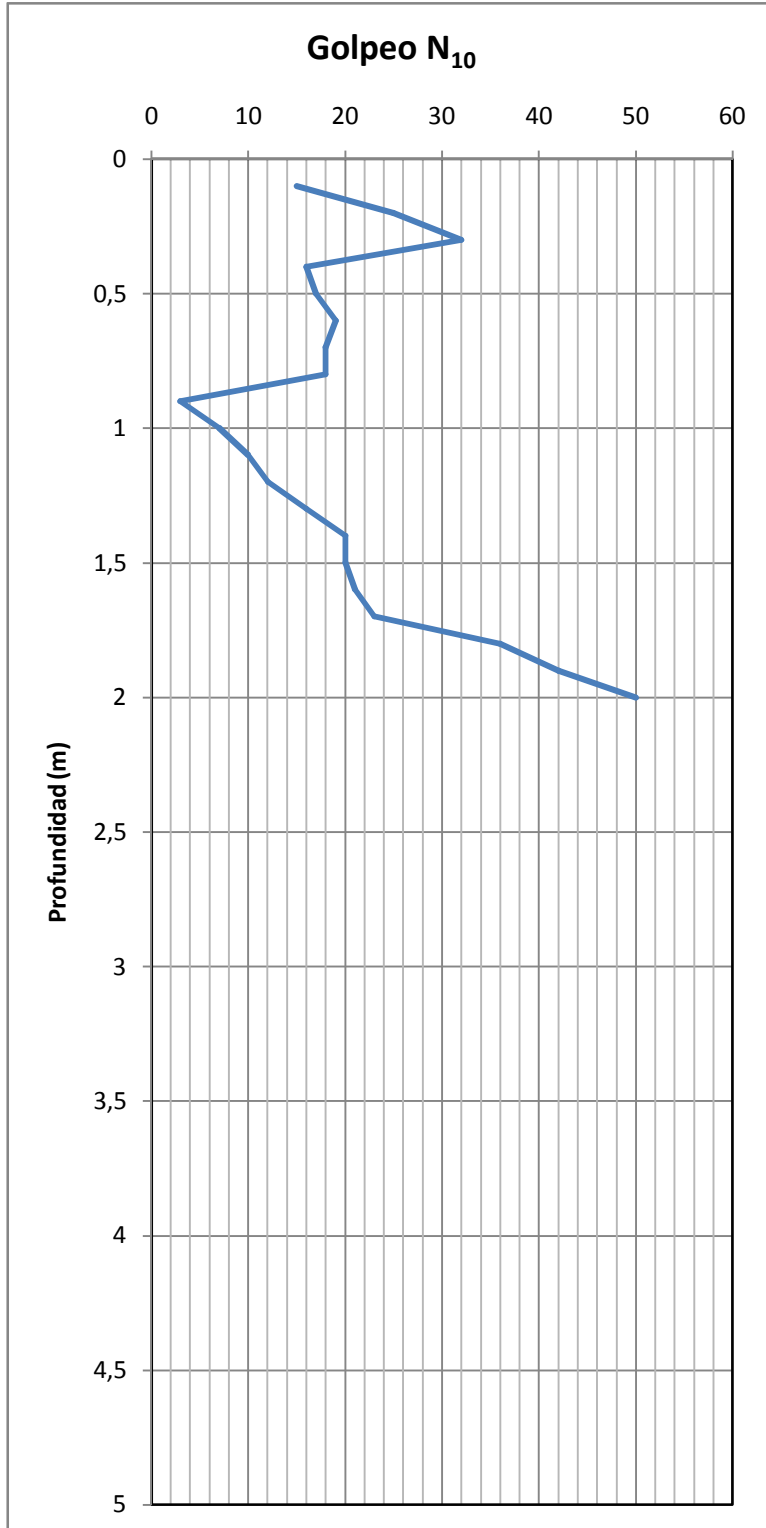


GRAFICO DE PENETRACION DINAMICA DPL N° 2

OBRA: FONDEADERO MAR MENOR
PETICIONARIO: CETEC
FECHA REALIZACION: 11/12/2019
REF.OBRA: 19/062

COTA: -1,80 m

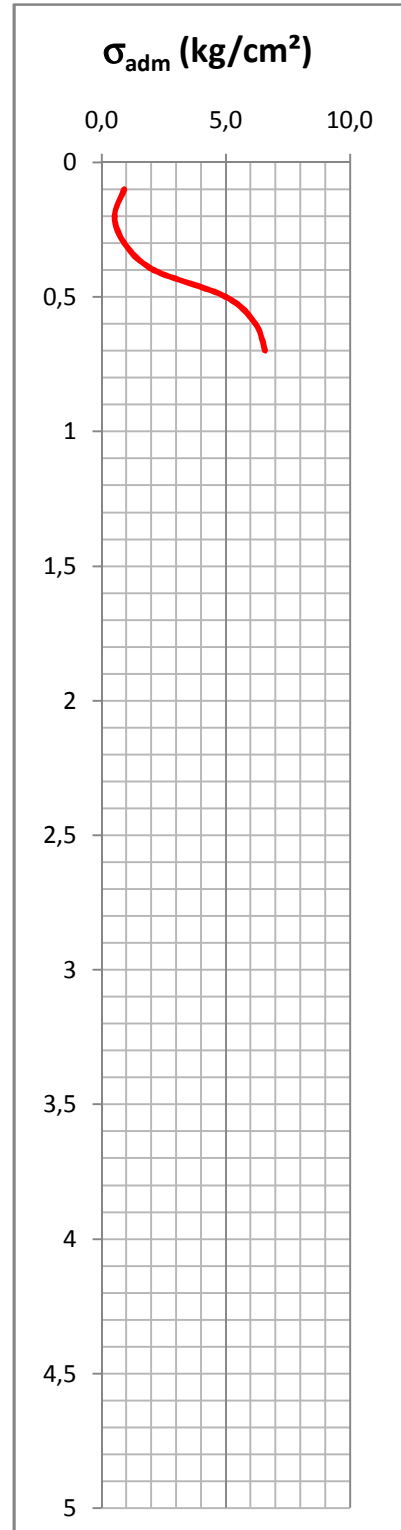
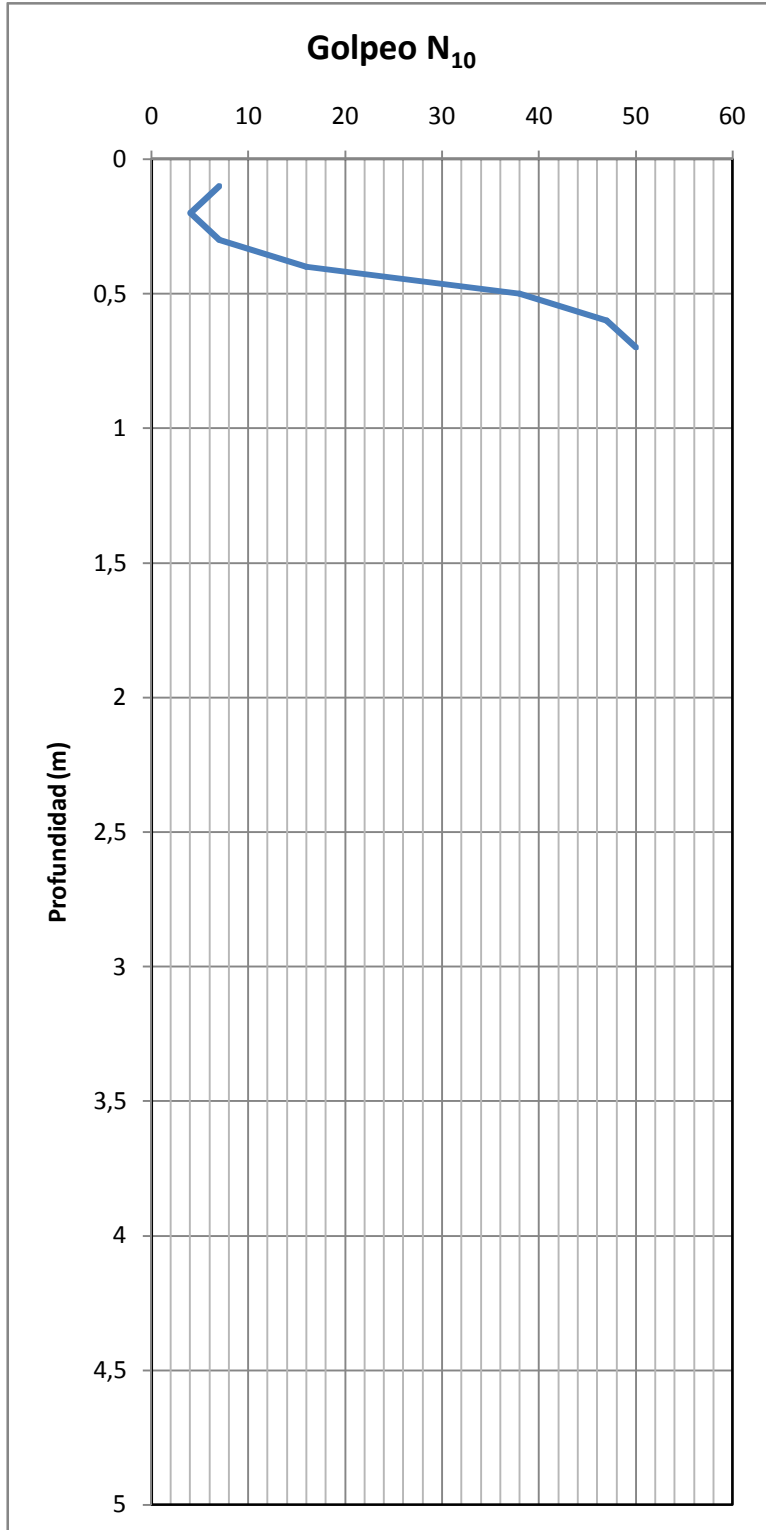
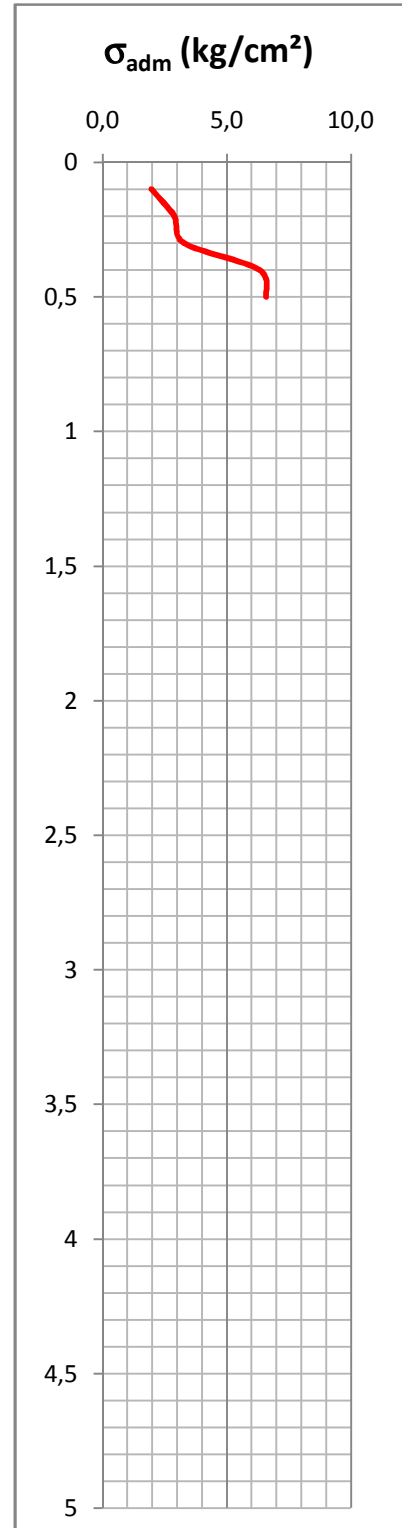
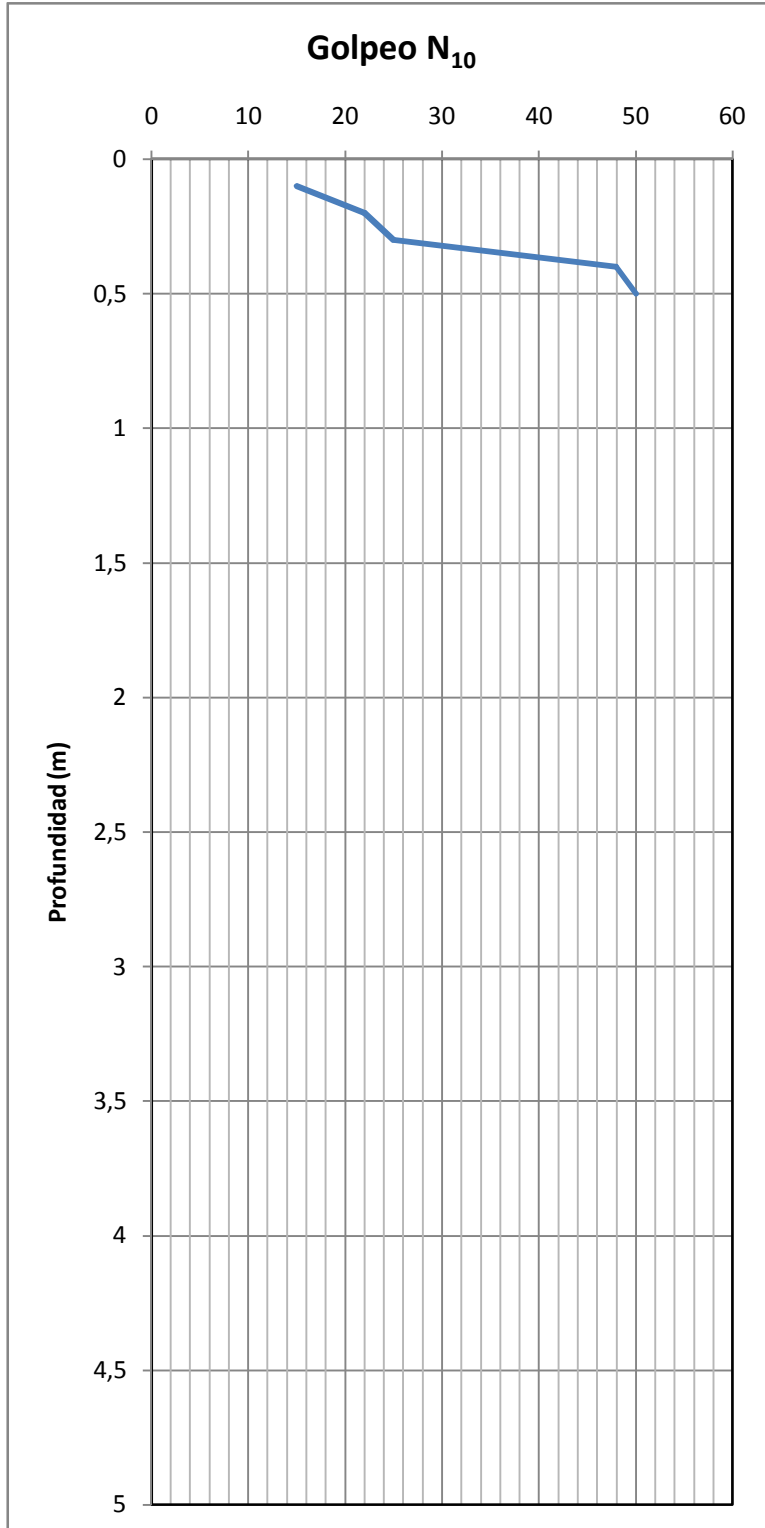


GRAFICO DE PENETRACION DINAMICA DPL N° 3

OBRA: FONDEADERO MAR MENOR
PETICIONARIO: CETEC
FECHA REALIZACION: 11/12/2019
REF.OBRA: 19/062

COTA: -1,70 m



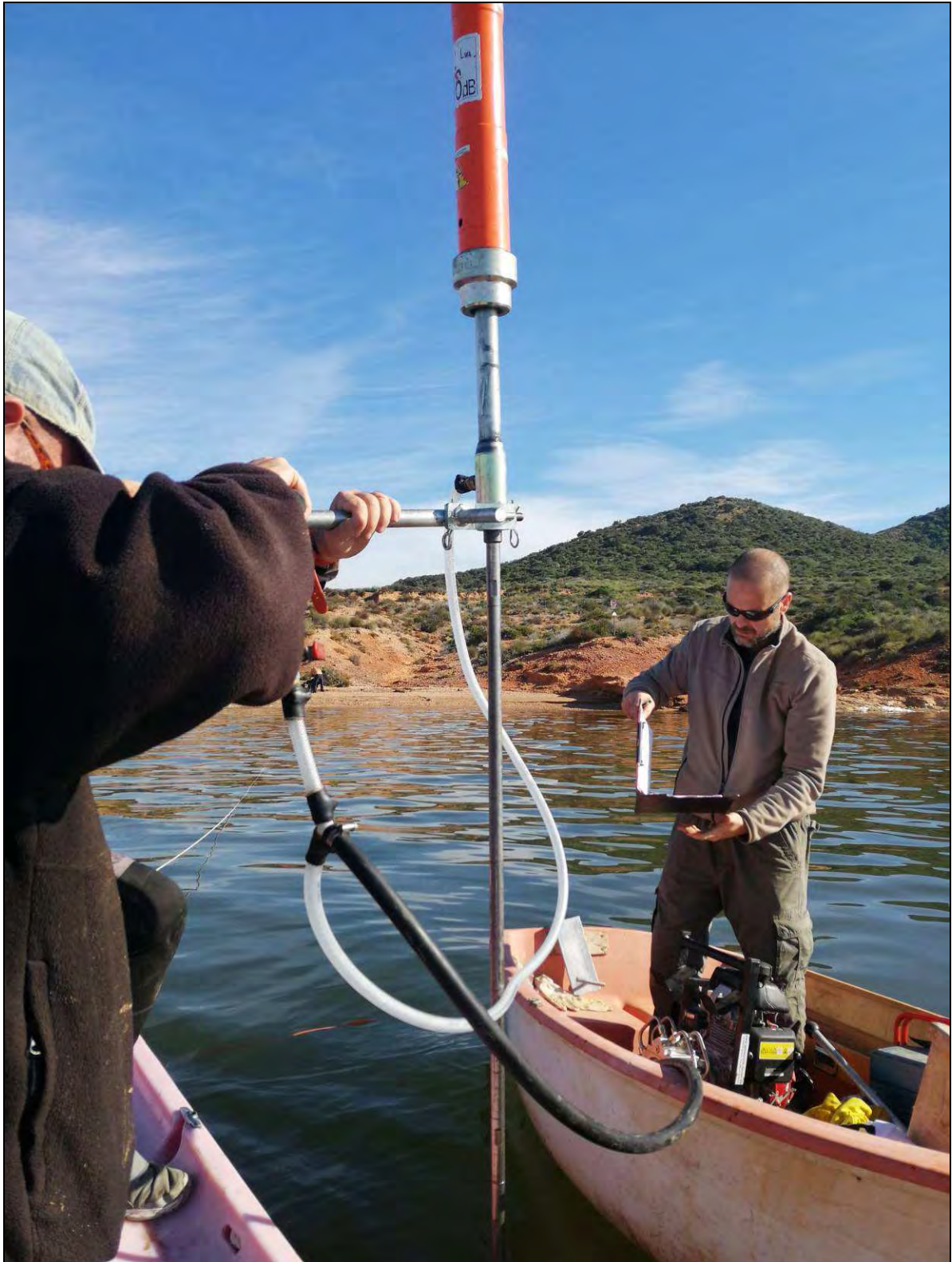
7.4 FOTOGRAFÍAS



Fotografía 3: Emplazamiento DPL-1



Fotografía 4: Emplazamiento DPL-2



Fotografía 5: Emplazamiento DPL-3

7.5 MAPA GEOLÓGICO



Figura nº 7: Mapa geológico MAGNA 1:50.000 Hoja 956, San Javier

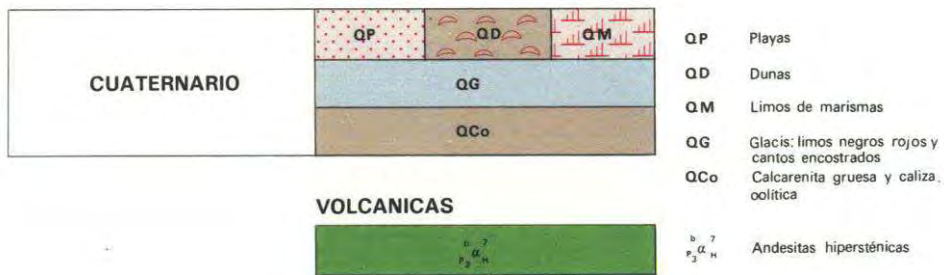


Figura nº 8: Leyenda Mapa geológico MAGNA 1:50.000

ANEJO 3. MEMORIA AMBIENTAL

INDICE

ANEJO 3. MEMORIA AMBIENTAL.....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN DEL TERRITORIO	6
3. AFECCIONES A LA RED NATURA 2000.....	11
3.1. CONTEXTO NORMATIVO	11
3.2. VALORES AMBIENTALES DE LA RED NATURA 2000 EN EL MAR MENOR.....	12
3.3. HÁBITATS DE LA RED NATURA 2000 EN LA ZONA	16
4. ESTADO DE LA POBLACIÓN DE NACRA.....	20
5. ESTADO DE LA BIOCENOSIS BENTONÍTICA.....	20
6. COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA LEVANTINO BALEAR	21
7. CONCLUSIONES	23

ANEXO 1. ESTADO DE LA POBLACIÓN DE NACRA EN LAS ISLAS
PERDIGUERA Y DEL BARÓN

ANEXO 2. ESTADO DE LA BIOCENOSIS BENTONÍTICA

ANEXO 3. INFORME DE COMPATIBILIDAD

ANEJO 3. MEMORIA AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN

La laguna del Mar Menor constituye la mayor laguna hipersalina del Mediterráneo y el humedal más relevante de la Región de Murcia. Presenta una gran rareza y singularidad, aunque su carácter de sistema prácticamente confinado y receptor de las presiones y procesos que ocurren en su cuenca, ha ocasionado que en la actualidad su estado de conservación se considere amenazado. Agrupa tanto elementos citados con anterioridad (praderas de fanerógamas, bancos de arena, estructura rocosas, avifauna) como nuevos elementos que forman parte de su integridad y funcionamiento.

La actuación a realizar no está incluida en ninguno de las tipologías de proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria, que señala el anexo I de la Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental, ni tampoco en los proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada que señala el anexo II de la misma ley.

En la misma Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental, la *Disposición adicional séptima. Evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan afectar a espacios de la Red Natura 2000* establece que “La evaluación de los planes, programas y proyectos que, sin tener relación directa con la gestión de un lugar Red Natura 2000 o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se someterá, dentro de los procedimientos previstos en la presente ley, a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar, conforme a lo dispuesto en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

En el caso del presente proyecto, los fondeaderos están previstos en el “Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia”, en el apartado 13.1.9. Directrices y regulaciones relativas a infraestructuras portuarias, transporte y navegación

marítima, si bien se puede considerar que no tienen efectos apreciables ni directos ni indirectos en el entorno.

Aun no entrando los fondeaderos del presente proyecto dentro de los contemplados en la disposición adicional séptima por su baja afección, se considera conveniente la emisión de un informe por parte del órgano ambiental competente, que en éste caso es la Subdirección general de Patrimonio natural y Cambio Climático.

Las figuras de protección que afectan a la laguna del Mar Menor son las siguientes:

1. LIC Mar Menor (ES6200030) : Mediante Decisión de la Comisión de las Comunidades Europeas¹, en 2006 se aprueba la Lista de Lugares de Importancia Comunitaria, actualizada en 2015², en la que se incluye el LIC Mar Menor. Con una superficie de 13.446,23 ha. Se localiza en el tramo más septentrional del litoral de la Región de Murcia, en los términos municipales de San Pedro del Pinatar, San Javier, Los Alcázares y Cartagena, y los distritos marítimos de Cartagena y San Pedro del Pinatar. Abarca la lámina de agua de laguna del Mar Menor e incorpora pequeñas zonas húmedas y arenales de la ribera lagunar.
2. ZEPA Mar Menor (ES0000260) : Aprobada mediante Resolución de 8 de mayo de 2001 por la que se hace público el Acuerdo de Consejo de Gobierno de 30 de marzo de 2001, por el que se designan como Zonas de Especial Protección para las Aves las Sierras de Burete Lavia y Cambrón; la Sierra del Molino, Embalse del Quipar y Llanos del Cagitán; La Muela y Cabo Tiñoso; Mar Menor; Sierra de Moratalla; Monte El Valle y Sierras de Altaona y Escalona; Saladares del Guadalentín; Llano de las Cabras; Sierras del Gigante-Pericay, Lomas del Buitre-río Luchena y Sierra de la Torrecilla; Almenara-Moreras-Cabo Cope; Isla Cueva de Lobos y la Isla de Las Palomas (BORM nº 114, de 18 de mayo).

¹ Decisión 2006/613/CE de la Comisión de 19 de julio se aprueba la lista de Lugares de Importancia Comunitaria de la región biogeográfica mediterránea, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE. Esta lista incluye los 50 lugares de la Región de Murcia designados por Acuerdo de Consejo de Gobierno de 28 de julio de 2000.

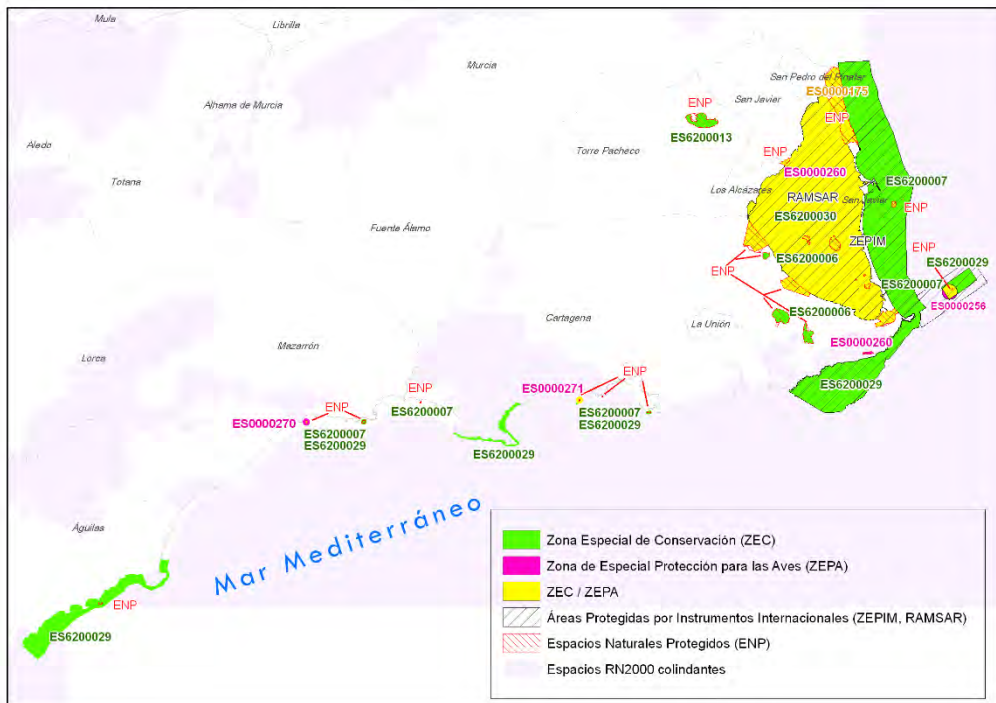
² Decisión de Ejecución (UE) 2015/2374 de la Comisión, de 26 de noviembre de 2015, por la que se adopta la novena lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea ([DOUE L338, de 23 de diciembre](#)).

3. Humedal de Importancia Internacional (Convenio de RAMSAR) “Mar Menor”: Mediante Acuerdo de Consejo de Ministros de 15 de julio de 1994 , se autoriza la inclusión del Mar Menor, junto con el resto de humedales de su entorno, en la lista del Convenio de Ramsar, con una superficie de 14.933 ha. El Humedal de Importancia Internacional incluye así la totalidad de la ZEPA ES0000260 “Mar Menor”, de la ZEC ES6200030 “Mar Menor” y del ámbito del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) del Parque Regional “Salinas de San Pedro del Pinatar”, que incluye a su vez la ZEC y ZEPA ES0000175 del mismo nombre; y se solapa parcialmente con la ZEC ES6200006 “Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor” (incluyendo los humedales periféricos de la laguna), así como con el Paisaje Protegido del mismo nombre y con la ZEPIM “Área del Mar Menor y Zona Oriental mediterránea de la Costa de la Región de Murcia”.

4. Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM): En el marco de la XII reunión ordinaria de las Partes Contratantes del Convenio de Barcelona, celebrada en Mónaco en noviembre de 2001, se declararon las 12 primeras Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), entre las que se incluía el “Área del Mar Menor y Zona Oriental Mediterránea de la Costa de la Región de Murcia” con una superficie de 27.503 ha. La ZEPIM, con una superficie de 28.404,40 ha, incluye la totalidad de la ZEPA ES0000260 “Mar Menor”, de la ZEC ES6200030 “Mar Menor”, del Parque Regional “Salinas de San Pedro del Pinatar”, que incluye a su vez la ZEC y ZEPA ES0000175 del mismo nombre, y la Reserva Marina de Cabo de Palos-Islas Hormigas; casi la totalidad del Humedal de Importancia Internacional “Mar Menor”; y se solapa parcialmente con la ZEC ES6200006 “Espacios Abiertos del Mar Menor” y el Paisaje Protegido del mismo nombre, con la ZEC ES6200007 “Islas e Islotes del Litoral Mediterráneo” y Paisaje Protegido del mismo nombre (incluye la Isla Grosa y el Farallón, y las Islas Hormigas), y con la ZEC ES6200029 “Franja Litoral Sumergida de la Región de Murcia” (incluye el litoral sumergido que se extiende desde El Mojón hasta Cabo Negrete).

Figura de Protección		Espacio	
		Código	Nombre
Espacios Protegidos Red Natura 2000	LIC/ZEC	ES6200030	Mar Menor
	ZEPA	ES0000260	Mar Menor
Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales	Humedal de Importancia Internacional (RAMSAR)		Mar Menor
	Zona Especialmente Protegida de Importancia para el mediterráneo (ZEPIM)		Mar Menor y Zona Oriental Mediterránea de la Costa de la Región de Murcia.

Figuras de Protección en la laguna del Mar Menor.



Figuras de Protección en el ámbito del proyecto.

2. INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN DEL TERRITORIO

Los instrumentos de ordenación y gestión del territorio que afectan a la laguna y que deben ser tenidos en cuenta, a los efectos oportunos, en la redacción del presente proyecto son:

1. Estrategia de Gestión Integrada de Zonas Costeras para el Mar Menor y su entorno, en fase de tramitación por la Consejería de Fomento e Infraestructuras

Las Estrategias Territoriales tienen por objeto <<la gestión integrada del territorio desde una perspectiva amplia y global que tome en cuenta la interdependencia y diversidad de los sistemas territoriales y naturales, las actividades humanas y la percepción del entorno, estableciendo políticas de protección, regulación y gestión, mediante procesos participativos y de coordinación de todos los agentes sociales e institucionales para lograr sus objetivos específicos>>.

La Ley de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia define de forma expresa las Estrategias de Gestión Integrada de Zonas Costera, que se puede desarrollar a través de estrategias parciales, de la que en la actualidad está en fase de tramitación la relativa al “Sistema Socio-Ecológico del Mar Menor y su Entorno (SSEMM)” que afecta al presente proyecto.

La Estrategia de Gestión Integrada de Zonas Costeras del SSEMM es un marco de gestión global en el ámbito público, adaptado a las especiales características del socioecosistema del Mar Menor, en estrecha cooperación administrativa, inspirado en principios de gobernanza y comprometido con la participación ciudadana, cuya finalidad es que el Mar Menor alcance y mantenga un buen estado ambiental de manera que permita un desarrollo socioeconómico sostenible de su entorno.

2. Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia

El Plan de Gestión Integral, actualmente aprobado, se elabora en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 44 y 45 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que establece la obligación de declarar los Lugares de Interés Comunitario (LIC) como Zonas Especiales de Conservación (ZEC), así como fijar las medidas de conservación necesarias que respondan a las exigencias ecológicas de los hábitats y especies, mediante:

- Adecuados planes o instrumentos de gestión, específicos a los lugares o integrados en otros planes de desarrollo que incluyan, al menos, los objetivos de conservación del lugar y las medidas apropiadas para mantener los espacios en un estado de conservación favorable.
- Apropiadas medidas reglamentarias, administrativas o contractuales.

El desarrollo de los instrumentos de gestión de los lugares Red Natura 2000 se hace necesario, además, por la obligación establecida en el artículo 43.3 de la Ley 33/2015, de proceder a la declaración de LIC como ZEC, y acompañarla de la aprobación del correspondiente plan o instrumento de gestión.

Con el fin de dar coherencia a la planificación de los espacios protegidos Red Natura 2000, en relación con otros instrumentos relativos a otros espacios naturales, y en consecuencia con lo establecido en el artículo 29.2 de la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, del Patrimonio natural y biodiversidad y para facilitar esta planificación y gestión coherentes, al mismo tiempo que se da respuesta prioritaria a la declaración de ZEC y la aprobación de los correspondientes planes de gestión, se define se define para el conjunto de los espacios protegidos de la Región de Murcia, 14 Áreas de Planificación Integrada (API), entre las que el Mar Menor queda incluida en la denominada Área de Planificación Integrada API002 “Mar Menor y franja litoral de la Región de Murcia”.

Las **MEDIDAS DE CONSERVACIÓN** que recoge el Plan de Gestión Integral sometido a Información Pública, a tener presente en la redacción y ejecución del presente Proyecto son las siguientes:

1. Directrices y regulaciones relativas a infraestructuras portuarias, transporte y navegación marítima

Las distintas administraciones potenciarán la instalación de fondeaderos de carácter temporal, e impulsarán la creación de marinas secas, fuera de los espacios protegidos del ámbito del Plan de Gestión Integral, con la finalidad de reducir la afección del fondeo y anclaje de embarcaciones sobre los tipos de hábitats.

En las Zonas de Conservación Prioritaria y Compatible, se habilitarán mediante la preceptiva autorización o título habilitante, concedido por el órgano competente en materia de costas del Estado, zonas de boyas u otros sistemas para el fondeo de embarcaciones, de tal manera que se minimicen los efectos ocasionados por las anclas y sus cadenas sobre el fondo marino. Hasta tanto estos sistemas no estén establecidos, se evitará el fondeo sobre praderas de fanerógamas marinas y sustratos rocosos.

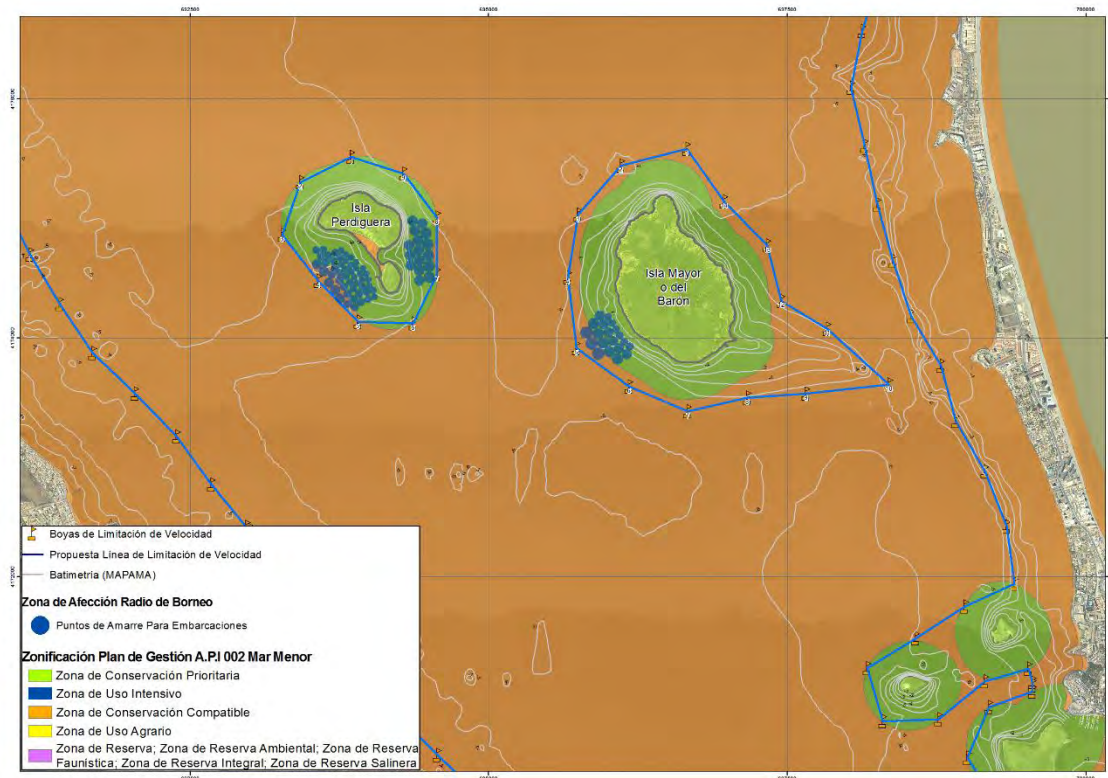
2. Acciones para la conservación

- **AE.XX^a. Adecuación del fondeo de embarcaciones y establecimiento de puntos de amarre y boyas de fondeo y balizamiento.**
 - Prioridad: 1.
 - Ámbito de aplicación: Sector “Laguna del Mar Menor” y Área II “Franja Litoral Mediterránea”.
 - Responsable: Consejerías competentes en las materias de medio ambiente, transportes y puertos (CARM); Dirección General de la Costa y del Mar (Demarcación de Costas en Murcia).
 - Otros participantes: Centro Oceanográfico de Murcia del Instituto Español de Oceanografía; Universidades; Federación de Vela de

la Región de Murcia; Federación Motonáutica de la Región de Murcia.

- Descripción: La acción prevé la evaluación de la incidencia del fondeo de embarcaciones y la instalación de puntos de amarre y boyas para el fondeo de embarcaciones con el fin de evitar la alteración y degradación de las praderas de fanerógamas marinas, especialmente de *Cymodocea nodosa* en el Mar Menor y *Posidonia oceánica* en la franja mediterránea, y otras comunidades bentónicas, así como evitar molestias a las colonias de cría de aves. La acción tendrá como base el estudio sobre puntos de amarre y fondeo realizado por la Demarcación de Costas de Murcia.
- La acción se desarrollará en distintas fases:
 1. Identificación de lugares;
 2. Determinación de las zonas de amarre y fondeo y características de las estructuras a instalar;
 3. Instalación de los puntos de amarre y zonas de fondeo, y señalización;
 4. Gestión de las zonas de amarre y fondeo.

El Plan de Gestión Integral, del Mar Menor establece la siguiente ZONIFICACIÓN en el ámbito de actuación del presente Proyecto:



Zonificación del PGI del Mar Menor en el ámbito del proyecto.

La Zona de Conservación Prioritaria se define como zonas de alto valor ecológico paisajístico y cultural, donde se distribuyen mayoritariamente los hábitats y especies de interés comunitario y los hábitats de reproducción de las aves. Se primarán la conservación, la restauración ambiental, la investigación y el seguimiento de los valores naturales y de los procesos ecológicos de los que dependen y aquellas actuaciones que tengan como finalidad la preservación de la calidad paisajística. Estas zonas permiten la realización de ciertos usos y actividades con una regulación específica.

La Zona de Conservación Compatible se define como zonas de alto valor ecológico, paisajístico y cultural, que presentan hábitats y especies de interés comunitario y hábitats de campeo y alimentación de aves, así como importantes valores paisajísticos. Se considerará como criterio prioritario de gestión la compatibilización de las actividades con la conservación, la restauración ambiental, la investigación y el seguimiento de los valores naturales.

3. AFECIONES A LA RED NATURA 2000

3.1. CONTEXTO NORMATIVO

Las categorías de protección del ámbito del proyecto se mencionan en la introducción. Tal y como se deduce de la lectura de ese apartado, el proyecto se encuentra incluido dentro de espacios de la Red Natura 2000.

El presente apartado se redacta teniendo en cuenta el marco normativo de:

- Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia (borrador en fase de aprobación).
- LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
- LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En cuanto al punto primero (Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia), hace referencia a la necesidad de instalar sistemas de fondeo para evitar la degradación de los fondos submarinos.

Por otra parte, a la hora de determinar si el proyecto ha de someterse o no a una evaluación de sus repercusiones sobre la Red Natura 2000, se atenderá a lo dispuesto en la LEY 42/2007 que, en su artículo 45, apartado 4 cita: “Cualquier plan, programa o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares, ya sea individualmente o en combinación con otros planes o proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar, que se realizará de acuerdo con las normas que sean de aplicación, de acuerdo con lo establecido en la legislación básica estatal y en las normas adicionales de protección dictadas por las Comunidades autónomas, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar. A la vista de las conclusiones de la evaluación de las repercusiones en el lugar y supeditado a lo dispuesto en el apartado 5 de este artículo, los órganos competentes para

aprobar o autorizar los planes, programas o proyectos solo podrán manifestar su conformidad con los mismos tras haberse asegurado de que no causará perjuicio a la integridad del lugar en cuestión y, si procede, tras haberlo sometido a información pública”.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental menciona, en la Disposición adicional séptima para la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan afectar a espacios de la Red Natura 2000, lo siguiente: “La evaluación de los planes, programas y proyectos que, sin tener relación directa con la gestión de un lugar Red Natura 2000 o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se someterá, dentro de los procedimientos previstos en la presente ley, a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar, conforme a lo dispuesto en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

El Plan de Gestión menciona la necesidad de instalar los puntos de fondeo, dejando claro que esta actuación tiene una relación directa con la gestión del lugar y por tanto, según la LEY 42/2007, no sería necesaria la realización de “una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar”. Aun así se ha considerado conveniente incluir en este apartado los valores ambientales que han propiciado el que este lugar esté incluido en la Red Natura 2000.

3.2. VALORES AMBIENTALES DE LA RED NATURA 2000 EN EL MAR MENOR

ZEC ES6200030 Mar Menor

Laguna litoral de aproximadamente 135 km² separada del Mar Mediterráneo por una estrecha franja arenosa apoyada sobre un sustrato rocoso. Los fondos de la laguna son fundamentalmente blandos (fangos y arenas), siendo especialmente escasos los fondos de roca, salvo el entorno de las cinco islas de origen volcánico localizadas en el interior de la laguna. La comunidad vegetal dominante

es la pradera mixta de *Cymodocea nodosa* y *Caulerpa prolifera*, con pequeñas manchas muy localizadas de herbazales de *Ruppia cirrhosa*.

Entre la fauna destaca la presencia del Fartet (*Aphanius iberus* o *Lebias iberus*), especie incluida en el Anexo II de la Directiva 92/43. El Lugar está designado como ZEPA en cumplimiento de la Directiva del Consejo de las comunidades europeas 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, se produce en la Resolución de 8 de mayo de 2001 (BORM nº 114, de 18 de mayo de 2001) por las especies Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), Garceta (*Egretta garzetta*) y Terrera marismeña (*Calandrella rufescens*).

Se localiza en el tramo más septentrional del litoral de la Región de Murcia, en los términos municipales de San Pedro del Pinatar, San Javier, Los Alcázares y Cartagena, y los distritos marítimos de Cartagena y San Pedro del Pinatar. Abarca la lámina de agua de laguna del Mar Menor e incorpora pequeñas zonas húmedas y arenales de la ribera lagunar. El Mar Menor constituye la mayor laguna costera hipersalina del Mediterráneo Occidental con 135 km² y el humedal más relevante de la Región de Murcia situada en el fondo aluvial del Campo de Cartagena. Con una morfología costera baja y una profundidad máxima de 7 metros, está separado del Mar Mediterráneo por una barra arenosa de 22 Km de longitud, La Manga, atravesada ésta por una serie de canales o golas que los comunican. Se corresponde con el hábitat de Interés Prioritario 1150* (Lagunas costeras).

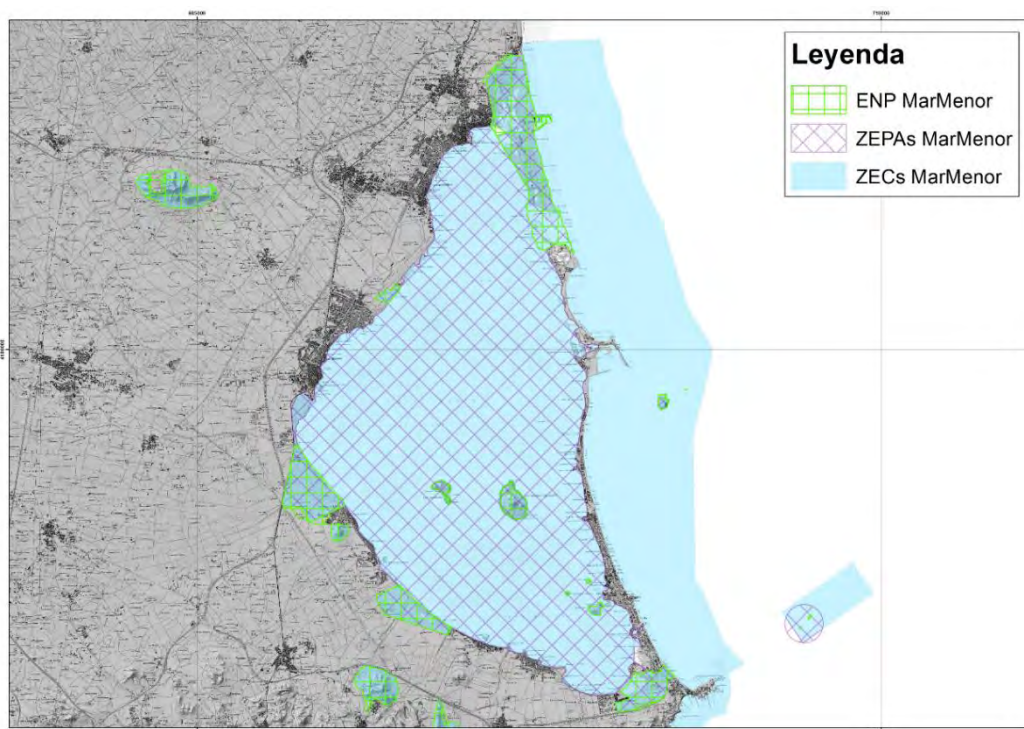
Se han cartografiado 15 tipos de hábitats de interés comunitario (3 hábitats marinos en la laguna y 12 tipos terrestres en la parte de su ribera incluida en el LIC), de los 48 descritos para la Región de Murcia, siendo 2 de ellos prioritarios y, a escala de la región biogeográfica mediterránea del estado español, 7 son muy raros y 7 son raros, presentando la mayor parte de ellos un estado de conservación bueno. En la laguna dominan los hábitats y comunidades asociados a fondos blandos. La vegetación más abundante la constituyen densos céspedes del alga clorofícea *Caulerpa prolifera* que ha ido colonizando prácticamente la totalidad de los fondos desplazando a la fanerógama *Cymodocea nodosa*, que estructuraba el paisaje lagunar. Actualmente, *Caulerpa*

aparece en algunos puntos asociada a praderas de *Cymodocea nodosa*. En zonas poco profundas y de bajo hidrodinamismo aparecen céspedes de *Zostera noltii* y *Ruppia cirrosa*. En el ambiente lagunar existen pocas zonas de sustrato duro de cierta entidad, como los fondos de las islas donde está cartografiado el hábitat 1170. Se han citado 16 especies con interés de conservación, la mayoría peces. De estas, 10 especies se recogen en el Anexo II del Convenio de Barcelona, y de ellas 1 también se encuentran en el Anexo II de la Directiva de Hábitats (*Aphanius iberus*) y otra en el Anexo IV de la misma (*Pinna nobilis*), actualmente esta especie ha sufrido un evento de mortalidad masiva. La primera de estas especies se encuentra catalogada “En Peligro de Extinción” tanto en el Catálogo regional como en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Se han citado 21 especies de aves de interés para su conservación (7 incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves, 12 migratorias de llegada regular no incluidas en dicho anexo y otras 2 especies de interés para su conservación no incluidas entre las anteriores). El Mar Menor se caracteriza por su diversidad ornitológica y juega un papel importante para la conservación de las especies de aves acuáticas y marinas a diferentes escalas, destacando las colonias reproductoras de larolimícolas. Asimismo, acoge un gran número de aves invernantes, especialmente larolimícolas, anátidas y otras acuáticas. Entre las anátidas cabe mencionar, por su importancia numérica, *Mergus serrator* (serreta mediana), especie invernante en el Mar Menor.

ZEPA: ES0000260 Mar Menor

La ZEPA está integrada por la laguna del Mar Menor y sus islas y humedales periféricos (Playa de La Hita, Marina del Carmolí, Saladar de Lo Poyo, y Salinas de Marchamalo y Playa de las Amoladeras), incluyendo las Salinas el Rasall, con una superficie de 14.526,56 ha. Esta ZEPA junto con la ZEPA “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” constituyen un sistema de humedales de vital importancia para la conservación de las aves ya que son lugares de nidificación, invernada y migración de la mayoría de especies de aves acuáticas citadas para la Región de Murcia. La ZEPA fue designada por Acuerdo de Consejo de Gobierno de 30 de marzo de 200119 por cumplir los criterios

numéricos para las especies *Himantopus himantopus* (cigüeñuela), *Egretta garzetta* (garceta común) y *Calandrella rufescens* (terrera marismeña), y es colindante con la ZEPA “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” (ES0000175). Se han citado 161 especies de aves de interés para su conservación (44 incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves, 97 migratorias de llegada regular no incluidas en dicho anexo y otras 20 especies de interés para su conservación no incluidas entre las anteriores). El Mar Menor se caracteriza por su diversidad ornitológica y juega un papel importante para la conservación de las especies de aves acuáticas a diferentes escalas, destacando las colonias reproductoras de larolimícolas. Asimismo, acoge un gran número de aves invernantes, especialmente larolimícolas, anátidas y otras acuáticas, destacando: las importantes poblaciones de *Sterna albifrons* (charrancito común); entre las anátidas, por su importancia numérica, *Mergus serrator* (serreta mediana); o la gran regularidad en la invernada de *Phoenicopterus ruber* (flamenco común), y *Podiceps nigricollis* (zampullín cuellinegro).



Figuras de protección de la Red Natura 2000 en el Mar Menor. Se ha añadido también la figura de protección a nivel regional ENP Mar Menor.

Entre las ardeidas destaca la presencia durante todo el año de *Egretta garzetta* (garceta común), que en pasos migratorios puede llegar a cerca del centenar de ejemplares, y *Ardea cinerea* (garza real), con máximos de varias decenas de ejemplares durante la migración. Otra especie con interés de conservación en el ámbito de la ZEPA es *Tadorna tadorna* (tarro blanco), cuya población invernante representa el 22% del total regional y el 9% de la nidificante. En la ZEPA se presentan 44 especies de aves del Anexo I de la Directiva 2009/147/CE, de las que 3 son especies sedentarias, 7 es invernante, 12 es estival y el resto solo aparecen en paso.

3.3. HÁBITATS DE LA RED NATURA 2000 EN LA ZONA DE ACTUACIÓN

Según la cartografía de habitas disponible, en la zona donde podrían ubicarse los fondeaderos se observan los siguientes hábitats de la Directiva 92/43 CEE:

1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda

Los bancos de arena son elementos topográficos irregulares elevados, alargados, redondeados o irregulares, permanentemente sumergidos y rodeados predominantemente de aguas profundas. Están formados principalmente por sedimentos arenosos, pero también pueden presentar una mayor granulometría, con cantos y cascajos, o una granulometría menor con barro. Los bancos con sedimentos arenosos en una capa sobre sustrato duro se consideran bancos de arena si la biota asociada depende de la arena más que del sustrato duro subyacente.



Hábitat 1110 y fauna asociada (*Bothus podas*).



Vegetación de pradera de *Cymodocea nodosa* normalmente asociada al hábitat 1110.

1150* Lagunas costeras

Praderas características de la zona infralitoral del Mediterráneo, hasta profundidades de 40 metros. Se encuentran sobre sustratos duros o blandos y constituyen una de las principales comunidades clímax. Pueden soportar oscilaciones relativamente elevadas de temperatura y del movimiento del agua pero son sensibles a los cambios de salinidad requiriendo una concentración de entre el 36 y el 39 ‰.

Este tipo de hábitat natural, señalado con un asterisco, es considerado prioritario por la Directiva Hábitats, al considerarse un hábitat amenazado de desaparición y cuya conservación supone una especial responsabilidad para la Comunidad.

1170 Arrecifes

Los arrecifes pueden ser concreciones biogénicas o de origen geogénico. Son sustratos compactos y duros sobre fondos sólidos y suaves que se levantan desde el fondo marino en la zona sublitoral y litoral. Los arrecifes pueden

albergar una zonación de comunidades bentónicas de especies de animales y algas, así como concreciones coralígenas.



Situación relativa de los puntos de fondeo, respecto a los hábitats de la Red Natura 2000. Isla Perdiguera.



Situación relativa de los puntos de fondeo, respecto a los hábitats de la Red Natura 2000. Isla El Barón.

Tal y como puede apreciarse en las imágenes anteriores, la colocación de los puntos de fondeo afectará a los hábitats 1110, 1150* y 1170. Esta afección se considera asumible por las necesidades de gestión del espacio, tal y como se ha mencionado en el apartado de contexto normativo. Por otra parte es destacable la situación actual de falta de regulación en el fondeo de embarcaciones que está degradando los fondos submarinos, poniendo en grave riesgo algunas comunidades sensibles como la praderas de *Cymodocea nodosa*. La actuación propuesta supone una notable mejoría ambiental respecto a la situación actual.

En cuanto a la distribución de la vegetación en la zona del proyecto, destacan en la zona las praderas de macrófitos con comunidades de dos especies dominantes: *Caulerpa prolifera* y *Cymodocea nodosa*. Las praderas de mayor valor ecológico son las compuestas por la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* asociadas al hábitat 1110. La disposición de los anclajes se ha realizado de tal manera que se evite afectar a estas comunidades. Esta cuestión condiciona que las afecciones sean de carácter leve y exclusivamente en la fase de obras y sobradamente compensadas por la mejoría ambiental de la actual situación.

4. ESTADO DE LA POBLACIÓN DE NACRA

Se adjunta en Anexo 1 el documento aportado por la Universidad de Murcia y Universidad de Alicante sobre el estado de la población de Nacra (*Pinna nobilis*) en la zona propuesta para los fondeaderos de la Isla Perdiguera y la Isla del Barón.

Se ha realizado una serie de muestreos en las áreas seleccionadas, en la cual sólo se han encontrado un 4% de los ejemplares vivos del total de 57, todos ellos en la zona sudoeste de la Isla Perdiguera, en todos los casos por encima de 3 m. de profundidad.

En referencia a la densidad de *Pinna nobilis* en los muestreos, se obtuvo una media del total de ejemplares localizados de 0,73 individuos/ 100 m², este valor puede considerarse bajo, comparándolo con (Belando *et al.*, 2015), en el cual ellos encontraron una densidad de 2,17 individuos/ 100 m² hasta un máximo de 22,5 en la cubeta norte del Mar Menor.

Por estos motivos se ha evitado realizar los fondeos en la zona donde se han encontrado ejemplares o se ha realizado una reducción del número de fondeos.

5. ESTADO DE LA BIOCENOSIS BENTONÍTICA

Para la realización del estudio geotécnico se obtuvo un informe de campo sobre las biocenosis bentoníticas de los puntos donde se pretenden instalar los fondeaderos en las Islas Barón y Perdiguera.

En estos puntos se caracterizaron únicamente una biocenosis de césped de *Caulerpa prolifera*. Esta biocenosis se considera pobre, de mucho menos valor ambiental que los céspedes de *Cymodocea nodosa*.

Por esta razón se consideró que la realización de los sondeos para el estudio geotécnico no implicaba daños o deterioro de ecosistemas o especies protegidas o singulares del Mar Menor.

Se adjunta el documento íntegro en el Anexo 2.

6. COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA LEVANTINO BALEAR

Con el fin de obtener el permiso para realizar el estudio geotécnico en la zona, se presentó un informe de compatibilidad con la Estrategia Levantino Balear.

Esta estrategia es el principal instrumento de planificación orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino en la demarcación



marina levantino-balear y constituye el marco general al que deberán ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente.

La estrategia marina para la demarcación levantino-balear, incluye la evaluación del estado ambiental de las aguas, la determinación del buen estado ambiental, la fijación de los objetivos medioambientales a conseguir, un programa de seguimiento y un programa de medidas para alcanzar dichos objetivos.

Actualmente, con la aprobación del Real Decreto 1365/2018, de 2 de noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas, se ha cerrado el primer ciclo de las estrategias marinas. El Ministerio para la Transición Ecológica a través de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, está inmersa en los trabajos de actualización de las tres primeras fases de las estrategias marinas (evaluación inicial, definición de BEA y establecimiento de objetivos ambientales) iniciándose así el segundo ciclo que abarcará desde el año 2018 hasta el 2024.

Los principales objetivos específicos que persigue son los siguientes:

- a) Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente;
- b) Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se

produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar.

c) Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.

Se pretende dar solución al fondeo y anclaje de embarcaciones no regulado en las proximidades de la Isla del Barón y la Isla Perdiguera, minimizando los efectos ocasionados por las anclas y sus cadenas sobre el fondo marino mediante la “Adecuación de fondeos de visita para embarcaciones de recreo en las Islas del Mar Menor”, recogida a su vez en el Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y de la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia” esta acción tiene Prioridad: 1 siendo responsable de su ejecución la Dirección General de Medio Ambiente.

La acción prevé la evaluación de la incidencia y la instalación de puntos de amarre y boyas para el fondeo de embarcaciones con el fin de evitar la alteración y degradación de las praderas de fanerógamas marinas que hay en el Mar Menor, y otras comunidades bentónicas. La acción tendrá como base el estudio sobre puntos de amarre y fondeo, realizado por la Demarcación de Costas de Murcia.

Por lo tanto se llega a la conclusión de que la realización del fondeadero se adecua a los criterios de compatibilidad y contribuyen a la consecución de los objetivos ambientales de la Demarcación levantino-balear.

Se adjunta el documento presentado en el Anexo 3.

7. CONCLUSIONES

La colocación de los puntos de fondeo en las Islas Perdiguera y del Barón podría afectar a los hábitats 1110, 1150* y 1170. Estos hábitats corresponden a los bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda, a las lagunas costeras y a los arrecifes respectivamente.

En lo referente a los bancos de arena cubiertos por agua marina poco profunda, la acción sobre ellas es puntual y solamente durante la fase de instalación de los anclajes ecológicos.

Respecto al hábitat de lagunas costeras, como se ha comprobado en el informe de estado de la biocenosis bentónica en la zona, sólo se han caracterizado una biocenosis de céspedes de *Caulerpa prolifera*, una biocenosis de mucho menos valor ambiental que los céspedes de *Cymodocea nodosa*.

Por último, el hábitat correspondiente a los arrecifes se encuentra solamente en la zona suroeste de la isla Perdiguera, en la cual se ha evitado realizar puntos de amarre.

Según el informe emitido por la Dirección General de Medio Ambiente y Mar Menor en fecha de 2018 referida a la versión previa del presente proyecto, en la que la principal diferencia radica en que en esta versión se ha realizado un estudio geotécnico y se ha cambiado el sistema de anclaje para hacerlo viable desde el punto de vista técnico, se concluía con la siguiente afirmación:

“Una vez analizada la documentación aportada por el promotor, localizada la zona de actuación del proyecto y teniendo en cuenta las actuaciones previstas, así como las acciones estratégicas previstas en el Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia (en fase de aprobación) se le indica que **no son de esperar afecciones apreciables a las especies o hábitats que forman parte de la Red Natura 2000** y por otra parte **las actuaciones previstas sí tienen relación directa con la gestión del lugar** al haber sido contempladas en el Plan de Gestión Integral como parte de las *Directrices y regulaciones relativas a*

*infraestructuras portuarias, transporte y navegación marítima, por lo que **no se considera necesario someter el Proyecto objeto del presente informe a evaluación de sus repercusiones en el espacio.*** A esta conclusión hay que añadir que en la actualidad el Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia se encuentra aprobado.

De cara a la presentación del presente proyecto ante la OISMA, se considera igualmente válido este informe debido a su similitud con la versión previa, donde no se consideraba necesario someter el Proyecto a evaluación de sus repercusiones en el espacio.

Por estas razones se concluye que la instalación de los fondeaderos ecológicos tiene poca afección y su ejecución ayuda a reducir los fondeos ilegales en la zona, además, esta actuación está incluida en el Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia.

**ANEXO 1. ESTADO DE LA POBLACIÓN DE NACRA EN LAS
ISLAS PERDIGUERA Y DEL BARÓN**

Octubre 2019

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA POBLACIÓN DE *NACRA* (*Pinna nobilis*) EN LA ZONA PROPUESTA PARA LA UBICACIÓN DE FONDEADEROS EN LAS ISLAS DEL MAR MENOR.

Acuario de la Universidad de Murcia y Universidad de Alicante.

Firmante: EZEQUIEL MARTINEZ ORTEGA; Fecha-hora: 03/12/2019 11:19:32; Emisor del certificado: O=ES, O=ACCV, OU=PKIACCV, CN=ACCVCA120;
Firmante: EMILIO CORTES MELENDRERAS; Fecha-hora: 03/12/2019 11:21:50; Emisor del certificado: CN=AC, FNMT Usuarios, OU=Cares, O=FNMT-RCM, C=ES;



Código seguro de verificación: RUxFMkoJ-wnJP+twp-4FWZgOZW-Xo88NlnZ

COPIA ELECTRÓNICA - Página 1 de 36

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento administrativo electrónico archivado por la Universidad de Murcia, según el artículo 27.3 c) de la Ley 39/2015, de 1 de octubre. Su autenticidad puede ser contrastada a través de la siguiente dirección: <https://sede.um.es/validador/>

Índice

- 1. Introducción.**
 - 1.1. Mar Menor.
 - 1.2. La Nacra (*Pinna nobilis*).
- 2. Justificación.**
- 3. Objetivos.**
- 4. Materiales y métodos.**
 - 4.1. Área de estudio.
 - 4.1.1. Isla del Barón.
 - 4.1.2. Cara sudoeste de la Isla Perdiguera.
 - 4.1.3. Cara nordeste de la Isla Perdiguera.
 - 4.2. Metodología.
 - 4.2.1. Muestreo de juveniles.
 - 4.2.2. Censo visual de ejemplares adultos.
- 5. Resultados.**
 - 5.1. Ejemplares de *Pinna nobilis*.
 - 5.2. Densidad de *Pinna nobilis*.
 - 5.3. Distribución.
 - 5.4. Mortandad.
- 6. Conclusión.**
- 7. Propuesta.**
 - 7.1. Isla del Barón.
 - 7.2. Cara nordeste de la Isla Perdiguera.
 - 7.3. Cara sudoeste de la Isla Perdiguera.
- 8. Bibliografía.**
- 9. Anexos.**



1. Introducción.

1.1. Mar Menor.

El Mar Menor es una de las lagunas hipersalinas más grandes de Europa, con una extensión de 135 Km², separada del Mar Mediterráneo por una barra arenosa de unos 22 kilómetros de longitud, atravesada por diferentes canales y golgas, zonas por dónde se produce el intercambio de masas de agua entre la laguna y el mar Mediterráneo. Sin embargo, este intercambio ocurre a una velocidad lenta, coincidiendo además con una alta tasa de evaporación, factores que unidos a las escasas precipitaciones, hacen que la salinidad del Mar Menor ronde entre los 42-47 psu (Belando *et al.*, 2015).

Las características físico-químicas y geomorfológicas particulares aportan a la laguna del Mar Menor un valor ecológico único, con praderas de fanerógamas marinas (*Cymodocea nodosa* y *Ruppia cirrhosa*), y la presencia de especies emblemáticas como el caballito de mar (*Hippocampus guttulatus*) y la nacra (*Pinna nobilis*) entre otras (Madrigal, 2017). También cabe destacar su valor paisajístico, así como los importantes servicios ecosistémicos, contribuye activamente a afluencia de turismo, influyendo a una gran escala en el motor socioeconómico de la Región de Murcia.

Estas condiciones tan especiales han hecho que la laguna esté regulada por diferentes figuras de protección: Paisaje Protegido Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor, según Ley 4/92, de Ordenación y Protección del territorio de la Región de Murcia, Zona de Especial Conservación (ZEC) según Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, Área de Protección para la fauna según Ley 7/95 de la Fauna Silvestre, Caza y Pesca, Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) según Directiva 79/409/CEE relativa a la conservación de las aves silvestres, Humedal de Importancia Internacional de Ramsar y Zona Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM).

Sin embargo, desde las últimas décadas ha habido un incremento de las presiones de origen antrópico sobre el Mar Menor. Por un lado, las entradas de sedimentos cargados de metales pesados provenientes de la Sierra Minera de la Unión, la apertura del canal del Estacio incrementando el intercambio de agua y provocando cambios en la hidrodinámica y caída de la salinidad, el exceso de infraestructuras, el aumento de la presión turística, etc. Y la entrada de nutrientes y materia orgánica procedente de la actividad agrícola del campo de Cartagena, intensificado tras procesos tormentosos intensos (Martínez, 2007). Cabe destacar también el incremento de la presión urbana y turística que influye en toda la costa de la laguna.

Como consecuencia de estas agresiones continuadas, especialmente el aporte de nutrientes procedente de la actividad agroindustrial comienza hace más de 30 años un proceso de eutrofización en la laguna, que alcanza su punto de inflexión en una crisis que en el año 2016 se cronifica. La entrada masiva y continuada de nutrientes favorece la proliferación masiva de fitoplancton, formando lo que popularmente se conoció como la “sopa verde”. Este proceso se tradujo en la desaparición del 85% de las comunidades vegetales asociadas al fondo de la laguna (Belando *et al.*, 2015), una disminución del oxígeno y la mortalidad de especies clave, como el molusco filtrador *Pinna nobilis* del cual se estima que murió más del 90 % de la población original (Giménez *et al.*, 2017).



1.2. La Nacra (*P. nobilis*) (Linnaeus, 1758).

El molusco bivalvo *P. nobilis* es una especie autóctona del Mediterráneo que se introdujo en la laguna por el proceso de “Mediterranización” (Giménez Casalduero et al, 2016). Los primeros ejemplares están citados en trabajos realizados por Rodríguez y Navarro (1983) convirtiéndose en pocos años en un elemento importante de gran papel ecológico en el Mar menor (Figura 1).

En otoño de 2016 se produjo una mortalidad masiva en todo el litoral Mediterráneo español debida a la entrada en escena de un parásito del grupo de los protozoos, *Haplosporidium pinnae* esp. nov. (Catanese et al., 2018). A día de hoy, la Nacra prácticamente ha desaparecido en todo el Mediterráneo con la excepción de las poblaciones del Delta del Ebro y el Mar Menor, además de algunas lagunas costeras en Francia e Italia. Esta “epidemia” se ha extendido por todo el Mediterráneo, siendo las zonas lacustres con variaciones en sus condiciones de salinidad el refugio de las principales poblaciones resistentes.



Figura 1: Fotografías realizadas en los días de muestreo. A la izquierda, un ejemplar adulto vivo sobre un sustrato rocoso en la Isla del Barón. A la derecha, un ejemplar adulto vivo sobre una pradera de *Caulerpa prolifera* en la Isla de la Perdiguera. Fotografías realizadas por Manuel Conde.



2. Justificación.

El presente informe se enmarca dentro del proyecto denominado **“Investigación sobre la población de nacra (*Pinna nobilis*) en la zona propuesta para la ubicación de los fondeaderos en las islas del Mar Menor”**, cuyo objetivo es estudiar la presencia de ejemplares de esta especie en las zonas seleccionadas para la instalación de fondeos ecológicos.

La Nacra es una especie protegida con la categoría de “En peligro de extinción” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Orden TEC/596/2019, de 8 de abril, BOE número 134. Sec. 1, pág. 58612) y que en breve va a ser incluida en la categoría de “Peligro crítico” en la Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza (UICN). Teniendo en cuenta la situación crítica en la que se encuentran sus poblaciones actualmente, se hace necesario desarrollar medidas de protección en las zonas donde aún se conservan ejemplares de esta. Según estudios realizados el rango de salinidad en el que prospera el parásito se sitúa entre 36,5-39,7 psu (Cabanelas-Reboredo *et al.*, 2019) por lo que proteger los ejemplares que viven en el Mar Menor se plantea como una especial necesidad. Esta laguna podría ser el reservorio de las futuras generaciones de esta especie, al estar fuera del rango de salinidades en las que puede vivir el parásito.

Entre las acciones a llevar a cabo para la protección de la especie en la Laguna, es especialmente importante evaluar las zonas de fondeaderos ecológicos propuestos en la Isla del Barón y en la Perdiguera, zonas con una abundante presencia de ejemplares de la especie, a su vez muy frecuentadas por la navegación y afectadas por acciones de riesgo como el fondeo o la extracción accidental o intencionada, que pueden llegar a influir negativamente en los individuos, provocando incluso su muerte.

Tras el proceso de evaluación se podrá determinar de manera precisa las instalaciones óptimas de los fondeaderos, y así, asegurar la protección de la especie.

3. Objetivo.

Para este proyecto, se ha determinado una serie de objetivos clave para asegurar la protección de *P. nobilis* frente a los posibles impactos generados por la instalación y futuro uso de los fondeaderos ecológicos propuestos.

- 1) Realizar un diagnóstico de las poblaciones existentes en las Islas mayores de la laguna, con la finalidad de estimar la densidad de estos ejemplares lo que permitirá realizar un control y seguimiento, y así visualizar el estado real de la especie.
- 2) Obtener la información del potencial de reclutamiento que actualmente presenta la especie.
- 3) Al estudiar los datos en conjunto y las características del hábitat, se observará si hay áreas potenciales de reclutamiento de esta especie. La determinación de estas zonas reviste especial importancia para asegurar su protección y de este modo permitir colonizaciones futuras.



4. Material y Métodos.

Para el desarrollo del trabajo de campo se han utilizado 15 días de muestreo: 16, 18, 26 y 30 de Julio, día 2, 7, 9, 14, 16, 19, 22, 23, 28 y 29 de agosto y el día 5 de septiembre. Dentro de estos días, la pareja de buceadores ha realizado un total de 26 transectos lineales, sumando un total de 7.800 metros muestreados. Se han realizado 26 inmersiones con equipo autónomo de buceo, empleando así un tiempo aproximado de 40 horas de buceo.



Figura 2: Buceador tomando los datos *in situ* de un ejemplar vivo de *Pinna nobilis* en el Mar Menor. Fotografía realizada por Adrián Aguilar.

4.1 Área de estudio.

Según las situaciones propuestas para la localización de los futuros fondeos ecológicos, trabajo realizado por Tragsatec dentro del proyecto “Adecuación de los fondeos de visita para embarcaciones de recreo en las Islas del Mar Menor”, se han propuesto 3 áreas de estudio incluidas en las ubicaciones previstas para dichas actuaciones: Isla del Barón (cara sudoeste) e Isla Perdiguera (cara nordeste y cara sudoeste) (Figura 4).

4.1.1 Isla del Barón.

En esta zona se han seleccionado 7 transectos lineales continuos de 300 metros de longitud dentro del área de los fondeos propuestos, seleccionando 49 puntos de muestreo para dividir los transectos, como se puede observar en la Figura 5.

4.1.2 Cara nordeste de la Isla Perdiguera.

Se han seleccionado 8 transectos lineales de 300 metros de longitud con un total de 56 puntos de muestreo (Figura 6).



4.1.3 Cara sudoeste de la Isla Perdiguera.

Se han realizado 11 transectos lineales de 300 metros de longitud con 77 puntos de muestreo (figura 7).



Figura 8: Buceador recogiendo la cinta métrica después de realizar un transecto de muestreo en condiciones de baja visibilidad. Fotografía realizada por Manuel Conde.

Firmante: EZEQUIEL MARTINEZ ORTEGA; Fecha-hora: 03/12/2019 11:19:32; Emisor del certificado: C=ES O=ACCYOLU=PKIACCYOLU=ACCYCA120;
Firmante: EMILIO CORTES MELENDRERAS; Fecha-hora: 03/12/2019 11:21:50; Emisor del certificado: CN=AC FNMT Usuarios, OU=Cares, O=FNMT-RCM,C=ES;





Figura 4. Áreas seleccionadas en base a la futura zona de colocación de los fondeos. 1) Isla del Barón, cara sudoeste. 2) Isla de la Perdiguera, cara nordeste. 3) Isla Perdiguera, cara sudoeste.

Firmante: EZEQUIEL MARTINEZ ORTEGA; Fecha-hora: 03/12/2019 11:19:32; Emisor del certificado: C=ES,O=ACCYOLU=PKIACCYOLU=ACCYCA120;
Firmante: EMILIO CORTES MELENDRERAS; Fecha-hora: 03/12/2019 11:21:50; Emisor del certificado: CN=AC FNMT Usuarios,OJ=Cores,O=FNMT-RCM,C=ES;





Figura 5. Isla del Barón. Área elegida para la realización de los muestreos, donde se observan los fondeos propuestos para la zona, los transectos seleccionados y los puntos de muestreo utilizados.

Firmante: EZEQUIEL MARTINEZ ORTEGA; Fecha-hora: 03/12/2019 11:19:32; Emisor del certificado: C=ES O=ACCIOU=PKIACCIOU/CN=ACCIOU120;
Firmante: EMILIO CORTES MELENDRERAS; Fecha-hora: 03/12/2019 11:21:50; Emisor del certificado: CN=AC FNMT Usuarios, OU=Cores, O=FNMT-RCM,C=ES;



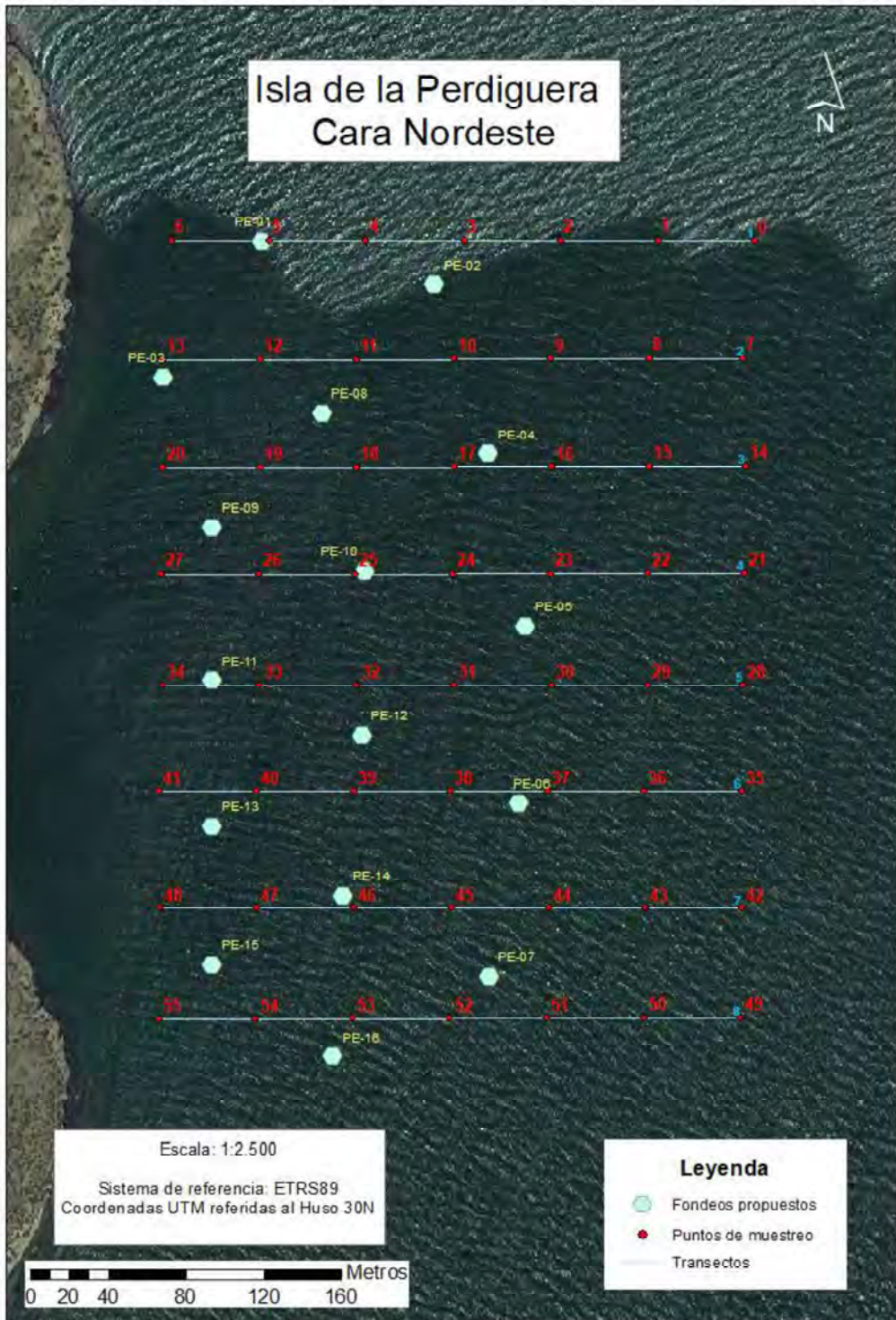


Figura 6. Isla Perdiguera, cara nordeste. Área elegida para la realización de los muestreos, donde se observan los fondeos propuestos para la zona, los transectos seleccionados y los puntos de muestreo utilizados.

Firmante: EZEQUIEL MARTINEZ ORTEGA; Fecha-hora: 03/12/2019 11:19:32; Emisor del certificado: O=ES, O=ACCIOUJ=PKIACCV, CN=ACCIOUJ=120;
Firmante: EMILIO CORTES MELENDRERAS; Fecha-hora: 03/12/2019 11:21:50; Emisor del certificado: CN=AC, FNMT Usuarios, OU=Cores, O=FNMT-RCM, C=ES;



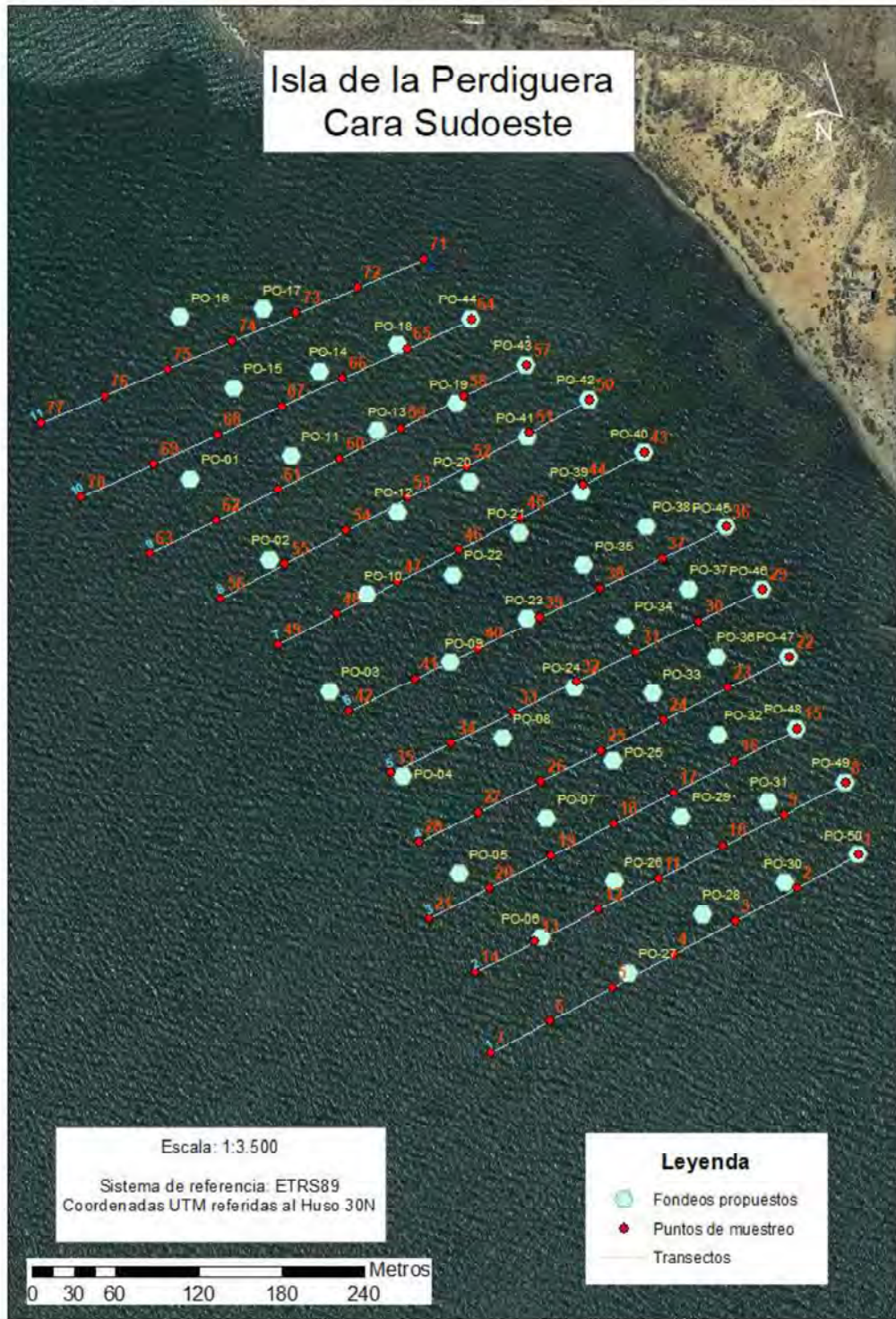


Figura 7. Isla de la Perdiguera, cara sudoeste. Área elegida para la realización de los muestreos, donde se observan los fondeos propuestos para la zona, los transectos seleccionados y los puntos de muestreo utilizados.

Firmante: EZEQUIEL MARTINEZ ORTEGA; Fecha-hora: 03/12/2019 11:19:32; Emisor del certificado: O=ES O=ACCV\OU=PKIACCV\CN=ACCVCA120; Emisor del certificado: CN=AC FNMT Usuarios, OU=Cores, O=FNMT-RCM,C=ES;



4.2. Metodología.

Se han realizado 2 tipos de muestreos complementarios y simultáneos a lo largo de los transectos (figura 9). Por una parte, se ha realizado una metodología estándar de muestreo de ejemplares y, por otra, se ha utilizado un método más preciso con la intención de localizar juveniles de esta especie.

Se ha utilizado la metodología de transectos lineales propuesta por Siletik y Peharda (2003), modificados y seleccionados dentro de las áreas de localización de los fondeos. Los transectos abarcan 300 metros de longitud y cada uno de ellos se ha dividido en zonas de 50 metros, separadas por puntos de muestreo. Los muestreos se han sido realizados por una pareja de buceadores con equipo autónomo mediante una cinta métrica de 50 metros, extendiéndola y recogiendo con un cabo con el fin de realizar los 300 metros de recorrido de forma continua.

Cada individuo de *Pinna nobilis* encontrado a lo largo del muestreo ha sido georreferenciado y medido *in situ* (se han tomado medidas de la parte de la valva expuesta) y se ha observado el estado del individuo, si estaba vivo o muerto. Todos los individuos vivos han sido fotografiados. En el momento de la toma de datos no se ha generado situación de estrés alguna a los organismos.

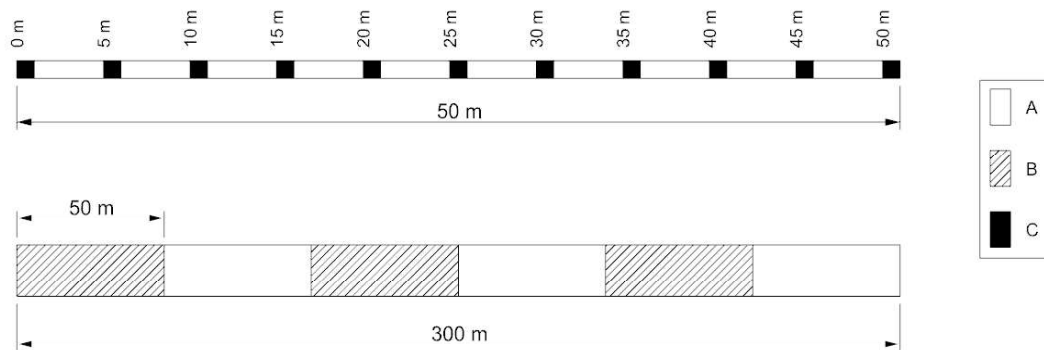


Figura 9. Representación gráfica del transecto de 300 metros utilizado y la alternancia de los dos métodos utilizados. La imagen superior corresponde a un transecto de 50 metros de longitud dentro del transecto principal. La imagen inferior corresponde al transecto completo de 300 metros. A) Zona de muestreo visual. B) Zona de muestreo con cuadrado. C) Colocación del cuadrado cada 5 metros dentro del transecto seleccionado. La colocación del cuadrado se va alternando en cada posición (a la derecha y a la izquierda de la cinta métrica).

4.2.1. Muestreo de juveniles.

Se ha utilizado un cuadrado de PVC de 1 m² de área cada 5 metros en los transectos de 50 metros seleccionados para ello. Se ha colocado de manera alternativa, a la derecha y posteriormente a la izquierda de la cinta métrica, para realizar un muestreo aleatorio. Con este tipo de muestreo se asegura revisar de forma más exhaustiva un área de menor tamaño para buscar posibles presencias de juveniles que podrían estar dentro de praderas vegetales que dificultan su localización a simple vista mediante censos visuales al uso. Todos los ejemplares encontrados dentro del cuadrado, juveniles y adultos, han sido registrados.

4.2.2. Censo visual.

En cada uno de los transectos seleccionados de 300 m, se seleccionan los tramos alternativos al muestreo de juveniles descrito previamente. El tramo de 50 metros consecutivo al muestreo realizado con el cuadrado para la búsqueda de juveniles; la pareja de buceadores recorren la cinta métrica para realizar un censo visual (figura 10), donde se estima un metro a cada lado de la cinta métrica (Siletik & Peharda, 2003).



Figura 10: Imagen de un ejemplar de *Pinna nobilis* vivo encontrado mientras se realizaba censo visual. Isla Perdiguera. Fotografía realizada por Manuel Conde.

Isla Perdiguera noreste				
Transecto	Ejemplares vivos	Ejemplares muertos	Ejemplares dentro del cuadrado	Total
1	0	1	0	1
2	0	3	0	3
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	0	1	0	1
8	0	0	0	0
Total	0	5	0	5

Tabla 2. Número total de ejemplares de *Pinna nobilis* hallados durante los muestreos realizados en la zona noreste de la Isla Perdiguera.

Isla Perdiguera sudoeste				
Transecto	Ejemplares vivos	Ejemplares muertos	Ejemplares dentro del cuadrado	Total
1	0	0	0	0
2	1	0	0	1
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	0	1	0	1
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	0	0	0	0
11	1	1	0	2
Total	2	2	0	4

Tabla3. Número total de ejemplares de *Pinna nobilis* hallados durante los muestreos realizados en la zona sudoeste de la Isla Perdiguera.



5.2. Densidad *Pinna nobilis*

La densidad de individuos identificados es casi 10 veces mayor en la Isla del Barón que en ambas caras de la Isla de la Perdiguera, como se puede observar en la figura 12.

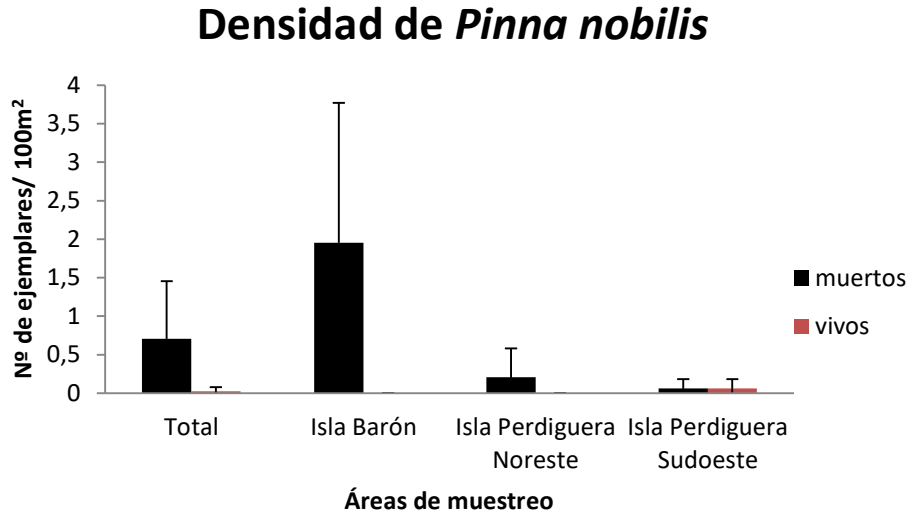


Figura 12. Síntesis de la densidad de los ejemplares de *Pinna nobilis* hallados durante la totalidad de las inmersiones, diferenciada por las distintas localizaciones del área de muestreo.

En la Isla del Barón, se han encontrado ejemplares en todos los transectos realizados a excepción del transecto 1. El valor de densidad más bajo encontrado se encuentra en el transecto 2 con una densidad de 0,3 ejemplares/100 m² y la más alta en el transecto 6 con 4,3 ejemplares/100m² (figura 13).

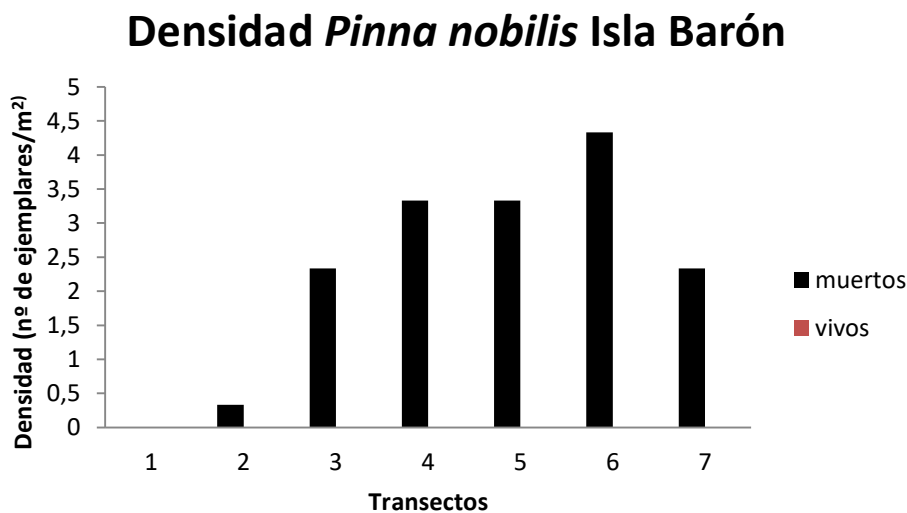


Figura 3. Densidad de *Pinna nobilis*, diferenciada por transectos, localizados en la Isla del Barón.



En la cara noreste de la Isla Perdiguera tan solo se han encontrado ejemplares en los transectos 1, 2 y 7, siendo el valor más alto en el transecto 2, con una densidad de 1 ejemplar/m² (figura 14). En la cara sudoeste se han hallado ejemplares también en 3 transectos, el 2, el 7 y el 11 (figura 15), siendo la misma densidad tanto para ejemplares vivos como muertos.

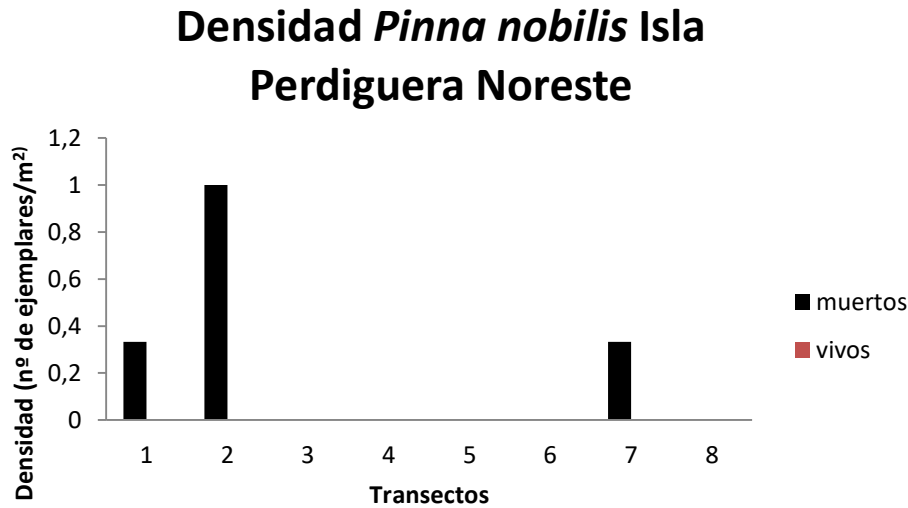


Figura 14. Densidad de *Pinna nobilis*, diferenciada por transectos, localizados en la zona noreste de la Isla Perdiguera.

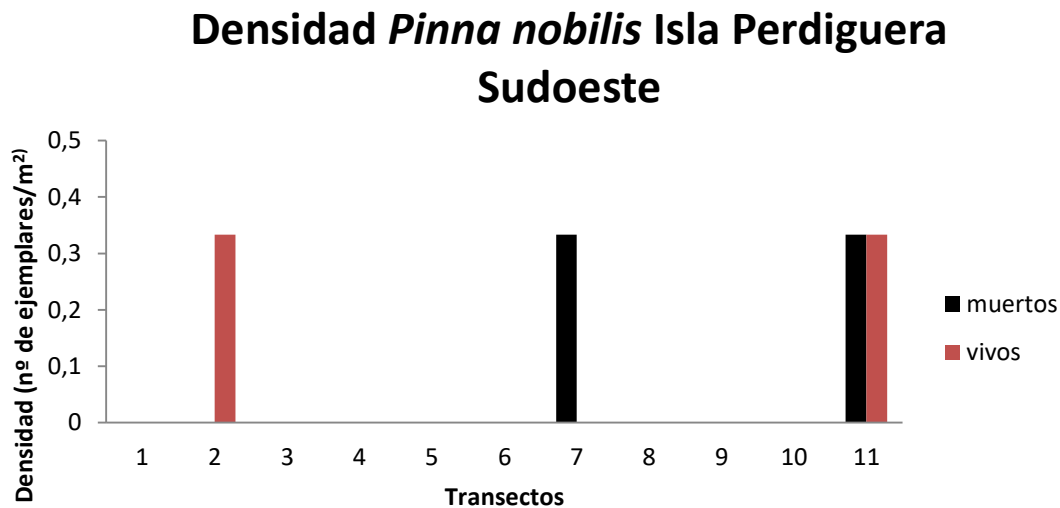


Figura 15. Densidad de *Pinna nobilis*, diferenciada por transectos, localizados en la zona sudoeste de la Isla Perdiguera.

Firmante: EZEQUIEL MARTINEZ ORTEGA; Fecha-hora: 03/12/2019 11:19:32; Emisor del certificado: C=ES O=ACCIOU=PKIACCV/CN=ACCIOU120; Firmante: EMILIO CORTES MELENDRERAS; Fecha-hora: 03/12/2019 11:21:50; Emisor del certificado: CN=AC FNMT Usuarios, OU=Cores, O=FNMT-RCM,C=ES



Distribución *Pinna nobilis* Isla Perdiguera Sudoeste

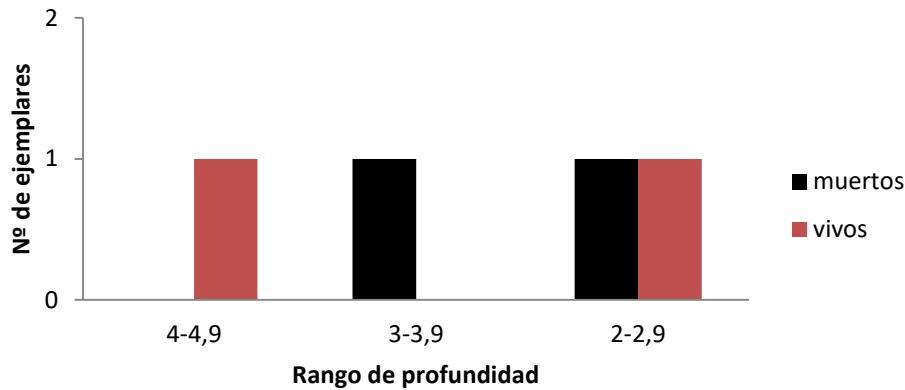


Figura 18. Número de ejemplares hallados de *Pinna nobilis*, a diferente profundidad medida en metros, localizados en la zona sudoeste de la Isla Perdiguera.

En las figuras 19 y 20 se representan los transectos llevados a cabo en la Isla del Barón y la Isla Perdiguera, cara noreste, y se puede observar la distribución de los ejemplares encontrados a lo largo de los transectos, así como el estado en el que se encontraban en el momento de su localización.

Sin embargo, en la cara sudoeste de la Perdiguera, se han encontrado dos ejemplares vivos al terminar los transectos de muestreo 4 y 11. Estos ejemplares no se han tenido en cuenta para el tratamiento de datos puesto que consideramos que están fuera del muestreo, pero es importante su ubicación, puesto que están próximos a varios de los fondeos propuestos (figura 21).

Firmante: EZEQUIEL MARTINEZ ORTEGA; Fecha-hora: 03/12/2019 11:19:32; Emisor del certificado: C=ES O=ACCION V=PKIACCV/CN=ACCION CA120; Firmante: EMILIO CORTES MELENDRERAS; Fecha-hora: 03/12/2019 11:21:50; Emisor del certificado: CN=AC FNMT Usuarios, OU=Cores, O=FNMT-RCM,C=ES;





Figura 19. Ubicación de los diferentes ejemplares de *Pinna nobilis* hallados en los muestreos realizados en la Isla del Barón.

Firmante: EZEQUIEL MARTINEZ ORTEGA; Fecha-hora: 03/12/2019 11:19:32; Emisor del certificado: O=ES O=ACCV OU=PKIACCV CN=ACCVCA120;
 Firmante: EMILIO CORTES MELENDERAS; Fecha-hora: 03/12/2019 11:21:50; Emisor del certificado: CN=AC FNMT Usuarios OU=Cores O=FNMT-RCM,C=ES





Figura 20. Ubicación de los diferentes ejemplares de *Pinna nobilis* hallados en los muestreos realizados en la zona noreste de la Isla Perdiguera.

Firmante: EZEQUIEL MARTINEZ ORTEGA; Fecha-hora: 03/12/2019 11:19:32; Emisor del certificado: O=ES O=ACCIOUJ=PKIACCVJCN=ACCVCVA120; Firmante: EMILIO CORTES MILENDRERAS; Fecha-hora: 03/12/2019 11:21:50; Emisor del certificado: CN=AC FNMT Usuarios, OU=Coreas, O=FNMT-RCM,C=ES;



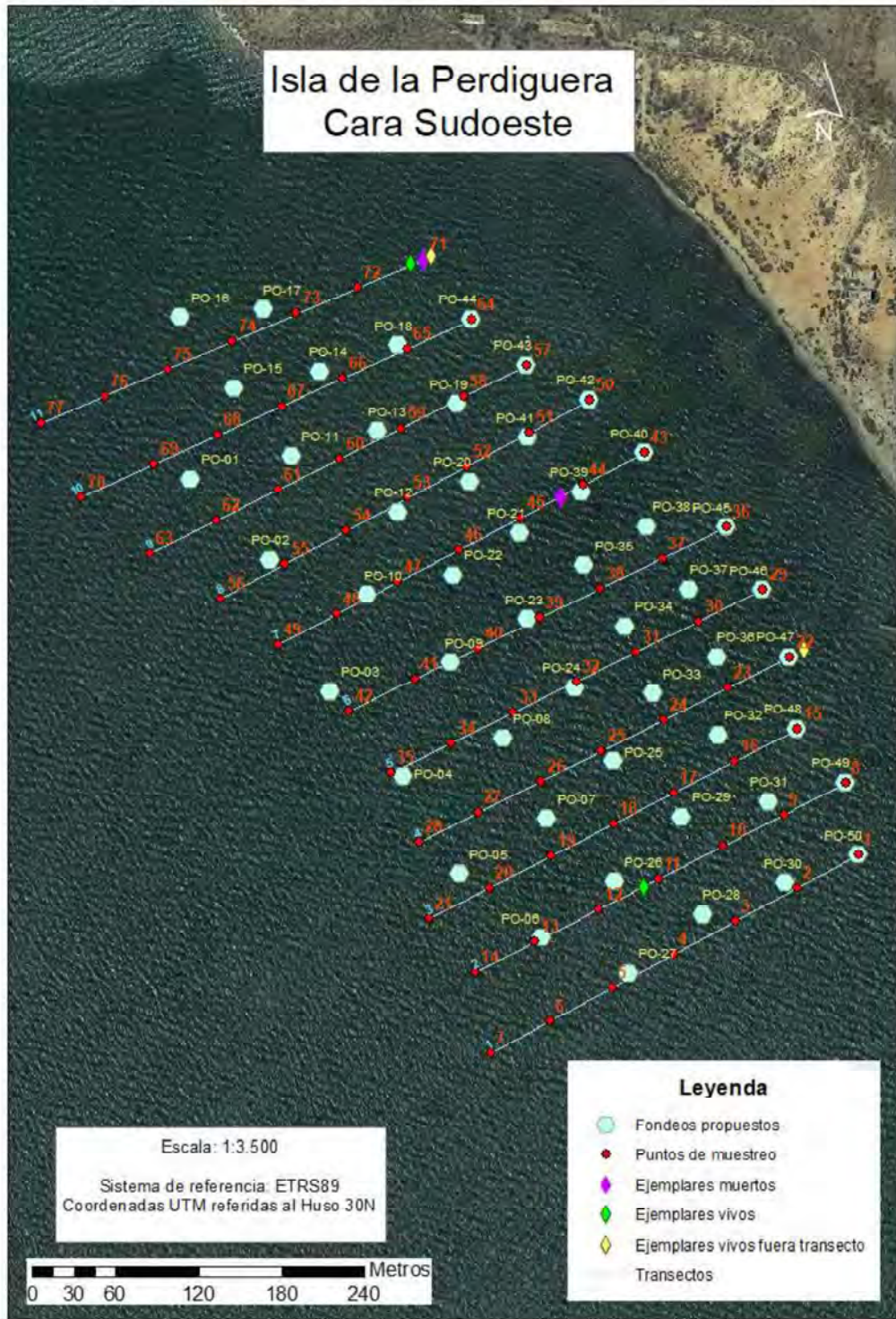


Figura 21. Ubicación de los diferentes ejemplares de *Pinna nobilis* hallados en los muestreos realizados en la zona sudoeste de la Isla Perdiguera.

Firmante: EZEQUIEL MARTINEZ ORTEGA; Fecha-hora: 03/12/2019 11:19:32; Emisor del certificado: O=ES O=ACCVOIU=PKIACCV/CN=ACCVOCA120; Emisor del certificado: CN=AC FNMT Usuarios, OU=Cores, O=FNMT-RCM,C=ES;



5.4 Tasa de supervivencia

Solo se han encontrado 2 ejemplares vivos de *Pinna nobilis* en los muestreos realizados en las zonas de muestreo, más concretamente en la cara sudoeste de la Isla Perdiguera, que constituye un 50 % de los ejemplares encontrados. En el resto de las zonas muestreadas, se ha encontrado un 100 % de los ejemplares muertos.

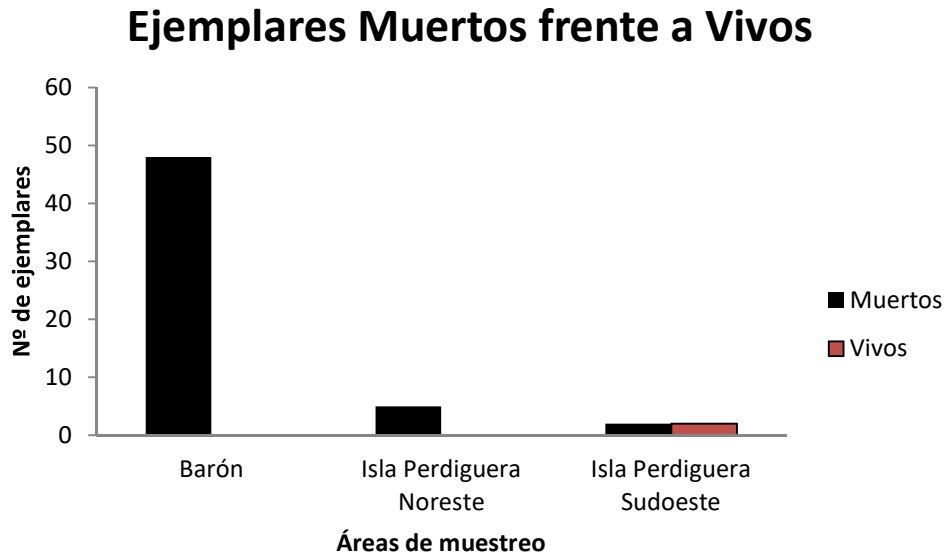


Figura 22. Síntesis del número de ejemplares de *Pinna nobilis* hallados durante la totalidad de las inmersiones, diferenciada por las distintas localizaciones del área de muestreo, muertos frente a los ejemplares vivos.

<i>Pinna nobilis</i>		
	Ejemplares Vivos	Ejemplares Muertos
Total	2	55
Isla Barón	48	0
Isla Perdiguera Noreste	0	5
Isla Perdiguera Sudoeste	2	2

Tabla 4. Síntesis del número de ejemplares de *Pinna nobilis* hallados durante la totalidad de las inmersiones, diferenciada por las distintas localizaciones del área de muestreo, muertos frente a los ejemplares vivos.

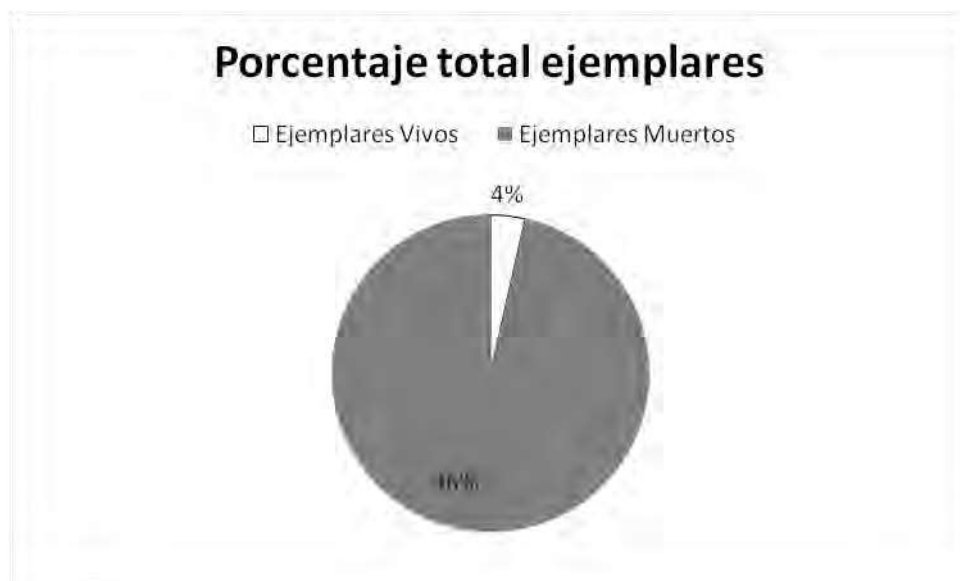


Figura 23. Síntesis del porcentaje de ejemplares de *Pinna nobilis*, muertos frente a ejemplares vivos, hallados durante la totalidad de las inmersiones, diferenciada por las distintas localizaciones del área de muestreo.



Figura 24. Porcentaje de ejemplares de *Pinna nobilis*, muertos frente a ejemplares vivos, hallados durante la totalidad de las inmersiones en la Isla del Barón.

Firmante: EZEQUIEL MARTINEZ ORTEGA; Fecha-hora: 03/12/2019 11:19:32; Emisor del certificado: C=ES O=ACCYOLU=PKIACCYOLU=ACCYCA120; Firmante: EMILIO CORTÉS MELENDRERAS; Fecha-hora: 03/12/2019 11:21:50; Emisor del certificado: CN=AC FNMT Usuarios, OU=Cares, O=FNMT-RCM,C=ES





Figura 25. Porcentaje de ejemplares de *Pinna nobilis*, muertos frente a ejemplares vivos, hallados durante la totalidad de las inmersiones en la zona noreste de la Isla Perdiguera.



Figura 26. Porcentaje de ejemplares de *Pinna nobilis*, muertos frente a ejemplares vivos, hallados durante la totalidad de las inmersiones en la zona sudoeste de la Isla Perdiguera.

Firmante: EZEQUIEL MARTINEZ ORTEGA; Fecha-hora: 03/12/2019 11:19:32; Emisor del certificado: C=ES O=ACC.VOLUPKIACCVI/CN=ACC.VCA.120;
Firmante: EMILIO CORTÉS MELENDRERAS; Fecha-hora: 03/12/2019 11:21:50; Emisor del certificado: CN=AC FNMT Usuarios, OU=Cares, O=FNMT-RCM,C=ES;



6. Conclusión.

De la totalidad de los muestreos realizados en las áreas seleccionadas tan solo se ha encontrado un 4% de ejemplares vivos del total de 57, todos ellos en la cara sudoeste de la Isla Perdiguera en todos los casos por encima de 3 m. de profundidad.

Los supervivientes se encuentran principalmente en las zonas someras próximas a las orillas de las Islas, zonas con menor riesgo de afectación durante periodos de crisis eutrófica.

Estas áreas deben tener una especial consideración para la conservación de la especie en la Laguna y por lo tanto, deberían ser protegidas frente a cualquier tipo de presión, en especial presencia de barcos y alta densidad de bañistas.

El 96% restante de los individuos encontrados estaban muertos, principalmente sobre sustrato fangoso y sobre *Caulerpa prolifera*, por debajo de 3 metros de profundidad, lo que confirma la mortandad masiva de individuos durante el proceso de crisis eutrófica ocurrido en 2016.

Por otra parte, se ha observado que la distribución de los ejemplares varía entre las zonas prospectadas. El 84,2% de los ejemplares se encuentran en la Isla del Barón. Aunque la totalidad de ejemplares hallados en este trabajo estén muertos, no quiere decir que estas áreas ya no sean viables para la especie, sino que en un futuro, las zonas donde se localizaban estos ejemplares pueden ser colonizadas de nuevo por otros individuos, por lo que se debe tener en cuenta también estas zonas como áreas potenciales para el reclutamiento de la especie.

A pesar de utilizar un método más preciso para localizar fases juveniles de *Pinna nobilis* no se han encontrado ninguno en las zonas prospectadas, por lo que no se ha podido hacer un estudio de la capacidad de reclutamiento en el estado actual del Mar Menor.

En referencia a la densidad de *Pinna nobilis* en los muestreos, se obtuvo una media del total de ejemplares localizados de 0,73 individuos/ 100 m², siendo la densidad de los ejemplares vivos encontrados de 0,03 individuos/ 100 m². Este valor puede considerarse bajo, comparándolo con (Belando *et al.*, 2015), en el cual ellos encontraron una densidad de 2,17 individuos/ 100 m² hasta un máximo de 22,5 en la cubeta norte del Mar Menor. También cabe destacar que estos datos fueron recogidos antes de la aparición de *H. pinnae*, y antes de la catástrofe ambiental de 2016. Teniendo en cuenta todo esto, estos datos podrían ser la base para ver la evolución de la especie en el enclave del Mar Menor.

Con la totalidad de estos datos y trabajos previos en la misma zona de estudio hemos podido observar que, aunque la densidad de ejemplares no sea alta, la distribución de la especie parece que se agrupa en pequeñas poblaciones distribuidas a lo largo de las zonas estudiadas, por lo que estos datos deberían ser tenidos en cuenta a la hora de realizar una propuesta de reubicación de los fondeos propuestos.

A lo largo del muestreo se observa como el tipo de sustrato y cobertura vegetal ha variado muy poco, siendo predominantemente las zonas fangosas y la pradera de *Caulerpa prolifera*. Sin embargo, no se puede concluir que la especie posea una mayor afinidad por un diferente tipo de sustrato, puesto que los ejemplares vivos se encontraban asentados tanto en fondos con cobertura vegetal de *C. prolifera* como en fondos rocosos, como se ha visto en estudios previos.



7. Propuesta.

Los resultados del presente trabajo permiten realizar una propuesta de modificación de la ubicación de los fondeos ecológicos previstos en las islas mayores del Mar Menor, basada en las necesidades de protección de las poblaciones de nacra existentes en el Mar menor. Por una parte, el trabajo de instalación de los fondeos supone cierto riesgo para los ejemplares de nacra, situados en la zona de influencia del proceso de anclaje al fondo. Por otra, la presencia y uso de fondeos ya instalados generará una mayor afluencia de barcos y bañistas a la zona, que podría influir negativamente en la estabilidad de las colonias de ejemplares, si se encuentran demasiado cerca.

Para evitar la presión sobre las poblaciones, es necesario que la densidad de los fondeos se reduzca o se eliminen en ciertas zonas donde, o bien se han localizado ejemplares vivos que son de un gran valor ecológico, o bien en zonas donde las densidades encontradas tanto de ejemplares vivos como muertos sea relativamente alta puesto que estas áreas son potenciales para la futura colonización de la especie, cuando las condiciones ambientales sean favorables.

Teniendo en cuenta estos aspectos, se propone contemplar tres zonas de actuación en cada uno de los polígonos de fondeo:

1. **Zona de supervivencia.**
2. **Zona de reclutamiento potencial.**
3. **Zona de bajo impacto.**

La **zona de supervivencia** de nacra está comprendida entre la orilla y la franja de 3 m. de profundidad. En los muestreos realizados durante este proyecto, así como en otros realizados previamente, se observa claramente que los grupos de ejemplares supervivientes a la crisis eutrófica de 2016 y los reclutamientos posteriores han colonizado estas zonas o directamente han sobrevivido a los episodios de crisis.

Se considera necesario eliminar los puntos de fondeos propuestos que coincidan con esta zona de supervivencia, ya que tanto la acción de colocación de los fondeos como su utilización por parte de barcos y bañistas, afectará a la supervivencia de los individuos y puede interferir con la protección de los ejemplares localizados actualmente y futuros reclutamientos. Es necesario realizar un seguimiento óptimo de la población superviviente y su evolución.

En la Isla del Barón no supone una restricción importante en el total de los fondeos previstos, ya que solo afectaría a 6 de los 20 propuestos. En la cara noroeste de la Perdiguera no afecta a ninguno de los fondeos previstos ya que todos se encuentran fuera del rango de profundidad descrito para esta zona. En la cara sudeste de la Perdiguera si afectaría a un número más importante de fondeos previstos, pero también el total de fondeos es mucho mayor que en las otras zonas, afectando a 19 puntos de un total de 50.

La **zona de reclutamiento potencial** es el sector donde se han encontrado algunos ejemplares vivos y numerosos ejemplares muertos, por debajo de los 3 m. de profundidad. Es una zona en la que, en condiciones óptimas de calidad de agua, existe una alta probabilidad de poder



observar asentamiento larvario y por lo tanto en el futuro sería una zona de recolonización potencial de la especie, y una zona óptima para repoblación en futuras acciones. Se considera oportuno disminuir la presión de fondeos en esta extensión, suprimiendo algunos puntos (preferiblemente entre un 30 y un 50%). Los fondeos que se ubiquen en esta zona deberían de tener un seguimiento óptimo para detectar posibles reclutamientos, en caso de que estos ocurran, se haría necesario la eliminación de los fondeos existentes y la incorporación de la zona a la categoría de “zona de supervivencia”

La **zona de bajo impacto** se sitúa en el sector muestreado en profundidades mayores de 3 m. en donde no se han encontrado ejemplares ni vivos ni muertos de nacra. Esta zona se supone una zona libre de impacto, aunque una alta densidad de fondeos podría incrementar la presión de usuarios sobre las zonas colindantes con presencia de *P. nobilis*.

7.1 Isla del Barón

Con los datos obtenidos en este trabajo, junto a los datos preliminares, se puede concluir que la zona más somera de la Isla del Barón presenta una alta densidad de ejemplares, principalmente vivos, constituyendo en una de las poblaciones de mayor densidad de los supervivientes de la laguna. De cualquier modo, la zona de alta densidad queda fuera del polígono de fondeos. Se han localizado grupos de ejemplares de *P. nobilis* en los transectos 3, 4, 5, 6 y 7 estudiados lo cuales, aun tratándose de ejemplares muertos, delimitan áreas potenciales para una posible recolonización, por lo que entrarían dentro de una zona de reclutamiento potencial. Confrontar en Anexo 1.

Tabla 1. Propuesta de catalogación de fondeos en la Isla del Barón.

NOMBRE	ESLORA (m)	RADIO DE BORNEO (m)	X_ETRS89	Y_ETRS89
BO-01	16	50	695819.09	4174047.57
BO-02	16	50	695865.49	4173959.10
BO-03	16	50	695923.95	4173878.09
BO-04	10	45	695877.18	4174122.23
BO-05	10	45	695913.43	4174040.64
BO-06	10	45	695961.03	4173965.11
BO-07	10	45	696017.26	4173895.76
BO-08	10	45	696081.50	4173833.76
BO-09	8	40	695924.02	4174192.57
BO-10	8	40	695961.69	4174122.29
BO-11	8	40	695997.31	4174050.95
BO-12	8	40	696043.02	4173985.61
BO-13	8	40	696096.13	4173926.13
BO-14	8	40	696156.06	4173873.53
BO-15	8	31	695993.61	4174184.63
BO-16	8	31	696030.23	4174136.68
BO-17	8	31	696058.88	4174084.33



Tabla 3. Propuesta de catalogación de fondeos en la Isla Perdiguera, cara sudoeste.

NOMBRE	ESLORA (m)	RADIO DE BORNEO (m)	X_ETRS89	Y_ETRS89
PO-01	16	40	693562.25	4174615.10
PO-02	16	40	693619.53	4174556.56
PO-03	16	40	693663.00	4174461.53
PO-04	16	40	693715.97	4174399.82
PO-05	16	40	693756.31	4174329.30
PO-06	10	33	693815.89	4174283.31
PO-07	10	33	693819.82	4174369.34
PO-08	10	33	693787.62	4174427.62
PO-09	10	33	693749.94	4174482.00
PO-10	10	33	693689.60	4174531.34
PO-11	10	33	693634.73	4174631.50
PO-12	10	30	693711.66	4174590.94
PO-13	10	30	693697.53	4174649.67
PO-14	10	30	693655.18	4174692.91
PO-15	10	30	693593.17	4174680.55
PO-16	10	30	693554.68	4174732.24
PO-17	10	30	693614.58	4174737.66
PO-18	10	30	693711.99	4174711.91
PO-19	10	30	693755.01	4174669.00
PO-20	8	26	693763.59	4174613.01
PO-21	8	26	693799.78	4174576.02
PO-22	10	30	693752.03	4174545.57
PO-23	10	30	693805.01	4174513.80
PO-24	10	30	693839.32	4174464.01
PO-25	10	30	693867.87	4174410.86
PO-26	10	33	693868.18	4174324.00
PO-27	10	33	693878.51	4174257.76
PO-28	10	33	693931.94	4174300.10
PO-29	10	33	693916.82	4174370.52
PO-30	8	30	693991.33	4174322.70
PO-31	8	30	693979.31	4174381.87
PO-32	8	30	693943.84	4174429.70
PO-33	8	26	693896.19	4174459.84
PO-34	8	26	693875.59	4174508.63
PO-35	8	26	693846.49	4174552.41
PO-36	8	26	693942.29	4174486.28
PO-37	8	26	693921.91	4174535.27
PO-38	8	26	693891.55	4174580.63
PO-39	8	26	693844.06	4174605.87
PO-40	8	26	693889.49	4174633.77
PO-41	8	26	693805.28	4174645.03
PO-42	8	26	693850.26	4174672.34
PO-43	8	26	693804.91	4174697.50
PO-44	8	26	693764.80	4174730.50
PO-45	8	26	693948.66	4174580.24
PO-46	8	26	693975.01	4174534.77
PO-47	8	26	693994.49	4174486.44
PO-48	8	26	694000.24	4174434.52
PO-49	8	26	694034.98	4174395.55
PO-50	8	26	699043.89	4174343.47

Firmante: EZEQUIEL MARTINEZ ORTEGA - Fecha-hora: 03/12/2019 11:19:32 - Emisor del certificado: C=ES O=ACCIOU=PKIACCV/CN=ACCIOU/CA=120
 Firmante: EMILIO CORTES MELENDRERAS - Fecha-hora: 03/12/2019 11:21:50 - Emisor del certificado: CN=AC FNMT Usuarios OU=Cores O=FNMT-RCM,C=ES



Código seguro de verificación: RUxFMkoJ-wnJP+twp-4FWZgOZW-Xo88NlnZ

COPIA ELECTRÓNICA - Página 31 de 36

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento administrativo electrónico archivado por la Universidad de Murcia, según el artículo 27.3 c) de la Ley 39/2015, de 1 de octubre. Su autenticidad puede ser contrastada a través de la siguiente dirección: <https://sede.um.es/validador/>

8. Bibliografía .

Belando, M. D., García-Muñoz, R., Ramos, A., Franco, I., Bernardeau-Esteller, J., García, P., & Ruiz, J. M. 2015. Distribution and abundance of *Cymodocea nodosa* meadows and *Pinna nobilis* populations in the Mar Menor coastal lagoon (Murcia, South East of Spain).

Belando, M.D., García-Muñoz, R., Ramos-Segura, A., Franco-Navarro, I.J, García-Moreno, P., Ruiz, J.M. 2014. Distribución y abundancia de las praderas de macrófitos bentónicos y las poblaciones de *Nacra* (*Pinna nobilis*) en el Mar Menor. Informe del Instituto Español de Oceanografía y la Asociación de Naturalistas del Sureste, Murcia. 60 pp.

Cabanellas-Reboredo, M., Vázquez-Luis, M., Mourre, B., Álvarez, E., Deudero, S., Amores, Á., Addis, P., Ballesteros, E., Barrajón, A., Coppa, S., García-March, J., Giacobbe, S., Giménez, F., Hadjoannou, L., Jiménez-Gutiérrez, S., Katsanevakis, S., Kersting, D., Macic, V., Mavric, B., Patti, F., Planes, S., Prado, P., Sánchez, J., Tena-Medialdea, J., de Vaugelas, J., Vicente, N., Belshamssa, F., Zupan, I., García-March, J. R. 2019. Tracking a mass mortality outbreak of pen Shell *Pinna nobilis* populations: A collaborative effort of scientists and citizens. *Scientific reports*, 9(1), 1-11.

Catanese, G., Grau, A., Valencia, J. M., Garcia-March, J. R., Vázquez-Luis, M., Alvarez, E., Deudero, S., Darriba, S., Carballal, M., Villalba, A. 2018. *Haplosporidium pinna* esp. nov., a haplosporidan parasite associated with mass mortalities of the fan mussel, *Pinna nobilis*, in the Western Mediterranean Sea. *Journal of invertebrate pathology*, 157, 9-24.

Giménez, M.F., Marcos, C., Oliva, F.J., Pérez, A., Robledano, F., Torralva, M. M. 2017. Informe integral sobre el estado ecológico del Mar Menor, 2, Ecología lagunar. Región de Murcia & Espacios Naturales Región de Murcia.

León, V. M., & Bellido, J. M. 2016. Mar Menor: una laguna singular y sensible. Evaluación científica de su estado.

Madrigal, J. 2017. Introducción. En: Informe integral sobre el estado ecológico del Mar Menor. Comité de asesoramiento científico del Mar Menor.

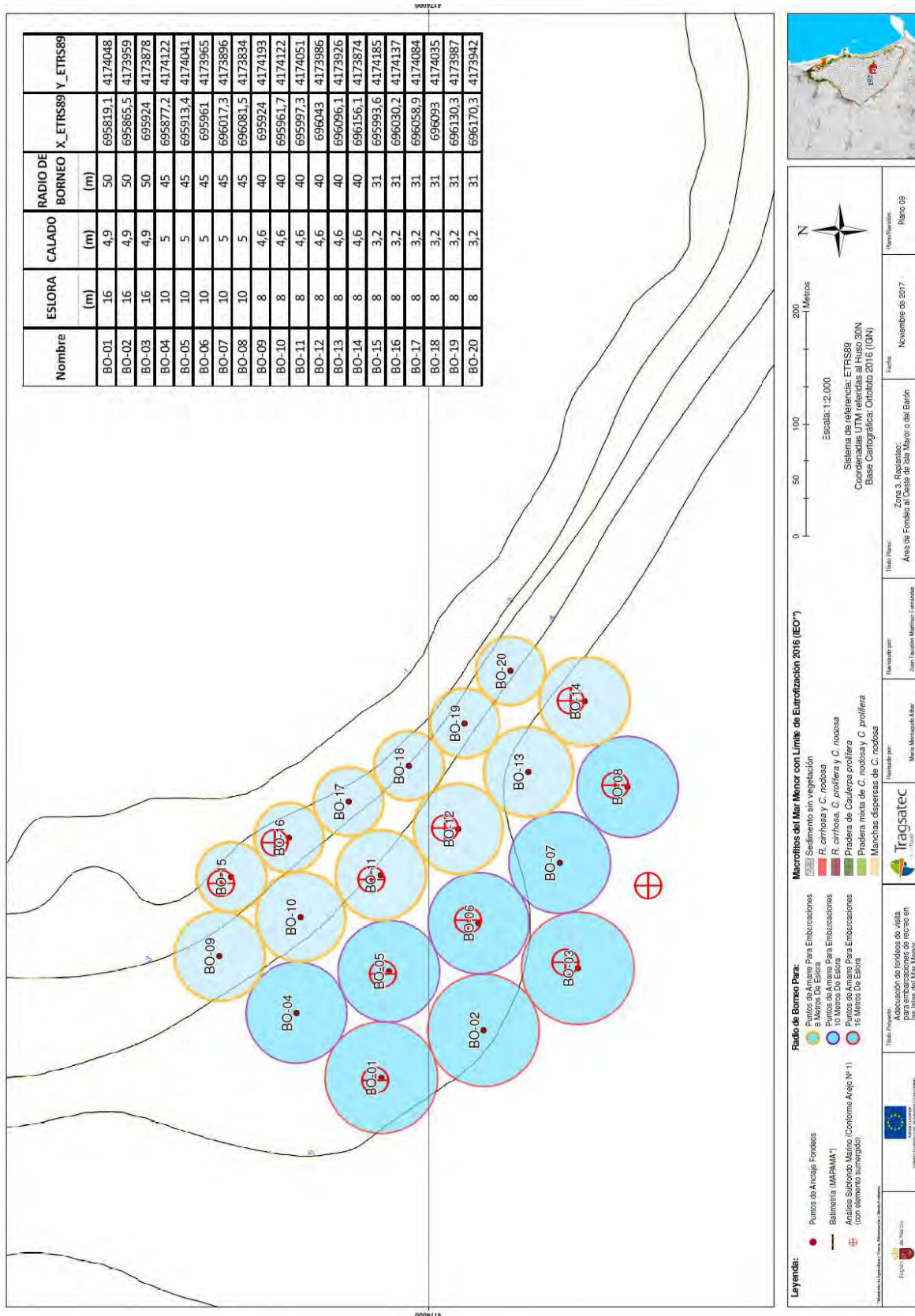
Martínez, M. 2007. Las ramblas del Campo de Cartagena. Problemática ambiental de la laguna del Mar Menor. *Revista Murciana de Antropología* 14, 63–76.

Rodríguez, C. & Navarro, J. C. 1983. Aportaciones al estudio del zoobentos del Mar Menor (Murcia). 9. Mollusca. Libro de resúmenes. VI Bienal de la R. Soc. Esp. Hist. Nat. Santiago de Compostela, Septiembre 1983.

Siletic, T., & Peharda, M. 2003. Population study of the fan Shell *Pinna nobilis* L. in Malo and VelikoJezero of the Mljet National Park (Adriatic Sea). *Scientia Marina*, 67(1), 91-98.



Anexo 1. Fondeos propuestos en la Isla del Barón.



Firmante: EZEQUIEL MARTINEZ ORTEGA - Fecha-hora: 03/12/2019 11:19:32 - Emisor del certificado: C=ES O=ACCIOU=PKIACCIOU=ACCIOU=CA=120 -
 Firmante: EMILIO CORTÉS MELENDRERAS - Fecha-hora: 03/12/2019 11:21:50 - Emisor del certificado: CN=AC FNMT Usuarios OU=Coreas O=FNMT-RCM,C=ES



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento administrativo electrónico archivado por la Universidad de Murcia, según el artículo 27.3 c) de la Ley 39/2015, de 1 de octubre. Su autenticidad puede ser contrastada a través de la siguiente dirección: <https://sede.um.es/validador/>

Anexo 2. Fondeos propuestos en la Isla Perdiguera noreste.



Firmante: EZEQUIEL MARTINEZ ORTEGA - Fecha-hora: 03/12/2019 11:19:32 - Emisor del certificado: C=ES O=ACCYOLU=PKIACCYOLU=ACCYOLU=120 -
 Firmante: EMILIO CORTES MELENDRERAS - Fecha-hora: 03/12/2019 11:21:50 - Emisor del certificado: CN=AC FNMT Usuarios OU=Coreas O=FNMT-RCM,C=ES

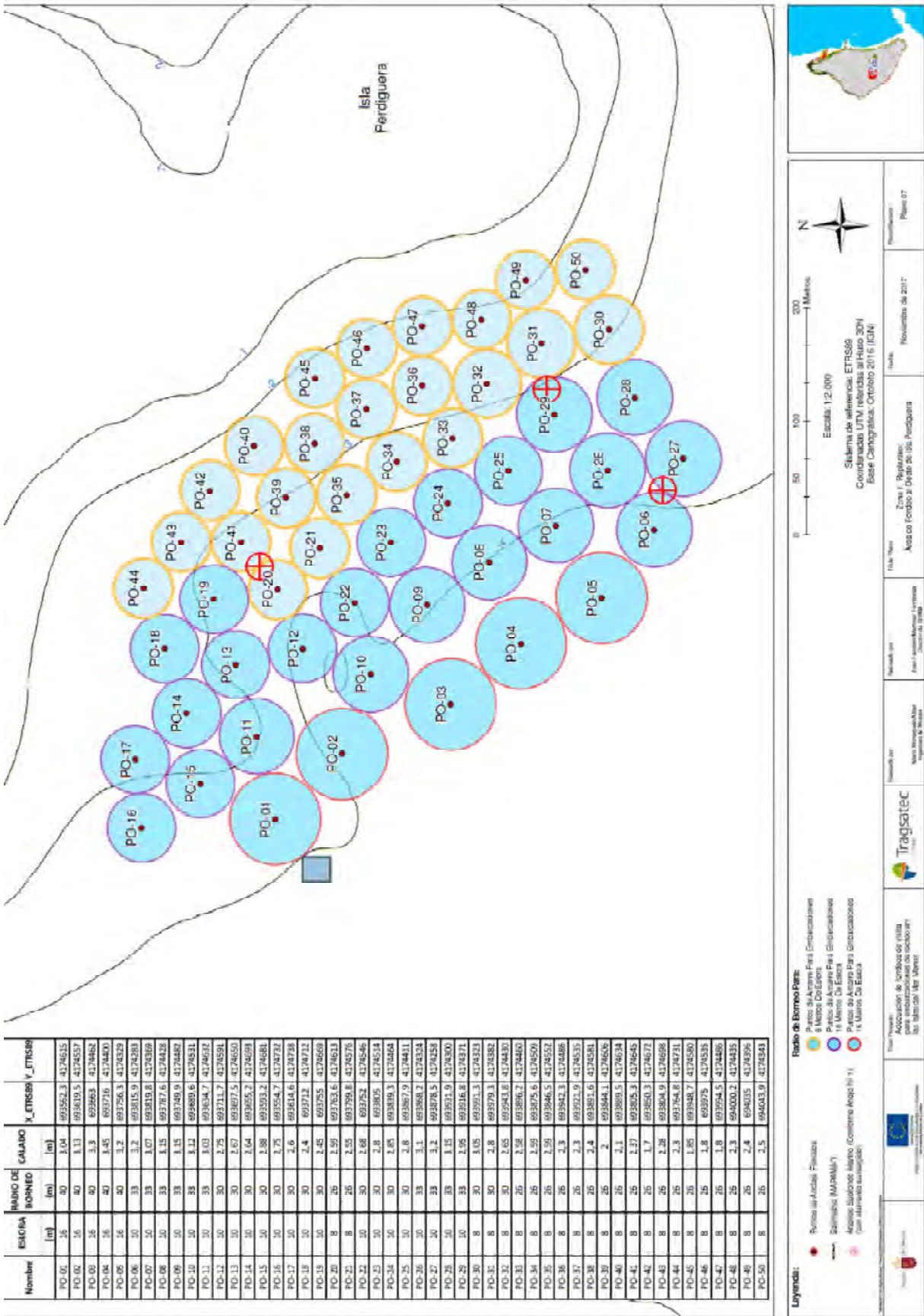


Código seguro de verificación: RUXFMkoJ-wnJP+twp-4FWZgOZW-Xo88NlnZ

COPIA ELECTRÓNICA - Página 34 de 36

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento administrativo electrónico archivado por la Universidad de Murcia, según el artículo 27.3 c) de la Ley 39/2015, de 1 de octubre. Su autenticidad puede ser contrastada a través de la siguiente dirección: <https://sede.um.es/validador/>

Anexo 3. Fondeos previstos en la Isla Perdiguera sudoeste.



Firmante: EZEQUIEL MARTINEZ ORTEGA - Fecha-hora: 03/12/2019 11:19:32 - Emisor del certificado: C=ES O=ACCIOU=PKIACCV/CN=ACCIOU=120 -
 Firmante: EMILIO CORTES MELENDREBAS - Fecha-hora: 03/12/2019 11:21:50 - Emisor del certificado: CN=AC FNMT Usuarios OU=Cores-O=FNMT-RCM-C=ES



Código seguro de verificación: RUXFMkoJ-wNJP+twp-4FWZgOZW-Xo88NlnZ

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento administrativo electrónico archivado por la Universidad de Murcia, según el artículo 27.3 c) de la Ley 39/2015, de 1 de octubre. Su autenticidad puede ser contrastada a través de la siguiente dirección: https://sede.um.es/validador/

Firmado a 3 de diciembre de 2019.

Dr. Ezequiel Martínez Ortega. Acuario de la Universidad de Murcia. Responsable del Proyecto.

D. Emilio Cortés Melendreras. Acuario de la Universidad de Murcia. Coordinador del Proyecto por la UMU.

Dra. Francisca Giménez Casalduero. Departamento de Ciencias del Mar y Biología Aplicada. Universidad de Alicante. Centro de Investigaciones Marina de Santa Pola- Universidad de Alicante. Coordinadora del Proyecto por la UA.

Firmante: EZEQUIEL MARTINEZ ORTEGA; Fecha-hora: 03/12/2019 11:19:32; Emisor del certificado: C=ES O=ACCVOU=PKIACCV/CN=ACCVCA120;
Firmante: EMILIO CORTES MELENDREBAS; Fecha-hora: 03/12/2019 11:21:50; Emisor del certificado: CN=AC FNMT Usuarios, OU=Cares, O=FNMT-RCM,C=ES;



ANEXO 2. ESTADO DE LA BIOCENOSIS BENTONÍTICA

Informe de campo sobre las biocenosis bentónicas de los puntos donde se realizarán estudios geotécnicos para los fondeaderos de las Islas Barón y Perdiguera



17jul19



FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL *Una manera de hacer Europa*



Índice

1. Introducción y metodología	5
2. Resultado de la prospección	8
3. Conclusiones.....	10

1. Introducción y metodología

Con fecha 17 de julio de 2019 se realiza una prospección en la zona donde se pretenden realizar sondeos geotécnicos previos a la instalación de fondeaderos ecológicos en las Islas Barón y Perdiguera.

En la caracterización del fondo marino se trató de confirmar la ausencia de valores bióticos destacables, en especial de ejemplares de nacra (*Pinna nobilis*). Para cumplir este objetivo, se balizó el punto exacto donde se realizará el sondeo mediante un plomo de 1 kg unido a un cabo de 20 m; al otro extremo del cabo se situó una boya. Una vez balizado el punto se realizó una inmersión revisando y filmando con video el círculo determinado por el radio de los 20 m de cabo.

Los puntos donde se realiza la prospección son puntos elegidos entre los que formarán el polígono de fondeo:

En la Isla Perdiguera: PE-15 (x= 694342,2 y= 4174565) y PO-23 (693805 4174514). (Ver imágenes 1 y 2)

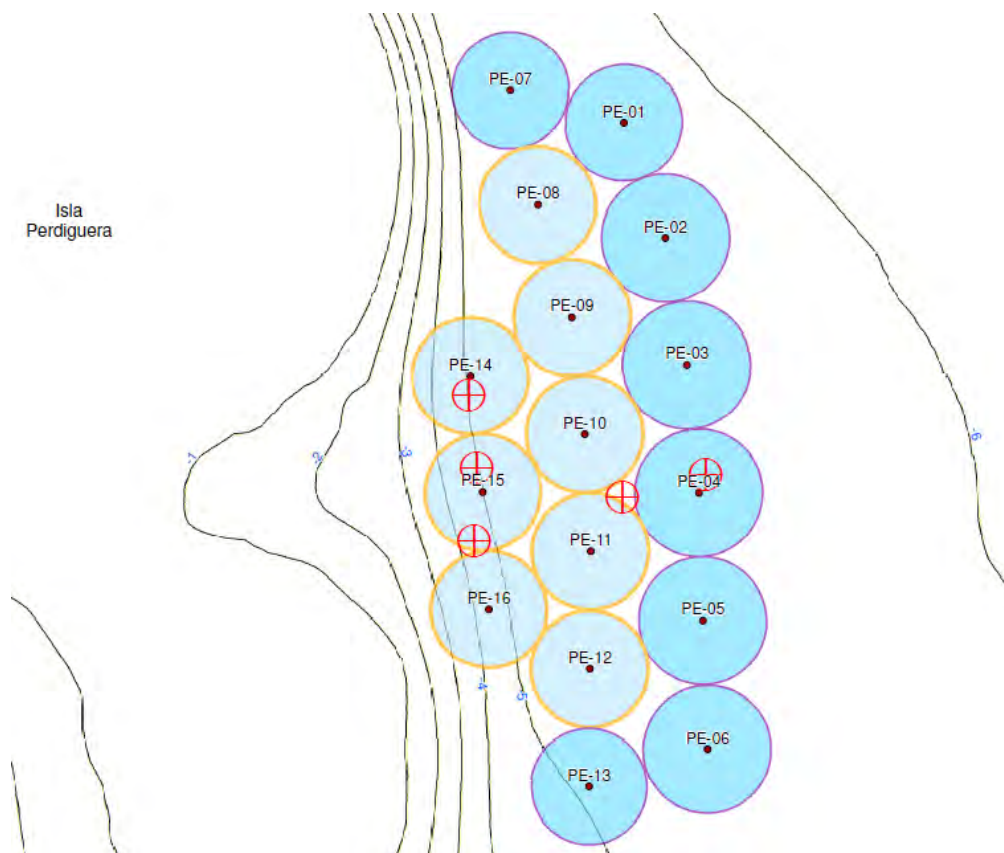


Imagen 1: situación del punto PE-15 en la Isla Perdiguera

Informe de campo sobre las biocenosis bentónicas de los puntos donde se realizarán estudios geotécnicos para los fondeaderos de las Islas Barón y Perdiguera

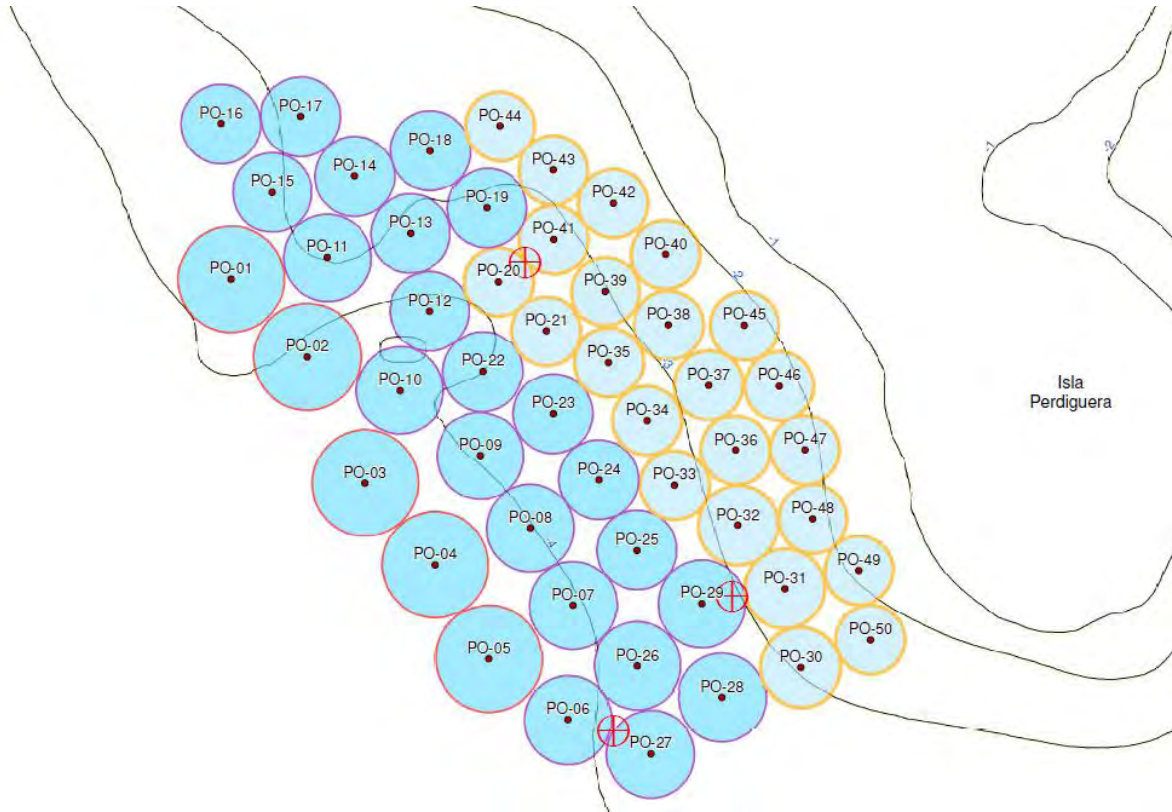


Imagen 2: situación del punto PO-23 en la Isla Perdiguera

En la Isla del Barón: B-06 (x= 695961 y= 4173965). (Ver imagen 3)

*Informe de campo sobre las biocenosis bentónicas de los puntos donde se realizarán estudios geotécnicos para los
fondeaderos de las Islas Barón y Perdiguera*

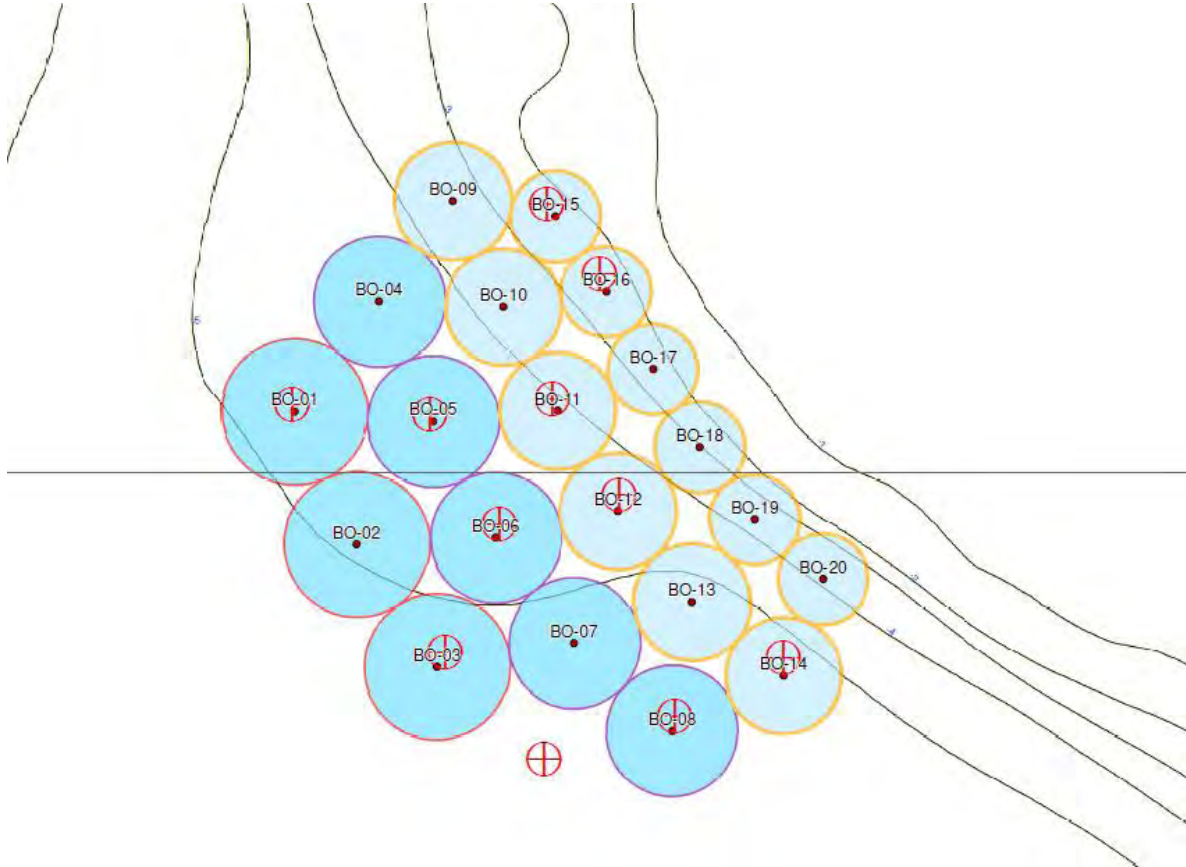


Imagen 3: situación del punto BO-06 en la Isla del Barón

2. Resultado de la prospección

En la prospección realizada se ha encontrado únicamente una biocenosis de césped de *Caulerpa prolifera*. Se observa por tanto una pradera monoespecífica de este alga asentada sobre un substrato fangoso. De forma aislada aparecen colonias del briozoo *Amathia verticillata*. Se observó un ejemplar muerto (aparentaba llevar varios años en ese estado) de *Pinna nobilis* tapizada por el briozoo antes mencionado.



Imagen 4: biocenosis de césped de *Caulerpa prolifera*. Esta es la única biocenosis observada en los tres puntos de muestreo.



Imagen 5: colonias aisladas del briozoo *Amathia verticillata* sobre pradera de *Caulerpa prtolifera*.



Imagen 5: ejemplar de *Pinna nobilis* muerto hace varios años y colonizado por *Amathia verticillata*.

3. Conclusiones

Los puntos donde se pretende llevar a cabo los estudios geotécnicos están caracterizados únicamente por una biocenosis de césped de *Caulerpa prolifera*. Se trata de una biocenosis pobre, de mucho menor valor ambiental que los céspedes de *Cymodocea nodosa*.

La realización de los sondeos para el estudio geotécnico no implica por tanto daños o deterioro de ecosistemas o especies protegidas o singulares del Mar Menor.

ANEXO 3. INFORME DE COMPATIBILIDAD

**INFORME DE COMPATIBILIDAD PARA EL PROYECTO
DE FONDEADERO PARA EMBARCACIONES DE
RECREO EN LAS ISLAS DEL MAR MENOR**

1 de agosto 2019

ÍNDICE

1. OBJETO DEL INFORME	2
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	3
3. PREVISIÓN DE ACTUACIONES	6
3.1. EQUIPO A UTILIZAR.....	6
3.2. PLAZO Y SUPERFICIE DE EJECUCIÓN ESTIMADO	9
4. COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA LEVANTINO BALEAR	10
5. POSIBLES AFECCIONES A ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000.....	12
6. DECLARACION LEY 22/1988, DE 28 DE JULIO	17
7. CONCLUSIONES	20

1. OBJETO DEL INFORME

La Dirección General de Medio Natural está realizando un Proyecto de Adecuación de Fondeos en las Isla Perdiguera y en la Isla del Barón, ubicadas en el Mar Menor.

La solución para la fijación de los fondeos es la realización de unos anclajes ecológicos al fondo marino en las inmediaciones de las islas, que se mantengan de forma permanente, de manera que se eviten los efectos negativos ocasionados por las anclas y sus cadenas sobre el fondo marino cuando realizan fondeos de manera eventual.

Para conocer las características del suelo en el que se va a realizar el citado anclaje, y poder dimensionar los anclajes de manera que se queden fijos al terreno y no se arranquen con el tiro de las embarcaciones es necesaria la realización de un estudio geotécnico.

En el presente documento es el **Informe de Compatibilidad** del “ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE FONDEADERO PARA EMBARCACIONES DE RECREO EN LAS ISLAS DEL MAR MENOR” con el objetivo de obtener la autorización necesaria por parte de la Demarcación de Costas del Estado en Murcia.



Ilustración1: Isla Perdiguera (izquierda) e Isla Mayor (derecha)

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de aplicación para la realización del presente informe es la siguiente:

- Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección de Medio Marino, modificada por RD 957/2018, de 27 de julio.

La Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, constituye la transposición al sistema normativo español de la Directiva 2008/56/CE de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva Marco sobre la estrategia marina) con el principal objetivo de lograr y mantener un buen estado ambiental del medio marino a más tardar en el año 2020. Para su consecución, dentro del segundo ciclo de adopción de medidas en esta materia, se prevé la creación de las estrategias marinas conforme a lo establecido en el artículo 15 de dicha ley, que constituyen una herramienta esencial para mantener la biodiversidad y preservar la diversidad y el dinamismo de unos océanos y mares que sean limpios, sanos y productivos, cuyo aprovechamiento sea sostenible.

El objetivo de esta ley es lograr un buen estado ambiental del medio marino, y la herramienta para alcanzar esta meta es llevar a cabo una planificación coherente de las actividades que se practican en el mismo. Las estrategias marinas se constituyen como los instrumentos esenciales para esta planificación, y se elaborará una estrategia para cada una de las demarcaciones marinas establecidas. Las políticas sectoriales que se lleven a cabo o puedan afectar al medio marino serán compatibles y se adaptarán a los objetivos de las estrategias marinas. Es por ello que todos los departamentos ministeriales así como las comunidades autónomas, con competencias sobre el medio marino, participarán en todas las fases de elaboración y aplicación de las estrategias marinas

- RD 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las Estrategias Marinas.

Este Real Decreto tiene por objeto establecer los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas de las actuaciones sujetas a su ámbito de aplicación, así como el procedimiento de emisión del informe de compatibilidad con las estrategias marinas.

Se aplicará a las actuaciones descritas en el anexo I de dicho documento que requieran, bien la ejecución de obras o instalaciones en las aguas marinas, su lecho o su subsuelo, bien la colocación o depósito de materias sobre el fondo marino, así como a los vertidos que se desarrollen en cualquiera de las cinco demarcaciones marinas definidas en el artículo 6.2 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.

Las solicitudes de informe de compatibilidad con la estrategia marina deberán presentarse con carácter previo a la autorización o aprobación de las actuaciones descritas en el anexo I, dirigidas a la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar.

Las solicitudes deberán ir acompañadas de la siguiente documentación:

- a) Proyecto o memoria de la actuación que se pretende realizar.
- b) Documentación técnica complementaria relativa a los hábitats y especies de la zona donde se quiere realizar la actuación.
- c) Informe justificativo de la adecuación de la actuación a los criterios de compatibilidad y de su contribución a la consecución de los objetivos ambientales. En el caso de actuaciones que se desarrollen en espacios marinos protegidos, este informe deberá incluir además un análisis específico en relación a los valores protegidos presentes en estos espacios y una justificación de que la actuación es compatible con la conservación de estos valores.

- RD 1365/2018, de 2 de noviembre, por el que se aprueban las Estrategias Marinas.

Este Real Decreto tiene por objeto aprobar las cinco estrategias marinas de España, conforme a lo establecido en el artículo 15 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto son las cinco demarcaciones marinas españolas: noratlántica, sudatlántica, Estrecho y Alborán, levantino-balear y canaria, definidas en el artículo 6.2 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, y en los términos estipulados en el artículo 2 de dicha Ley.

Las cinco estrategias marinas se actualizarán cada seis años, a partir del calendario establecido en la disposición adicional cuarta de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre.

De estas demarcaciones marítimas españolas, la zona de actuación se encuadra en la demarcación marina levantino-balear.

3. PREVISIÓN DE ACTUACIONES

El alcance de los trabajos consiste en la investigación en tres puntos, en cada uno de los cuales se llevará a cabo un ensayo de penetración dinámica ligero (DPL) y se procederá a la toma de dos muestras a distintas profundidades.

El equipo se instalará en una embarcación o pequeña plataforma flotante, realizándose los ensayos por la borda, con la ayuda de un dispositivo centrador anclado en la misma.

3.1. EQUIPO A UTILIZAR

Para la realización del reconocimiento geotécnico se empleará un ensayo de penetración dinámica ligero, que permite la realización de ensayos de penetración dinámica ligeros (DPL) y medios (DPM) según la norma UNE-EN ISO 22476-2.

Aparato para ensayos de penetración dinámica	Símbolo	Unidad	DPL (ligero)	DPM (mediano)
Dispositivo de hincas masa de la maza, nueva	m	kg	$10 \pm 0,1$	$30 \pm 0,3$
altura de caída	h	mm	500 ± 10	500 ± 10
Cabeza de impacto diámetro	d	mm	$50 < d < D_h^a$	$50 < d < D_h^a$
masa (máx.)	m	kg	6	18
(barra guía incluida)				
Puntaza de 90° área nominal de la base	A	cm ²	10	15
diámetro de la base, nuevo	D	mm	$35,7 \pm 0,3$	$43,7 \pm 0,3$
diámetro de la base, gastada (mín.)		mm	34	42
longitud de la camisa cilíndrica	L	mm	$35,7 \pm 1$	$43,7 \pm 1$
longitud de la punta cónica		mm	$17,9 \pm 0,1$	$21,9 \pm 0,1$
desgaste máx. permisible de la punta		mm	3	4
Barras de hincas ^c masa (máx.)	m	kg/m	3	6
diámetro exterior (máx.)	d_r	mm	22	32
desviación de la barra ^d : en los 5 m inferiores		%	0,1	0,1
en el resto		%	0,2	0,2
Trabajo específico por golpe	mgh/A E_n	kJ/m ²	50	100

Consiste en un dispositivo de golpeo activado neumáticamente mediante un compresor incorporado en un motor de gasolina independiente. Siendo el accionamiento neumático, no existe riesgo de fugas de fluidos hidráulicos.

Este equipo también permite la toma de muestras del terreno, realizando pequeños sondeos mecánicos a percusión, mediante la adición de un tomamuestras con ventana de 36 mm de diámetro y 1000 mm de longitud, que recupera el terreno.

Las limitaciones del método están en la presencia de substratos rocosos o terrenos muy densos, en los que se produce el rechazo y no puede alcanzar mayor profundidad, tanto los ensayos de penetración continua como las tomas de muestras. No obstante, permitirá definir con precisión el espesor de sedimentos y sus propiedades geomecánicas, así como la cota del zócalo rocoso. Puede alcanzar una profundidad de 12 m desde la superficie, dependiendo el espesor de terreno reconocido del calado.

El equipo se instalará en una embarcación o pequeña plataforma flotante, realizándose los ensayos por la borda, con la ayuda de un dispositivo centrador anclado en la misma.



Ilustración2: Equipo a utilizar.

Las coordenadas UTM en el sistema de referencia ETRS89 que definen la posición de los puntos a actuar se muestran en la tabla siguiente:

POSICIÓN DE PUNTOS DE SONDEOS		
Coordenadas TUM (ETRS89)		
Punto de sondeo	X	Y
1	693.954	4.174.509
2	694.332	4.174.690
3	696.068	4.174.018

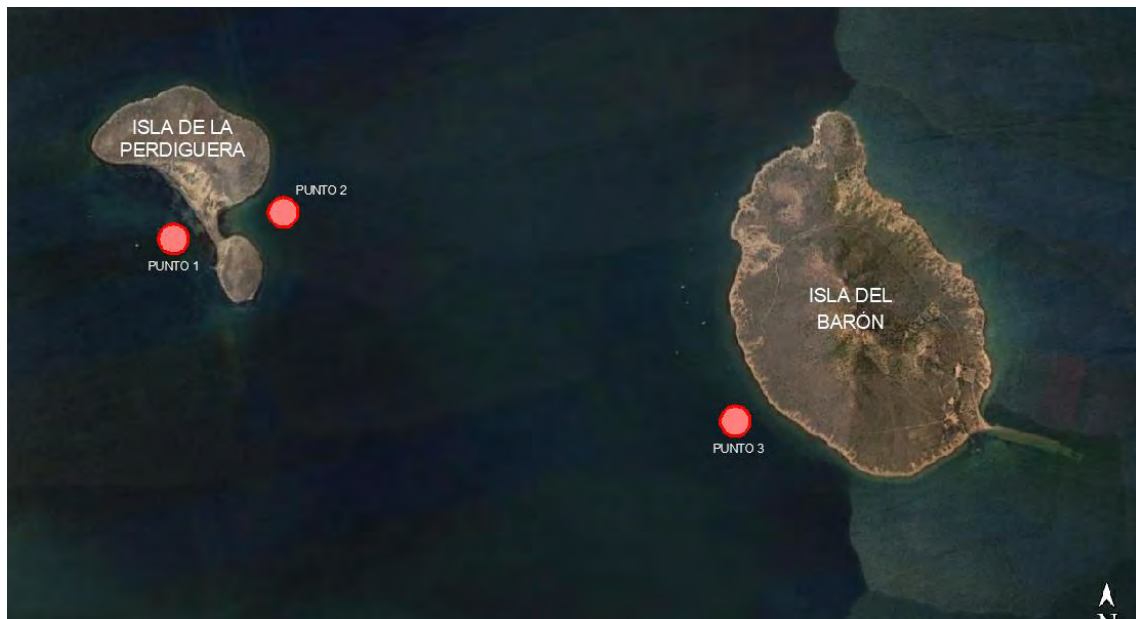


Ilustración3: Puntos propuestos.

Las coordenadas propuestas sirven de referencia para la ejecución de los ensayos.

Su posición final estará condicionada a la confirmación in situ de la situación de los terrenos y a la información de campañas ecocartográficas posteriores a la presente propuesta, u otra información relevante disponible en el momento de realizar los ensayos.

3.2. PLAZO Y SUPERFICIE DE EJECUCIÓN ESTIMADO

El plazo de ejecución estimado para todos los trabajos será de 15 días, incluyendo los trabajos de campo, laboratorio y la redacción del informe.

Mientras que la superficie estimada de ocupación en el DMT en el lecho marino es de 10 cm por ensayo, al realizarse 3 ensayos, la superficie ocupada puntualmente para la extracción de muestras será aproximadamente de 0.023 m².

4. COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA LEVANTINO BALEAR

Es la estrategia marina que se aplica a la demarcación marina levantino-balear, que representa el medio marino en el que España ejerce soberanía o jurisdicción comprendido entre una línea imaginaria con orientación 128° respecto al meridiano que pasa por el cabo de Gata, y el límite de las aguas jurisdiccionales entre España y Francia en el Golfo de León.



Esta estrategia es el principal instrumento de planificación orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino en la demarcación marina levantino-balear y constituye el marco general al que deberán ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente.

La estrategia marina para la demarcación levantino-balear, incluye la evaluación del estado ambiental de las aguas, la determinación del buen estado ambiental, la fijación de los objetivos medioambientales a conseguir, un programa de seguimiento y un programa de medidas para alcanzar dichos objetivos.

Actualmente, con la aprobación del Real Decreto 1365/2018, de 2 de noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas, se ha cerrado el primer ciclo de las estrategias marinas. El Ministerio para la Transición Ecológica a través de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, está inmersa en los trabajos de actualización de las tres primeras fases de las estrategias marinas (evaluación inicial, definición de BEA y establecimiento de objetivos ambientales) iniciándose así el segundo ciclo que abarcará desde el año 2018 hasta el 2024.

Los principales objetivos específicos que persigue son los siguientes:

- a) Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente;
- b) Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar.
- c) Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.

Se pretende dar solución al fondeo y anclaje de embarcaciones no regulado en las proximidades de la Isla del Barón y la Isla Perdiguera, minimizando los efectos ocasionados por las anclas y sus cadenas sobre el fondo marino mediante la “Adecuación de fondeos de visita para embarcaciones de recreo en las Islas del Mar Menor”, recogida a su vez en el Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y de la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia” esta acción tiene Prioridad: 1 siendo responsable de su ejecución la Dirección General de Medio Ambiente.

La acción prevé la evaluación de la incidencia y la instalación de puntos de amarre y boyas para el fondeo de embarcaciones con el fin de evitar la alteración y degradación de las praderas de fanerógamas marinas que hay en el Mar Menor, y otras comunidades bentónicas. La acción tendrá como base el estudio sobre puntos de amarre y fondeo, realizado por la Demarcación de Costas de Murcia.

Para la realización de esta actuación es necesario realizar el estudio geotécnico previo a la instalación de los fondeos ecológicos, cuya afección al lecho marino se considera despreciable y a su vez persigue el objetivo marcado en la demarcación (C.L.1.) de reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats protegidos y/o de interés natural y atendiendo a las presiones más significativas en la DMLEBA.

5. POSIBLES AFECCIONES A ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

La zona de actuación se encuentra dentro de la Red Natura 2000, por lo que es necesario estudiar las posibles afecciones.

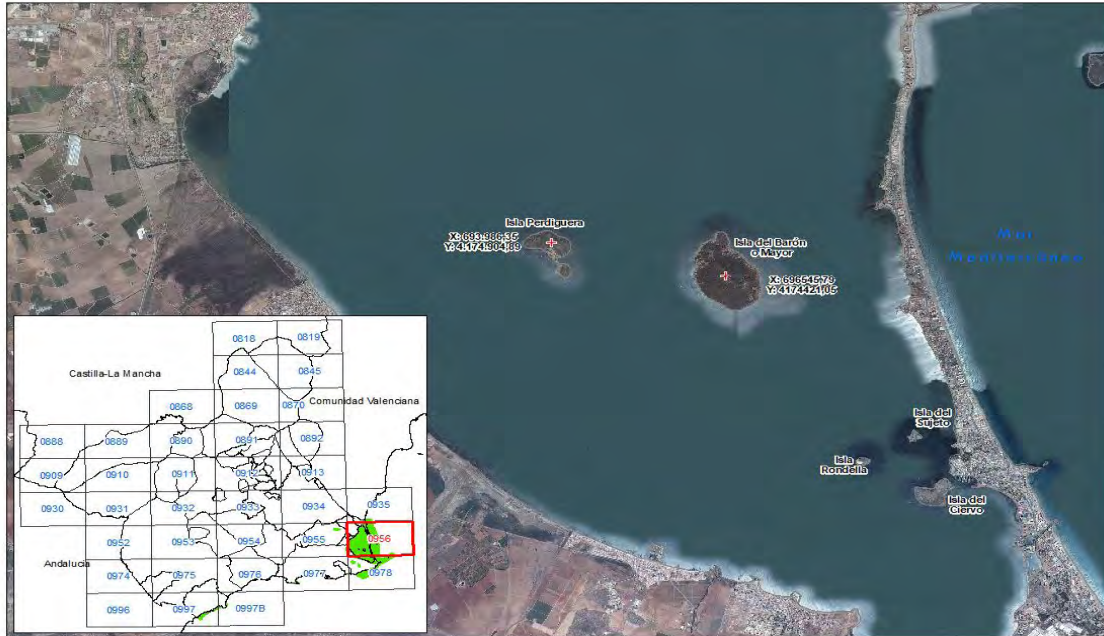


Ilustración 4: Localización Isla del Barón e Isla Perdiguera.

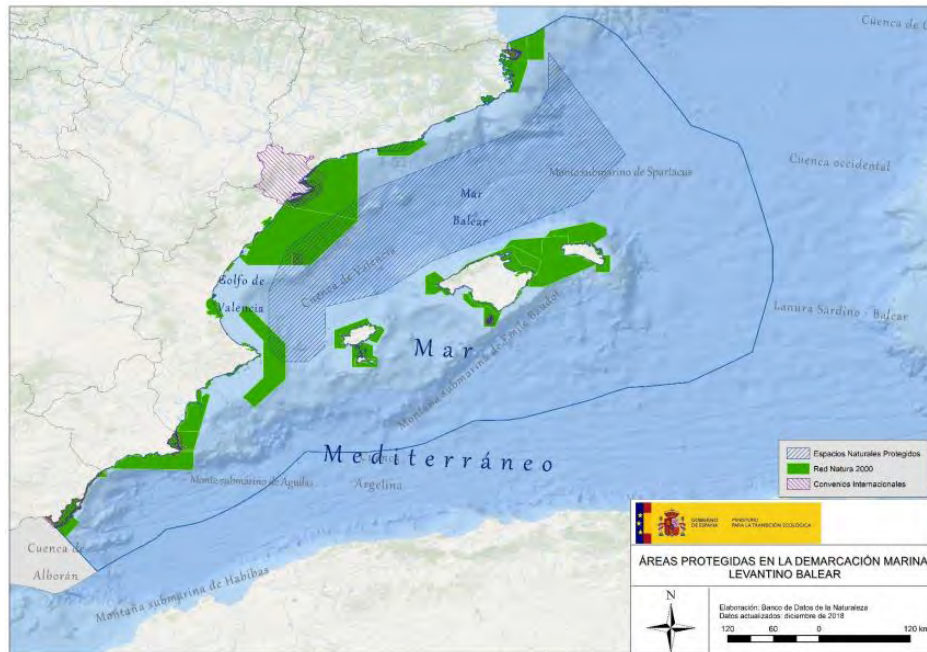


Ilustración 5: Mapa de los Espacios Marinos Protegidos DM LEVA.

Tras la realización de una prospección en la zona donde se pretenden realizar los sondeos geotécnicos previos a la instalación de los fondeaderos, en el cual se trataba de confirmar la ausencia de valores bióticos destacables, especialmente de ejemplares de nacra (*Pinna nobilis*).

Para ello se balizó el punto exacto donde se pretende realizar el sondeo mediante un plomo de 1 kg unido a un cabo de 20 m. En el otro extremo del cabo se situó una boya y una vez balizado se realizó una inmersión revisando y filmando con vídeo.

En la Isla Perdiguera se realizó en el punto PE-15 ($x= 694342,2$ $y= 4174565$) y PO-23 (693805 4174514). (Ver ilustración 6 y 7)

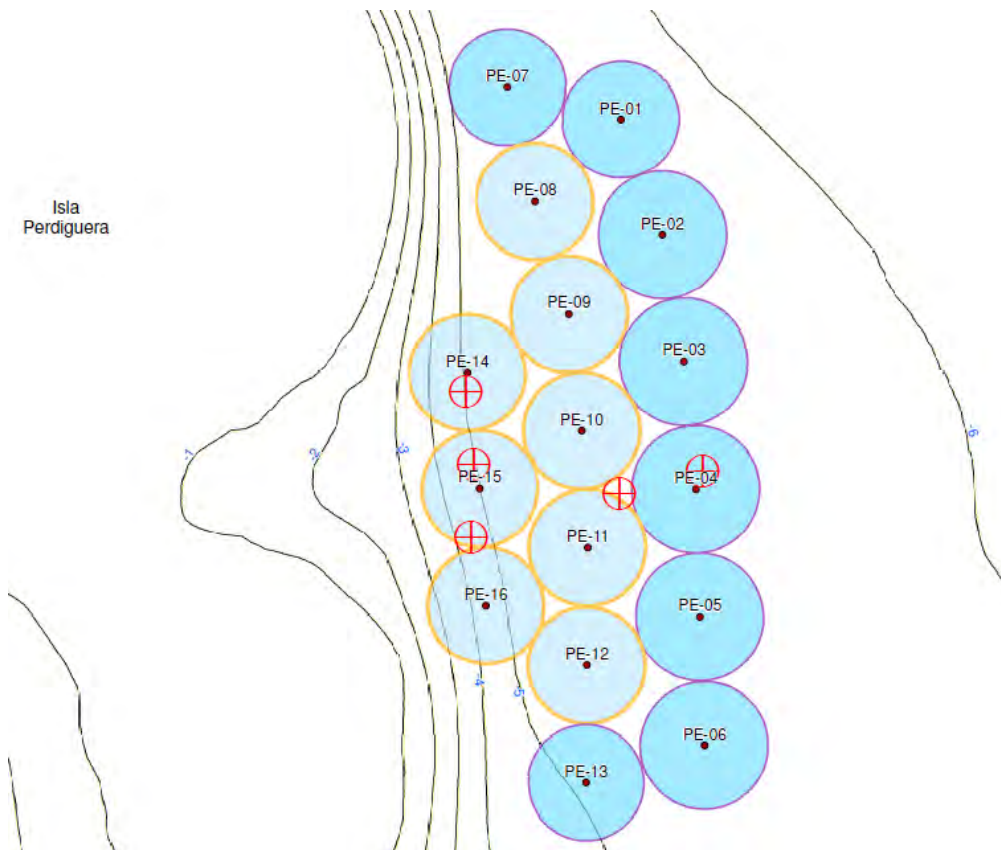


Ilustración 6: situación del punto PE-15 en la Isla Perdiguera.

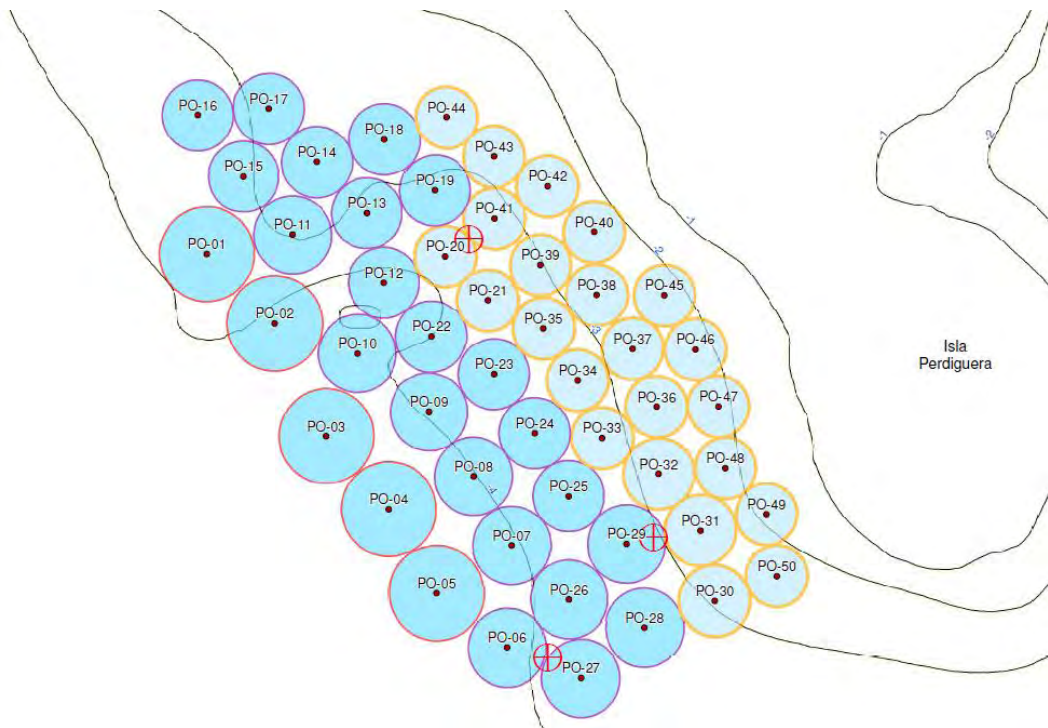


Ilustración 7: situación del punto PO-23 en la Isla Perdiguera.

Y en la Isla del Barón en el punto B-06 ($x= 695961$ $y= 4173965$). (Ver ilustración 8)

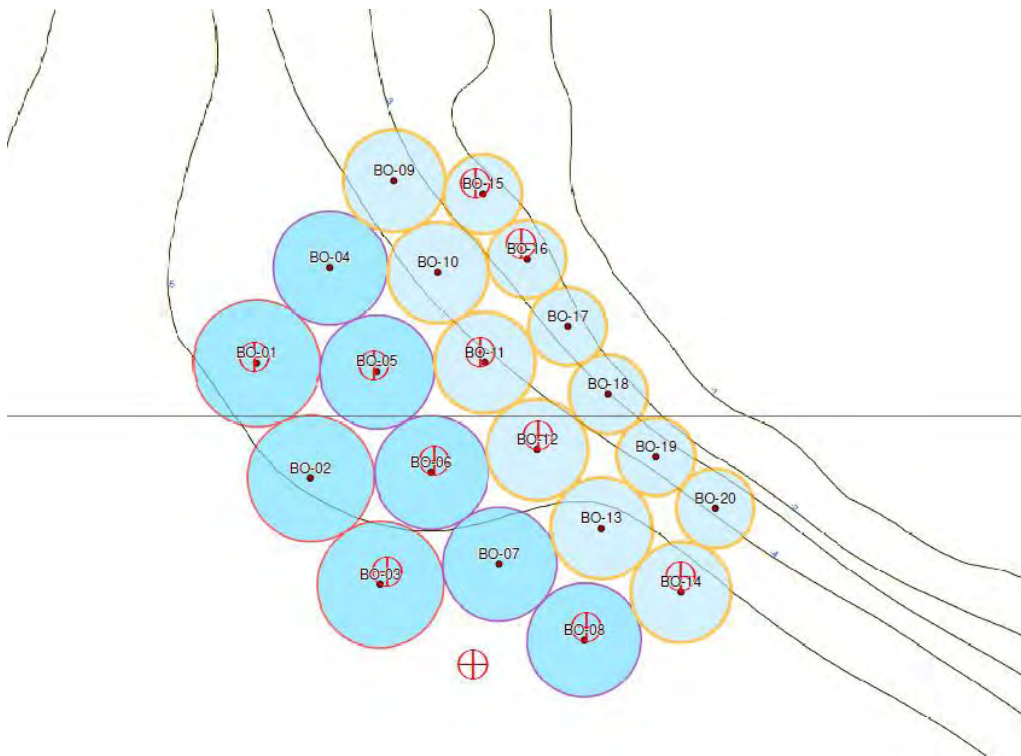


Ilustración 8: situación del punto BO-06 en la Isla del Barón.

En la prospección se encontró únicamente una biocenosis de césped de *Caulerpa prolifera* (biocenosis pobre). Observándose solamente un ejemplar muerto de *Pinna nobilis* (aparentaba llevar varios años en este estado).



Ilustración 9: biocenosis de césped de *Caulerpa prolifera*. Esta es la única biocenosis observada en los tres puntos de muestreo.



Ilustración 10: ejemplar de *Pinna nobilis* muerto hace varios años y colonizado por *Amathia verticillata*.

Por lo tanto la realización de los sondeos para el estudio geotécnico no implica daños o deterioro significativo de ecosistemas o de especies protegidas o singulares del Mar Menor.

En el Anexo I se detalla y desarrolla lo expuesto en este apartado.

6. DECLARACION LEY 22/1988, DE 28 DE JULIO

Esta Ley tiene por objeto la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar.

Según su artículo 44.7 los proyectos contendrán la declaración expresa de que cumplen las disposiciones de esta Ley y de las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación.

Por lo tanto **se declara expresamente que esta actuación cumple con las disposiciones de esta ley y de las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación.**

A continuación se exponen las disposiciones generales que se encuentran en sus artículos 51 a 55, dentro del capítulo IV Autorizaciones.

ARTÍCULO 51

1. Estarán sujetas a previa autorización administrativa las actividades en las que, aun sin requerir obras o instalaciones de ningún tipo, concurren circunstancias especiales de intensidad, peligrosidad o rentabilidad, y asimismo la ocupación del dominio público marítimo-terrestre con instalaciones desmontables o con bienes muebles.

2. Se entenderán por instalaciones desmontables aquellas que:

a) Precisen a lo sumo obras puntuales de cimentación, que en todo caso no sobresaldrán del terreno.

b) Estén constituidas por elementos de serie prefabricados, módulos, paneles o similares, sin elaboración de materiales en obra ni empleo de soldaduras.

c) Se monten y desmonten mediante procesos secuenciales, pudiendo realizarse su levantamiento sin demolición y siendo el conjunto de sus elementos fácilmente trasportable.

ARTÍCULO 52

1. Las solicitudes de autorización sólo podrán referirse a las instalaciones y actividades previstas en las normas generales y específicas que se dicten en virtud de lo establecido en el artículo 34.
2. Las solicitudes podrán ser sometidas a información pública según se determine reglamentariamente.
3. Las autorizaciones se otorgarán con carácter personal e intransferible intervivos, salvo en el caso de vertidos, y no serán inscribibles en el Registro de la Propiedad.
4. El plazo de vencimiento será el que se determine en el título correspondiente, y no podrá exceder de un año, salvo en los casos en que esta Ley establece otro diferente.

ARTÍCULO 53

1. Las autorizaciones cuyo objeto sea la explotación de servicios de temporada en las playas, que sólo requieran instalaciones desmontables, serán otorgadas a los Ayuntamientos que lo soliciten, en la forma que se determine reglamentariamente y con sujeción a las condiciones que se establezcan en las normas generales y específicas correspondientes.
2. En ningún caso el otorgamiento de estas autorizaciones podrá desnaturalizar el principio del uso público de las playas.

ARTÍCULO 54

No obstante lo dispuesto en el artículo anterior, podrá otorgarse la explotación total o parcial de los servicios de temporada a los titulares de concesiones de creación, regeneración o acondicionamiento de playas, en los términos que se establezcan en el título correspondiente.

ARTÍCULO 55

1. Las autorizaciones podrán ser revocadas unilateralmente por la Administración en cualquier momento, sin derecho a indemnización, cuando resulten incompatibles con la normativa aprobada con posterioridad, produzcan daños en el dominio público, impidan su utilización para actividades de mayor interés público o menoscaben el uso público.

2. Extinguida la autorización, el titular tendrá derecho a retirar fuera del dominio público y de sus zonas de servidumbre las instalaciones correspondientes y estará obligado a dicha retirada cuando así lo determine la Administración competente, en forma y plazo reglamentarios. En todo caso, estará obligado a restaurar la realidad física alterada.

7. CONCLUSIONES

La Dirección General de Medio Natural está realizando un Proyecto de Adecuación de Fondeos en las Isla Perdiguera y en la Isla del Barón, ubicadas en el Mar Menor.

La solución para la fijación de los fondeos es la realización de unos anclajes ecológicos al fondo marino en las inmediaciones de las islas, que se mantengan de forma permanente, de manera que se eviten los efectos negativos ocasionados por las anclas y sus cadenas sobre el fondo marino cuando realizan fondeos de manera eventual.

Para conocer las características del suelo en el que se va a realizar el citado anclaje, y poder dimensionar los anclajes de manera que se queden fijos al terreno y no se arranquen con el tiro de las embarcaciones es necesaria la realización de un estudio geotécnico.

De manera previa, se ha realizado una prospección en los puntos donde se pretenden realizar los sondeos geotécnicos, y se confirma la ausencia de valores bióticos destacables, sobre todo de *Pinna nobilis*, la cual sólo se encontró un ejemplar muerto (aparentemente desde hace varios años). Encontrándose en la zona únicamente una biocenosis de césped de *Caulerpa prolifera* (biocenosis pobre).

Por lo tanto se llega a la conclusión de que la realización de los sondeos para el estudio geotécnico se adecua a los criterios de compatibilidad y contribuyen a la consecución de los objetivos ambientales de la Demarcación levantino-balear.

Murcia, 1 de agosto de 2019

Manuel Jódar Casanova
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado 13.279

ANEJO 4. INFORMES SECTORIALES

INDICE

ANEJO 4. INFORMES SECTORIALES..... 3

ANEXO 1. INFORMES SECTORIALES

ANEJO 4. INFORMES SECTORIALES

Respecto al antiguo proyecto de los fondeos ecológicos del Mar Menor, en su momento se solicitaron informes a los diferentes organismos que tienen algún tipo de competencias sobre las actuaciones que se pretendían desarrollar. En Anexo adjunto, se acompañan, los informes de competencias y autorizaciones, obtenidos en su momento que dado el tiempo transcurrido, se prevé que para el nuevo proyecto vuelvan a ser solicitados con las particularidades del nuevo proyecto modificado de los fondeos ecológicos de las islas del Mar Menor.

ANEXO 1. INFORMES SECTORIALES

Direct

FIRMADO



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTE

Dirección General de la Marina Mercante

Capitanía Marítima de Cartagena

DIRECCION GENERAL DEL MAR MENOR
CONSEJERÍA DE EMPLEO,
UNIVERSIDADES, EMPRESA Y MEDIO
AMBIENTE
Edificio Administrativo Catedrático Eugenio
de Úbeda
C/ Catedrático Eugenio Úbeda, 3.
30008 - Murcia

ASUNTO: PROYECTO DE ADECUACIÓN DE FONDEOS DE VISITA PARA EMBARCACIONES DE RECREO EN LAS ISLAS DEL MAR MENOR

Vista la documentación presentada para el Proyecto de adecuación de fondeos de visita para embarcaciones de recreo de las Islas del Mar Menor, esta Capitanía Marítima, en el ámbito de sus competencias, informa que:

1. Habrá que habilitar, durante la instalación de los fondeos, un balizamiento provisional que indique posibles obstrucciones, peligros aislados o zonas restringidas a la navegación. Dicho balizamiento deberá tener la máxima difusión.
2. La empresa encargada de la ejecución de la instalación de los fondeos deberá extremar las precauciones para que no queden orinques, cabos o estachas flotando que puedan provocar incidentes a la navegación.
3. Cualquier empresa que vaya a utilizar elementos o artefactos flotantes durante las obras deberá contar con la autorización de esta Capitanía Marítima para el desarrollo de la actividad.
4. Cualquier embarcación que se utilice durante las obras deberá estar debidamente despachada.
5. Si se utilizaran los servicios de una empresa de buceo, ésta deberá contar con la conformidad de esta Capitanía Marítima en lo relativo a la seguridad de las actividades subacuáticas.
6. Si durante la ejecución de las obras ocurriera algún incidente que supusiera un peligro para la navegación, la seguridad de la vida humana o se produjera algún episodio de contaminación, se comunicará con Centro de Coordinación de Salvamento de Cartagena a través de los canales de VHF 16 ó 06, o a través de los teléfonos 968 32 58 00, 968 32 58 01 y 968 52 95 94.
7. Los polígonos de fondeos deberán quedar debidamente señalizados/balizados, tanto de día como de noche. Debiéndose informar al Instituto Hidrográfico de la Marina para su incorporación en las diferentes publicaciones y cartas náuticas.

REGION DE MURCIA / Registro de la
CARM / OCAG de la Consejería
Salud-Agua, Agricultura, Ganadería y
Pesca
Nº. 201800290241
04/05/2018 09:44:01

FIRMADO por : VILLAR SERRANO, OSCAR. A fecha: 21/05/2018 8:28:51
Total folios: 2 (1 de 2) - Código Seguro de Verificación: MFO002529766C092513093EAB365 Verificable en https://sede.fomento.gob.es/O.MI de 24/2/2011

MINISTERIO DE FOMENTO



Correo electrónico:
capitania.cartagena@fomento.es



CARTAGENA N Reg 4956
Nº Doc: 201821004885 F Reg: 22/05/2018 09:30
Nº Exp: 201821002130 Dest: 389/000

D.G.M.M



C/ Pez Espada 1
30202 – Cartagena
Teléfono: 968 52 19 16
Fax : 968 50 03 79



En relación con las boyas de limitación de velocidad que se pretenden instalar, esta Capitanía Marítima considera la medida totalmente inadecuada, que además de limitar la libre navegación, puede suponer un serio peligro para la seguridad de la vida humana en el mar y la de la propia navegación.

Por otro lado, no quedan definidas en el documento remitido, las medidas que se van a llevar a cabo para el mantenimiento y la vigilancia de los fondeaderos previstos. De igual modo, no se concreta ninguna medida/protocolo, ni material de lucha contra la contaminación, en caso de producirse un vertido accidental desde alguna de las embarcaciones que se encontraran en los fondeaderos.

Cartagena a 16 de Mayo de 2018
EL CAPITÁN MARÍTIMO
Óscar Villar Serrano

FIRMADO por : VILLAR SERRANO, OSCAR. A fecha: 21/05/2018 8:28:51.
Total folios: 2 (2 de 2) - Código Seguro de Verificación: MF0M02529766C092513093EAB365. Verificable en https://sede.fomento.gob.es/O_M/24/2/2011

FIRMADO



Capitanía Marítima
de Cartagena



Fecha: 5 de julio de 2018
Nº Reg. Salida: 201890100466555
N/Refª.: IV.320/2018
S/Refª.: AUT02/18/30/0060
Asunto: Remitiendo Informe



DEMARCACION DE COSTAS
AV ALFONSO X EL SABIO. Edif. Servicios
Múltiples Nº 6
30071 MURCIA

ASUNTO:	SOLICITUD DE INFORME PARA PROYECTO DE ADECUACIÓN DE FONDEOS DE VISITA PARA EMBARCACIONES DE RECREO EN LAS ISLAS DEL MAR MENOR.
----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En relación al oficio de la Demarcación de Costas del Estado de fecha 3/07/2018, solicitando informe, sobre el Asunto de referencia, y a la vista de las consideraciones emitidas por el Servicio de Costas de esta Dirección General, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 74 de la Ley de Costas y 152 del Reglamento General de Costas aprobado por RD 876/2014, de 10 de octubre, se emite el siguiente informe:

" Don Antonio Luengo Zapata Director General del Mar Menor, solicita autorización para llevar a cabo el Proyecto "Adecuación de Fondeos de visita para Embarcaciones de Recreo en las Islas del Mar Menor".

La Consejería de Empleo, Universidades, Turismo y Medio Ambiente, a través de la Dirección General del Mar Menor, pretende llevar a cabo el proyecto citada con objeto de dar respuesta al Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia.

Se pretende así dar solución al fondeo y anclaje de embarcaciones no regulado en las proximidades de las islas, minimizando así los efectos ocasionados por las anclas y sus cadenas sobre el fondo marino del Mar Menor, principalmente en la fanerógama marina Cymodocea nodosa.

Se propone la instalación de amarraderos regulados para el fondeo temporal de embarcaciones deportivas en el Mar Menor, mediante la instalación de boyas en el entorno de las Islas del Barón y Perdiguera.

En concreto se proyectan 3 áreas de fondeo dos en la Isla Perdiguera y un tercero en la Isla del Barón, y todos ellos albergarán barcos de tres esloras diferentes. 8, 10 y 16 metros, ubicándose los más pequeños en las primeras filas respecto de las islas y los más grandes detrás.

- Polígono de Fondeo Perdiguera Oeste (PO). Dispone de 50 puntos de amarre.*
- Polígono de Fondeo Perdiguera Este (PE). Dispone de 16 puntos de amarre.*
- Polígono de Fondeo El Barón Oeste (BO). Dispone de 20 puntos de amarre.*





Dado que la actuación para la que se solicita la autorización, mejora el control de las embarcaciones y las prácticas de uso público de los visitantes a las Islas del Barón y la Perdiguera, y favorece la conservación de los hábitats naturales presentes en los fondos marinos, se informa favorablemente la actuación prevista en el Proyecto “Adecuación de Fondeos de visita para Embarcaciones de Recreo en las Islas del Mar Menor”.

Lo que pongo en su conocimiento a los efectos oportunos.

EL DIRECTOR GENERAL DE TRANSPORTES, COSTAS Y PUERTOS

JOSÉ RAMÓN DÍEZ DE REVENGA ALBACETE
(Documento firmado electrónicamente al margen)

05/07/2018 17:05:53

Firmante: DIEZ DE REVENGA, ALBACETE, JOSÉ RAMÓN

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: <https://sede.carm.es/verificardocumentos> e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) [6afe1279-a004-76d2-467885539798](https://sede.carm.es/verificardocumentos)



ANEJO 5. COORDENADAS DE ANCLAJES ECOLÓGICOS

INDICE

ANEJO 5. COORDENADAS DE ANCLAJES ECOLÓGICOS	2
1. ISLA PERDIGUERA	2
1.1. ZONA I. PO (ISLA PERDIGUERA OESTE).....	2
1.2. ZONA II. PE (ISLA PERDIGUERA ESTE).....	3
2. ISLA DEL BARÓN. BO (ISLA DEL BARÓN OESTE)	3

ANEJO 5. COORDENADAS DE ANCLAJES ECOLÓGICOS

1. ISLA PERDIGUERA

Coordenadas de ubicación de la Isla Perdiguera, donde se ubicarán los puntos de anclaje por boya de amarre.

1.1. ZONA I. PO (ISLA PERDIGUERA OESTE)

Ubicación en coordenada UTM (ETRS 89 huso 30N) de los centroides ubicados en la zona Suroeste de la isla Perdiguera.

NOMBRE	ESLORA (m)	RADIO DE BORNEO (m)	X_ETRS89	Y_ETRS89
PO-01	12	26	693.669.507	4.174.764.822
PO-02	12	26	693.630.423	4.174.730.521
PO-03	12	26	693.591.340	4.174.696.221
PO-04	12	26	693.703.807	4.174.725.738
PO-05	12	26	693.664.724	4.174.691.438
PO-06	12	26	693.625.640	4.174.657.138
PO-07	12	26	693.738.107	4.174.686.655
PO-08	12	26	693.699.024	4.174.652.355
PO-09	12	26	693.659.941	4.174.618.055
PO-10	12	26	693.772.407	4.174.647.572
PO-11	12	26	693.733.324	4.174.613.272
PO-12	12	26	693.694.241	4.174.578.972
PO-13	12	26	693.806.707	4.174.608.489
PO-14	12	26	693.767.624	4.174.574.189
PO-15	12	26	693.728.541	4.174.539.888
PO-16	12	26	693.841.008	4.174.569.405
PO-17	12	26	693.801.924	4.174.535.105
PO-18	12	26	693.762.841	4.174.500.805
PO-19	12	26	693.875.308	4.174.530.322
PO-20	12	26	693.836.225	4.174.496.022
PO-21	12	26	693.797.141	4.174.461.722
PO-22	12	26	693.909.608	4.174.491.239
PO-23	12	26	693.870.525	4.174.456.939
PO-24	12	26	693.831.442	4.174.422.639
PO-25	12	26	693.943.908	4.174.452.156

PO-26	12	26	693.904.825	4.174.417.856
PO-27	12	26	693.865.742	4.174.383.555
PO-28	12	26	693.978.208	4.174.413.073
PO-29	12	26	693.939.125	4.174.378.772
PO-30	12	26	693.900.042	4.174.344.472

1.2. ZONA II. PE (ISLA PERDIGUERA ESTE)

Ubicación en coordenada UTM (ETRS 89 huso 30N) de los centroides ubicados en la zona Este de la isla Perdiguera.

NOMBRE	ESLORA (m)	RADIO DE BORNEO (m)	X_ETRS89	Y_ETRS89
PE-01	12	26	694.282.097	4.174.791.273
PE-02	12	26	694.333.631	4.174.798.221
PE-03	12	26	694.289.045	4.174.739.739
PE-04	12	26	694.340.579	4.174.746.687
PE-05	12	26	694.295.993	4.174.688.205
PE-06	12	26	694.347.526	4.174.695.153
PE-07	12	26	694.302.941	4.174.636.672
PE-08	12	26	694.354.474	4.174.643.619
PE-09	12	26	694.309.888	4.174.585.138
PE-10	12	26	694.361.422	4.174.592.086

2. ISLA DEL BARÓN. BO (ISLA DEL BARÓN OESTE)

Ubicación en coordenada UTM (ETRS 89 huso 30N) de los centroides ubicados en la zona Suroeste de la Isla Del Barón o Isla Mayor.

NOMBRE	ESLORA (m)	RADIO DE BORNEO (m)	X_ETRS89	Y_ETRS89
BO-01	12	26	695.946.503	4.174.246.792
BO-02	12	26	695901.0 17	4.174.221.592
BO-03	12	26	695.855.531	4.174.196.393
BO-04	12	26	695.971.702	4.174.201.305

BO-05	12	26	695.926.216	4.174.176.106
BO-06	12	26	695.880.730	4.174.150.907
BO-07	12	26	695.996.902	4.174.155.819
BO-08	12	26	695.951.416	4.174.130.620
BO-09	12	26	695.905.929	4.174.105.420
BO-10	12	26	696.022.101	4.174.110.333
BO-11	12	26	695.976.615	4.174.085.134
BO-12	12	26	695.931.129	4.174.059.934
BO-13	12	26	696.047.301	4.174.064.847
BO-14	12	26	696.001.814	4.174.039.647
BO-15	12	26	695.956.328	4.174.014.448
BO-16	12	26	696.072.500	4.174.019.361
BO-17	12	26	696.027.014	4.173.994.161
BO-18	12	26	695.981.528	4.173.968.962
BO-19	12	26	696.015.105	4.173.929.112
BO-20	12	26	696.108.356	4.173.981.691
BO-21	12	26	696.080.712	4.173.937.648
BO-22	12	26	696.053.069	4.173.893.604
BO-23	12	26	696.152.399	4.173.954.048
BO-24	12	26	696.124.756	4.173.910.004
BO-25	12	26	696.097.113	4.173.865.961
BO-26	12	26	696.196.443	4.173.926.405
BO-27	12	26	696.168.800	4.173.882.361
BO-28	12	26	696.141.157	4.173.838.317
BO-29	12	26	696.240.487	4.173.898.762
BO-30	12	26	696.212.844	4.173.854.718
BO-31	12	26	696.185.200	4.173.810.674
BO-32	12	26	696.284.531	4.173.871.118
BO-33	12	26	696.256.887	4.173.827.075
BO-34	12	26	696.229.244	4.173.783.031
BO-35	12	26	696.328.574	4.173.843.475
BO-36	12	26	696.300.931	4.173.799.431
BO-37	12	26	696.273.288	4.173.755.388

ANEJO 6. DIMENSIONAMIENTO

INDICE

ANEJO 6. DIMENSIONAMIENTO	2
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. ÁREAS DE MANIOBRA	3
3. DISTANCIA DE PARADA.....	5
3.1. CÁLCULOS (SEGÚN EL R.O.M 3.1-99 PARA PROYECTO DE LA CONFIGURACIÓN MARÍTIMA DE LOS PUERTOS):	6
3.1.1. CÁLCULO DEL EMPUJE	6
3.1.2. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL BUQUE AL AVANCE	7
4. RADIO DE BORNEO.....	11
4.1. RECOMENDACIONES PARA OBRAS MARÍTIMAS R.O.M. 3.1-99. ...	12
4.2. RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE PUERTOS DEPORTIVOS EN LA REGIÓN DE MURCIA (SEPTIEMBRE 2011):.....	13
4.3. MÉTODO EMPÍRICO	17
4.4. RESULTADOS OBTENIDOS.....	17
5. ELEMENTOS DE AMARRE	19
5.1. INTRODUCCIÓN.....	19
5.2. CÁLCULO DE LA FUERZA EJERCIDA POR EL VIENTO.....	21
5.3. CÁLCULO DE LA TENSIÓN DEL CABO DE AMARRE	25
5.4. DIMENSIONAMIENTO DEL TREN DE FONDEO.....	26
6. ENSAYOS DE CALIDAD	31

ANEXO 1. FICHAS TÉCNICAS DEL ANCLAJE

ANEJO 6. DIMENSIONAMIENTO

1. INTRODUCCIÓN

La adecuación de fondeos de visita para embarcaciones de recreo en las islas del Mar Menor requiere la instalación de fondeaderos regulados.

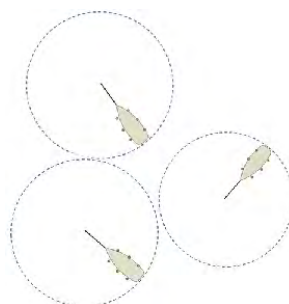
Estas instalaciones serán diseñadas de modo que las embarcaciones de recreo puedan fondear en boyas de amarre, de forma sencilla y respetando el fondo marino.

La boya de amarre para el fondeadero será de tipo 'Sparmed' o similar:



Boya de amarre tipo

Durante el fondeo, el barco necesita encontrarse dentro de un radio de seguridad de modo que el barco una vez fondeado, pueda girar sobre su amarre de forma libre de obstáculos, como otras embarcaciones fondeadas a su alrededor. Este radio es el que se conoce como radio de Borneo.



Además, debemos asegurarnos que dentro de dicho radio de borneo, el barco pueda realizar las maniobras de parada, de amarre y desamarre y por último de salida, para lo cual previamente se calcularán los siguientes dos parámetros, que en nuestro caso serán de seguridad y que deben encontrarse dentro del radio de borneo, para poder garantizar la no interferencia con otros barcos amarrados:

- Áreas de maniobra
- Distancia de parada de los barcos

Se van a Instalar tres fondeaderos denominados:

- Zona I; PO con 30 puntos de amarre, todas ellas para embarcaciones de 12 m. de eslora.
- Zona II: PE con 10 puntos de amarre, para embarcaciones de 12 m. de eslora.
- Zona III; BO con 37 puntos de amarre, y al igual que en las zonas anteriores, para embarcaciones de 12 m. de eslora.

2. ÁREAS DE MANIOBRA

Cuando un barco se aproxima a la boya de amarre, debe hacerlo a una velocidad mínima suficiente para mantener la navegación controlada en función de las características del emplazamiento y de las condiciones climáticas existentes. Antes de que el barco efectúe las maniobras de amarre a la boya, debe poder reducir su velocidad prácticamente a cero, necesitando un espacio suficiente para que esta parada del barco pueda desarrollarse en condiciones de seguridad. El proceso es similar en las maniobras de salida. Los espacios necesarios para esta doble función se engloban dentro del concepto de áreas de maniobra.

Para el cálculo de este área en nuestro caso: barco amarrado a una boya, vamos a suponer el más parecido recogido en el PROYECTO DE LA

CONFIGURACIÓN MARÍTIMA DE LOS PUERTOS; CANALES DE ACCESO Y ÁREAS DE FLOTACIÓN(R.O.M 3.1-99 en adelante), apartado 8.6.4 Dimensionamiento de las zonas de maniobras de reviro, y dentro de este apartado:

*Con fondeo de ancla sin ayuda de remolcador, en cuyo caso se determina que si el buque lleva a cabo la maniobra utilizando el ancla, ha de fondear la del costado en cuyo sentido se efectúe el giro y dar máquina avante describiendo un círculo cuyo centro es el ancla y cuyo radio se aproxima, según confirma la experiencia, a la eslora (L) del buque, adoptándose habitualmente un radio del área de maniobra de $1,5*L$, que toma en consideración este efecto y un resguardo adicional en popa del buque o Margen de Seguridad (rhSD) cifrado en $0,20*L$.*

Como en nuestro caso no hay arrastre de ancla en el fondo, pues la boya se encuentra anclada al fondo marino (sin arrastre), no es necesario considerar el margen de seguridad de $0.2 L$. Por tanto contemplamos un área de maniobra asumible a $1,5*L$, siendo L la eslora del barco.

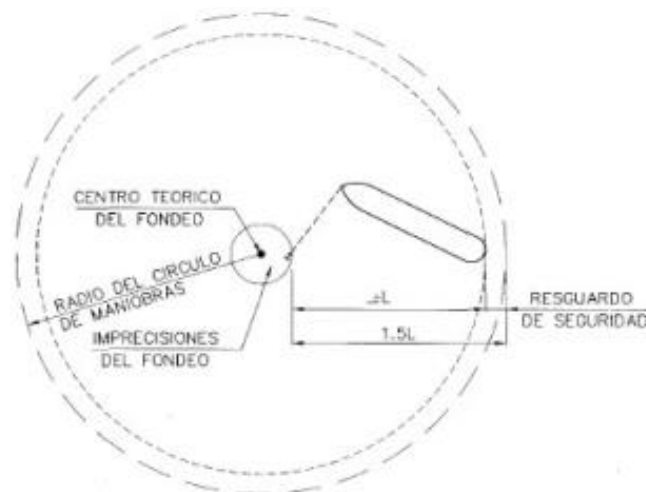


Figura 8.33 del documento R.O.M 3.1-99

ESLORA (m)	ÁREA DE MANIOBRA (m)
12	18

Como los radios de borneo proyectados son mayores que las áreas de maniobra de la tabla anterior, cumplimos con las condiciones necesarias de seguridad en lo referente a este punto.

3. DISTANCIA DE PARADA.

Además del área de maniobra, debemos calcular la distancia de parada de los barcos, en el caso más desfavorable, que es en los radios de borneo que se encuentran en la primera fila de fondeo (de mar a tierra), pues la velocidad en el momento de iniciarse la maniobra de parada y el tiempo de reacción son mayores en este caso.

Según el apartado 6.3.2. EVALUACIÓN DE LAS DISTANCIAS DE PARADA, de la R.O.M 3.1-99:

Para las Áreas de Navegación y Flotación objeto de esta ROM en los que la velocidad del barco al inicio de la maniobra de parada no excede de 6 m/s (~12 nudos), la distancia de parada puede calcularse por el método de Chase simplificado, con la expresión siguiente:

$$D_p = \frac{l}{2} \cdot \frac{\Delta}{g} C_m \cdot V_o^2 \left[1 - 0,32 \frac{R_{ao}}{T_p} \right] \cdot \frac{l}{T_p} + \frac{t_{ri} \cdot V_o}{2}$$

Dónde:

- D_p = Distancia de parada, en metros.
- Δ = Desplazamiento del buque, expresado en peso, en toneladas.
- g = Aceleración de la gravedad (m/s^2)
- C_m = Coeficiente de masa hidrodinámica que es el cociente entre la masa total del sistema en movimiento (buque + agua que se moviliza con él) y la masa del buque. Para este tipo de movimiento puede adoptarse un valor de $C_m = 1.08$

- V_0 = Velocidad absoluta del buque en el momento de iniciarse la maniobra de parada, en m/s.
- R_{ao} = Resistencia del buque al avance en el momento de iniciarse la maniobra de parada (en toneladas)
- T_p = Empuje del propulsor en marcha atrás durante la maniobra de parada. En el supuesto de que no se conozca este empuje podrá efectuarse una estimación del mismo suponiendo que el empuje del propulsor en régimen de máquinas «todo atrás» tiene un valor igual a los 2/3 del empuje propulsor con máquinas avante a velocidades de servicio, que podrá evaluarse con los criterios recogidos en el apartado 3.3.1. Este empuje del propulsor en régimen de máquinas «todo atrás» sólo se utilizará para el cálculo de distancias de parada en maniobras de emergencia; para el cálculo de la distancia de parada en maniobras normales se supondrá que el régimen de máquinas atrás es «media» en cuyo caso el empuje del propulsor en marcha atrás podrá evaluarse en 1/3 del empuje del propulsor con máquinas avante a velocidades de servicio. Se mide en toneladas.
- t_{ri} = Tiempo de reacción (s) necesario para invertir el empuje del propulsor desde el momento en que se inicia la maniobra de parada hasta que se alcanza el valor T_p en marcha atrás, para el que se adoptará, en ausencia de datos más concretos, un valor de 15 s.

Se considera una distancia de Parada de 20 metros.

3.1. CÁLCULOS (SEGÚN EL R.O.M 3.1-99 PARA PROYECTO DE LA CONFIGURACIÓN MARÍTIMA DE LOS PUERTOS):

Debemos calcular previamente las dos variables; R_{ao} y T_p

3.1.1. CÁLCULO DEL EMPUJE DEL PROPULSOR EN MARCHA ATRÁS DURANTE LA MANIOBRA DE PARADA: T_p

El empuje del propulsor según el apartado 3.3.1.5. del R.O.M 3.1-99 es:

$$W = T_p \cdot V_r$$

Siendo W la potencia eficaz suministrada por el barco (t m/s) y V_r la velocidad relativa del barco con respecto al agua en nudos.

Considerando una potencia máxima del motor eficaz de 240 CV en las embarcaciones ($240 \text{ CV} = 19,5 \text{ Tf m/s} = W$) y una velocidad de 5 nudos de media para iniciar la maniobra de parada (5 nudos $\sim 2,57 \text{ m/s}$), y sustituyendo:

$$W = 19,5 \text{ Tf m/s} = T_p \cdot 2,57 \text{ m/s}$$

Obteniendo un valor de $T_p = 7.58$ toneladas.

3.1.2. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL BUQUE AL AVANCE; RAO

A continuación procedemos a calcular la R_{ao} , Resistencia al avance en aguas tranquilas

$$R_{ao} = R_t + R_a + R_p$$

Siendo:

- $R_t = R_o + R_d + R_f + R_{al}$
- R_a resistencia por aire
- R_p resistencia a la propulsión

3.1.2.1. CALCULAMOS R_t :

La Resistencia $R_t = R_o + R_d + R_f + R_{al}$, siendo

- R_o la resistencia por formación de olas
- R_f resistencia friccional
- R_d la resistencia directa

- Ral resistencia por efecto de los apéndices y estado de limpieza del casco.

Cálculo de la resistencia por formación de olas:

Este valor se calcula según:

$$R_o = K_o(\Delta^{2/3} * V^4)/L$$

Siendo K_o para barcos pequeños es 0.05, luego:

$$R_o = 0.05 * (16000^{2/3} * 2.57^4) / 12 = \mathbf{115,78 \text{ Kg}}$$

Calculo de la resistencia friccional

Esta resistencia se calcula según la siguiente fórmula:

$$R_f = c_f * S_m * \rho * V^{1.825}$$

$$C_f = \frac{0.075}{(\log_{10} Re - 2)^2}$$

Siendo:

- c_f : coeficiente de fricción de Froude,
- S_m : la superficie mojada,
- ρ : la densidad del mar (mediterráneo=1.027 Kg/m³)
- V : la velocidad del barco (en nudos).

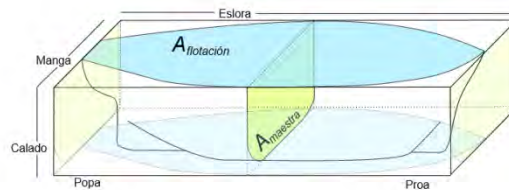
Obtenemos los siguientes valores:

- Coeficiente de fricción de Froude, c_f :

$$c_f = 0.075 / (\log_{10} Re - 2)^2 = 0.01038$$

- Superficie mojada, S_m :

- Por definición, $S_m = \text{Eslora de flotación} \times (\text{manga} + \text{calado}) \times \text{coeficiente de total} = \text{metros cuadrados de obra viva}$.
- Siendo dicho coeficiente, de Bloque o de total (C_b) la relación entre los volúmenes de la carena de un casco y el del paralelepípedo que lo contiene ($L = \text{Eslora}$, $B = \text{Manga}$ y $T = \text{Calado}$).
 - **C_b** = volumen carena/volumen paralelepípedo, aproximadamente 0.7.



- $S_m = 12 \times (4 + 2,5) \times 0,7$
- $S_m = 54,6 \text{ m}^2$
- Total:

$$R_f = 0,01038 \times 54,6 \times 1027 \times 2,572 \times 1,825 = 2.732,103 \text{ kg.}$$

Calculo de la resistencia directa

- Donde $R_d = 8\%$ de R_f
- Luego $R_d = 358,33 \text{ Kg}$

Calculo de la resistencia por efectos del apéndice

- $R_{al} = 20\%$ de R_f
- $R_{al} = 895,81 \text{ Kg}$
- **$R_t = 115,78 + 2.732,103 + 218,57 + 546,42 = 3.612,87 \text{ kg.}$**

- **Resumen:**

Rd	Ro	Rf	Ral	Rt
218,57	115,78	2.732,103	546,42	3.612,87

3.1.2.2. CALCULAMOS RA: RESISTENCIA POR AIRE

$$Ra = ka * Sp * (v + Va * \cos \alpha)$$

Siendo:

- Ka: es un coeficiente que depende de la forma aerodinámica del barco y su valor está comprendido entre 0.025 y 0.05 (consideramos 0.0375)
- Sp: es la sumatoria de las áreas de la obra muerta proyectada y superestructura (se considera aproximadamente 20 m²)
- V: velocidad del barco
- Va: velocidad del viento, que en el Mar Menor se considerará de 70 k/h (19,44 m/s) máximo.
- α : ángulo que se forma por la dirección del viento y el plano diametral del barco (consideramos $\alpha = 0^\circ$)

$$Ra = 0.0375 * 20 * (2.57 + 19,44 * \cos 0^\circ) = 16,51 \text{ kg}$$

3.1.2.3. CALCULAMOS RP: RESISTENCIA A LA PROPULSIÓN

$$Rp = 20\% Rt$$

POR TANTO, sustituyendo valores, resulta un Rao igual a:

$$Rao = 3.612,87 \text{ kg} + 16,51 \text{ kg} + 722,57 \text{ kg} = 4.351,96 \text{ kg}$$

Resumen:

Rt	Ra	Rp	Rao
3.612,87	16,51	722,57	4.351,96

Y sustituyendo los valores anteriores en D_p :

$$D_p = \frac{l}{2} \cdot \frac{\Delta}{g} C_m \cdot V_o^2 \left[1 - 0,32 \frac{R_{ao}}{T_p} \right] \cdot \frac{l}{T_p} + \frac{t_{ri} \cdot V_o}{2}$$

ESLORA (m)	Δ (tn)	g (m/s ²)	Cm	V0 (m/s)	Rao (tn)	Tp (tn)	Tri (s)	Dp (m)
12	16	9,8	1,08	2,57	4,351	7,58	15	19,92

Se considera una distancia de Parada de 20 metros.

Se ha supuesto:

		unidades
Potencia	240	CV
Eslora	12	metros
Calado	2,5	metros
Manga	4	metros
Desplazamiento	16	toneladas
ángulo que se forma por la dirección del viento y el plano diametral del barco	0	°
Coefficiente de boque o de total (Cb)	0,7	
tri	15	segundos

ESLORA (m)	AREA DE MANIOBRA (m)	DISTANCIA DE PARADA (m)
12	18	20

Como los radios de borneo proyectados son mayores que la distancia de parada considerada, cumplimos con las condiciones necesarias de seguridad en lo referente a este punto.

4. RADIO DE BORNEO.

Procedemos al cálculo de radio de Borneo según tres procedimientos establecidos en las siguientes puntos, estimando el caso más desfavorable:

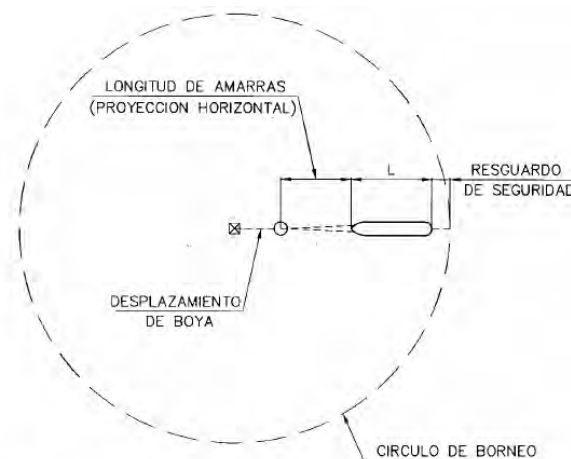
- Recomendaciones para Obras Marítimas R.O.M. 3.1-99, “Proyecto de la configuración marítima de los puertos; canales de acceso y áreas de flotación”, de Puertos del Estado. Año 2000.
- Recomendaciones para el diseño de puertos deportivos en la Región de Murcia (septiembre 2011).
- Método empírico tomado en otros proyectos de fondeo.

4.1. RECOMENDACIONES PARA OBRAS MARÍTIMAS R.O.M. 3.1-99, “PROYECTO DE LA CONFIGURACIÓN MARÍTIMA DE LOS PUERTOS; CANALES DE ACCESO Y ÁREAS DE FLOTACIÓN”, DE PUERTOS DEL ESTADO. AÑO 2000.

En caso de que el barco se amarre a una boya por proa, el radio de borneo medio al nivel de la cubierta del barco se puede calcular por el método determinístico, sumando los siguientes conceptos:

- Eslora total del buque (L).
- Longitud de las amarras en carga, que se determinará en función de las características de buque, de la boya y de las condiciones climáticas límite de operaciones aceptadas.
- A título preliminar puede suponerse para monoboyas o estructuras flexibles, que son las más habituales, que la longitud de amarras es de 35 m, para grandes buques hasta 100.000 t. de desplazamiento y de 45 m para buques superiores a las 200.000 t. de desplazamiento, pudiendo interpolarse linealmente para buques intermedios; para embarcaciones menores (pesqueras y deportivas, con esloras inferiores a 20 m) podrá superarse una longitud de amarras, también a título preliminar, del 30% de la eslora total (L) del buque. Estas longitudes deberán incrementarse en el alargamiento elástico de las amarras al entrar en carga, que puede evaluarse, aproximadamente, en un 25 a 30% de su longitud, dependiendo del material con que estén fabricadas.

- Desplazamiento de la boya o de la estructura que se considere en relación con su centro teórico, debido a las cargas transmitidas por el buque y a las acciones directas sobre la propia boya, en las condiciones climáticas límites de permanencia que se establezcan.
- Un resguardo de seguridad que puede cifrarse en un 10% de la eslora total (L), con un mínimo de 20 m (salvo para embarcaciones pesqueras y deportivas que podrían reducirse a 5 m).



NOTA

LA FIGURA ESTA REPRESENTADA PARA UNA MONOBOYA, EN EL CASO DE TRATARSE DE UN MONODUQUE DE ALBA EL DESPLAZAMIENTO O DEFORMACION DE LA ESTRUCTURA SERA NORMALMENTE MUCHO MAS REDUCIDO.

4.2. RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE PUERTOS DEPORTIVOS EN LA REGIÓN DE MURCIA (SEPTIEMBRE 2011):

Según el apartado 2.7 Áreas de fondeo de este documento de recomendaciones de la región de Murcia, los fondeaderos son zonas cuya profundidad permite un estacionamiento ordenado de embarcaciones por medio de grandes pesos que descansen en el fondo de las aguas o anclas que se agarren a él. Cabe destacar que está prohibido fondear en el interior de un puerto deportivo, por lo que estas zonas se diseñarán fuera de las obras de abrigo. Con carácter general, los fondeaderos se deben ubicar en zonas que cumplan los siguientes criterios:

- **Capacidad.** El fondeadero debe permitir el libre borneo de la propia embarcación y del resto con un adecuado margen de seguridad. El borneo se consigue reducir en fondeos a varias anclas o en fondeaderos del tipo boya y muerto.
- **Profundidad.** Depende del calado, de la amplitud de marea y de otros factores hidrográficos. La quilla debe estar completamente asegurada en bajamar, sin embargo tampoco al extremo que obligue a filar mucha cadena.
- **Geología del fondo.** El tipo de fondo, indicado en las cartas náuticas es determinante en los fondeaderos de anclaje. Los fondos arenosos, S, son idóneos para evitar que el ancla garree, mientras los de piedra o algas, ST o W, son en menor medida recomendados.
- **Abrigo.** El fondeadero debe estar abrigado de los vientos y corrientes.
- **Tráfico y usos.** El área de fondeo nunca podrá interferir el paso normal de embarcaciones o usuarios del litoral (bañistas, vela ligera, etc.).

El ordenamiento del fondeadero de anclaje al fondo se llevará a cabo por zonas, establecidas según el tonelaje de las embarcaciones que podrán alojar. Estas zonas quedarán delimitadas por balizas permanentes y visibles. El radio del círculo de borneo (R_b) estará directamente relacionado con los metros largados de cadena, de manera que:

$$R_b = \sqrt{(n^2 - 1)} \cdot D + L$$

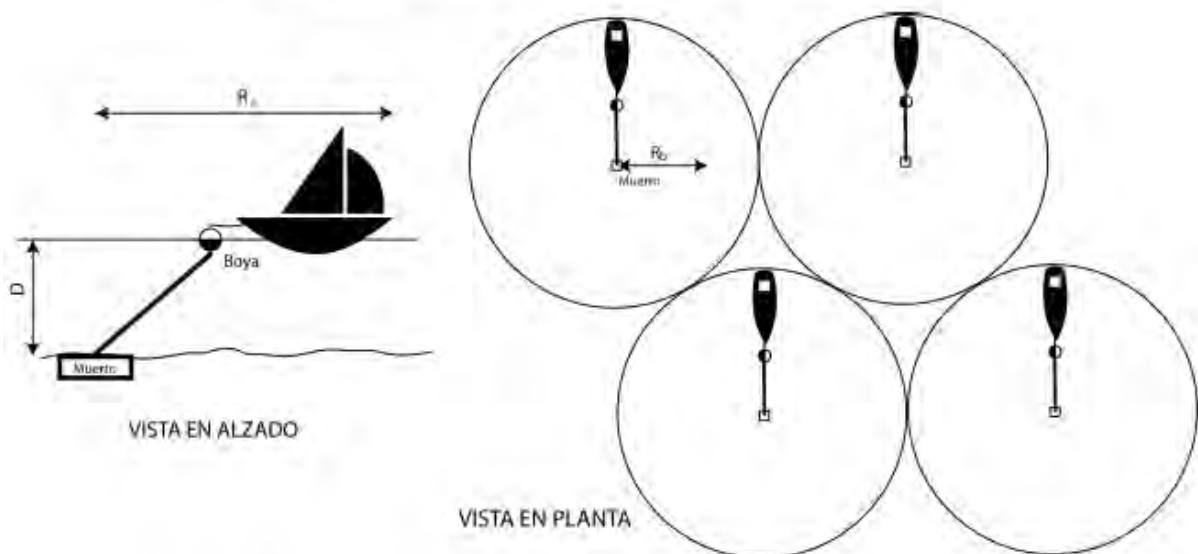
Dónde:

- R_b = Radio del círculo que forma la embarcación fondeada al pivotar alrededor del ancla por efecto del viento y de las corrientes

- n = Coeficiente de largue de cadena con respecto a la profundidad. Se recomienda de tres a cuatro veces la profundidad en buen tiempo $n= [3,4]$, y de cinco a siete en caso de mucho viento o corriente $n= [5,7]$.
- D = Calado del mar en el puesto de atraque
- L = Eslora del buque de cálculo

Además de permitir una mayor capacidad, los fondeaderos ordenados mediante sistema de boya y muerto permiten una mejor conservación del fondo marino. Al contar con sistema de anclaje y cadena evitan que el ancla de la embarcación toque el fondo cada atraque. Además, el atraque será más seguro, puesto que bastará con largar un cabo a la boya de anclaje. Este tipo de fondeaderos permite reducir considerablemente el radio del círculo de borneo (R_b), puesto que la cadena está ya largada al muerto a un orden de $n= [2,3]$. Los fondeaderos reglamentarios deben contar con servicio de recogida de basuras.

Figura 11. Ordenación de fondeaderos de boya y muerto



Se obtienen según las tablas estandarizadas del documento necesarias para el cálculo del radio de borneo, los siguientes valores:

Tabla 2. Dimensiones estándar del buque de cálculo

Buque de cálculo. Medidas máximas para el dimensionamiento		
L Eslora (m)	B Manga (m)	D Calado (m)
6	2,4	1,5
9	3,3	1,8
12	3,5	2,1
15	4,0	2,4
18	4,4	2,7
21	5,0	3,0
24	5,5	3,6

Tabla 14. Determinación del calado de la línea de atraque D_a según métodos determinísticos (ROM) y códigos de buenas prácticas

L (m)	D (m)	D_{cn} ROM fondos limosos o arenosos	D_a ROM fondos rocosos	D_{cn} ES1	D_{cn} ROM3199 muelles abrigados	D_{cn} ROM3199 muelles poco abrigados	D_a de diseño (m)
6	1,5	1,8	2,0	2,5	1,6	1,7	2,5
9	1,8	2,1	2,3	2,5	1,9	2,0	2,5
12	2,1	2,4	2,6	3,5	2,2	2,3	3,5
15	2,4	2,7	2,9	3,5	2,5	2,6	3,5
18	2,7	3,0	3,2	3,5	2,8	3,0	3,5
21	3	3,3	3,5	-	3,2	3,3	3,5
24	3,6	3,9	4,1	-	3,8	4,0	3,8 - 4,1*

L = Eslora del buque de cálculo

D = Calado del buque de cálculo

* Rango de calados dependiente del tipo de suelo y de la protección de los muelles

Por lo cual, debe considerarse un calado recomendado mínimo, según eslora del barco de:

ESLORA (m)	CALADO (m)
12	2,1

Tabla 17. Recomendaciones para el diseño de puertos deportivos en la Región de Murcia II. Zonas de atraque

CARACTERÍSTICAS EMBARCACIÓN DE DISEÑO							
L Eslora del buque de cálculo (m)	6	9	12	15	18	21	24
Rango de esloras aplicable (m)	< 8	8 – 10	10 – 12	12 – 15	15 – 20	20 – 22	22 – 25
B Manga (m)	2,4	3,3	3,5	4,0	4,4	5,0	5,5
D Calado (m)	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,6

LÍNEA DE ATRAQUE							
Longitud atraque a boya o muerto L_a simple (m)	3,4	4,3	4,5	5,0	5,4	7,0	7,5

4.3. MÉTODO EMPÍRICO

Se plantea como criterio para el cálculo del radio de borneo el tomado en otros proyectos de fondeo:

$R_b = \text{Profundidad} + \text{Eslora} + \text{Francobordo} + 5 \text{ m (resguardo)}$.

4.4. RESULTADOS OBTENIDOS

Calculamos los radios de borneo de los puntos de amarre para los tres fondeaderos diseñados según los tres métodos comentados anteriormente, quedándonos con el valor más restrictivo y redondeando el radio.

Para homogeneizar las zonas de fondeo, se ha tomado un barco tipo de 12 m. de eslora y se ha calculado el radio de borneo para varios calados existentes en la Isla de la Perdiguera y del Barón.

Se han tomado constantes los siguientes parámetros:

DIST. AMARRAS HORIZONTAL (m)	RESGUARDO (m)	DESPLAZ. BOYA (m)	FACTOR N	FRANCOBORDO (m)
0,3 X ESLORA	5	CALADO	2,5	2

Teniendo en cuenta los criterios adoptados anteriormente se obtienen los siguientes radios de borneo en función de su eslora, calado y metodología de cálculo.

ESLORA (m)	CALADO (m)	RADIO DE BORNEO (m)		
		R.O.M	RECOM. DISEÑO PUERTOS DEPORTIVOS R.MURCIA	EMPÍRICO
8	3	18	15	18
	4	19	17	19
	5	20	19	20

ESLORA (m)	CALADO (m)	RADIO DE BORNEO (m)		
		R.O.M	RECOM. DISEÑO PUERTOS DEPORTIVOS R.MURCIA	EMPÍRICO
10	3	21	17	20
	4	22	19	21
	5	23	21	22

ESLORA (m)	CALADO (m)	RADIO DE BORNEO (m)		
		R.O.M	RECOM. DISEÑO PUERTOS DEPORTIVOS R.MURCIA	EMPÍRICO
12	3	24	19	22
	4	25	21	23
	5	26	23	24

ESLORA (m)	CALADO (m)	RADIO DE BORNEO (m)		
		R.O.M	RECOM. DISEÑO PUERTOS DEPORTIVOS R.MURCIA	EMPÍRICO
16	3	29	23	26
	4	30	25	27
	5	31	27	28

Para el barco tipo escogido, de 12 m. de eslora, el radio de borneo más desfavorable es el obtenido mediante la metodología de la R.O.M., y aunque existan zonas de fondeo con menor calado, para una mayor homogeneidad se ha tomado como general un radio de borneo de 26 m.

5. ELEMENTOS DE AMARRE

5.1. INTRODUCCIÓN

Para este proyecto se ha decidido diseñar un tren de fondeo mediante un anclaje ecológico sobre el estrato duro que se encuentra bajo la primera capa de arena.

Para su instalación se harán agujeros en el terreno mediante martillo neumático del diámetro que se solicite intercambiando taladros hasta llegar a la medida deseada, el agujero realizado se entubará con tubo de pvc o similar para que no se tape el agujero, a continuación se introducirá el anclaje de modo de tornillo hasta que llegue al final del agujero, donde se golpeará el anclaje para una mayor fijación. Posteriormente se introducirá una masilla epoxi de dos componentes para asegurar su fijación.



Imágenes del proceso de instalación de los anclajes.

Para dimensionar dicho tren de fondeo se analiza su estabilidad caracterizando sus solicitaciones y posteriormente se dimensiona con la resistencia de los anclajes.

Para la determinación de la fuerza del amarre se ha hecho la hipótesis siguiente: las embarcaciones están expuestas a un viento frontal que las empuja, de manera que en un estado de equilibrio, esta fuerza quedará compensada por la tensión del cabo de amarre. Por tanto, tenemos el esquema de fuerzas mostrado en la siguiente imagen.

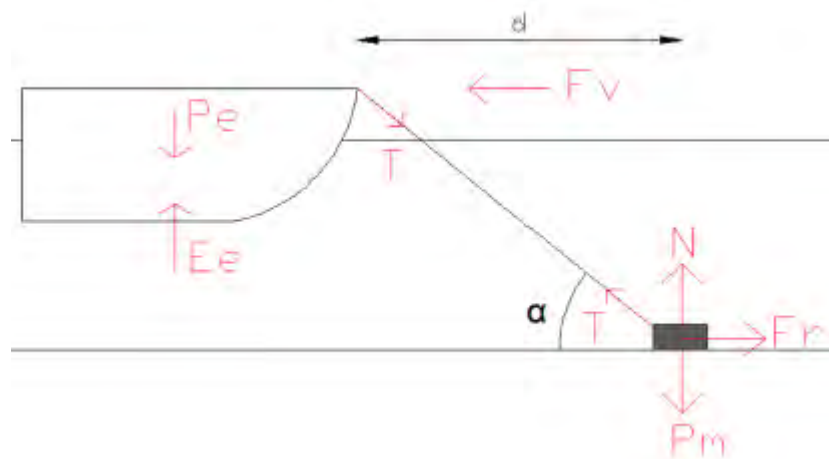


Diagrama de fuerzas

- F_v : fuerza ejercida por el viento sobre la embarcación
- P_e : peso de la embarcación
- E_e : empuje de Arquímedes
- P_m : peso del muerto
- F_r : fuerza de rozamiento entre el muerto y la tierra (arena)
- N : fuerza normal
- T : tensión del cabo de amarre

Para este caso se ha considerado una embarcación tipo para el dimensionamiento uno de 12 m de eslora, 4 m de manga, 2 m de francobordo y una proyección horizontal de la cadena de amarre (d) de 10 m.

La componente horizontal de la tensión (T_h) sólo depende del empuje del viento, la componente vertical (T_v) depende además de la posición de la cadena hija, es decir del ángulo α , “cuanto más grande sea α , mayor será T_v ”, (el valor de α depende del calado y de la distancia en horizontal del barco a la cadena madre).

5.2. CÁLCULO DE LA FUERZA EJERCIDA POR EL VIENTO

Para la obtención del valor de F_v se ha utilizado el método indicado en la Instrucción de acciones de puentes IAP-11 (4.2.3 Empuje del viento).

$$F_w = \left[\frac{1}{2} \rho v_b^2(T) \right] c_e(z) c_f A_{ref}$$

Siendo:

F_w : Empuje horizontal del viento (N)

$\frac{1}{2} \rho v_b^2(T)$: Presión de la velocidad básica del viento q_b (N/m²)

ρ : Densidad del aire, tomada igual a 1,25 kg/m³

$V_b(T)$: Velocidad básica del viento (m/s) para un periodo de retorno T

C_f : Coeficiente de fuerza del elemento considerado (figura 4.2-b)

A_{ref} : Área de referencia, que se obtendrá como la proyección del área sólida expuesta sobre el plano perpendicular a la dirección del viento (m²)

$C_e(z)$: Coeficiente de exposición en función de la altura z

$$V_b = C_{dir} C_{season} V_{b,0}$$

V_b : Velocidad básica del viento (m/s) para un periodo de retorno 50 años

C_{dir} : Factor direccional del viento que, a falta de estudios más precisos, puede tomarse igual a 1,0

C_{season} : Factor estacional del viento que, a falta de estudios más precisos, puede tomarse igual a 1,0

$V_{b,0}$: Velocidad básica fundamental del viento (m/s) según el mapa de isotacas de la figura 4.2-a



FIGURA 4.2-a MAPA DE ISOTACAS PARA LA OBTENCIÓN DE LA VELOCIDAD BÁSICA FUNDAMENTAL DEL VIENTO $v_{b,0}$
(Coincide con el mapa correspondiente del Código Técnico de la Edificación)

De esta figura puede obtenerse el valor de $V_{b,0}$ que en este caso se encuentra en la zona B de 27 m/s.

Sustituyendo en la ecuación anterior se obtiene V_b , que coincide con el valor de $V_{b,0}$.

A continuación se calcula el coeficiente de exposición en función de la altura z

$$c_e(z) = \frac{q_p(z)}{q_b}$$

Para ello es necesario calcular el valor de q_b , que es la presión de la velocidad básica del viento en N/m^2 .

$$q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2(T)$$

Sustituyendo los valores se obtiene $q_b = 455,625 N/m^2$.

El siguiente parámetro necesario es $q_p(z)$, que es la presión de la velocidad punta del viento a una altura z sobre el terreno.

$$q_p(z) = \left[\frac{1}{2} \rho V_m^2(z) \right] [1 + 7 I_v(z)]$$

Para calcular esta presión necesitamos conocer el valor de $I_v(z)$, que es la intensidad de la turbulencia a una altura z , definida como la desviación estándar de la turbulencia dividida por la velocidad media, según la expresión:

$$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{V_m(z)} = \frac{k_f}{c_o \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} \quad \text{para } z \geq z_{min}$$

$$I_v(z) = I_v(z_{min}) \quad \text{para } z < z_{min}$$

Los valores de k_f , z_0 y z_{min} se obtienen de la tabla 4.2-b en función del tipo de entorno y k_f (factor de turbulencia) es igual a 1,0.

TABLA 4.2-b COEFICIENTES k_f , z_0 , Y z_{min} SEGÚN EL TIPO DE ENTORNO

TIPO DE ENTORNO	k_f	z_0 [m]	z_{min} [m]
0	0,156	0,003	1
I	0,170	0,01	1
II	0,190	0,05	2
III	0,216	0,30	5
IV	0,235	1,00	10

Como la actuación se encuentra en el mar, el tipo de entorno es el 0: mar o zona costera expuesta al mar abierto.

Como la altura de aplicación de la fuerza del viento respecto a la cota mínima del mar $z = 2$ m es mayor que z_{min} utilizaremos la fórmula para $z > z_{min}$ obteniendo un valor de $I_v(z) = 0.1721$.

También necesitamos calcular el valor de la velocidad media del viento $V_m(z)$.

$$V_m(z) = c_r(z) c_o V_b(T)$$

Para ello debemos de calcular previamente el factor de rugosidad obtenido mediante la siguiente fórmula.

$$c_r(z) = k_r \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \quad \text{para } z \geq z_{min}$$

$$c_r(z) = c_r(z_{min}) \quad \text{para } z < z_{min}$$

Como en el caso anterior utilizamos la ecuación para $z > z_{min}$ y obtenemos el valor $C_r(z) = 0,9062$.

C_0 es el factor de topografía, que se tomará habitualmente igual a 1,0.

Sustituyendo en la ecuación de la velocidad media del viento se obtiene un valor de $V_m(z) = 24,46$ m/s.

Para calcular la fuerza ejercida por el viento queda por obtener los valores de C_f y A_{ref} . Como se ha visto anteriormente el coeficiente de fuerza del elemento considerado C_f se obtiene de la figura 4.2-b.

	$\frac{B}{h}$	$\leq 0,2$	0,4	0,6	0,7	1,0	2,0	5,0	$\geq 10,0$
	c_f	2,0	2,2	2,35	2,4	2,1	1,65	1,0	0,9
			sección circular con superficie lisa y tal que: $\phi v_b(T) \sqrt{c_r(z)} > 6 \text{ m}^2/\text{s}$ $c_f = 0,7$		sección circular con superficie rugosa ^(*) , o lisa tal que: $\phi v_b(T) \sqrt{c_r(z)} < 6 \text{ m}^2/\text{s}$ $c_f = 1,2$				

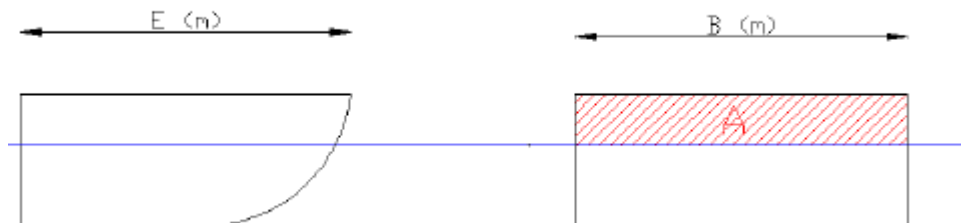
(*) Se tomará siempre superficie rugosa excepto si la rugosidad superficial equivalente resulta menor de $\phi \cdot 10^{-5}$ m

FIGURA 4.2-b COEFICIENTE DE FUERZA c_f PARA LAS SECCIONES MÁS HABITUALES

Para este caso, se trata de la sección en planta de una embarcación. Su valor, según la IAP-11 es $C_f = 1,6$.

Como se puede observar en la siguiente imagen, la altura de dicho rectángulo para definir el área total neta, depende del francobordo y la manga del barco.

A área total neta de el elemento expuesto al viento y proyectada sobre un plano normal a este.



Con lo cual el área de referencia obtenida es de 8 m².

Sustituyendo todos los parámetros obtenidos en la fórmula de la fuerza ejercida por el viento se obtiene el valor de $F_w = 10.560,85 \text{ N} = 1.077,64 \text{ Kg} = 1,078 \text{ Tn}$.

5.3. CÁLCULO DE LA TENSIÓN DEL CABO DE AMARRE

La componente horizontal de la tensión de la cadena, según se indica en los esquemas de fuerzas anteriores, es $T_h = F_w$. De igual forma se obtiene la componente vertical: $T_v = \text{tg } \alpha \cdot T_h$

El valor del ángulo α depende del grupo pues la $\text{tg } \alpha$ es el cociente entre la suma del calado más el francobordo y la distancia en planta entre la proa del barco y la cadena madre. Su valor se indica a continuación:

Eslora (m)	Calado + Francobordo (m)	Distancia a cadena madre (m)	Tg α	α
12	6	10	0,6	30,96

Valor del ángulo que forma la cadena con la horizontal

El valor de la tensión de la cadena, junto a su componente horizontal y vertical se muestra en la siguiente tabla.

Eslora (m)	Componente horizontal: T_h (Kg)	Componente vertical T_v (Kg)	Tensión del tiro T_a (Kg)	Tensión del tiro T_a (Tn)
12	1.077,64	646,58	1.256,73	1,26

Valor de la tensión del tiro de la cadena

5.4. DIMENSIONAMIENTO DEL TREN DE FONDEO

La solución adoptada para el tren de fondeo consiste en anclajes ecológicos al estrato rocoso bajo la capa de arena existente, usando anclajes de la marca Hilti con anclajes de mortero de doble componente HIT-RE 500 V y varillas HAS-U.

A continuación se adjuntan las propiedades tipo del tipo de anclaje seleccionado facilitado por Hilti:

Injection mortar system	Benefits
 <p>Foil pack: HIT-RE 500 V3 (available in 330, 500 and 1400 ml cartridges)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - SafeSet technology: Simplified method of borehole preparation using either Hilti hollow drill bit for hammer drilling or Roughening tool for diamond cored applications - Suitable for cracked/non-cracked concrete C 20/25 to C 50/60 - High loading capacity - Suitable for dry and water saturated concrete - Hilti Technical Data for under water application - High corrosion resistance - Long working time at elevated temperatures - Cures down to -5°C - Odourless epoxy
 <p>Anchor rod: HAS-U HAS-U-F HAS-U-R HAS-U-HCR AM 8.8 (HDG) (M8-M39)</p>	
 <p>Internally threaded sleeve: HIS-N, HIS-RN (M8-M20)</p>	

Base material	Installation conditions
 <p>Concrete (non-cracked)</p>	 <p>Concrete (cracked)</p>
 <p>Hammer drilled holes</p>	 <p>Diamond drilled holes</p>
 <p>Hilti SafeSet technology</p>	 <p>Small edge distance and spacing</p>
	 <p>Variable embedment depth</p>

Embedment depth ^{a)} and base material thickness

Anchor size	ETA-16/0143, issue 2019-05-14								Hilti technical data		
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
HAS-U											
Eff. anchorage depth [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270	300	330	360
Base material thickness [mm]	110	120	140	161	214	266	300	340	374	410	444
HIS-N											
Eff. anchorage depth [mm]	90	110	125	170	205	-	-	-	-	-	-
Base material thickness [mm]	120	150	170	230	270	-	-	-	-	-	-

a) The allowed range of embedment depth is shown in the setting

For hammer drilled holes, hollow drill bit¹⁾ and diamond cored with roughening tool²⁾:

Characteristic resistance

Anchor size		ETA-16/0143, issue 2019-05-14							Hilti technical data			
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
Non-cracked concrete												
Tension N_{Rk}	HAS-U 5.8	18,0	29,0	42,0	76,9	121,9	167,4	204,5	244,0	285,8	329,7	375,7
	HAS-U 8.8, AM	29,0	46,0	63,5	76,9	121,9	167,4	204,5	244,0	285,8	329,7	375,7
	HAS-U-R	26,0	41,0	59,0	76,9	121,9	167,4	204,5	244,0	285,8	329,7	375,7
	HAS-U-HCR	29,0	46,0	63,5	76,9	121,9	167,4	204,5	244,0	285,8	329,7	375,7
	HIS-N 8.8	25,0	46,0	67,0	121,9	116,0	-	-	-	-	-	-
Shear V_{Rk}	HAS-U 5.8	9,0	15,0	21,0	39,0	61,0	88,0	115,0	140,0	174,0	204,0	244,0
	HAS-U 8.8, AM	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	141,0	184,0	224,0	278,0	327,0	390,0
	HAS-U-R	13,0	20,0	30,0	55,0	86,0	124,0	115,0	140,0	174,0	204,0	244,0
	HAS-U-HCR	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	124,0	161,0	196,0	174,0	204,0	244,0
	HIS-N 8.8	13,0	23,0	34,0	63,0	58,0	-	-	-	-	-	-
Cracked concrete												
Tension N_{Rk}	HAS-U 5.8	15,1	22,6	39,4	53,8	85,3	117,2	143,1	170,8	-	-	-
	HAS-U 8.8, AM	15,1	22,6	39,4	53,8	85,3	117,2	143,1	170,8	-	-	-
	HAS-U-R	15,1	22,6	39,4	53,8	85,3	117,2	143,1	170,8	-	-	-
	HAS-U-HCR	15,1	22,6	39,4	53,8	85,3	117,2	143,1	170,8	-	-	-
	HIS-N 8.8	25,0	44,4	53,8	85,3	113,0	-	-	-	-	-	-
Shear V_{Rk}	HAS-U 5.8	9,0	15,0	21,0	39,0	61,0	88,0	115,0	140,0	-	-	-
	HAS-U 8.8, AM	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	141,0	184,0	224,0	-	-	-
	HAS-U-R	13,0	20,0	30,0	55,0	86,0	124,0	115,0	140,0	-	-	-
	HAS-U-HCR	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	124,0	161,0	196,0	-	-	-
	HIS-N 8.8	13,0	23,0	34,0	63,0	58,0	-	-	-	-	-	-

1) Hilti hollow drill bit available for element size M12-M30.

2) Roughening tools are available for element size M16-M30.

Materials

Mechanical properties for HAS-U

Anchor size		ETA-16/0143, issue 2019-05-14							Hilti Technical data			
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
Nominal tensile strength f_{tk}	HAS-U 5.8(F)	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	HAS-U 8.8(F)	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
	AM 8.8(HDG)	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
	HAS-U-R	700	700	700	700	700	700	500	500	500	500	500
	HAS-U-HCR	800	800	800	800	800	700	700	700	500	500	500
Yield strength f_{yk}	HAS-U 5.8(F)	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	HAS-U 8.8(F)	640	640	640	640	640	640	640	640	640	640	640
	AM 8.8(HDG)	640	640	640	640	640	640	640	640	640	640	640
	HAS-U-R	450	450	450	450	450	450	210	210	210	210	210
	HAS-U-HCR	640	640	640	640	640	400	400	400	250	250	250
Stressed cross-section A_s	HAS-U AM 8.8	36,6	58,0	84,3	157	245	353	459	561	694	817	976
Moment of resistance W	HAS-U AM 8.8	31,2	62,3	109	277	541	935	1387	1874	2579	3294	4301

Material quality for HAS-U

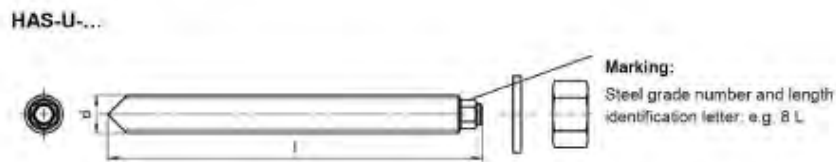
Part	Material
Metal parts made of zinc coated steel	
HAS-U	M8 to M24 Strength class 5.8: - Rupture elongation ($l_0 = 5d$) > 8% ductile M8 to M30: Strength class 8.8: - Rupture elongation ($l_0 = 5d$) > 12% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$; (F) hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$
Washer	Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$; hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$
Nut	Strength class adapted to strength class of threaded rod. Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$; hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$
Metal parts made of stainless steel	
HAS-U A4	M8 to M24 Strength class 70: M27 to M30 Strength class 50: - Rupture elongation ($l_0=5d$) > 8% ductile - Stainless steel A4 according to EN 10088-1:2014
Washer	Stainless steel A4 according to EN 10088-1:2014
Nut	Strength class adapted to strength class of threaded rod. Stainless steel A4 according to EN 10088-1:2014
Metal parts made of high corrosion resistant steel	
HAS-U HCR	M8 to M20 Strength class 70: M24 Strength class 80: Rupture elongation ($l_0 = 5d$) > 8% ductile High corrosion resistant steel according to EN 10088-1:2014
Washer	High corrosion resistant steel according to EN 10088-1:2014
Nut	Strength class adapted to strength class of threaded rod High corrosion resistant steel according to EN 10088-1:2014

Material quality for HAS-U

Part	Material
Zinc coated steel	
Threaded rod, HAS-U 5.8 (F)	Strength class 5.8; Elongation at fracture A5 > 8% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$; (F) hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$
Threaded rod, HAS-U 8.8 (F)	Strength class 8.8; Elongation at fracture A5 > 12% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$; (F) hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$
Hilti Meter rod, AM 8.8 (HDG)	Strength class 8.8; Elongation at fracture A5 > 12% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ (HDG) hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$
Washer	Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$
Nut	Strength class of nut adapted to strength class of threaded rod. Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$
Stainless Steel	
Threaded rod, HAS-U-R	Strength class 70 for $\leq M24$ and strength class 50 for $> M24$; Elongation at fracture A5 > 8% ductile Stainless steel 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362
Washer	Stainless steel 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Nut	Stainless steel 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
High corrosion resistant steel	
Threaded rod, HAS-U-HCR	Strength class 80 for $\leq M20$ and class 70 for $> M20$, Elongation at fracture A5 > 8% ductile High corrosion resistance steel 1.4529; 1.4565;
Washer	High corrosion resistant steel 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014
Nut	High corrosion resistant steel 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014

Setting details for HAS-U

Anchor size	ETA-16/0143, issue 2019-05-14								Hilti Technical data			
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39	
Nominal diameter of drill bit d_b [mm]	10	12	14	18	22	28	30	35	37	40	42	
Effective anchorage and drill hole depth range ^{a)}	$h_{er,min}$ [mm]	60	60	70	80	90	96	108	120	132	144	156
	$h_{er,max}$ [mm]	160	200	240	320	400	480	540	600	660	720	780
Minimum base material thickness h_{min} [mm]	$h_{er} + 30$ mm ≥ 100 mm			$h_{er} + 2 d_b$								
Max. torque moment T_{max} [Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300	330	360	390	
Minimum spacing s_{min} [mm]	40	50	60	75	90	115	120	140	165	180	195	
Min. edge distance c_{min} [mm]	40	45	45	50	55	60	75	80	165	180	195	
Critical spacing for splitting failure $s_{cr,sp}$ [mm]	$2 c_{cr,sp}$											
Critical edge distance for splitting failure ^{b)} $c_{cr,sp}$ [mm]	$1,0 \cdot h_{er}$			for $h / h_{er} \geq 2,0$								
	$4,6 h_{er} - 1,8 h$			for $2,0 > h / h_{er} > 1,3$								
	$2,26 h_{er}$			for $h / h_{er} \leq 1,3$								
Critical spacing for concrete cone failure $s_{cr,N}$ [mm]	$2 c_{cr,N}$											
Critical edge distance for concrete cone failure ^{c)} $c_{cr,N}$ [mm]	$1,5 h_{er}$											



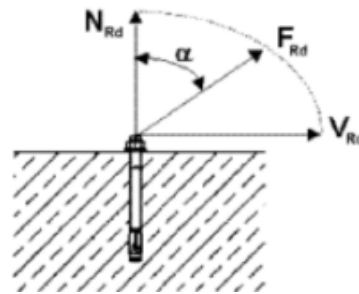
Como situación de diseño se ha adoptado la de un barco de 12 m de eslora por cada anclaje.

Los valores característicos del tiro de un barco de 12 m de eslora es de 1,26 tn inclinada un ángulo de 59,03° respecto a la vertical. Así pues, si se calculan la componente horizontal y vertical de esta fuerza mayorándolas con un coeficiente de 1,4 se obtienen los siguientes valores de diseño:

$V_{sd} =$	1.508,69 Kg	1,51 Tn	14,79 Kn
$N_{sd} =$	905,22 Kg	0,91 Tn	8,87 Kn
$F_{sd} =$	1.759,42 Kg	1,76 Tn	17,24 Kn

Valor de fuerzas mayoradas

N_{sd} es la componente a tracción de la carga aplicada, F_{sd} y V_{sd} es la componente a cortante.



Descomposición de la carga aplicada de diseño

$$F_{Sd} = \sqrt{N_{Sd}^2 + V_{Sd}^2}$$

$$\alpha = \arctg \left(\frac{V_{Sd}}{N_{Sd}} \right)$$

$$F_{Rd}(\alpha) = \left[\left(\frac{\cos \alpha}{N_{Rd}} \right)^{1,5} + \left(\frac{\sin \alpha}{V_{Rd}} \right)^{1,5} \right]^{-2/3}$$

De la tabla facilitada por Hilti, se selecciona un tipo de métrica y tipo de varilla superior a las solicitaciones mayoradas.

For hammer drilled holes, hollow drill bit¹⁾ and diamond cored with roughening tool²⁾:

Anchor size		ETA-16/0143, issue 2019-05-14							Hilti technical data			
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
Non-cracked concrete												
Tension N _{Rk}	HAS-U 5.8	18,0	29,0	42,0	76,9	121,9	167,4	204,5	244,0	285,8	329,7	375,7
	HAS-U 8.8, AM	29,0	46,0	63,5	76,9	121,9	167,4	204,5	244,0	285,8	329,7	375,7
	HAS-U-R	26,0	41,0	59,0	76,9	121,9	167,4	204,5	244,0	285,8	329,7	375,7
	HAS-U-HCR	29,0	46,0	63,5	76,9	121,9	167,4	204,5	244,0	285,8	329,7	375,7
	HIS-N 8.8	25,0	46,0	67,0	121,9	116,0	-	-	-	-	-	-
Shear V _{Rk}	HAS-U 5.8	9,0	15,0	21,0	39,0	61,0	88,0	115,0	140,0	174,0	204,0	244,0
	HAS-U 8.8, AM	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	141,0	184,0	224,0	278,0	327,0	390,0
	HAS-U-R	13,0	20,0	30,0	55,0	86,0	124,0	115,0	140,0	174,0	204,0	244,0
	HAS-U-HCR	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	124,0	161,0	196,0	174,0	204,0	244,0
	HIS-N 8.8	13,0	23,0	34,0	63,0	58,0	-	-	-	-	-	-
Cracked concrete												
Tension N _{Rk}	HAS-U 5.8	15,1	22,6	39,4	53,8	85,3	117,2	143,1	170,8	-	-	-
	HAS-U 8.8, AM	15,1	22,6	39,4	53,8	85,3	117,2	143,1	170,8	-	-	-
	HAS-U-R	15,1	22,6	39,4	53,8	85,3	117,2	143,1	170,8	-	-	-
	HAS-U-HCR	15,1	22,6	39,4	53,8	85,3	117,2	143,1	170,8	-	-	-
	HIS-N 8.8	25,0	44,4	53,8	85,3	113,0	-	-	-	-	-	-
Shear V _{Rk}	HAS-U 5.8	9,0	15,0	21,0	39,0	61,0	88,0	115,0	140,0	-	-	-
	HAS-U 8.8, AM	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	141,0	184,0	224,0	-	-	-
	HAS-U-R	13,0	20,0	30,0	55,0	86,0	124,0	115,0	140,0	-	-	-
	HAS-U-HCR	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	124,0	161,0	196,0	-	-	-
	HIS-N 8.8	13,0	23,0	34,0	63,0	58,0	-	-	-	-	-	-

1) Hilti hollow drill bit available for element size M12-M30.
2) Roughening tools are available for element size M16-M30.

Se ha seleccionado dentro la resistencia de hormigón francturado para estar en la situación más desfavorable. La métrica escogida para las varillas es M16 y el tipo de anclaje con mortero de doble componente HIT-RE 500 V3.

La resistencia de estas varillas es de 53,8 KN a esfuerzos de tracción y de 63,0 KN a cortante.

De tal modo el factor de seguridad obtenido a levantamiento del anclaje es de **6,06** y el factor de seguridad para desplazamiento de **4,26**.

6. ENSAYOS DE CALIDAD

Debido a las características y precedentes de este tipo de obras, se hace necesaria la realización de ensayos in situ sobre los anclajes, con los medios que estime oportunos la D.F. para asegurar la ejecución de los trabajos con la calidad necesaria.

Debido a este hecho, se ha tenido en consideración en el presupuesto una partida para la realización de ensayos de control sobre los anclajes in situ, para determinar la capacidad de tracción de los anclajes una vez instalados.

Para ello, el contratista, realizará ensayos mediante grúa y dinamómetro calibrado, sobre sobre el 25% de los anclajes escogidos de forma aleatoria dentro de cada uno de los polígonos o áreas de fondeo, dos en la Isla Perdiguera, y un tercero en la isla Mayor o del Barón.

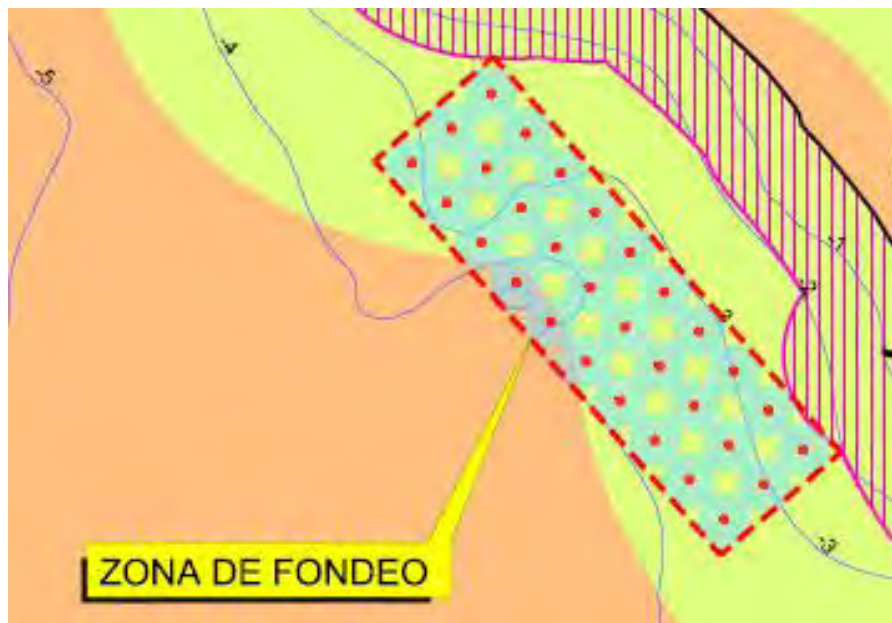
Para comprobar la resistencia de los anclajes se ensayarán con una tensión que asegure su correcto funcionamiento.

Se ha estimado suficiente una tensión de aproximadamente 2,3 Tn, es decir, con un factor de seguridad del 1,8 sobre la tensión calculada.

A continuación, se describe el número de ensayos que se deberán de realizar en cada uno de las áreas de fondeo o amarraderos.

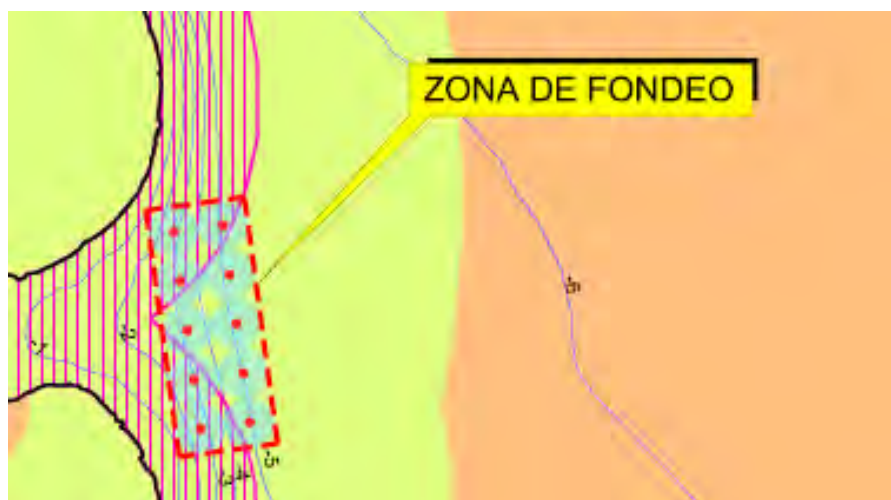
ISLA PERDIGUERA

El polígono de fondeo denominado PO (Perdiguera Oeste), se ubica al Suroeste de la isla y cuenta con 30 puntos de fondeo diseñados para 12 metros de eslora. Por lo tanto, se realizarán 8 ensayos en esta área de fondeo.



Polígonos de fondeo Perdiguera Oeste (PO)

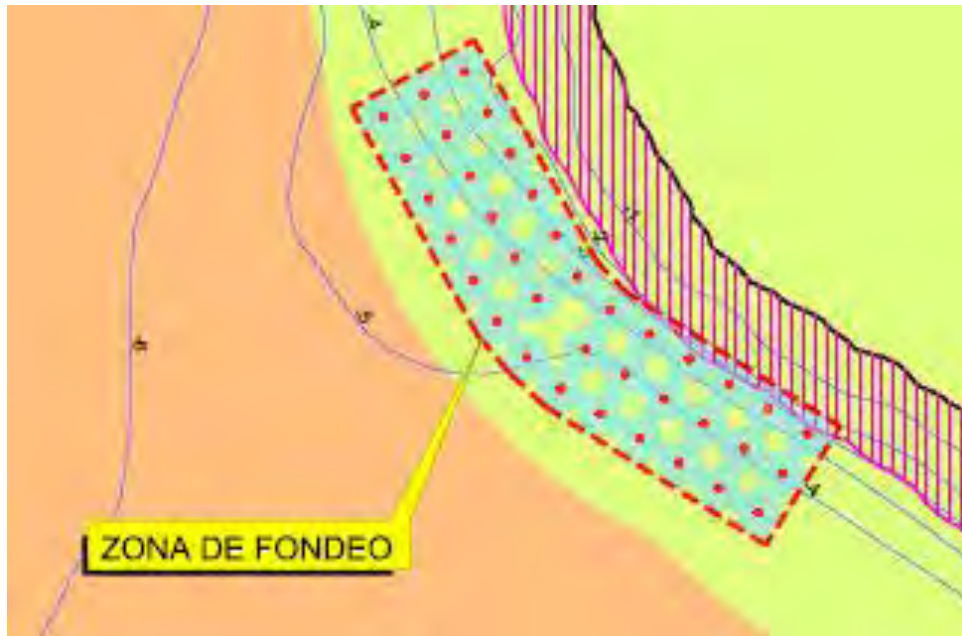
El polígono de fondeo denominado PE (Perdiguera Este), se ubica al Este de la isla y cuenta con 10 puntos de fondeo diseñados para 12 metros de eslora. Por lo tanto, se realizarán 3 ensayos en esta área de fondeo.



Polígonos de fondeo Perdiguera Este (PE)

ISLA MAYOR-EL BARÓN

El polígono de fondeo ubicado al Suroeste de la Isla y denominado BO (El Barón Oeste), cuenta con 37 puntos de fondeo diseñados para 12 metros de eslora. Por lo tanto, se realizarán 10 ensayos en esta área de fondeo.



Polígonos de fondeo Barón Oeste (BO)

El resumen del número de ensayos a ejecutar queda reflejado en la siguiente tabla, en función de la ubicación.

		TOTAL
Isla del Barón	BO	10
Isla Perdiguera	PO	8
	PE	3
TOTAL		21

ANEXO 1. FICHAS TÉCNICAS DEL ANCLAJE



HIT-RE 500 V3 INJECTION MORTAR

Technical Datasheet

Update: Aug-19





HIT-RE 500 V3 injection mortar

Anchor design (EOTA TR029 & EOTA TR045) / Rods&Sleeves / Concrete

Injection mortar system Benefits



Foil pack: HIT-RE 500 V3
(available in 330, 500 and 1400 ml cartridges)



Anchor rod:
HAS-U
HAS-U-F
HAS-U-R
HAS-U-HCR
AM 8.8 (HDG)
(M8-M39)



Internally threaded sleeve:
HIS-N,
HIS-RN
(M8-M20)

- **SafeSet** technology: Simplified method of borehole preparation using either Hilti hollow drill bit for hammer drilling or Roughening tool for diamond cored applications
- Suitable for cracked/non-cracked concrete C 20/25 to C 50/60
- High loading capacity
- Suitable for dry and water saturated concrete
- Hilti Technical Data for under water application
- High corrosion resistance
- Long working time at elevated temperatures
- Cures down to -5°C
- Odourless epoxy

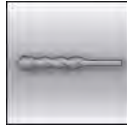
Base material Installation conditions



Concrete (non-cracked)



Concrete (cracked)



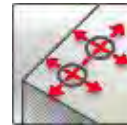
Hammer drilled holes



Diamond drilled holes



Hilti **SafeSet** technology



Small edge distance and spacing



Variable embedment depth

Load conditions Other information



Static/
quasi-static



Seismic,
ETA-C1, C2



Fire
resistance



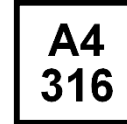
European
Technical
Assessment



CE conformity



PROFIS
design
Software



Corrosion
resistance



High
corrosion
resistance ^{a)}

a) Applications only with HAS-U anchor rods

Approvals / certificates

Description	Authority / Laboratory	No. / date of issue
European Technical Assessment ^{a)}	CSTB	ETA-16/0143 / 2019-05-14
Shockproof fastenings in civil defence installations	Federal Office for Civil Protection, Bern	BZS D 16-601/ 2016-08-31
Fire test report ^{b)}	MFPA Leipzig	GS 3.2/15-361-4 / 2016-08-04

a) All data given in this section according to ETA-16/0143, issue 2019-05-14.

b) Fire test report only available for HAS-U rods.

Static and quasi-static resistance (for a single anchor)

All data in this section applies to:

- Correct setting (See setting instruction)
- No edge distance and spacing influence
- **Steel** failure
- HAS-U anchor rod with strength class 5.8 and 8.8, AM anchor rod with strength class 8.8, HIS-N internally threaded insert with screw 8.8
- Base material thickness, as specified in the table
- One typical embedment depth as specified in the table
- Concrete C 20/25, $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Temperature range I
(min. base material temperature -40°C , max. long/short term base material temperature: $+24^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$)

Embedment depth ^{a)} and base material thickness

Anchor size	ETA-16/0143, issue 2019-05-14								Hilti technical data		
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
HAS-U											
Eff. anchorage depth [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270	300	330	360
Base material thickness [mm]	110	120	140	161	214	266	300	340	374	410	444
HIS-N											
Eff. anchorage depth [mm]	90	110	125	170	205	-	-	-	-	-	-
Base material thickness [mm]	120	150	170	230	270	-	-	-	-	-	-

a) The allowed range of embedment depth is shown in the setting

For hammer drilled holes, hollow drill bit¹⁾ and diamond cored with roughening tool²⁾:

Characteristic resistance

Anchor size	ETA-16/0143, issue 2019-05-14								Hilti technical data			
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39	
Non-cracked concrete												
Tension N_{Rk} [kN]	HAS-U 5.8	18,0	29,0	42,0	76,9	121,9	167,4	204,5	244,0	285,8	329,7	375,7
	HAS-U 8.8, AM	29,0	46,0	63,5	76,9	121,9	167,4	204,5	244,0	285,8	329,7	375,7
	HAS-U-R	26,0	41,0	59,0	76,9	121,9	167,4	204,5	244,0	285,8	329,7	375,7
	HAS-U-HCR	29,0	46,0	63,5	76,9	121,9	167,4	204,5	244,0	285,8	329,7	375,7
	HIS-N 8.8	25,0	46,0	67,0	121,9	116,0	-	-	-	-	-	-
Shear V_{Rk} [kN]	HAS-U 5.8	9,0	15,0	21,0	39,0	61,0	88,0	115,0	140,0	174,0	204,0	244,0
	HAS-U 8.8, AM	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	141,0	184,0	224,0	278,0	327,0	390,0
	HAS-U-R	13,0	20,0	30,0	55,0	86,0	124,0	115,0	140,0	174,0	204,0	244,0
	HAS-U-HCR	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	124,0	161,0	196,0	174,0	204,0	244,0
	HIS-N 8.8	13,0	23,0	34,0	63,0	58,0	-	-	-	-	-	-
Cracked concrete												
Tension N_{Rk} [kN]	HAS-U 5.8	15,1	22,6	39,4	53,8	85,3	117,2	143,1	170,8	-	-	-
	HAS-U 8.8, AM	15,1	22,6	39,4	53,8	85,3	117,2	143,1	170,8	-	-	-
	HAS-U-R	15,1	22,6	39,4	53,8	85,3	117,2	143,1	170,8	-	-	-
	HAS-U-HCR	15,1	22,6	39,4	53,8	85,3	117,2	143,1	170,8	-	-	-
	HIS-N 8.8	25,0	44,4	53,8	85,3	113,0	-	-	-	-	-	-
Shear V_{Rk} [kN]	HAS-U 5.8	9,0	15,0	21,0	39,0	61,0	88,0	115,0	140,0	-	-	-
	HAS-U 8.8, AM	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	141,0	184,0	224,0	-	-	-
	HAS-U-R	13,0	20,0	30,0	55,0	86,0	124,0	115,0	140,0	-	-	-
	HAS-U-HCR	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	124,0	161,0	196,0	-	-	-
	HIS-N 8.8	13,0	23,0	34,0	63,0	58,0	-	-	-	-	-	-

1) Hilti hollow drill bit available for element size M12-M30.

2) Roughening tools are available for element size M16-M30.

Design resistance

Anchor size		ETA-16/0143, issue 2019-05-14								Hilti tech. data		
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
Non-cracked concrete												
Tension N_{Rd}	HAS-U 5.8	12,0	19,3	28,0	45,8	72,7	99,8	121,9	145,5	142,0	163,8	186,7
	HAS-U 8.8, AM 8.8	19,3	28,0	37,8	45,8	72,7	99,8	121,9	145,5	142,0	163,8	186,7
	HAS-U-R [kN]	13,9	21,9	31,6	45,8	72,7	99,8	80,4	98,3	121,3	143,0	170,6
	HAS-U-HCR	19,3	28,0	37,8	45,8	72,7	99,8	121,9	145,5	142,0	163,8	186,7
	HIS-N 8.8	16,7	30,7	44,7	72,7	77,3	-	-	-	-	-	-
Shear V_{Rd}	HAS-U 5.8	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	70,4	92,0	112,0	139,2	163,2	195,2
	HAS-U 8.8, AM 8.8	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8	147,2	179,2	222,4	261,6	312,0
	HAS-U-R [kN]	8,3	12,8	19,2	35,3	55,1	79,5	48,3	58,8	73,1	85,7	102,5
	HAS-U-HCR	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	70,9	92,0	112,0	87,0	102,0	122,0
	HIS-N 8.8	10,4	18,4	27,2	50,4	46,4	-	-	-	-	-	-
Cracked concrete												
Tension N_{Rd}	HAS-U 5.8	10,1	15,1	26,3	32,1	50,9	69,9	85,4	101,8	-	-	-
	HAS-U 8.8, AM 8.8	10,1	15,1	26,3	32,1	50,9	69,9	85,4	101,8	-	-	-
	HAS-U-R [kN]	10,1	15,1	26,3	32,1	50,9	69,9	80,4	98,3	-	-	-
	HAS-U-HCR	10,1	15,1	26,3	32,1	50,9	69,9	85,4	101,8	-	-	-
	HIS-N 8.8	16,7	26,5	32,1	50,9	67,4	-	-	-	-	-	-
Shear V_{Rd}	HAS-U 5.8	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	70,4	92,0	112,0	-	-	-
	HAS-U 8.8, AM 8.8	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8	147,2	179,2	-	-	-
	HAS-U-R [kN]	8,3	12,8	19,2	35,3	55,1	79,5	48,3	58,8	-	-	-
	HAS-U-HCR	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	70,9	92,0	112,0	-	-	-
	HIS-N 8.8	10,4	18,4	27,2	50,4	46,4	-	-	-	-	-	-

1) Hilti hollow drill bit available for element size M12-M30.

2) Roughening tools are available for element size M16-M30.

Recommended loads ^{a)}

Anchor size		ETA-16/0143, issue 2019-05-14							Hilti technical data			
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
Non-cracked concrete												
Tension N_{Rec}	HAS-U 5.8	8,6	13,8	20,0	32,7	51,9	71,3	87,1	103,9	101,4	117,0	133,3
	HAS-U 8.8, AM	13,8	20,0	27,0	32,7	51,9	71,3	87,1	103,9	101,4	117,0	133,3
	HAS-U-R	9,9	15,7	22,5	32,7	51,9	71,3	57,4	70,2	86,7	102,1	121,9
	HAS-U-HCR	13,8	20,0	27,0	32,7	51,9	71,3	87,1	103,9	101,4	117,0	133,3
	HIS-N 8.8	11,9	21,9	31,9	51,9	55,2	-	-	-	-	-	-
Shear V_{Rec}	HAS-U 5.8	5,1	8,6	12,0	22,3	34,9	50,3	65,7	80,0	99,4	116,6	139,4
	HAS-U 8.8, AM	8,6	13,1	19,4	36,0	56,0	80,6	105,1	128,0	158,9	186,9	222,9
	HAS-U-R	6,0	9,2	13,7	25,2	39,4	56,8	34,5	42,0	52,2	61,2	73,2
	HAS-U-HCR	8,6	13,1	19,4	36,0	56,0	50,6	65,7	80,0	62,1	72,9	87,1
	HIS-N 8.8	7,4	13,1	19,4	36,0	33,1	-	-	-	-	-	-
Cracked concrete												
Tension N_{Rec}	HAS-U 5.8	7,2	10,8	18,8	22,9	36,3	49,9	61,0	72,7	-	-	-
	HAS-U 8.8, AM	7,2	10,8	18,8	22,9	36,3	49,9	61,0	72,7	-	-	-
	HAS-U-R	7,2	10,8	18,8	22,9	36,3	49,9	57,4	70,2	-	-	-
	HAS-U-HCR	7,2	10,8	18,8	22,9	36,3	49,9	61,0	72,7	-	-	-
	HIS-N 8.8	11,9	18,9	22,9	36,3	48,1	-	-	-	-	-	-
Shear V_{Rec}	HAS-U 5.8	5,1	8,6	12,0	22,3	34,9	50,3	65,7	80,0	-	-	-
	HAS-U 8.8, AM	8,6	13,1	19,4	36,0	56,0	80,6	105,1	128,0	-	-	-
	HAS-U-R	6,0	9,2	13,7	25,2	39,4	56,8	34,5	42,0	-	-	-
	HAS-U-HCR	8,6	13,1	19,4	36,0	56,0	50,6	65,7	80,0	-	-	-
	HIS-N 8.8	7,4	13,1	19,4	36,0	33,1	-	-	-	-	-	-

a) With overall partial safety factor for action $\gamma=1,4$. The partial safety factors for action depend on the type of loading and shall be taken from national regulations.

For diamond drilling:
Characteristic resistance

Anchor size		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Non-cracked concrete									
Tension N_{Rk}	HAS-U 5.8	18,0	29,0	42,0	76,9	121,9	167,4	204,5	244,0
	HIS-N 8.8	25,0	46,0	67,0	121,9	116,0	-	-	-
Shear V_{Rk}	HAS-U 5.8	9,0	15,0	21,0	39,0	61,0	88,0	115,0	140,0
	HIS-N 8.8	13,0	23,0	34,0	63,0	58,0	-	-	-

Design resistance

Anchor size		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Non-cracked concrete									
Tension N_{Rd}	HAS-U 5.8	12,0	19,3	28,0	32,7	51,9	71,3	87,1	103,9
	HIS-N 8.8	16,7	24,4	32,7	51,9	68,8	-	-	-
Shear V_{Rd}	HAS-U 5.8	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	70,4	92,0	112,0
	HIS-N 8.8	10,4	18,4	27,2	50,4	46,4	-	-	-

Recommended loads ^{b)}

Anchor size		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Non-cracked concrete									
Tensile N_{Rec}	HAS-U 5.8	8,6	13,8	20,0	23,4	37,1	50,9	62,2	74,2
	HIS-N 8.8	11,9	17,5	23,4	37,1	49,1	-	-	-
Shear V_{Rec}	HAS-U 5.8	5,1	8,6	12,0	22,3	34,9	50,3	65,7	80,0
	HIS-N 8.8	7,4	13,1	19,4	36,0	33,1	-	-	-

a) With overall partial safety factor for action $\gamma=1,4$. The partial safety factors for action depend on the type of loading and shall be taken from national regulations.

Seismic resistance

All data in this section applies to:

- Correct setting (See setting instruction)
- No edge distance and spacing influence
- Steel failure
- Anchor HAS-U strength class 8.8, anchor AM 8.8
- Base material thickness, as specified in the table
- One typical embedment depth as specified in the table
- Concrete C 20/25, $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Temperature range I
(min. base material temperature -40°C , max. long/short term base material temperature: $+24^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$)
- $\alpha_{gap}=1,0$ (using Hilti seismic filling set)

Embedment depth and base material thickness for seismic C2 ^{a)} and C1

Anchor size		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS-U									
Eff. Anchorage depth	[mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Base material thickness	[mm]	110	120	140	161	214	266	300	340
HIS-N									
Eff. Anchorage depth	[mm]	90	110	125	170	205	-	-	-
Base material thickness	[mm]	120	146	169	226	269	-	-	-

a) C2 seismic approval only available for HAS-U rods.

For hammer drilled holes, hollow drill bit and diamond cored with roughening tool:

Characteristic resistance in case of seismic performance category C2

Anchor size		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Tensile N_{Rk}	HAS-U 8.8, AM 8.8 [kN]	-	-	-	37,1	57,7	80,8	101,8	132,3
Shear V_{Rk}	HAS-U 8.8, AM 8.8 w/ filling set	-	-	-	46,0	77,0	103,0	-	-
	HAS-U 8.8, AM 8.8 w/o filling set	-	-	-	40,0	71,0	90,0	121,0	135,0

Design resistance in case of seismic performance category C2

Anchor size		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Tensile N_{Rd}	HAS-U 8.8, AM 8.8 [kN]	-	-	-	24,7	38,5	53,8	67,9	88,2
Shear V_{Rd}	HAS-U 8.8, AM 8.8 w/ filling set	-	-	-	36,8	61,6	82,4	-	-
	HAS-U 8.8, AM 8.8 w/o filling set	-	-	-	32,0	56,8	72,0	96,8	108,0

For hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit:

Characteristic resistance in case of seismic performance category C1

Anchor size		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Tensile N_{Rk}	HAS-U 8.8, AM 8.8 [kN]	13,7	22,6	37,8	45,7	72,5	99,6	121,7	145,2
	HIS-N 8.8	25,0	37,8	45,7	72,5	96,1	-	-	-
Shear V_{Rk}	HAS-U 8.8, AM 8.8 [kN]	15,0	23,0	34,0	63,0	98,0	141,0	184,0	224,0
	HIS-N 8.8	9,0	16,0	24,0	44,0	41,0	-	-	-

Design resistance in case of seismic performance category C1

Anchor size		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Tensile N_{Rd}	HAS-U 8.8, AM 8.8 [kN]	9,1	15,1	25,2	30,5	48,4	66,4	81,1	96,8
	HIS-N 8.8	16,7	25,2	30,5	48,4	64,0	-	-	-
Shear V_{Rd}	HAS-U 8.8, AM 8.8 [kN]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8	147,2	179,2
	HIS-N 8.8	7,2	12,8	19,2	35,2	32,8	-	-	-

Materials

Mechanical properties for HAS-U

Anchor size		ETA-16/0143, issue 2019-05-14								Hilti Technical data		
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
Nominal tensile strength f_{uk}	HAS-U 5.8(F)	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	HAS-U 8.8(F)	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
	AM 8.8(HDG) [N/mm ²]	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
	HAS-U-R	700	700	700	700	700	700	500	500	500	500	500
	HAS-U-HCR	800	800	800	800	800	700	700	700	500	500	500
Yield strength f_{yk}	HAS-U 5.8(F)	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	HAS-U 8.8(F)	640	640	640	640	640	640	640	640	640	640	640
	AM 8.8(HDG) [N/mm ²]	640	640	640	640	640	640	640	640	640	640	640
	HAS-U-R	450	450	450	450	450	450	210	210	210	210	210
	HAS-U-HCR	640	640	640	640	640	400	400	400	250	250	250
Stressed cross-section A_s	HAS-U AM 8.8 [mm ²]	36,6	58,0	84,3	157	245	353	459	561	694	817	976
Moment of resistance W	HAS-U AM 8.8 [mm ³]	31,2	62,3	109	277	541	935	1387	1874	2579	3294	4301

Mechanical properties for HIS-N

Anchor size		ETA-16/0143, issue 2019-05-14				
		M8	M10	M12	M16	M20
Nominal tensile strength f_{uk}	HIS-N	490	490	460	460	460
	Screw 8.8 [N/mm ²]	800	800	800	800	800
	HIS-RN	700	700	700	700	700
	Screw A4-70	700	700	700	700	700
Yield strength f_{yk}	HIS-N	410	410	375	375	375
	Screw 8.8 [N/mm ²]	640	640	640	640	640
	HIS-RN	350	350	350	350	350
	Screw A4-70	450	450	450	450	450
Stressed cross-section A_s	HIS-(R)N [mm ²]	51,5	108,0	169,1	256,1	237,6
	Screw	36,6	58	84,3	157	245
Moment of resistance W	HIS-(R)N [mm ³]	145	430	840	1595	1543
	Screw	31,2	62,3	109	277	541



Material quality for HAS-U

Part	Material
Zinc coated steel	
Threaded rod, HAS-U 5.8 (F)	Strength class 5.8; Elongation at fracture A5 > 8% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5\mu\text{m}$; (F) hot dip galvanized $\geq 45\mu\text{m}$
Threaded rod, HAS-U 8.8 (F)	Strength class 8.8; Elongation at fracture A5 > 12% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5\mu\text{m}$; (F) hot dip galvanized $\geq 45\mu\text{m}$
Hilti Meter rod, AM 8.8 (HDG)	Strength class 8.8; Elongation at fracture A5 > 12% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5\mu\text{m}$ (HDG) hot dip galvanized $\geq 45\mu\text{m}$
Washer	Electroplated zinc coated $\geq 5\mu\text{m}$, hot dip galvanized $\geq 45\mu\text{m}$
Nut	Strength class of nut adapted to strength class of threaded rod. Electroplated zinc coated $\geq 5\mu\text{m}$, hot dip galvanized $\geq 45\mu\text{m}$
Stainless Steel	
Threaded rod, HAS-U-R	Strength class 70 for $\leq M24$ and strength class 50 for $> M24$; Elongation at fracture A5 > 8% ductile Stainless steel 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362
Washer	Stainless steel 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Nut	Stainless steel 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
High corrosion resistant steel	
Threaded rod, HAS-U-HCR	Strength class 80 for $\leq M20$ and class 70 for $> M20$, Elongation at fracture A5 > 8% ductile High corrosion resistance steel 1.4529; 1.4565;
Washer	High corrosion resistant steel 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014
Nut	High corrosion resistant steel 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014

Material quality for HIS-N

Part	Material	
HIS-N	Internal threaded sleeve	C-steel 1.0718; Steel galvanized $\geq 5\mu\text{m}$
	Screw 8.8	Strength class 8.8, A5 > 8 % Ductile; Steel galvanized $\geq 5\mu\text{m}$
HIS-RN	Internal threaded sleeve	Stainless steel 1.4401, 1.4571
	Screw 70	Strength class 70, A5 > 8 % Ductile Stainless steel 1.4401; 1.4404, 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362

Setting information

Installation temperature

-5°C to +40°C

Service temperature range

Hilti HIT-RE 500 V3 injection mortar may be applied in the temperature ranges given below. An elevated base material temperature may lead to a reduction of the design bond resistance.

Temperature range	Base material temperature	Max. long term base material temperature	Max. short term base material temperature
Temperature range I	-40 °C to +40 °C	+24 °C	+40 °C
Temperature range II	-40 °C to +70 °C	+43 °C	+70 °C

Max short term base material temperature

Short-term elevated base material temperatures are those that occur over brief intervals, e.g. as a result of diurnal cycling.

Max long term base material temperature

Long-term elevated base material temperatures are roughly constant over significant periods of time.

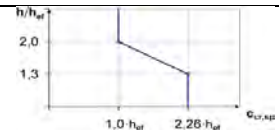
Working time and curing time

Temperature of the base material T	Working time t_{work}	Minimum curing time $t_{cure}^{1)}$
-5 °C to -1 °C	2 h	168 h
0 °C to 4 °C	2 h	48 h
5 °C to 9 °C	2 h	24 h
10 °C to 14 °C	1,5 h	16 h
15 °C to 19 °C	1 h	12 h
20 °C to 24 °C	30 min	7 h
25 °C to 29 °C	20 min	6 h
30 °C to 34 °C	15 min	5 h
35 °C to 39 °C	12 min	4,5 h
40 °C	10 min	4 h

1) The curing time data are valid for dry base material only. In wet base material, the curing times must be doubled.

Setting details for HAS-U

Anchor size	ETA-16/0143, issue 2019-05-14								Hilti Technical data			
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39	
Nominal diameter of drill bit d_0 [mm]	10	12	14	18	22	28	30	35	37	40	42	
Effective anchorage and drill hole depth range ^{a)}	$h_{ef,min}$ [mm]	60	60	70	80	90	96	108	120	132	144	156
	$h_{ef,max}$ [mm]	160	200	240	320	400	480	540	600	660	720	780
Minimum base material thickness h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm}$ $\geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2 d_0$								
Max. torque moment T_{max} [Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300	330	360	390	
Minimum spacing s_{min} [mm]	40	50	60	75	90	115	120	140	165	180	195	
Min. edge distance c_{min} [mm]	40	45	45	50	55	60	75	80	165	180	195	
Critical spacing for splitting failure $s_{cr,sp}$ [mm]	$2 C_{cr,sp}$											
Critical edge distance for splitting failure ^{b)} $c_{cr,sp}$ [mm]	$1,0 \cdot h_{ef}$ for $h / h_{ef} \geq 2,0$											
	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$ for $2,0 > h / h_{ef} > 1,3$											
	$2,26 h_{ef}$ for $h / h_{ef} \leq 1,3$											
Critical spacing for concrete cone failure $s_{cr,N}$ [mm]	$2 C_{cr,N}$											
Critical edge distance for concrete cone failure ^{c)} $c_{cr,N}$ [mm]	$1,5 h_{ef}$											



HAS-U-...

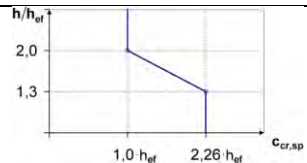


Marking:

Steel grade number and length identification letter: e.g. 8 L

Setting details for HIS-N

Anchor size		M8	M10	M12	M16	M20
Nominal diameter of drill	d_0 [mm]	14	18	22	28	32
Diameter of element	d [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Effective anchorage and drill hole depth	h_{ef} [mm]	90	110	125	170	205
Minimum base material thickness	h_{min} [mm]	120	150	170	230	270
Diameter of clearance hole in the fixture	d_f [mm]	9	12	14	18	22
Thread engagement length; min - max	h_s [mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Minimum spacing	s_{min} [mm]	60	70	90	115	130
Minimum edge distance	c_{min} [mm]	40	45	55	65	90
Critical spacing for splitting failure	$s_{cr,sp}$ [mm]	$2 C_{cr,sp}$				
Critical edge distance for splitting failure ^{b)}	$c_{cr,sp}$ [mm]	$1,0 \cdot h_{ef}$ for $h / h_{ef} \geq 2,0$				
		$4,6 h_{ef} - 1,8 h$ for $2,0 > h / h_{ef} > 1,3$				
		$2,26 h_{ef}$ for $h / h_{ef} \leq 1,3$				
Critical spacing for concrete cone failure	$s_{cr,N}$ [mm]	$2 C_{cr,N}$				
Critical edge distance for concrete cone failure ^{c)}	$c_{cr,N}$ [mm]	$1,5 h_{ef}$				
Max. torque moment ^{a)}	T_{max} [Nm]	10	20	40	80	150

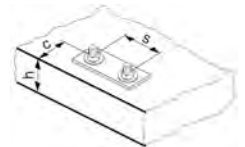


For spacing (edge distance) smaller than critical spacing (critical edge distance) the design loads have to be reduced.

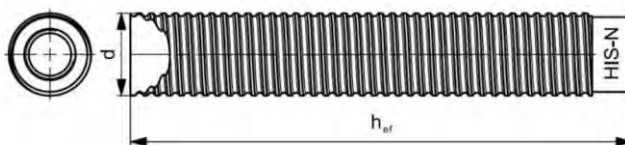
a) $h_{ef,min} \leq h_{ef} \leq h_{ef,max}$ (h_{ef} : embedment depth)

b) h : base material thickness ($h \geq h_{min}$)

c) The critical edge distance for concrete cone failure depends on the embedment depth h_{ef} and the design bond resistance. The simplified formula given in this table is on the save side.



Internally threaded sleeve HIS-(R)N...



Marking:

Identifying mark - HILTI and embossing "HIS-N" (for zinc coated steel)
embossing "HIS-RN" (for stainless steel)

Installation equipment

Anchor size		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M39	
Rotary hammer	HAS-U	TE 2 – TE 16				TE 40 – TE 80				Not available from Hilti		
	HIS-N	TE 2 – TE 16	TE 40 – TE 80			-						
Other tools	compressed air gun, set of cleaning brushes, dispenser											
	roughening tools TE-YRT										-	
Additional Hilti recommended tools		DD EC-1, DD 100 ... DD 160 ^{a)}									-	

a) For anchors in diamond drilled holes load values for combined pull-out and concrete cone resistance have to be reduced

Minimum roughening time t_{roughen} ($t_{\text{roughen}} [\text{sec}] = h_{\text{ef}} [\text{mm}] / 10$)

$h_{\text{ef}} [\text{mm}]$	$t_{\text{roughen}} [\text{sec}]$
0 to 100	10
101 to 200	20
201 to 300	30
301 to 400	40
401 to 500	50
501 to 600	60

Parameters of cleaning and setting tools

HAS-U	HIS-N	Drill bit diameters d_0 [mm]				Installation	
		Hammer drill (HD)	Hollow Drill Bit (HDB)	Diamond coring		Brush HIT-RB	Piston plug HIT-SZ
				Diamond coring (DD)	With roughening tool (RT)		
M8	-	10	-	10	-	10	-
M10	-	12	-	12	-	12	12
M12	M8	14	14	14	-	14	14
M16	M10	18	18	18	18	18	18
M20	M12	22	22	22	22	22	22
M24	M16	28	28	28	28	28	28
M27	-	30	-	30	30	30	30
-	M20	32	32	32	32	32	32
M30	-	35	35	35	35	35	35
M33	-	37	-	-	-	37	37
M36	-	40	-	-	-	40	40
M39	-	42	-	-	-	42	42

Associated components for the use of Hilti Roughening tool TE-YRT

Diamond coring		Roughening tool TE-YRT	Wear gauge RTG...
d_0 [mm]		d_0 [mm]	size
Nominal	measured		
18	17,9 to 18,2	18	18
20	19,9 to 20,2	20	20
22	21,9 to 22,2	22	22
25	24,9 to 25,2	25	25
28	27,9 to 28,2	28	28
30	29,9 to 30,2	30	30
32	31,9 to 32,2	32	32
35	34,9 to 35,2	35	35

Setting instructions

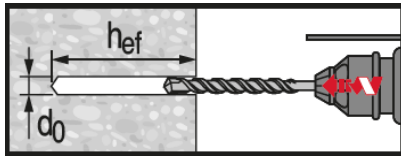
*For detailed information on installation see instruction for use given with the package of the product.



Safety regulations.

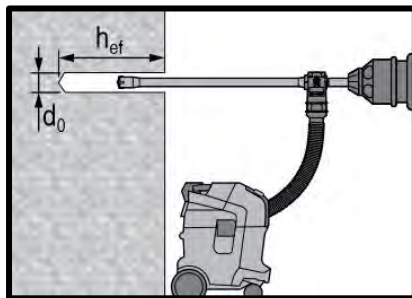
Review the Material Safety Data Sheet (MSDS) before use for proper and safe handling! Wear well-fitting protective goggles and protective gloves when working with Hilti HIT-RE 500 V3.

Drilling



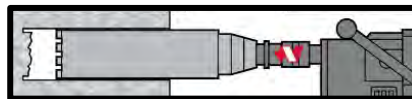
Hammer drilled hole

For dry and wet concrete and installation in flooded holes (no sea water).



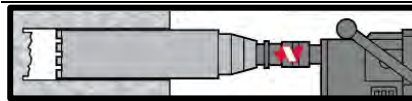
Hammer drilled hole with Hollow Drilled Bit (HDB)

No cleaning required.
For dry and wet concrete, only.



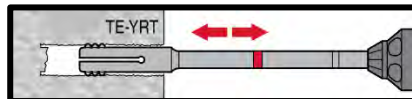
Diamond Coring

For dry and wet concrete, only.

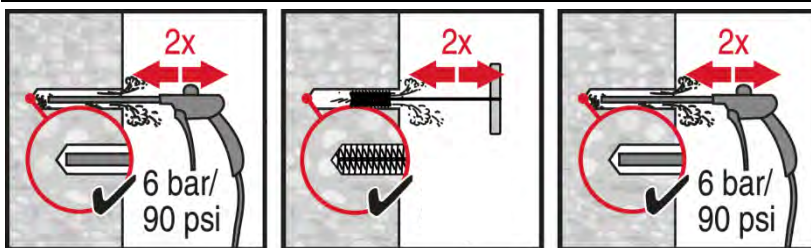


Diamond Coring + Roughening Tool

For dry and wet concrete only.
Before roughening, the borehole needs to be dry.



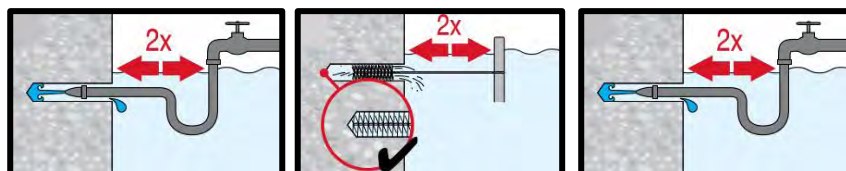
Cleaning (Inadequate hole cleaning=poor load values.)



Hammer Drilling:

Compressed air cleaning (CAC)

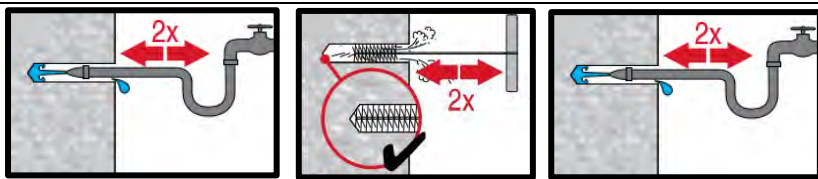
For all drill hole diameters d_0 and all drill hole depths h_0 .



Hammer drilling:

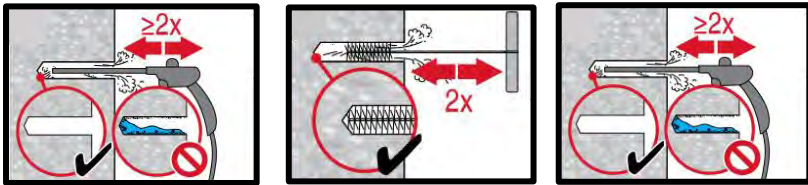
Cleaning for under water:

For all bore hole diameters d_0 and all bore hole depth h_0 .



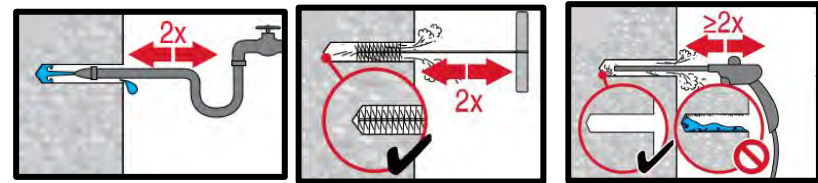
Hammer drilled flooded holes and diamond cored holes:

Compressed air cleaning (CAC) for all drill hole diameters d_0 and drill hole depths h_0 .

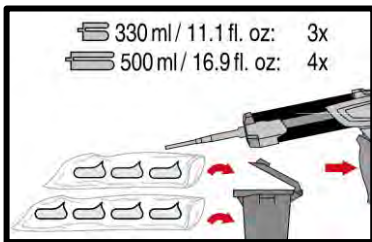
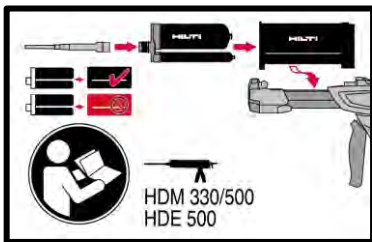


Diamond cored holes with Hilti roughening tool:

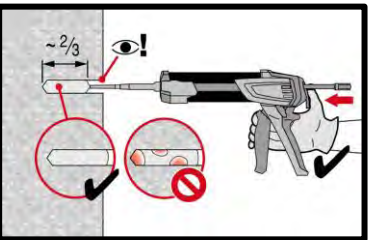
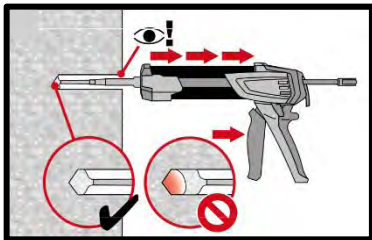
Compressed air cleaning (CAC) for all drill hole diameters d_0 and drill hole depths h_0 .



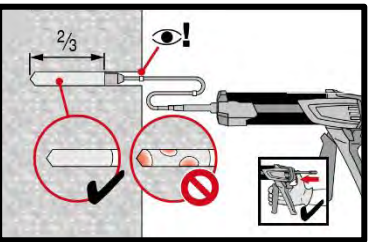
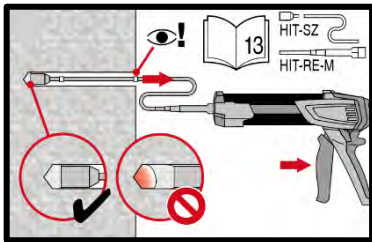
Injection preparation



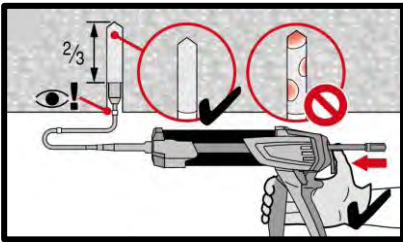
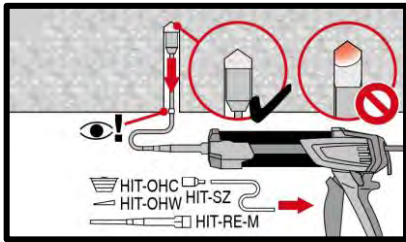
Injection system preparation.



Injection method for drill hole depth
 $h_{ef} \leq 250 \text{ mm}$.

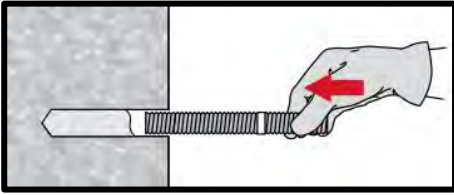


Injection method for drill hole depth
 $h_{ef} > 250 \text{ mm}$.

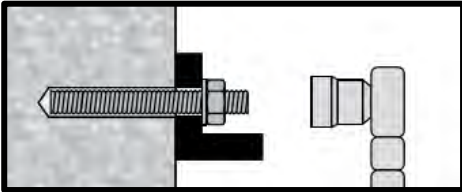


Injection method for overhead application.

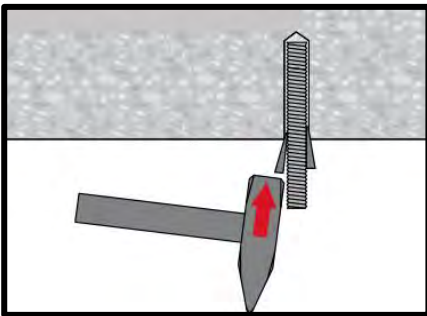
Setting the element



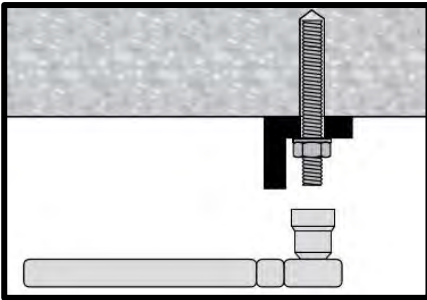
Setting element, observe working time " t_{work} ",



Loading the anchor after required curing time t_{cure} the anchor can be loaded. The applied installation torque shall not exceed T_{max} .



Setting element for overhead applications, observe working time " t_{work} "



Loading the anchor after required curing time t_{cure} the anchor can be loaded. The applied installation torque shall not exceed T_{max} .

ANEJO 7. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

ANEJO 7. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	2
2.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	2
2.2. TIPOLOGÍA DE LA OBRA.....	3
2.3. CONDICIONES DEL ENTORNO DE LA OBRA QUE INFLUYEN EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	3
3.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	6
3.2. PRESUPUESTO DE LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	6
4.1. DEBERES OBLIGACIONES Y COMPROMISOS	7
4.2. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA	10
4.3. PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA.....	14
5.1. FORMACIÓN E INFORMACIÓN	18
5.2. OBJETIVOS	20
5.3. MEDIOS Y RECURSOS A UTILIZAR	20
6.1. MANUAL DE PRIMEROS AUXILIOS.....	21
6.2. MEDIDAS DE EMERGENCIA.....	31
7.1. PLAN DE VIGILANCIA MÉDICA.....	32
8.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS PROTECCIONES TÉCNICAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS ESTABLECIDAS, SEGÚN LOS MÉTODOS Y SISTEMAS DE EJECUCIÓN PREVISTOS	34
9.1. NORMATIVA ESPECÍFICA ACTIVIDADES SUBACUÁTICAS	57

ANEJO 7. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. DATOS GENERALES DE LA ORGANIZACIÓN

Datos Promotor:

Nombre o razón social	Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medioambiente
Dirección	Catedrático Eugenio Ubeda nº3
Población	Murcia
Código postal	30008
Provincia	Murcia
CIF	S 3011001 I

Definiciones de los puestos de trabajo:

Definición del puesto	Nº
Jefe de Operaciones (nivel A)	1
Supervisor/jefe de seguridad /recurso preventivo (nivel B)	1
Buceador experto (nivel D)	2
Buceador (nivel E)	2
Patrón	1
Marinero	1

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

2.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Descripción del Proyecto y de la obra sobre la que se trabaja	<i>Adecuación de fondeos de visita para embarcaciones de recreo en las Islas del Mar Menor</i>
Situación de la obra a construir	MAR MENOR. REGIÓN DE MURCIA
Técnicos responsables del proyecto	María Monteagudo Albar Juan Faustino Martínez Fernández

2.2. TIPOLOGÍA DE LA OBRA

Se propone la instalación de tres áreas reguladas para el fondeo temporal de embarcaciones deportivas en el Mar Menor, mediante boyas de amarre con anclajes ecológicos, en las inmediaciones de las islas Perdiguera y del Barón o Mayor.

- En la Isla de La Perdiguera se ejecutarán dos áreas de fondeo: ZONA I: PO al Oeste de la Isla, con 30 boyas de amarre y ZONA II: PE (al Este) con 10 boyas de amarre.
- En la Isla Mayor o del El Barón un área de fondeo con 37 boyas de amarre, ZONA III BO, al Oeste de la Isla de El Barón.

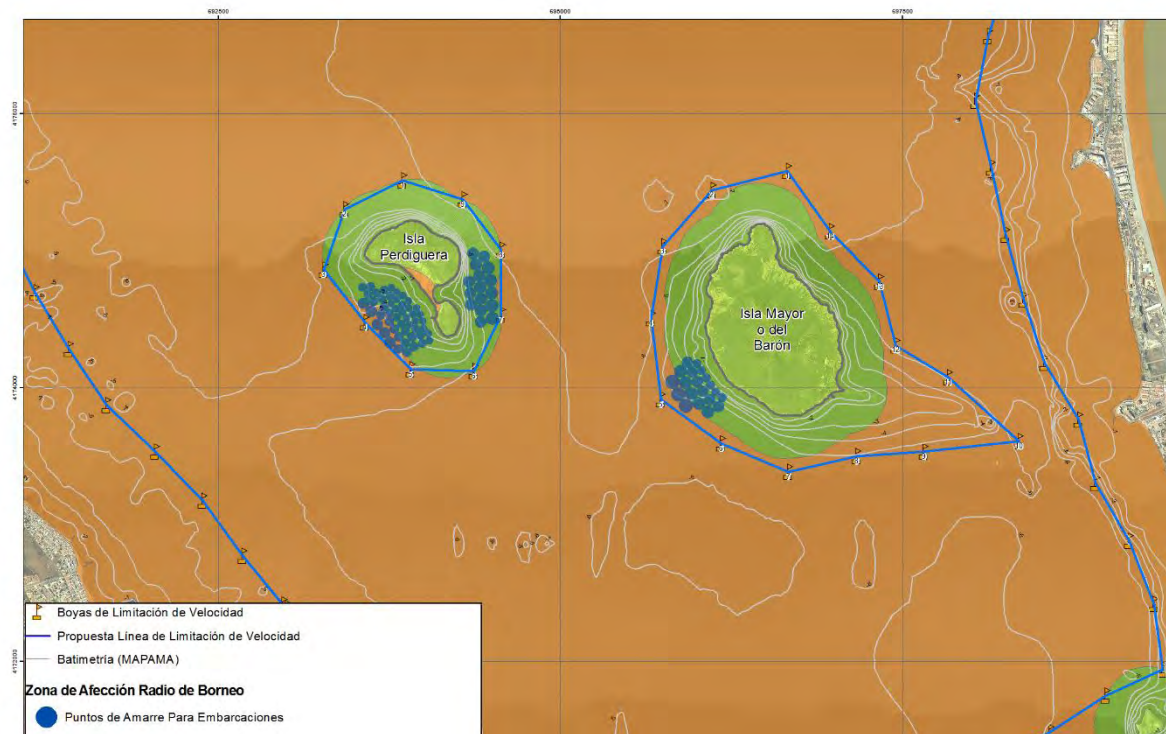
2.3. CONDICIONES DEL ENTORNO DE LA OBRA QUE INFLUYEN EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

2.3.1. CONDICIONES DE LOS ACCESOS

Dado que el proyecto se ejecuta en el Mar Menor solo se puede acceder a la zona mediante embarcaciones.

Antes de embarcar en alguno de los puertos próximos a la zona de trabajo se contará con el visto bueno de Capitanía Marítima de la Región de Murcia.

2.3.2. UBICACIÓN DE LAS ÁREAS DE FONDEO



Las coordenadas UTM (ETRS89 huso 30) de los centroides de las islas son las siguientes:

ISLA	X	Y
PERDIGUERA	693.986,3511	4.174.904,8916
MAYOR O DEL BARÓN	696.545,7882	4.174.421,0477

2.3.3. SERVICIOS AFECTADOS

No se contempla ninguno salvo suministro mediante embarcación.

2.3.4. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

En el ámbito sumergido en torno a las islas del Mar Menor; Isla Perdiguera y del Barón, se distingue asociados a las mismas, la agrupación de fondos rocosos lagunares, que muestran un alto grado de similitud ya que comparten hábitats, biocenosis y especies, así como las presiones a las que se ve

sometido el sistema lagunar y las relacionadas con el uso recreativo específicas del sustrato rocoso.

También aparecen praderas lagunares de *Cymodocea nodosa*, que forman parte del hábitat 1110 (Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda, banales sublitorales) caracterizadas por ser biocenosis adaptadas a condiciones eurihalinas y euritermas.

Las anclas y cadenas utilizadas por las numerosas embarcaciones de recreo que fondean aleatoriamente alrededor de las Islas Perdiguera y El Barón causan daños en el fondo marino, impactando directamente sobre la pradera marina (*Cymodocea nodosa*, *Ruppia cirrhosa*, la cual se encuentra rodeando las islas formando céspedes mixtos con *Cymodocea nodosa*, protegidas, o el alga *Caulerpa prolifera*)

Dentro de las tareas a desarrollar en la 1ª Fase de elaboración de la Estrategia del Plan de Gestión Integral de los espacios Protegidos del Mar Menor y de la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia (A.P.I. en adelante) , se encuentra la identificación de Problemas y Riesgos, por parte de la Comisión Técnica Inter-Administrativa (Autonómica-Estatal) constituida a tal efecto, resultando unos de los problemas identificados; el Fondeo incontrolado de embarcaciones y abandono de las mismas.

La Consejería de Cultura, Turismo y Medioambiente, a través de la Dirección General de Medioambiente, procede a ejecutar el presente proyecto “Adecuación de fondeos de visita para embarcaciones de recreo en las Islas del Mar Menor” con el objeto de paliar el grave problema anteriormente mencionado y recogido en el A.P.I.

Las boyas de amarre están constituidas por un sistema de Anclaje ecológico + Cabo Square Line o similar + Boya de Medio Fondo + Boya tipo Sparmed o similar

Por tanto, es condición para la ejecución de este proyecto; evitar colocar los anclajes de las boyas de amarre en praderas de *Cymodocea nodosa*.

3. JUSTIFICACIÓN DOCUMENTAL

3.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Capítulo II del RD 1627/97 en el que se establece la obligatoriedad del Promotor durante la Fase de Proyecto a que se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud al darse estos supuestos:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.759,08 €.
- Que la duración estimada aun pudiendo ser superior a 30 días laborales, no emplea en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra no es superior a 500.
- No es una obra de túneles, galería, conducciones subterráneas y presas.

A la vista de los valores anteriormente expuestos y dadas las características del proyecto objeto, se deduce que el promotor está obligado a elaborar un Estudio Básico de Seguridad y Salud, el cual se desarrolla en este documento.

3.2. PRESUPUESTO DE LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presupuesto del Estudio Básico de Seguridad y Salud asciende a la cantidad CUATRO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (4.664,64 €).

4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD

De acuerdo con las prescripciones establecidas por la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, y en el RD 1627/97, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, el objetivo de esta Memoria de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es marcar las directrices básicas para que la empresa contratista mediante el Plan de seguridad desarrollado a partir de este Estudio Básico, pueda dar cumplimiento a sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.

Conforme al apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1997, el Estudio Básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar:

- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello;
- Relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II del RD 1627/1997.
- Se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

4.1. DEBERES OBLIGACIONES Y COMPROMISOS

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.
2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la integración de la actividad preventiva en la empresa y la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el capítulo IV de esta ley.
3. El empresario desarrollará una acción permanente de seguimiento de la actividad preventiva con el fin de perfeccionar de manera continua las actividades de identificación, evaluación y control de los riesgos que no se hayan podido evitar y los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas

en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

4. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
5. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.
6. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

4.1.1. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:
 - La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
 - Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.
2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y

velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

4.2. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:
 - Evitar los riesgos.
 - Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
 - Combatir los riesgos en su origen.
 - Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
 - Tener en cuenta la evolución de la técnica.
 - Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
 - Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
 - Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendarles las tareas.
 3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
 4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.
 5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

4.2.2. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

1. La prevención de riesgos laborales deberá integrarse en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de ésta, a través de la implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales a que se refiere el párrafo siguiente.

Este plan de prevención de riesgos laborales deberá incluir la estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para realizar la acción de prevención de riesgos en la empresa, en los términos que reglamentariamente se establezcan.

2. Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del plan de prevención de riesgos, que podrán ser llevados a cabo por fases de forma programada, son la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva a que se refieren los párrafos siguientes:

- El empresario deberá realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido.

Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

- Si los resultados de la evaluación prevista en el párrafo a) pusieran de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario realizará aquellas actividades preventivas necesarias para eliminar o reducir y controlar tales riesgos. Dichas actividades serán objeto de planificación por el empresario, incluyendo para cada actividad preventiva el plazo para llevarla a cabo, la designación de responsables y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución.

El empresario deberá asegurarse de la efectiva ejecución de las actividades preventivas incluidas en la planificación, efectuando para ello un seguimiento continuo de la misma.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el párrafo a) anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3. Las empresas, en atención al número de trabajadores y a la naturaleza y peligrosidad de las actividades realizadas, podrán realizar el plan de prevención de riesgos laborales, la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva de forma simplificada, siempre que ello no suponga una reducción del nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores y en los términos que reglamentariamente se determinen.
4. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

4.3. PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

4.3.1. AUDITORIA INTERNA DEL SISTEMA

El Seguimiento de la planificación *preventiva de Riesgos* de esta empresa, además de planificarse conforme a lo establecido anteriormente, se deberá someter al control de una auditoría interna o evaluación interna, en los términos que aquí se establece:

MODELO ORGANIZATIVO PARA LA ACTIVIDAD PREVENTIVA			
Pregunta	SI	No	No procede
¿Se ha consultado a los trabajadores el modelo de organización de la actividad preventiva a aplicar en la empresa?			
¿Está documentada la designación del trabajador responsable de seguridad?			
¿Tienen los trabajadores designados formación en prevención de riesgos laborales?			
¿Disponen de medios los trabajadores designados para llevar a cabo la actividad preventiva en los términos establecidos en el Plan de prevención?			
¿Pertenece el trabajador designado a la plantilla actual de la empresa?			
¿Los trabajadores designados han realizado con anterioridad actividades preventivas?			

CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES			
Pregunta	SI	No	No procede
En el caso de que haya representantes de los trabajadores, ¿se realizan las consultas relacionadas con la seguridad a través de dichos trabajadores?			
Consulta el empresario a los trabajadores y permite su participación en : B) Organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. A) Planificación y organización del trabajo, en todo lo relacionado con las consecuencias que estos pudieran tener para la seguridad y salud.			
El empresario a partir de la evaluación inicial de riesgos, ha consultado a los trabajadores ha oído sus sugerencias a través de las fichas establecidas para ello?			
¿Se han establecido los procedimientos de información y señalización conforme se establece en el Plan de prevención?			
¿Se han designado a los trabajadores encargados de las medidas de emergencia tal como se establece en el Plan de Emergencia de la empresa?			
¿Se ha entregado todo el material necesario para mantener formado e informado al personal en materia de prevención?			
¿Se toman en cuenta las sugerencias de los trabajadores en aspectos relacionados con la salud?			

PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA			
Pregunta	SI	No	No procede
¿Se aplican medidas de prevención con arreglo a los principios recogidos en el artículo 15 de la L.P.R.L.?			
a) Evitar los riesgos.			
b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.			
c) Combatir los riesgos en su origen.			
d) Adaptar el trabajo a cada trabajador.			
e) Evolución de la técnica.			
¿Los trabajadores designados han realizado con anterioridad actividades preventivas?			
f) Sustitución de lo peligroso.			
g) Planificar la prevención			
h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.			
i) Dar instrucciones a los trabajadores.			
La adopción de dichas medidas, ¿ha sido correcta?			
¿Ha quedado constancia de lo realizado?			
¿Se tienen en cuenta las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud cuando se le encomiendan las tareas a desarrollar?			
¿ Se ha facilitado información a los trabajadores para que puedan acceder a las zonas de riesgo?			

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
ARTICULO 16 de La LPRL Y Real Decreto 39/1997, artículos 3 a 9			
Pregunta	SI	No	No procede
¿Se ha realizado la evaluación inicial de riesgos laborales? Artículo 16 de la Ley 31/1995			
¿Se ha tenido en cuenta la normativa vigente para realizar la evaluación inicial de riesgos?			
¿Se ha realizado la evaluación de los equipos de trabajo, y del acontecimiento de los lugares de trabajo?			
¿Se ha realizado una evaluación de riesgos para todos los puestos de trabajo de la empresa?			
¿Están realizadas las mediciones de los contaminantes (ruido, productos químicos, etcétera)?			
¿Se ha informado debidamente a los trabajadores de los riesgos que entraña sus propios puestos de trabajo?			
¿Se ha identificado a los trabajadores expuestos a los riesgos laborales?			
¿Se han evaluado los riesgos específicos para los puestos que desempeñan su trabajo mujeres embarazadas o en periodo de lactancia y los puestos ocupados por menores de 18 años?			
¿Se ha revisado la evaluación de riesgos inicial como consecuencia de accidentes o daño a la salud de los trabajadores?			
¿Se ha revisado la evaluación como consecuencia de haber elegido nuevos equipos o máquinas de trabajo?			
¿Se ha revisado la evaluación como consecuencia de haber elegido nuevas sustancias o preparados químicos?			
¿Se ha revisado la evaluación como consecuencia del acondicionamiento de los lugares de trabajo?			
¿Se realizan controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores?			
¿Se ha llevado a cabo la planificación de las medidas preventivas?			
¿Se han adoptado medidas referentes a la vigilancia de la salud?			
¿Se ha realizado investigación sobre las causas de los daños para la			

salud?			
¿Se realizan revisiones periódicas de las condiciones de seguridad y salud en las que los trabajadores desempeñan su trabajo?			

EQUIPOS DE TRABAJO <i>Artículo 17 de la LPRL</i>			
Pregunta	SI	No	No procede
¿Han sido revisados los equipos de trabajo, (máquinas, aparatos, instrumentos e instalaciones usadas por los trabajadores).?			
Los equipos adquiridos con posterioridad al 1 de 1995 ¿disponen de la declaración de conformidad y el marcado CE?			
¿Son inspeccionados los equipos sometidos a Reglamentos de Seguridad Industrial (ejemplo: calderas, compresores, instalaciones de gas, etcétera) por un OCA?			
¿Hay equipos sometidos a Directivas específicas?			
¿Ha habido accidentes siendo los equipos de trabajo el agente material?			

INFORMACIÓN <i>Artículo 18 de la LPRL</i>			
Pregunta	SI	No	No procede
¿Ha recibido los trabajadores información sobre los riesgos para la seguridad y salud del puesto de trabajo?			
¿Han recibido información sobre las medidas y actividades de protección y prevención?			
¿Recibe información cada trabajador en materia preventiva en el momento de su contratación?			
¿Reciben información los trabajadores cuando se les cambian las tareas a realizar?			

FORMACIÓN <i>Artículo 19 de la LPRL</i>			
Pregunta	SI	No	No procede
¿Se facilita formación teórica y práctica impartida a los trabajadores al ingreso en la empresa a consecuencia de un cambio de puesto de trabajo, por cambios tecnológicos equipos de trabajo productos químicos etcétera, y periódicamente?			

MEDIDAS DE EMERGENCIA <i>Artículo 20 de la LPRL</i>			
Pregunta	SI	No	No procede
¿Se ha designado el personal encargado de poner en práctica estas medidas?			
¿Se ha comprobado en algún momento el funcionamiento?			
¿Posee el personal encargado la formación necesaria para llevar a cabo las medidas?			
¿Ha sido supervisado las medidas de emergencia por algún organismo?			
¿Se actualizan las medidas de emergencia en función de cambios y de los trabajadores en la empresa?			
¿Se han adoptado las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores?			

RIESGOS GRAVES E INMINENTES <i>Artículo 21 de la LPRL</i>			
Pregunta	SI	No	No procede
¿Existe algún procedimiento de gestión de los riesgos graves inminentes?			

VIGILANCIA DE LA SALUD <i>Artículo 22 de la LPRL</i>			
Pregunta	SI	No	No procede
¿Tiene la empresa organizada la vigilancia de la salud?			
¿Se ha tenido en cuenta la evaluación de riesgos para realizar el reconocimiento médico?			
¿Se realizan reconocimientos médicos previos a la incorporación del trabajador al puesto de trabajo?			
¿Se realizan reconocimientos médicos periódicos?			
¿Se respeta la confidencialidad de los reconocimientos médicos de los trabajadores?			
¿Dispone la empresa de una relación de los trabajadores que se hayan negado a pasar los reconocimientos?			
¿Se ha realizado la estadística de los últimos cinco años en materia de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo?			
¿Hay trabajadores en la empresa que requieran una especial protección?			

PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS <i>Artículo 25 de la LPRL</i>			
Pregunta	SI	No	No procede
¿Garantiza el empresario la protección a aquellos trabajadores que sean sensibles a las condiciones de trabajo?			
¿Se tienen en cuenta las características personales de los trabajadores a la hora de designarle el puesto de trabajo?			

PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD <i>Artículo 26 de la LPRL</i>			
Pregunta	SI	No	No procede
En el caso de que existan embarazadas en el centro de trabajo, ¿están expuestas las embarazadas a riesgos específicos?			
¿Se tiene en cuenta el horario de las mismas?			
¿Se respetan los derechos de las trabajadoras embarazadas a ausentarse del trabajo para la realización de cursos prenatales, etcétera?			

PROTECCIÓN DE LOS MENORES <i>Artículo 27 de la LPRL</i>			
Pregunta	SI	No	No procede
En el caso de que haya trabajadores en la empresa menores de 18 años. ¿Se tienen en cuenta las características personales de los trabajadores a la hora de designarle el puesto de trabajo?			
¿Hay exposición de los menores a riesgos específicos?			
¿Se ha evaluado el puesto de trabajo a desempeñar por los mismos?			
¿Se tienen en cuenta los riesgos específicos para la seguridad, salud y el desarrollo de los jóvenes?			

RELACIONES DE TRABAJO TEMPORAL: DE DURACIÓN DETERMINADA EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL <i>Artículo 28 de la LPRL</i>			
Pregunta	SI	No	No procede
En el caso de que haya trabajadores contratados por empresas de trabajo temporal. ¿Disfrutan del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que el resto de los trabajadores?			
¿Dispone la empresa de los justificantes de la obligación, en materia de formación y vigilancia de la salud, estipulada para las empresas de trabajo temporal?			
¿Informa la empresa a la ETT de los riesgos a los que van a estar expuestos los trabajadores?			
¿Informa la empresa a los representantes de los trabajadores puestos a disposición por la empresa de trabajo temporal?			

5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN

5.1. FORMACIÓN E INFORMACIÓN

1. A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se adoptarán las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:
 - o Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
 - o Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
 - o Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de la presente Ley.
2. El empresario ha consultado a los trabajadores, e invitado a su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, de conformidad con lo dispuesto en el capítulo V de la presente Ley.

Los trabajadores han ejercido su derecho de efectuar propuestas, previstos en el capítulo V de esta Ley, dirigidas a la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud en la empresa.

3. En cumplimiento del deber de protección, el empresario garantiza que cada trabajador recibe una formación, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

La formación está centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, se ha adaptado a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y se repetirá periódicamente, si fuera necesario.

5.1.1. FORMACIÓN EN ACTIVIDADES SUBACUÁTICAS.

Según Resolución de 10 de abril de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta del acuerdo de modificación de las normas de seguridad en actividades subacuáticas en el sector de buceo profesional y medios hiperbáricos, el 2 de noviembre de 2018 entrará en vigor en materia de formación:

- Obligatoriedad de disponer de un certificado de examen específico para poder ser Supervisor de buceo además de certificar, al menos, 300 inmersiones profesionales. El certificado deberá ser emitido por un ente aprobado por la Comisión Paritaria. (Los requisitos, tanto los de carencia como los necesarios para realizar el curso, así como las capacitaciones y temario obligatorio, están descritos en el apéndice I).
- Obligatoriedad de un curso específico de formación sanitaria subacuática para poder ser Supervisor de buceo. Este curso deberá actualizarse conforme a lo establecido por los firmantes. El currículo de este curso deberá ser reconocido internacionalmente por el European Resuscitation Council.

5.2. OBJETIVOS

La Empresa transmitirá la información específica necesaria y pondrá todos los medios disponibles con el objetivo de:

- Dar a conocer esta Planificación de la acción preventiva en materia de Seguridad en el ámbito de la oficina
- Crear entre los trabajadores un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales
- Implicar a todos los trabajadores en la consecución de los objetivos marcados en materia de seguridad

5.3. MEDIOS Y RECURSOS A UTILIZAR

Con objeto de divulgar el Plan de prevención y de poder implantar las medidas preventivas establecidas en el mismo, que son necesarias para garantizar la seguridad en los puestos de trabajo, se entregará a los trabajadores entre otra la siguiente documentación:

- Manual de Prevención, que contiene las medidas preventivas y actividades de prevención, así como las actuaciones en caso de emergencia establecidas en el Plan de Emergencia.
- Manual de prevención de incendios
- Ficha de consulta a los trabajadores
- Ficha de propuesta de mejora de método de trabajo.

6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

6.1. MANUAL DE PRIMEROS AUXILIOS

Mediante un Manual de primeros auxilios, que se divulgará entre los trabajadores, la empresa contratista informará y mejorará el conocimiento tanto del alcance real de los riesgos derivados del trabajo como de la forma de actuar en caso de accidente, de manera adaptada a las peculiaridades de la actividad desarrollada, a las características de las personas que desarrollen su prestación laboral y a la actividad concreta que realice cada uno.

6.1.2. ACTUACIONES ESPECÍFICAS

Actuaciones en caso de asfixia

La asfixia es la falta de oxígeno necesario para vivir. Las causas más frecuentes son:

1. Obstrucción de las vías respiratorias superiores (ahogamiento, cuerpos extraños, etc.).
2. Paro de los movimientos respiratorios.
3. Paro de los movimientos cardíacos.
4. Inhalación de gases tóxicos (óxido de carbono, grisú, etc.).

Conducta a seguir

- Suprimir el obstáculo externo (cuerpo extraño, dentadura postiza, etc.).

Liberar las vías respiratorias inclinando la cabeza hacia atrás.

- Si el tórax y el abdomen no se mueven, y la cara está azulada o morada hay que practicar la respiración artificial.
- Si además, la pupila está dilatada y no se palpa el pulso carotídeo debe efectuarse masaje cardíaco.

- Para realizar el masaje cardiaco, el lesionado debe estar sobre una superficie dura.
- En caso de asfixia por gas tóxico, primero hay que evacuar al herido e impedir que se acerque la gente a la zona de origen.

La reanimación debe ser:

- Urgente e inmediata, al ser posible en el mismo lugar.
- Sin interrupción, hasta que el lesionado respire por sí mismo o hasta que trasladado, se hagan cargo de él en un centro asistencial especializado.

Existen diversos métodos de reanimación en caso de asfixia. Se deberá practicar aquel en el que lo vaya a practicar, tenga más confianza. Los métodos habituales son:

Boca a boca:

Posición de accidentado: Acostado de espaldas sobre un plano duro o el suelo.

Posición del socorrista : A un lado de la cabeza del accidentado e inclinado sobre el mismo. La reanimación del accidentado deberá realizarse para facilitar apertura de las vías respiratorias superiores del siguiente modo :

1) Inclinar al máximo la cabeza hacia atrás, apoyando una mano sobre la frente y colocando la otra bajo la nuca.

2) Si se observa que la entrada o expulsión del aire no es normal, se deberá comprobar si algún cuerpo extraño o la lengua obstruyen las vías respiratorias. En este caso, se coloca de lado y se golpeará fuertemente en la espalda entre los omoplatos para que salga el cuerpo extraño.

Reanimación cardiaca:

Si después de realizar las diez primeras insuflaciones de aire, se observa el pulso carotídeo y la pupila y observamos que o no existe pulso o la pupila está muy dilatada debe efectuarse el masaje cardíaco simultáneamente con la respiración boca a boca.

1) Colocar el talón de la mano derecha a la altura de 1/3 inferior del esternón.

2) Apoyar encima de la mano derecha, a la izquierda.

3) Inclinarsse hacia adelante haciendo presión vertical hacia abajo de forma que el esternón descienda de 3 a 5 centímetros, con lo cual originamos una contracción del corazón.

- El ritmo aproximado es de una vez cada segundo, es decir 60 veces cada minuto.
- En el caso concreto de encontrarse una sola persona para actuar de socorrista, el ritmo de compresiones debe ser de 15, seguidas de 2 insuflaciones de aire.
- En caso de ser dos socorristas el ritmo será de 5 compresiones cardiacas por una insuflación de aire.

Actuaciones en caso de fracturas

Las fracturas son las roturas de uno o varios huesos provocadas por un traumatismo. Puede existir fractura si se dan alguna de estas circunstancias en el herido:

- Si hay dolor intenso.
- Si hay deformidad de la región afectada.
- Si hay imposibilidad para el movimiento.
- En caso de duda, debe actuarse como si hubiera fractura.

En caso de duda hay que tratar al herido como si efectivamente tuviese una fractura. Una vez hemos llegado a él, lo que no debe hacerse es:

- Levantar al lesionado
- Hacerle andar
- Transportarlo sin haber inmovilizado la parte afectada.
- Intentar corregir la deformidad.

Por otro lado, lo que si deberemos hacer es:

- Si hay herida colocar vendaje sobre la misma, evitando:
 - Tocar los extremos óseos.
 - Cohibir la hemorragia si la hubiera.
 - Inmovilizar la parte afectada por la fractura.

- Si no hay herida, deberemos:
 - Inmovilizar la parte afectada por la fractura, evitando que se muevan las articulaciones que estén próximas tanto por encima como por debajo del punto de fractura. Para que ello se sujetarán con alguna ligadura, recordando que la ligadura nunca deberá colocarse en el punto donde se localice la fractura.
 - Comprobar que no existen varias fracturas en el accidentado. Observar con detenimiento que esto es así.
 - Miembros superiores fracturados: Inmovilizar la fractura del miembro superior mediante cabestrillo.
 - Miembros inferiores fracturados: Inmovilizar la fractura del miembro inferior, con especial cuidado de inmovilizar conveniente el pie.

Actuaciones en caso de fracturas de la columna vertebral

Cuando se observa indicios de fractura en la columna vertebral, deberá siempre inmovilizarse al accidentado. Actuando de igual manera en caso de dudas sobre el alcance o gravedad. Las actuaciones a seguir en tales circunstancias son las siguientes:

- Evitar cualquier curvación del cuello o de la columna vertebral.
- No doblar jamás al herido. Apoyarlo sobre la espalda en una zona dura, lisa y plana preferiblemente el suelo. Si ha perdido el conocimiento, colocarle con la cabeza vuelta de lado para evitar que pueda ahogarse.

En principio nunca hay que tratar de trasladar al herido, ya que puede ser fatal. Deberá llamarse a una ambulancia. No obstante si es cuestión de vida o muerte *y solo por esa circunstancia* deberemos trasladar al herido, siguiendo antes las siguientes observaciones:

- Colocar los brazos doblados sobre el cuerpo.
- Dos personas tiran de la cabeza y de los pies realizando una cierta tracción, para evitar la curvación de la columna vertebral, mientras que otros tres proceden a levantarlo. (Nunca hacerlo si puede acudir una ambulancia al lugar del suceso.)
- Cogerse las manos entre los socorristas que tienen que izar al herido.
- d) Dejarlo muy lentamente sobre una camilla rígida y dura. Si no se tiene, improvisarla.
- e) Colocar un rollo de ropa en la región lumbar y hombros del lesionado.
- f) Sujetar con ligaduras para que quede inmóvil durante el transporte y taparlo con una manta.

Actuaciones en caso de fractura del cráneo

Cuando se observa indicios de fractura del cráneo (poco habituales en despachos y oficinas), deberá siempre inmovilizarse al accidentado. Actuando de igual manera en caso de dudas sobre el alcance o gravedad. Las actuaciones a seguir en tales circunstancias son las siguientes:

- Tumbarse al lesionado del lado que se sospeche que no hay fractura.
- Apoyarle la cabeza mediante un cojín o trapos doblados. Mantener la cabeza baja si el herido está pálido.
- No darle nada de beber
- Trasladar al herido rápidamente, aunque preferentemente deberá solicitarse una ambulancia.

- Si ha perdido el conocimiento, trasladarlo con la cabeza vuelta de lado.

Actuaciones en caso de intoxicación y envenenamiento

Las vías de penetración en el organismo son, bucales o digestivas, respiratorias y cutáneas. Las actuaciones a seguir en tales circunstancias son las siguientes:

- Actuar con la máxima rapidez. El tratamiento que reciba será tanto más eficaz cuanto más rápida y enérgica sea la actuación.
- Es fundamental conocer la naturaleza del tóxico, para ello deberemos:
 - Interrogar al accidentado si es posible por su estado.
 - Descubrir el tóxico por el olor.
 - Descubrirlo buscando alrededor envoltorios, frascos vacíos, restos de tóxico. (Esta información puede beneficiar el tratamiento inmediato al entrar en un hospital.)
- Si la intoxicación es por la vía bucal debe hacerse:
 - Procurar la expulsión del tóxico por vómito.
 - Intentar la inactividad del tóxico por el antídoto (ver etiqueta adhesiva del producto ingerido).
 - Proteger el estómago por emolientes (ver etiqueta adhesiva del producto ingerido).
 - Reanimar al intoxicado con tónicos (ver etiqueta adhesiva del producto ingerido).
 - Traslado rápido a un centro sanitario.

Actuaciones en caso de heridas

Se trata sin duda del accidente más frecuente, y suelen ser causados normalmente por el mal uso o uso indebido de elementos de corte,

manipulación de piezas cortantes, etc. La forma correcta de curar una herida en un accidentado es la siguiente:

- El socorrista deberá lavarse las manos y desinfectárselas posteriormente con alcohol.
- Hervir las pinzas y tijeras que vamos a utilizar, durante 15 minutos. Verter un poco de alcohol sobre las mismas y hacerlas arder (flameado).
- Limpiar la herida con agua y jabón empezando en el centro y después hacia los extremos, con una compresa de gasa (nunca con algodón, ya que puede dejar restos).
- Quitar los restos de cuerpos extraños de la herida; restos de tierra, etc, mediante unas pinzas estériles.
- Finalmente se pincelará la herida con mercurocromo (mercromina). Después se colocará una gasa por encima y un apósito - siempre que sea posible (sino sangra o rezuma)- es mejor dejarla al aire libre.

No obstante, si observamos aparentemente que la herida reviste gravedad, deberemos proceder del siguiente modo:

- Con carácter general: Se cubrirá con un apósito lo más rápidamente posible (estéril) o un pañuelo o trapo cualquiera lo más limpio que pueda y se le hará trasladar de inmediato al centro asistencial.
- En las heridas penetrantes de tórax debe evitarse la entrada de aire por la herida mediante vendaje impermeable (esparadrapo) y trasladar al lesionado en postura semisentado.
- En las heridas de abdomen con salida de vísceras (intestinos) nunca hay que intentar reintroducirlas, simplemente cubrirlas y trasladar al lesionado echado boca arriba con las piernas flexionadas. No olvide que bajo ninguna circunstancia deberá dar de beber a estos heridos.

Actuaciones en caso de hemorragias

La hemorragia es la pérdida de sangre por rotura de una arteria o vena importante. Para determinar si la rotura es de una arteria o vena observaremos lo siguiente:

- Si la sangre es roja y sale en forma intermitente es de una *arteria*.
- Si la sangre es oscura y sale en forma continua, es de una *vena*. Debemos tener en cuenta estas diferencias, y actuar en consecuencia:
 - Las hemorragias venosas se cohiben siempre por compresión directa o colocando un vendaje sobre la misma confeccionado con una gasa estéril y unas vueltas de algodón o celulosa para después darles circulares con venda sobre la misma (vendaje compresivo).
 - Sólo en hemorragias arteriales importantes hay que recurrir primeramente a la compresión y en último extremo, al torniquete.

En caso de tener que recurrir a un torniquete, deberá antes saber:

- Este debe ser colocado sólo en la raíz de las extremidades (superiores o inferiores) y jamás en ningún otro punto (antebrazo, codo, muñeca, dedos, pierna, tobillo o pie).
- Debe aflojarse cada 10 minutos.
- Tener en cuenta que en heridas de los dedos, aunque sean arteriales, nunca hace falta torniquete, basta siempre con colocar un vendaje compresivo (tal como hemos descrito) y elevar la extremidad afectada.

Actuaciones en caso de quemaduras

Cuando se produzcan quemaduras en alguna parte del cuerpo, deberá procederse del siguiente modo:

- Si observamos que la quemadura es poco extensa y la piel está roja, espolvorear con polvos antisépticos y vigilar unos días. Las compresas de alcohol y curas de grasas son útiles.

Se recomienda no obstante visitar al médico con objeto de observarla y que nos de las indicaciones o medicamentación oportuna.

- Si la quemadura origina pequeñas ampollas, no romperlas, ya que se pueden infectar. Aplicar en tales casos antisépticos, apósitos esterilizados y vigilar. Si está rota la ampolla, con manos limpias y material esterilizado, se recorta la piel necrosada. Aplicar antisépticos y tapar durante 48 horas; luego, dejar al aire libre.

Igualmente después de la cura inicial es recomendable asistir al médico para que nos de las indicaciones o medicamentación oportuna.

- En las quemaduras graves la piel está carbonizada y el resto más o menos atacado. No es frecuente por las funciones desarrolladas en un puesto de trabajo de oficinas que tales quemaduras tengan lugar, pero si por las causas que fuesen tuvieren lugar, deberán seguirse estas normas:
 - No desnudar al quemado ni aplicar ningún producto en las quemaduras.
 - Envolver la zona quemada con una tela esterilizada.
 - Calmar su angustia (calmantes), cubrirle con mantas.
 - Transportarle al centro sanitario más próximo, con urgencia.

Actuaciones en casos específicos

Accidentes digestivos

Las indigestiones se curan solas con dietas. No emplear nunca purgas ni lavativas. Si no remite el problema asistir al médico al menor tiempo posible.

Desmayos

Poner al desmayado acostado con la cabeza baja, los pies ligeramente elevados y aflojados los vestidos. No levantarlo demasiado pronto, manteniéndole en esta posición más de 10 minutos.

Crisis de nervios

Aislar al enfermo. Rocíarle la cara con agua, colocarle unas gotas de colonia o vinagre en las fosas nasales.

Ataques epilépticos

No impedir al enfermo que realice su crisis. Proteger al enfermo, apartando los objetos con los que pueda dañarse. Colocarle entre los dientes un trapo arrollado, para evitar que se muerda la lengua, y aflojarle la ropa.

Cuerpos extraños

Los cuerpos extraños son introducidos en alguno de estos órganos:

Ojos:

- Si el cuerpo extraño está en el párpado, lavar el ojo bajo el grifo.
- Si el cuerpo extraño está clavado en la córnea, colocar unas gotas de colirio anestésico, taparlo con compresa y llevar urgentemente el paciente al oftalmólogo.
- Si son sustancias ácidas o alcalinas, lavar el ojo abundantemente con un chorro de agua y después con agua con bicarbonato si la sustancia era ácida, o con agua y vinagre si era alcalina. En cualquier caso llevar al oftalmólogo. *Es recomendable en cualquier caso asistir al médico.*

Vías respiratorias:

Dejar toser al accidentado, no hacer nada. Llevarlo urgentemente al médico. Es recomendable en cualquier caso asistir al médico.

Vías digestivas:

Cuando se ha ingerido algún producto que puede ocasionar heridas, deberá hacer ingerir miga de pan o espárragos con objeto de que envuelva el objeto si es puntiagudo. En caso de monedas, botones, no hacer nada. Llevarlo urgentemente al médico. Es recomendable en cualquier caso asistir al médico.

Heridas especificadas:

- De la nariz (epistaxis): Algunas personas son propensas a estos efectos. En tales casos aplicar la presión digital exterior. Si no cede efectuar un taponamiento con gasa y agua oxigenada.
- En varices: En el caso de que se provoque una herida en varices, de debe elevar el miembro afectado por encima de la altura del corazón del paciente. Comprimir con gasas la herida y efectuar un buen vendaje.
- Por forúnculos: En el caso de forúnculos, se deberá aplicar calor local. No apretarlo, ni exprimirlo. Que lo vea el médico.

6.2. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

Es obligatoria la implantación de un Plan de Emergencia.

Teléfonos de interés

Teléfonos de interés	
Emergencias	112
Policía municipal	092
Policía nacional	091

Hospital General Universitario Santa Lucía

C/ Mezquita, s/n, Paraje Los Arcos, 30202, Santa Lucía - CARTAGENA |

Teléfono centralita: 968 12 86 00

Hospital General Universitario Los Arcos del Mar Menor

Paraje Torre Octavio, 54, 30739, Pozo Aledo, San Javier

Teléfono centralita: 968 56 50 00

7. VIGILANCIA DE LA SALUD

7.1. PLAN DE VIGILANCIA MÉDICA

En virtud de la Ley de Prevención de riesgos laborales, los reconocimientos médicos son la justificación de la empresa de los controles realizados sobre el estado de la salud de los trabajadores.

Los reconocimientos médicos respetarán el carácter de confidencialidad de los resultados obtenidos.

Se realizarán reconocimientos médicos periódicos, procediendo a comunicar a los trabajadores afectados el resultado de los mismos, en los periodos planificados.

La empresa se compromete a que los resultados obtenidos de la vigilancia y salud tendrán un uso adecuado:

- No serán usados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.
- No se solicitará al personal sanitario o a las autoridades sanitarias información médica relativa a los trabajadores, salvo que por circunstancias se requiera y siempre con el consentimiento del trabajador.

- Se limitará la empresa a conocer la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o la adaptación de las medidas correctoras.

La vigilancia de la salud, en relación con los riesgos para la vista, los problemas físicos y de carga mental, se ofrecerá a los trabajadores en las siguientes ocasiones:

- Antes de empezar a trabajar en una Pantalla de visualización de datos.
- En las operaciones y tajos especificados en los Planes de Seguridad de las obras en las que por la naturaleza de las mismas se considere necesario.
- A juicio del médico responsable.
- Al aparecer trastornos debidos al uso de equipos de trabajo.

8. PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

8.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS PROTECCIONES TÉCNICAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS ESTABLECIDAS, SEGÚN LOS MÉTODOS Y SISTEMAS DE EJECUCIÓN PREVISTOS

8.1.1. MÉTODO EMPLEADO EN LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

El método empleado para la evaluación de riesgos permite realizar, mediante la apreciación directa de la situación, una evaluación de los riesgos para los que no existe una reglamentación específica.

1º Gravedad de las consecuencias:

La gravedad de las consecuencias que pueden causar ese peligro en forma de daño para el trabajador. Las consecuencias pueden ser ligeramente dañinas, dañinas o extremadamente dañinas. Ejemplos:

Ligeramente dañino	<ul style="list-style-type: none"> - Cortes y magulladuras pequeñas - Irritación de los ojos por polvo - Dolor de cabeza - Discomfort - Molestias e irritación
Dañino	<ul style="list-style-type: none"> - Cortes - Quemaduras - Conmociones - Torceduras importantes - Fracturas menores - Sordera - Asma - Dermatitis - Trastornos músculo-esqueléticos - Enfermedad que conduce a una incapacidad menor
Extremadamente dañino	<ul style="list-style-type: none"> - Amputaciones - Fracturas mayores - Intoxicaciones - Lesiones múltiples - Lesiones faciales - Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida

2º Probabilidad:

Una vez determinada la gravedad de las consecuencias, la probabilidad de que esa situación tenga lugar puede ser baja, media o alta.

Baja	Es muy raro que se produzca el daño
Media	El daño ocurrirá en algunas ocasiones
Alta	Siempre que se produzca esta situación, lo más probable es que se produzca un daño

3º Evaluación:

La combinación entre ambos factores permite evaluar el riesgo aplicando la tabla siguiente:

	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Probabilidad baja	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
Probabilidad media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
Probabilidad alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

4º Control de riesgos:

Los riesgos serán controlados para mejorar las condiciones del trabajo siguiendo los siguientes criterios:

Riesgo	¿Se deben tomar nuevas acciones preventivas?	¿Cuándo hay que realizar las acciones preventivas?
Trivial	No se requiere acción específica	
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar situaciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.	
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Cuando el riesgo moderado esté	Fije un periodo de tiempo para implantar las medidas que reduzcan el riesgo.

	asociado a consecuencias extremadamente dañinas, se deberá precisar mejor la probabilidad de que ocurra el daño para establecer la acción preventiva.	
Importante	Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.	Si se está realizando el trabajo debe tomar medidas para reducir el riesgo en un tiempo inferior al de los riesgos moderados. NO debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo.
Intolerable	Debe prohibirse el trabajo si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados.	INMEDIATAMENTE: No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.

Este método se aplica sobre cada unidad de obra analizada en esta memoria de seguridad y que se corresponde con el proceso constructivo de la obra, para permitir:

"la Identificación y evaluación de riesgos pero con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada".

Es decir, los riesgos detectados inicialmente en cada unidad de obra, son analizados y evaluados eliminando o disminuyendo sus consecuencias, mediante la adopción de soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, adopción de medidas preventivas, utilización de protecciones colectivas, EPIs y señalización, hasta lograr un riesgo trivial, tolerable o moderado, y siendo ponderados mediante la aplicación de los criterios estadísticos de siniestralidad laboral publicados por la Dirección General de Estadística del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Respecto a los riesgos evitables, hay que tener presente:

Riesgos laborables evitables
No se han identificado riesgos totalmente evitables. Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal

uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Por tanto, se considera que los únicos riesgos evitables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del proceso constructivo de la obra; por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda, estos riesgos no merecen un desarrollo detenido en esta memoria de seguridad.

8.1.2. RELACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO EVALUADOS

Colocación línea de fondeo mediante buceo, con suministro desde superficie (en el cual la mezcla respiratoria es enviada al buceador desde la superficie por medio de un umbilical).

La línea de fondeo se compone por el Anclaje ecológico, el Cabo, la boya de medio fondo y en el extremo exterior la boya de fondeo.

Se consideran actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales los incluidos en el Anexo I del presente real decreto las recogidas en el ANEXO I del REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE nº 27 31-01-1997 donde se recoge la actividad g) Actividades en inmersión bajo el agua.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Iluminación inadecuada.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0	No afecta

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
- Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Proyección de fragmentos o partículas.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Sobre-presión	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,5	No afecta
- Falta de oxígeno en el aire respirable.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,5	No afecta
- Exposición a temperaturas extremas.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,5	No afecta
- Caídas al mar	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta

Riesgos

- Hiperbaritismo
- Shocks debidos a variación de temperatura
- Lesión traumática
- Lesión química
- Síndrome de asfixia debido a causas térmicas
- Mareos de mar
- Infecciones

Medidas preventivas

- Personal de superficie
 - El personal de superficie llevará chaleco salvavidas mientras permanezca a bordo de las embarcaciones o plataformas flotantes de trabajo, y siempre que por su situación sea posible una entrada o caída al agua.

- Será obligación del patrón responsable de la embarcación desde la que se efectúen operaciones de buceo el impedir que se realicen maniobras o actividades a bordo de ésta que puedan suponer peligro para cualquier persona relacionada con las operaciones de buceo.
- Durante las maniobras de ascenso y descenso hasta la superficie del agua se emplearán, además de los sistemas de elevación y sujeción adecuados, un sistema anticaída independiente.
- Durante las operaciones de carga del sistema de aire comprimido se controlará debidamente la toma del aire del compresor evitando su cercanía a fuentes de posible contaminación por combustión o sustancias volátiles. Se prestará especial atención al posible efecto del viento sobre este aspecto. Durante la carga de aire se realizará el purgado periódico de los filtros y decantadores del sistema, con la frecuencia adecuada indicada por el fabricante para las condiciones ambientales existentes.
- El compresor utilizado será el adecuado y no cualquier compresor de obra
- Durante la inmersión el asistente del buceador permanecerá, en comunicación con el supervisor, atento al umbilical, vigilando en todo momento su correcta disposición y ajuste.
- Para Buceo con suministro desde superficie: Un jefe de equipo que atenderá el cuadro de distribución de gases además de las funciones encomendadas, pudiendo designar a otra persona capacitada para ello; un buceador, un buceador de socorro (en caso de bucear dos, éste NO será necesario), y un ayudante por cada buceador. (Artículo 5 de la O. M. 14 DE OCTUBRE DE 1997)
- Nombramiento de un responsable o jefe de seguridad, responsable de coordinar el plan de evacuación y emergencia, que estará en posesión de un certificado examen de Prevención

de Riesgos Específicos para el Buceo emitido por un ente aprobado por la Comisión Paritaria. El nivel mínimo requerido, será el título de Prevención de Riesgos Específicos para Buceo y Actividades Hiperbáricas Básico (Consta de 50 horas lectivas). El jefe de seguridad no podrá realizar inmersión alguna y será un buzo experimentado que haya sido en alguna ocasión Supervisor de Buceo. Este puesto puede ser compatible con el de Recurso Preventivo. Este artículo entrará en vigor el día 2 de noviembre de 2018.(Resolución de 10 de abril de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta del acuerdo de modificación de las normas de seguridad en actividades subacuáticas en el sector de buceo profesional y medios hiperbáricos).

- El recurso preventivo/jefe de seguridad hará las funciones de prevencionista, PRL y Primeros Auxilios, descritos en el II Convenio de Buceo Profesional y medios Hiperbáricos. .(Resolución de 10 de abril de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta del acuerdo de modificación de las normas de seguridad en actividades subacuáticas en el sector de buceo profesional y medios hiperbáricos).
- Buceadores
 - El buceador estará en posesión de la titulación correspondiente, de acuerdo con la profundidad y el trabajo a realizar, según la normativa vigente.
 - El buceador seguirá cuantas indicaciones le sean hechas por el supervisor de la inmersión referentes al trabajo a realizar en el fondo, así como al momento de iniciar la subida a superficie, la velocidad de ascenso y las paradas de descompresión.
 - El buceador facilitará al supervisor de la inmersión cuantas informaciones le sean solicitadas acerca de las condiciones del

medio (visibilidad, luminosidad, turbidez, etc.) y de las condiciones del trabajo, así como de su propio estado (frío, cansancio, narcosis, dificultades de compensación o situaciones de emergencia), de manera que el supervisor pueda disponer en todo momento de los elementos de juicio necesarios para tomar cuantas decisiones relativas a la seguridad del buceador sean necesarias.

- Siempre que sea posible el buceador utilizará para el descenso desde la superficie hasta el punto de trabajo un cabo guía fijo o lastrado, que le proporcione una referencia de localización visual, una sujeción para la herramienta o material necesario, y le permita la realización cómoda de paradas de descompresión en el agua. En el caso de tener que realizar desplazamientos a la profundidad de trabajo se utilizará un cabo de seguridad que mantenga unido al buceador a la guía.
- En el caso de que el trabajo haya de realizarse a media altura, separado del fondo, se dispondrán cuantos elementos auxiliares sean necesarios para mantener al buceador a la profundidad debida con el mínimo esfuerzo por su parte. Estos medios auxiliares pueden ser cabos de seguridad vertical u horizontal, guindolas, plataformas de trabajo o sistemas combinados. Pueden aparejarse y regularse desde superficie o bien desde la zona de trabajo mediante los adecuados anclajes a elementos estructurales preparados en inmersiones previas.
- El buceador pedirá a superficie el ajuste de la longitud de umbilical, de manera que no haya en ningún momento un exceso del mismo en el agua que pueda favorecer la aparición de cocas, enganches y enredos. El buceador procurará en todo momento, y comprobará a lo largo de la inmersión, que la disposición de su umbilical sea directa y clara hasta superficie, de manera que

pueda utilizarse como guía de ascenso y medio de rescate y transmisión de señales.

- Después de finalizada una inmersión que haya requerido descompresión, en prevención de ataques de presión, no se someterá al personal que la haya realizado a trabajos físicos en superficie que provoquen la aceleración del riego sanguíneo durante las dos horas siguientes.
- Operaciones de buceo
 - Todos los equipos de buceo utilizados o que vayan a utilizarse en operaciones de buceo o en conexión con las mismas han de ser revisados, probados, controlados y reparados o sustituidos de acuerdo con la legislación vigente, debiendo mantener al día la documentación de revisión correspondiente.
 - Se tendrán en cuenta los peligros que pudieran presentar las aspiraciones de bombas y las tomas de agua, aliviaderos o desagües. No se comenzará ninguna operación de buceo en la cercanía de los mismos hasta haber comprobado que están cerrados o que no presentan ningún posible peligro en la zona de trabajo. En el caso de considerarse necesario se señalizarán mediante balizas luminosas.
 - Prohibición del buceo autónomo para cualquier operación de buceo profesional o científico recogido en este Convenio, salvo en los casos de docencia y solo con alumnos que aún no se hayan titulado.
 - Se prohíbe el buceo en apnea en el ámbito del buceo profesional, no permitiéndose ni en casos de emergencia.
 - Además del equipo propio para el sistema de buceo semiautónomo (umbilicales, comunicaciones, etc.).

- Se utilizará siempre casco de buceo integral o mascarón con sistema de protección rígido para la cabeza (debe estar diseñado por el fabricante para tal efecto).
- No se podrá utilizar mascarones para inmersiones con mezcla de gases, su uso estará restringido exclusivamente al Stand-by.
- Antes de comenzar cada una de las inmersiones el supervisor, el buceador o buceadores y los ayudantes de superficie llevarán a cabo un control previo de la inmersión que supone la comprobación del correcto funcionamiento y disposición de los diferentes elementos del equipo de buceo. Los distintos pasos de este control se reflejarán en la Hoja de Control Previo, que debe permanecer en el punto de control de la inmersión; siendo este control previo el siguiente:
 - Botellones abiertos, controlando cual
 - Presión de alta suficiente
 - Presión de baja de 11 a 13 AT
 - Botella emergencia abierta, con más de 150 At y presión de salida de más de 10 At
 - Entrada principal abierta
 - Entrada de emergencia cerrada
 - Salida buceador abierta
 - Prueba de comunicación
 - Prueba de luces
 - Botella de seguridad sujeta, abierta, con más de 150 At y conectada a casco
 - Arnés colocado y sujeto a umbilical
 - Casco bien colocado con jabón y cierre seguridad

- Prueba apertura válvula emergencia
 - Prueba apertura ventilación
 - Cuchillo o navaja
 - Guantes
 - Aladin
 - Linterna emergencia
 - Latiguillo traje seco conectado
 - Herramientas o materiales
 - Umbilical libre
 - Agua
 - Tomar tiempo
 - Encender luces
- El supervisor de buceo registrará todos los datos correspondientes a cada inmersión durante el desarrollo de la misma en la Hoja de Control de la Inmersión.
 - Antes de realizar las inmersiones el supervisor y el buceador acordarán los procedimientos en caso de emergencia por fallo o avería, que se detallan en la Hoja de Procedimientos de Emergencia que debe permanecer en el punto de control de la inmersión; siendo este procedimiento el siguiente:

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA

	SUPERFICIE	BUZO
1. AVERÍA DE AIRE		
1.1 SISTEMA DE ALTA LÍNEA DE BAJA COMPRESOR	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicar emergencia a Buzo - Cerrar entrada principal - Abrir entrada emergencia - Solucionar avería u ordenar ascenso 	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir botella emergencia - Esperar instrucciones
1.2. UMBILICAL O	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicar emergencia a 	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir botella emergencia

	SUPERFICIE	BUZO
CUADRO	Buzo - Ordenar ascenso inmediato	- Ascenso inmediato
1.3. CASCO	- Preparar buceador Stand-By - Cobrar umbilical	- Abrir botella emergencia - Comunicar emergencia a superficie - Ascenso inmediato
2. AVERÍA DE COMUNICACIONES		
2.1. DE SUPERFICIE A BUCEADOR	- Si buzo y todo OK apagar dos veces y seguir trabajo - Buscar avería - Si no, cobrar umbilical	- Si todo OK apagar luces 2 veces - Buscar avería - Continuar o seguir según se le den o no las luces
2.2. DE BUCEADOR A SUPERFICIE O TOTAL	- Comunicar avería a Buzo y ascenso inmediato - Cobrar umbilical	- Ascenso inmediato - Buscar avería en la subida
3. AVERÍA DE LUCES	- Buscar avería y solucionar - Comunicar a buceador resultado y decidir continuar o ascenso	- Comunicar avería - Iluminación emergencia - Esperar instrucciones
4. PROBLEMAS DEL BUZO	- Si se oye al buceador y éste no responde adecuadamente ordenar ascenso, preparar buceador Stand-By y cobrar umbilical	- Comunicar cualquier problema a superficie. Mantener siempre claro el umbilical y la salida

- En caso de accidente de buceo el supervisor tomará la decisión que considere más adecuada, enviando al accidentado a un centro sanitario o hiperbárico o suministrando un tratamiento en la cámara hiperbárica situada en el lugar de trabajo, según corresponda por el tipo de accidente.
- El tratamiento a seguir en el caso de embolia de aire traumática o ataque de presión será programado por un médico con capacitación para tratamientos de accidente de buceo, estando facultado el especialista en instalaciones y sistemas de buceo para iniciar el tratamiento en ausencia del anterior.

Composición del sistema de buceo:

- La composición del sistema de buceo será la siguiente:

- Suministro principal de aire (compresor, batería de botellas y manorreductor)
- Suministro de aire de reserva (botella)
- Sistema de control (cuadro de gases, unidad de comunicación por cable y portátil, transformadores sistema iluminación)
- Umbilicales
- Equipo de buceo
- Campana abierta de buceo
- Cámara de descompresión
- Tablas de descompresión y tratamiento del C.B.A.

Equipo de buceo individual

- Traje de agua caliente (para aguas frías 3º - 4º o larga inmersión)
- Traje seco de neopreno de 8 m/m de espesor (para aguas cálidas, verano o inmersión breve)
- Chaleco hidrostático
- Guantes de neopreno de 5 m/m de espesor
- Arnés completo con cierre de cintura y puntos de amarre en pecho y espalda
- Casco rígido de buceo tipo Diving Sistem
- Máscara facial tipo Diving Sistem
- Sistema de aire de emergencia
- Descompresímetro electrónico de muñeca
- Descompresímetro electrónico fisiológico

- Linterna halógena sumergible
- Navaja o cuchillo de buceo
- Reloj con profundímetro y tablas

8.1.3. EQUIPOS TÉCNICOS

Relación de máquinas, herramientas, instrumentos o instalación previstos, que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra, con identificación de los riesgos laborales indicando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

8.1.3.1. MAQUINARIA DE OBRA

a) Máquinas y Equipos de transporte

Embarcación de transporte

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos este equipo para transporte de material de excavación o relleno en el agua en los que la zona o área de maniobras se alcanza por aproximación de la embarcación.

La capacidad de la embarcación permite cargarla acopiando los materiales en la propia embarcación, procediendo posteriormente a su autodescargado.

Las posibilidades de maniobrabilidad y acercamiento de la embarcación a la zona de trabajo y su seguridad la hacen prioritaria frente a otras soluciones.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia
Caídas al mismo nivel	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0
Caídas a distinto nivel	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado	95,0
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Aplastamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Golpes por el manejo de herramientas y objetos pesados	Alta	Dañino	Importante	No eliminado	95,0
Cortes	Alta	Dañino	Importante	No eliminado	95,0
Sobreesfuerzos	Alta	Ligeramente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Atropello	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Choque contra objetos y otras embarcaciones o maquinaria flotante	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Caídas al agua: Hipotermia	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Caídas al agua: Ahogamiento	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Golpes y cortes	Alta	Dañino	Importante	No eliminado	95,0
Ruido propio y de conjunto	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Mareos por oleaje de la embarcación	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5

Medidas preventivas

Las zonas de trabajo serán señalizadas convenientemente, limitando la circulación de embarcaciones por los alrededores de las mismas, y que puedan dar lugar a oleajes que mermen la seguridad de la maquinaria.

Se utilizarán balizas de señalización marítima para acotar espacios y boyas para señalar itinerarios, vías de navegación, accesos, reserva de espacios y zonas limitadas.

Se prohibirá que los maquinistas abandonen la máquina o bajen de la cabina con el motor en marcha.

Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible en la embarcación, pero además se comprobará en las operaciones de carga, que se mantiene la línea de flotación de la embarcación, sin hacer peligrar la misma.

El movimiento de la embarcación por el agua se efectuará siempre a velocidad lenta y por las vías de navegación señalizadas.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando los mecanismos de la embarcación.

Los maquinistas se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en lugares próximos al de trabajo.

Durante el vertido de materiales, se comprobará que no hay otras embarcaciones afectadas o elementos de señalización (boyas, balizas, señalización luminosa, etc.).

Se prohíbe realizar las operaciones con mal tiempo, tiempo inestable, vientos fuertes, marejadas, marejadillas, oleajes o mareas que puedan afectar a las operaciones de transporte, carga y descarga. Ante la duda siempre se suspenderán los trabajos.

Las operaciones de excavación serán siempre auxiliadas por una embarcación de apoyo, que actuará además como embarcación de salvamento y desde donde se dirigirán las maniobras.

Queda totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables.
- chaleco salvavidas.
- aros salvavidas.

8.1.4. D) PROTECCIONES COLECTIVAS

Relación de medidas alternativas de protección colectiva cuya utilización está prevista y que han sido determinadas a partir de la *"Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada"* en las diferentes unidades de obra evaluadas de esta misma Memoria de Seguridad y Salud.

8.1.4.1. EMBARCACIÓN DE SOPORTE Y APOYO

Utilizaremos esta embarcación como apoyo y soporte en todos los trabajos realizados en el agua.

Las posibilidades de maniobrabilidad de la embarcación, su dotación y su seguridad la hacen imprescindible para dirigir las operaciones y servir de apoyo en todas las actividades.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta protección colectiva

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia
Caídas al mismo nivel	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0
Caídas a distinto nivel	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado	95,0
Sobreesfuerzos	Alta	Ligeramente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Choque contra objetos y otras embarcaciones o maquinaria flotante	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Caídas al agua: Hipotermia	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Caídas al agua: Ahogamiento	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Mareos por oleaje de la embarcación	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5

Medidas preventivas

Las zonas de operación y actividades de la obra serán señalizadas convenientemente, limitando la circulación de embarcaciones por los alrededores de las zonas de trabajo.

Se utilizarán balizas de señalización marítima para acotar espacios y boyas para señalar itinerarios, vías de navegación, accesos, reserva de espacios y zonas limitadas.

Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.

El desplazamiento de la embarcación por el agua se efectuará siempre por las vías de navegación señalizadas.

Se prohíbe realizar operaciones con mal tiempo, tiempo inestable, vientos fuertes, marejadas, marejadillas, oleajes o mareas que puedan afectar a cualquier actividad. Ante la duda siempre se suspenderán los trabajos.

Queda totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante la estancia en esta embarcación.

A los pilotos de estas embarcaciones se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).
- Calzado antideslizante.
- Chaleco salvavidas.
- Aros salvavidas.

8.1.4.2. BALIZAMIENTO MARINO

Señal fija o móvil empleada para indicar, señalar y marcar lugares peligrosos, reserva de espacios, áreas reservadas, navegación restringida o cualquier otra actividad de la obra que así lo requiera.

Utilizaremos este medio en la obra igualmente para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes en la navegación durante la ejecución de la obra.

Como se trata de elementos resistentes, ligeros, con características excepcionales de durabilidad, estabilidad y larga vida en posición, sin mantenimiento a largo plazo, suponen un elemento imprescindible y un recurso necesario para utilizarlo en la obra.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta protección colectiva

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Golpes	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Sobreesfuerzos	Alta	Ligeramente dañino	Moderado	Evitado	99,0

Medidas preventivas

Las balizas deberán colocarse, mantenerse y en general estar en servicio con anterioridad al inicio de las actividades en la obra.

Las balizas serán colocadas solamente por personal autorizado.

Deberán utilizarse balizas en buen estado, apropiadas y comprobando antes de su colocación que se ajustan a las exigencias requeridas en el proyecto.

Deberán revisarse y mantenerse con frecuencia, comprobando su posicionamiento y estado.

Deberán revisarse después de vientos fuertes, marejadas, marejadillas, oleajes o mareas.

Las balizas afectadas o en mal estado deberán ser sustituidas por otras en buen estado.

No deberán anularse balizas sin haber sido sustituido por otras.

Al finalizar las obras que originaron su posicionamiento, deberán ser retiradas.

Las zonas de operación y actividades de la obra serán señalizadas conforme se especifica en los planos.

El desplazamiento de la embarcación de mantenimiento, colocación y retirada de balizas por el agua se efectuará siempre por las vías de navegación señalizadas, respetando señalización y velocidades de navegación.

Se prohíbe realizar operaciones de montaje o retirada de balizas, con mal tiempo, tiempo inestable, vientos fuertes, marejadas, marejadillas, oleajes o mareas que puedan afectar a cualquier actividad. Ante la duda siempre se suspenderán los trabajos.

A los operarios encargados del montaje, retirada y mantenimiento de las balizas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Chaleco salvavidas.
- Aros salvavidas.

8.1.4.3. BOYAS MARINAS

La boya marina se utilizará en esta obra (en todas las marcas cardinales y laterales establecidas) como señalización y ayuda marina, para la navegación de embarcaciones de la obra y ajenas, tanto en la obra como en sus alrededores.

Como se trata de elementos resistentes, ligeros, con características excepcionales de durabilidad, estabilidad y larga vida en posición, sin

mantenimiento a largo plazo, suponen un elemento imprescindible y un recurso necesario para utilizarlo en la obra.

Las argollas de fondeo posicionadas, garantizarán la acción frente al desgaste. La estabilidad de la boya se logrará lastrando la sección de flotación con una cantidad calculada siguiendo las especificaciones del fabricante.

Puede aplicarse lastre adicional cuando la poca profundidad del agua limita el peso adicional de la cadena de fondeo siempre siguiendo las instrucciones del fabricante.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta protección colectiva

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Golpes	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Sobreesfuerzos	Alta	Ligeramente dañino	Moderado	Evitado	99,0

Medidas preventivas

Las boyas deberán colocarse, mantenerse y en general estar en servicio con anterioridad al inicio de las actividades en la obra.

Las boyas serán colocadas solamente por personal autorizado.

Deberán utilizarse boyas en buen estado, apropiadas y comprobando antes de su colocación que se ajustan a las exigencias requeridas en el proyecto.

Deberán revisarse y mantenerse con frecuencia, comprobando su posicionamiento y estado.

Deberán revisarse después de vientos fuertes, marejadas, marejadillas, oleajes o mareas.

Las boyas afectadas o en mal estado deberán ser sustituidas por otras en buen estado.

No deberán anularse boyas sin haber sido sustituido por otras.

Al finalizar las obras que originaron su posicionamiento, deberán ser retiradas.

Las zonas de operación y actividades de la obra serán señalizadas conforme se especifica en los planos.

El desplazamiento de la embarcación de mantenimiento, colocación y retirada de boyas por el agua se efectuará siempre por las vías de navegación señalizadas, respetando señalización y velocidades de navegación.

Se prohíbe realizar operaciones de montaje o retirada de boyas, con mal tiempo, tiempo inestable, vientos fuertes, marejadas, marejadillas, oleajes o mareas que puedan afectar a cualquier actividad. Ante la duda siempre se suspenderán los trabajos.

A los operarios encargados del montaje, retirada y mantenimiento de las boyas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- chaleco salvavidas.
- Aros salvavidas.

9. NORMATIVA DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN.

- LEY 31/1995 DE P.R.L.
- R.D. 485/1997
- R.D. 486/1997

- R.D. 1215/1997
- R.D. 773/1997
- R.D. 1627/1997 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
 - Artículo 5. Estudio de Seguridad y Salud
 - Artículo 6. Estudio Básico de Seguridad y Salud
 - Artículo 7. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
 - ANEXO II. Relación trabajos que implican riesgos especiales SS Trabajadores.
 - Apdo. 7 Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
- R.D. 614/2001
- R.D.39/1997
- LEY 54/2003
- R.D. 171/2004
- R.D. 2177/2004
- R.D. 366/2005, ITC MIE AP-18 Aparatos a Presión.
- R.D. 604/2006 MODIFICACIÓN RD 39/1997 y RD 1627/1997,etc.

9.1. **NORMATIVA ESPECÍFICA ACTIVIDADES SUBACUÁTICAS**

- ORDEN MINISTERIAL del 14 de octubre de 1997 sobre:

“Normas de Seguridad para el ejercicio de Actividades Subacuáticas”.

- RESOLUCIÓN del 20 de enero de 1999- DGMM que actualiza el Anexo y las tablas II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X y XI de la Orden.
- Resolución de 10 de abril de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta del acuerdo de modificación de las normas de seguridad en actividades subacuáticas en el sector de buceo profesional y medios hiperbáricos

ANEJO 8. CONTROL DE ENSAYOS A REALIZAR

INDICE

ANEJO 8. CONTROL DE ENSAYOS A REALIZAR	2
1. OBJETO DEL ANEJO	2
2. LIBRO DE CONTROL DE CALIDAD	5
3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA	6
4. ENSAYOS “IN SITU”	21

ANEJO 8. CONTROL DE ENSAYOS A REALIZAR

1. OBJETO DEL ANEJO

Si bien la obra como tal no se trata de ningún tipo de edificación, por lo cual se entiende que no es de aplicación el Código Técnico de la Edificación (CTE), para la redacción del presente documento, se tiene de base el mencionado documento a modo de índice debido a la ausencia de normativa al respecto.

Igualmente se tienen en cuenta normativas aplicables directamente sobre los elementos estructurales del proyecto, tales como los anclajes, sobre los cuales aplicaremos la normativa particular EAE, aprobada por Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE). Del mismo modo, en caso que durante los transcurso de la obra, se considerara la necesidad de introducir cualquier otro elemento o elementos que compongan una unidad de obra, sobre la cual exista una normativa aplicable, pese a no hacer referencia esta, a este tipo de obras en concreto, la aplicación de la misma se realizará de forma inmediata, tal como la EHE en caso de inclusión de elementos de hormigón o cualquier otra normativa que la Dirección de Obra considere de aplicación o base sobre la cual regirse en caso de ausencia de esta.

Por tanto se redacta el presente documento con la finalidad de dar cumplimiento a lo contenido en el actual Código Técnico de la Edificación CTE:

Artículo 7. Condiciones en la ejecución de las obras.

7.1 Generalidades.

1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- a. Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
- b. Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y
- c. Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas:

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a. El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- b. El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y
- c. El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1 Control de la documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a. Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b. El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
- c. Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a. Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y

b. Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3 Control de recepción mediante ensayos.

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

7.3 Control de ejecución de la obra.

1. Durante la construcción, el Director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

7.4 Control de la obra terminada:

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

2. LIBRO DE CONTROL DE CALIDAD

Antes del comienzo de las obras se desarrollará el estudio de la programación del control de calidad conforme a las previsiones existentes en el proyecto de ejecución y en cualquier caso conforme a los criterios existentes en la normativa de obligado cumplimiento.

El constructor preverá en los tiempos de ejecución de la obra, los plazos para el muestreo y recepción de los materiales, y en su caso, de los ensayos y pruebas preceptivas, según las directrices del proyecto de ejecución y el presente Plan de Control de Calidad.

Asimismo, facilitará con los medios existentes en obra las labores de control y prueba de servicio.

Una vez se compruebe el replanteo y se autorice el comienzo de la obra, la Dirección Facultativa irá formando el **Libro de Control de Calidad**, con los siguientes documentos:

- a) Memoria descriptiva y estado de las mediciones finales de las unidades de obra realmente ejecutadas con el fin de valorar la idoneidad del plan de control de calidad propuesto
- b) Traslado de las anotaciones que se hagan en el Libro de Órdenes, que modifiquen los criterios existentes en el proyecto, en lo referentes al control de calidad.
- c) Relación identificativa suficiente de los laboratorios acreditados que han realizado el control de calidad y áreas en las cuales se encuentran acreditadas.
- d) Archivo de documentación donde se recojan debidamente ordenada toda la documentación originada por el proceso de control de calidad:

Fichas de control de calidad y Actas de todos los ensayos, controles y pruebas de servicios realizadas.

Documentación técnica obligatoria para la recepción de los materiales y unidades de obra, así como certificados y sellos de calidad, reconocidos oficialmente por las administraciones públicas, de los materiales a emplear que sean susceptibles de poseerlos.

3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

Se trata del control de calidad a realizar sobre las diversas partidas de obra, en lo referente tanto a los materiales como a su ejecución.

El programa de control de calidad deberá complementarse con la programación de la obra que realice el contratista (sistemas, maquinaria, rendimientos, etc.) mediante el Plan de Auto Control (PAC) mencionado en el pliego, y la valoración de los resultados que realice la Dirección Facultativa de las obras.

Los ensayos se efectuarán y supervisarán con arreglo a las Normas UNE y demás Normativa Técnica en vigor, por Laboratorios de Obras homologados.

En nuestro caso particular, realizaremos especial hincapié sobre los elementos de anclaje, ya que son los elementos clave a controlar en la obra.

Dichos elementos deben ser capaces de soportar todos los esfuerzos aplicados por las embarcaciones y transmitirlos de forma correcta al lecho marino sin que sufran alteraciones en sus propiedades de forma que puedan garantizar su vida útil al máximo. Es por ello que el programa de control de ensayos deberá contemplar todos los ensayos que se consideren oportunos para garantizar sus propiedades estructurales.

FABRICACIÓN

Planos de taller

Para la ejecución de los elementos estructurales de los anclajes al fondo, el contratista, basándose en los planos del proyecto, realizará los **planos de taller** precisos para definir completamente todos los elementos de dichas piezas.

Cotas de replanteo:

El contratista comprobará en obra las cotas de replanteo de los puntos de fondeo, para la realización de los planos de taller, ya que como se ha comentado anteriormente, la longitud de la barra central y disposición de las hélices, puede variar en función del espesor de la capa de material no portante del subsuelo.

Contenido de los planos de taller:

Los planos de taller contendrán en forma completa:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos del anclaje y los elementos de unión de los distintos anclajes.
- La disposición de las uniones, incluso las posibles provisionales de fabricación, donde se distingan de forma inequívoca todas y cada una de las soldaduras así como sus características geométricas.
- El diámetro de los agujeros de roblones y tornillos, necesarios para las piezas de unión de dos o tres anclajes, con indicación de la forma de mecanizado.
- Las clases y diámetros de roblones y tornillos.
- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de los bordes, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación y el orden de ejecución.
- Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de los elementos que lo precisen.
- Todo plano de taller llevará indicados los perfiles, las clases de los aceros, los pesos y las marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.

Revisión de los planos de taller:

El constructor, antes de comenzar la ejecución en taller, entregará dos copias de los planos de taller al director de la obra, quien los revisará y devolverá una copia autorizada con su firma en la que, si se precisan, señalará las correcciones que deben efectuarse. En este caso, el constructor entregará nuevas copias de los planos de taller corregidos para su aprobación definitiva.

Modificaciones en los planos de taller

Si el proyecto se modifica durante la ejecución de los trabajos, los planos de taller se rectificarán para que la obra terminada quede exactamente definida por estos planos.

Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalle respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación del director de la obra, y se anotará en los planos de taller todo lo que se modifique.

Plantillaje

En el caso de que fuera necesario, se trazarán las plantillas a tamaño natural de todos los elementos que lo precisen, basándose en los planos de taller. Cada plantilla llevará la marca de identificación del elemento a que corresponde y los números de los planos de taller en que se define. Sobre ella se indicarán los diámetros definitivos de los agujeros y su posición exacta, así como posición de las hélices sobre la barra de anclaje principal.

Trazado

El trazado de las plantillas se realizará por personal especializado, ajustándose a las cotas de los planos de taller, con las tolerancias fijadas en el proyecto o, en su defecto, con las indicadas en el CTE-Documento Básico SE-A Acero.

Material para el plantillaje

Las plantillas se realizarán en material que no sufra fácilmente deformaciones ni deterioros durante su manejo.

Preparación, enderezado y conformación

Estas operaciones serán de vital importancia para la correcta colocación de las hélices de forma que el doblaje y des-doblaje de las chapas no conlleven a realizar formas geométricas incorrectas.

Estas operaciones se realizarán antes del marcado de ejecución, con objeto de que todos los productos tengan la forma exacta, recta o curva, deseada:

Preparación

En cada uno de los productos se procederá a:

- Eliminar aquellos defectos de laminación, que, por su pequeña importancia, no hayan sido causa de rechazo.
- Suprimir las marcas de laminación en relieve en aquellas zonas que hayan de entrar en contacto con otro producto en las uniones de la estructura.
- Eliminar todas las impurezas que lleven adheridas. La cascarilla de laminación fijamente unida no necesita ser eliminada, a menos que se indique expresamente en el proyecto.

Enderezado

La operación de enderezado en los perfiles y la de planeado en las chapas se realizarán preferentemente en frío, mediante prensa o máquina de rodillos. Si por excepción se realizan en caliente, se seguirán las prescripciones dadas más adelante para operaciones en caliente.

Conformación

Las operaciones de plegado o curvado se realizarán preferentemente en frío. No es admisible que aparezcan en el producto abolladuras a causa de las compresiones, ni grietas debidas a las tracciones, que en la conformación se originen. Si el plegado es muy acusado, se recomienda el recocido posterior de la pieza. Si por excepción se realizan en caliente, se seguirán las prescripciones dadas a continuación.

Operaciones en caliente

Enderezado y conformación pueden realizarse en caliente con las condiciones siguientes:

- El calentamiento se efectuará, a ser posible, en horno. Se admite el calentamiento en fragua u hornillo. Se desaconseja el calentamiento directo con soplete. El enfriamiento se realizará el aire en calma, sin acelerarlo artificialmente.
- Se calentará a una temperatura máxima de 950 °C (rojo cereza claro), interrumpiéndose la operación cuando la temperatura baje de 700 °C (rojo sombra), para volver a calentar la pieza.
- Se tomarán todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del acero, ni introducir tensiones parásitas durante las fases de calentamiento y de enfriamiento.

Conformación de chapas

El estampado y la embutición de chapas se realizarán utilizando dispositivos que permitan realizar la operación de una sola vez, y se adoptarán las precauciones indicadas en los apartados inmediatos anteriores.

La conformación podrá realizarse en frío cuando el espesor de la chapa no sea mayor que 9 mm o el radio de curvatura no sea menor que 50 veces el espesor.

Marcado de ejecución

En esta operación se efectúan sobre los productos preparados todas las marcas precisas para realizar los cortes y perforaciones.

Comprobación de los productos

Antes de proceder al marcado se comprobará que cada producto tiene la forma exacta, recta o curva, deseada.

Realización de las marcas

El marcado se realizará por personal especializado en esta operación, ajustándose escrupulosamente a las cotas de los planos de taller y respetando las tolerancias permitidas en el CTE-Documento Básico SE-A Acero.

Huellas de granete

Si el marcado se hace con granete, sus huellas se dispondrán de tal modo que queden eliminadas necesariamente por operaciones posteriores. En las proximidades de las soldaduras se eliminarán por alisado. Esta precaución es especialmente precisa en las estructuras que hayan de ser sometidas a cargas dinámicas.

Corte

Mediante esta operación se cortan las piezas hasta alcanzar sus dimensiones definitivas y se ejecutan los biseles, rebajos, etc., indicados en los planos de taller. Puede efectuarse el corte con sierra, disco, cizalla o máquina de oxicorte, observando las prescripciones que siguen. Se prohíbe el corte con arco eléctrico.

Corte por cizalla

El uso de la cizalla se permite solamente para chapas, planos y angulares, de espesor no mayor que 15 mm.

Oxicorte

El uso de la máquina oxicorte se permite tomando las precauciones necesarias para que el corte sea regular, y para que las tensiones o transformaciones de origen térmico que se produzcan no ocasionen perjuicio.

Repaso de bordes

El óxido adherido y las rebabas, estrías o irregularidades de borde, producidas en el corte, se eliminarán posteriormente mediante piedra esmeril, buril y esmerilado posterior, fresa o cepillo, terminándose con esmerilado fino. Esta operación se efectuará con mucho mayor esmero en las piezas destinadas a estructuras que hayan de ser sometidas a cargas dinámicas.

Bordes contiguos a soldaduras

Todo borde realizado con cizalla o máquina de oxicorte que haya de quedar en la proximidad de una unión soldada sin ser fundido durante el soldeo, en una profundidad no menor que 2 mm en los aceros S235JR y S275JR, y no menor que 5 mm en los aceros S355JR, se mecanizará mediante piedra esmeril, buril y esmerilado posterior, o fresa, para eliminar toda la zona alterada por el corte, en la profundidad no menor que 2 mm en los aceros S235JR y S275JR, y no menor que 5 mm en los aceros S355JR, y en una longitud que rebase 30 mm, como mínimo, cada extremo de la soldadura.

Biseles

Todo bisel se realizará con las dimensiones y los ángulos marcados en los planos de taller dentro de las tolerancias señaladas en el artículo 5.5 ya mencionado. Se recomienda su ejecución mediante máquina herramienta u oxicorte automático, con estas prescripciones permitiéndose buril y esmerilado posterior, teniendo en cuenta lo previsto en el párrafo anterior.

Ángulos entrantes

Todo ángulo entrante se ejecutará sin arista viva, redondeado con el mayor radio posible, aunque en los planos de taller no se consigne este detalle.

Fresado de apoyos

Se recomienda fresar los bordes de apoyo de todo soporte en un plano normal a su eje, para conseguir un contacto perfecto con la placa o soporte contiguos, siendo preceptivo hacerlo cuando se indique en el proyecto.

Perforaciones

Los agujeros para roblones y tornillos se perforarán preferentemente con taladro, autorizándose el uso de punzón en los casos indicados y con las condiciones prescritas a continuación.

Punzonado

El punzón estará siempre en perfecto estado, sin desgaste ni deterioro. Se permite el punzonado en piezas de acero S235JR cuyo espesor no sea mayor que 15 mm, que no se destinen a estructuras sometidas a cargas dinámicas.

En todas las piezas de acero S275JR y S355JR, los agujeros se ejecutarán siempre con taladro.

Perforación a diámetro definitivo

El taladro se realizará, en general, al diámetro definitivo, salvo en los agujeros en que sea previsible rectificación para coincidencia, como se indica más adelante. No se permite el punzonado a diámetro definitivo.

Perforación a diámetro reducido

El taladro se ejecutará con diámetro reducido, 1 mm menor que el diámetro definitivo, cuando sea previsible rectificación para coincidencia.

El punzonado se ejecutará con diámetro reducido, 3 mm menor que el diámetro definitivo.

Rectificación para coincidencia

La rectificación de los agujeros de una costura, cuando sea precisa, se realizará mediante escariador mecánico. Se prohíbe hacerlo mediante broca pasante o lima redonda.

Taladro simultáneo

Se recomienda que, siempre que sea posible, se taladren de una sola vez los agujeros que atraviesen dos o más piezas, después de armadas, engrapándolas o atornillándolas fuertemente. Después de taladradas las piezas se separarán para eliminar las rebabas.

Agujeros para tornillos calibrados

Los agujeros destinados a alojar tornillos calibrados se ejecutarán siempre con taladro de diámetro igual al diámetro nominal de la espiga con las tolerancias indicadas en el CTE-Documento Básico SE-A Acero.

Armado

Esta operación tiene por objeto presentar en taller cada uno de los elementos estructurales que lo requieran, ensamblando las piezas que se han elaborado, sin forzarlas, en la posición relativa que tendrán una vez efectuadas las uniones definitivas.

Se armará el conjunto del elemento, tanto el que ha de unirse definitivamente en taller como el que se unirá en obra.

Elementos con uniones roblonadas y atornilladas

Las piezas que hayan de unirse con roblones, tornillos calibrados o tornillos de alta resistencia se fijarán con tornillos de armado, de diámetro no más de 2 mm menor que el diámetro nominal del agujero correspondiente.

Se colocará el número suficiente de tornillos de armado para que, apretados fuertemente con llave manual, se asegure la inmovilidad de las piezas armadas y el íntimo contacto entre las superficies de unión.

Elementos con uniones soldadas

Las piezas que hayan de unirse con soldadura se fijarán entre sí, o a gálibos de armado, con medios adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante soldeo y enfriamiento subsiguiente, consiguiéndose así la exactitud pedida y facilitándose el trabajo de soldeo.

Para la fijación no se permite realizar taladros o rebajos que no vengan definidos en los planos de taller.

Como medio de fijación de las piezas entre sí pueden emplearse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas que se van a unir. El número y el tamaño de los puntos de soldadura será el mínimo suficiente para asegurar la inmovilidad.

Estos puntos de soldadura pueden englobarse en la soldadura definitiva si se limpian perfectamente de escoria, no presentan fisura u otros defectos, y después de hacer desaparecer con buril, etc., sus cráteres extremos.

Se prohíbe fijar las piezas a los gálibos de armado con puntos de soldadura.

Comprobación de la exactitud

Con el armado se comprobará que la disposición y la dimensión del elemento se ajustan a las señaladas en los planos de taller.

Se rectificarán o se reharán todas las piezas que no permitan el armado en las condiciones arriba indicadas.

Realización de las uniones

Después de efectuado el armado, y comprobada su exactitud, se procederá a realizar la unión definitiva de las piezas que constituyen las partes que hayan

de llevarse terminadas a la obra. Las prescripciones para las uniones roblonadas y atornilladas se han establecido en el CTE-Documento Básico SE-A Acero

No se retirarán las fijaciones de armado hasta que quede asegurada la indeformabilidad de las uniones.

Marcas de identificación

En cada una de las piezas preparadas en el taller se pondrá, con pintura o lápiz graso, la marca de identificación con que ha sido designada en los planos de taller para el armado de los distintos elementos.

Asimismo cada uno de los elementos terminados en el taller llevará la marca de identificación prevista en los planos de taller para determinar su posición relativa en el conjunto de la obra.

MONTAJE

PROGRAMA DE MONTAJE

El constructor, basándose en las indicaciones del proyecto, redactará un programa de montaje detallando los extremos siguientes:

- Descripción de la ejecución en fases, orden y tiempos de montaje de los elementos de cada fase.
- Descripción del equipo que empleará en el montaje de cada fase.
- Apeos, cimbras u otros elementos de sujeción provisional.
- Personal preciso para realizar cada fase con especificación de su calificación profesional.
- Elementos de seguridad y protección del personal.
- Comprobación de los replanteos.
- Comprobación de las nivelaciones, alineaciones y aplomos.

- Este programa se presentará al director de obra y se requiere su aprobación antes de iniciar los trabajos en obra.

Elementos estructurales (anclajes y piezas de unión entre anclajes)

Los elementos componentes de la estructura (anclajes y piezas de unión entre anclajes) estarán de acuerdo con las dimensiones y detalles de los planos de taller y prescripciones consignadas en el Pliego de Condiciones del Proyecto, y llevarán las marcas de identificación prescritas en el CTE-Documento Básico SE-A Acero.

Equipo de montaje

La capacidad y la calidad de la instalación y el equipo de montaje se ajustarán a lo detallado en el programa de montaje y satisfarán a la dirección de la obra, estando siempre en buenas condiciones de funcionamiento.

Manipulación

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de una forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura. Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Montaje

La sujeción provisional de los elementos durante el montaje se asegurará con tornillos, grapas u otros procedimientos que resistan los esfuerzos que puedan producirse por las operaciones de montaje.

En el montaje se realizará el ensamble de los distintos elementos, de tal modo que la estructura se adapte a la forma prevista en los planos de taller, con las tolerancias establecidas en el CTE-Documento Básico SE-A Acero. Se comprobará, cuantas veces fuera preciso, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

No se comenzará el roblonado, atornillado definitivo o soldeo de las uniones de montaje hasta que no se haya comprobado que la posición de los elementos de cada unión coincide exactamente con la posición definitiva.

Si se han previsto elementos de corrección, no se comenzarán las operaciones de cada unión hasta que se haya comprobado que la posición relativa de los elementos que se van a unir es la debida y que la desviación entre la forma actual y la definitiva podrá ser anulada con los citados medios de corrección. En las uniones roblonadas y atornilladas que deben realizarse en montaje es obligatorio seguir las prescripciones establecidas en el CTE-Documento Básico SE-A Acero.

En las uniones soldadas que deben realizarse en montaje es obligatorio seguir las prescripciones establecidas en el CTE-Documento Básico SE-A Acero.

Las uniones de montaje y otros dispositivos auxiliares se retirarán solamente cuando se pueda prescindir de ellos estáticamente.

PROTECCIÓN DEL ACERO LAMINADO

Especificaciones sobre las protecciones

Los tipos de protección de acero, clases y características de las pinturas que se utilizan, número de capas, colores, acabados, etc., se especifican en el Pliego de Condiciones del proyecto.

En todo aquello que no venga expresamente definido en el proyecto se seguirán las prescripciones definidas en el CTE-Documento Básico SE-A Acero.

Dadas las características específicas de los elementos estructurales de la obra, la protección elegida para garantizar las propiedades de los anclajes y elementos de unión, se corresponde con recubrimientos de galvanización en caliente sobre las piezas. Por ello, la normativa aplicable sobre la que se realizarán los ensayos se corresponde con la norma UNE-EN ISO 1461.

Previo al proceso de galvanización, se procederá a la limpieza de los elementos mediante granallado de las piezas.

Se comprobarán el 100% de las piezas en cuanto al grado de limpieza de granallado y posteriormente la medición de espesores de la capa/s de galvanizado conforme las específicas de proyecto, y plan de control de calidad propuesto por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra.

ENSAYOS

Uniones soldadas (uniones a tope): Ensayo de laboratorio mediante examen ultrasónico (UNE-EN 1714) y Radiografías (UNE-EN 12517). Su unidad de control consistirá en media jornada de alquiler de equipo para radiografía y personal especializado, incluido transporte a taller.

Uniones soldadas (cordones en ángulo): Ensayo de laboratorio mediante líquidos penetrantes (UNE-EN 1289). Su unidad de control consistirá en media jornada de control de soldadura mediante líquidos penetrantes, (según normativa UNE-EN 1289) en taller.

Tratamiento de galvanizado: ensayo de espesor de pintura (UNE-EN ISO 1461:2009; UNE-EN ISO 12944 Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores). Su unidad de control consistirá en media jornada de control de soldaduras por inspección visual, control visual 100% piezas tras proceso de granallado, medición de espesores de capa de galvanizado en taller.

Se contratará una asistencia técnica, el tiempo que sea necesario teniendo ésta las siguientes funciones:

Coordinación de los ensayos anteriormente expuestos.

- Inspección visual de los materiales
- Control del montaje de los elementos estructurales (anclajes y piezas de unión de anclajes) en taller
- Control de las distintas partes del proceso de pintado (granallado y ejecución de capas se pintado).
- Control de montaje en obra
- Redacción de informe final en donde se disponga las evidencias documentales del montaje y ejecución de los anclajes y elementos de unión. (Informes de laboratorio, certificados, trazabilidad, fotografías, fichas de control dimensional y de ejecución...)

4. ENSAYOS “IN SITU”

Dadas las características de la obra, se considera necesaria la realización de diversos ensayos in situ, contrastados, comprobados y aprobados por la D.F. con los medios que esta estime oportunos para llevar a buen puerto la ejecución de los trabajos con la calidad correspondiente.

Es por ello, que en el presupuesto, se han tenido en cuenta los costes de la realización de ensayos de control in situ, para determinar la capacidad a tracción de los anclajes una vez instalados. Para ello, el contratista, realizará ensayos mediante grúa y dinamómetro calibrado, para determinar la carga resistente del anclaje, ensayando un 25 % de los anclajes instalados.

Para la realización de los trabajos de instalación y pruebas de comprobación, la embarcación que realiza la instalación de dichos anclajes contará con grúa y un dinamómetro calibrado, para determinar la fuerza a tracción que son capaces de soportar los anclajes después de su instalación.

Igualmente, los trabajos de instalación de los anclajes, serán filmados por el equipo de montaje de forma que quede constancia del proceso y buena práctica de instalación de los equipos. Así como de forma paralela, la D.F. contará con los medios humanos y materiales que estime necesarios para contrastar dichos trabajos, pudiendo realizar esta, las comprobaciones que estime oportunas en el momento de la instalación de los anclajes ecológicos y/u otros elementos del sistema de fondeo.

ANEJO 9. PROGRAMACIÓN DE OBRAS

INDICE

ANEJO 9. PROGRAMACIÓN DE OBRAS	2
1. ANTECEDENTES	2
2. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN	2
3. PROGRAMA DE EJECUCIÓN	3

ANEJO 9. PROGRAMACIÓN DE OBRAS

1. ANTECEDENTES

En el siguiente documento se realiza un estudio del desarrollo o plan de trabajos de la obra objeto de este proyecto. Para ello se han tenido en cuenta una serie de recursos, sus rendimientos, el volumen de obras a realizar y las actividades en las que se divide la obra, obteniendo finalmente una valoración de la duración aproximada de la obra.

Para realizar este estudio, se han tenido en cuenta todas las relaciones entre las distintas actividades que forman parte de la obra, su orden de ejecución y las actividades a las que cada una de ellas se encuentra supeditada.

Para establecer la duración de cada actividad se han tenido en cuenta unos rendimientos aproximados de los equipos de ejecución que se han de emplear en la ejecución de la actividad, sin embargo no se han considerado en su cálculo las condiciones externas de trabajo: festividades, nº de días laborables, vacaciones, etc.

A partir de estos datos se obtendrá el número de meses que son necesarios emplear para realizar la construcción de cada una de las actividades básicas que componen la obra. Se obtendrá una representación gráfica del programa de trabajos, es decir, el diagrama de barras o Gantt, con los importes planificados a ejecutar de cada partida por mes.

2. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN

Según se desprende del estudio efectuado el plazo total previsto para la ejecución de las obras es de 1 mes para cada uno de los lotes.

Al tratarse de obras, muy condicionadas por la climatología de la zona, habrá que tener en cuenta los posibles retrasos en las fechas de ejecución en función de las inclemencias climatológicas, y por tanto será vital importancia la elección

de las fechas de realización de los trabajos. Si bien también cabe de decir que a pesar de tratarse de obras marítimas, las condiciones climatológicas en la zona del Mar Menor son mucho más moderadas en cuanto a viento, oleaje, corrientes, etc...

Adicionalmente, se debe tener en cuenta que entre los meses de **marzo y octubre se produce una nidificación** en la zona, de modo que la fecha de inicio de las obras debe contemplar este hecho para poder realizar los trabajos de manera consecutiva y sin interrupción, comenzando unos 2 meses antes de este periodo o en su defecto una vez finalizado la nidificación.

Por tanto se considera factible la ejecución de los trabajos en el plazo establecido en el esquema adjunto teniendo en cuenta las consideraciones anteriores.

3. PROGRAMA DE EJECUCIÓN

Los trabajos de ejecución de las obras, se desarrollarán a lo largo de **1 (UN) MES** cada uno de los lotes, conforme a los importes planificados para cada partida y mensualidad indicados en las siguientes tablas:

LOTE 1. ISLA PERDIGUERA	Mes 1
ADECUACIÓN DE FONDEADEROS	84.483,60 €
PUNTOS DE AMARRE PARA EMBARCACIONES DE 12 m DE ESLORA	74.986,00 €
BALIZAMIENTO EXTERIOR DE LAS ÁREAS DE FONDEO	9.497,60 €
CONTROL DE CALIDAD	6.583,00 €
CONTROL DE SOLDADURAS LÍQUIDOS PENETRANTES	1.972,00 €
ENSAYOS DE TRACCIÓN DE PROBETAS DE ACERO	530,00 €
ENSAYOS DE TRACCIÓN EN ANCLAJES	4.081,00 €
SEGUIMIENTO AMBIENTAL	5.000,00 €
SEGUIMIENTO AMBIENTAL	5.000,00 €
SEGURIDAD Y SALUD	2.332,32 €
SEGURIDAD Y SALUD	2.332,32 €
Importe Ejecución Material por Mes	98.398,92 €
Importe Ejecución Material a Origen	98.398,92 €

LOTE 2. ISLA DEL BARÓN	Mes 1
ADECUACIÓN DE FONDEADEROS	76.485,25 €
PUNTOS DE AMARRE PARA EMBARCACIONES DE 12 m DE ESLORA	69.362,05 €
BALIZAMIENTO EXTERIOR DE LAS ÁREAS DE FONDEO	7.123,20 €
CONTROL DE CALIDAD	6.064,10 €
CONTROL DE SOLDADURAS LÍQUIDOS PENETRANTES	1.824,10 €
ENSAYOS DE TRACCIÓN DE PROBETAS DE ACERO	530,00 €
ENSAYOS DE TRACCIÓN EN ANCLAJES	3.710,00
SEGUIMIENTO AMBIENTAL	5.000,00 €
SEGUIMIENTO AMBIENTAL	5.000,00 €
SEGURIDAD Y SALUD	2.332,32 €
SEGURIDAD Y SALUD	2.332,32 €
Importe Ejecución Material por Mes	89.881,67 €
Importe Ejecución Material a Origen	89.881,67 €

ANEJO 10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

INDICE

ANEJO 10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	2
1. OBJETO	2
2. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS	2
2.1. CUADRO DE MANO DE OBRA	2
2.2. CUADRO DE MATERIALES	2
2.3. CUADRO DE MAQUINARIA	2

ANEJO 10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. OBJETO

En este anejo se establecen las bases para la elaboración del presupuesto y la correcta aplicación de los precios en él contenidos.

El Documento 4 del presente proyecto, recoge sus presupuestos, según los cuadros de Precios 1 y 2, presupuestos descompuestos y presupuestos parciales, además de las mediciones.

2. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

2.1. CUADRO DE MANO DE OBRA

Num.	Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1	00001	Patrón o mecánico reservas marinas, y submarinista supervisor	88,08	77,0000h	6.782,16
2	00002	Submarinista y marinero	88,08	77,0000H	6.782,16
3	00003	Submarinista	88,08	308,0000h	27.128,64
4	00004	Dieta manutención en desplazamientos internacionales dentro de la UE	59,02	1,9250Jor	113,61
Total mano de obra:					40.806,57

2.2. CUADRO DE MATERIALES

Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1	MA0011	Boya Náutica FLC1500 o similar	560,00	28,0000	15.680,00
2	MA0002	Boya de amarre modelo SPARMED o similar	535,60	77,0000u	41.241,20
3	MA0001	Anclaje ecológico con mortero de doble componente Hilti HIT-RE 500 V3 o similar con varillas M16	400,00	77,0000u	30.800,00
4	MA0010	Ensayo de tracción "in situ"	350,00	21,0000	7.350,00
5	MA0003	Boya de profundidad	67,08	77,0000u	5.165,16
6	MA0004	Pequeño material	44,25	154,0000u	6.814,50
7	MA0008	Ensayo carga de rotura de aceros en laboratorio	25,00	20,0000u	500,00
8	MA0009	Ensayo doblado y desdoblado de acero en laboratorio	25,00	20,0000u	500,00
9	MA0007	Control de ensayo de soldaduras por líquidos penetrantes	9,00	385,0000u	3.465,00
10	MA0005	Cabo de poliéster de alta tenacidad+guardacabos	7,44	385,0000m	2.864,40
Total materiales:					114.380,26

2.3. CUADRO DE MAQUINARIA

Num.	Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1	M0001	Motobarca 116/150 CV	59,29	77,0000 h	4.565,33
2	M0002	Suplemento a maquinaria en trabajos sumergidos en mar	44,98	77,0000 h	3.463,46
3	M0003	Martillo hidráulico 1501-2000 kg, completo	7,41	77,0000 h	570,57
Total maquinaria:					8.599,36

DOCUMENTO N° 2.- PLANOS

INDICE

Hojas

1.- Situación.	1
2.- Emplazamiento.	1
3.- Áreas FONDEO.	
3.1.-Ubicación.	
3.1.1.-Ubicación Áreas de FONDEO en Isla Perdiguera (Macrofitos del Mar Menor con Límite de Eutrofización)	1
3.1.2.- Ubicación Áreas de FONDEO en Isla Mayor o del Barón (Macrófitos del Mar Menor con Límite de Eutrofización)	1
3.2.-Ubicación.	
3.2.1.-Ubicación Áreas de FONDEO en Isla Perdiguera (Zonificación Plan de Gestión A.P.I. 002 Mar Menor)	1
3.2.2.- Ubicación Áreas de FONDEO en Isla Mayor o del Barón (Zonificación Plan de Gestión A.P.I. 002 Mar Menor)	1
3.3.- Áreas FONDEO. Balizamiento	
3.3.1.-Balizamiento para Pinna Nobilis en la Isla Perdiguera	1
3.3.2.-Balizamiento para Pinna Nobilis en la Isla Mayor o de Barón	1
3.4.- Áreas FONDEO. Replanteo Zona de FONDEO	
3.4.1.- Zona 1.Replanteo: Área de FONDEO al Oeste de Isla Perdiguera.	1
3.4.2.- Zona 2.Replanteo: Área de FONDEO al Este de Isla Perdiguera.	1
3.4.3.- Zona 3.Replanteo: Área de FONDEO al Oeste de Isla Mayor o del Barón.	1



3.5.- Áreas Fondeo. Replanteo Anclajes Ecológicos

3.5.1.- Zona 1.Replanteo: Área de Fondeo al Oeste de Isla Perdiguera. 1

3.5.2.- Zona 2.Replanteo: Área de Fondeo al Este de Isla Perdiguera. 1

3.5.3.- Zona 3.Replanteo: Área de Fondeo al Oeste de Isla Mayor o
del Barón. 1

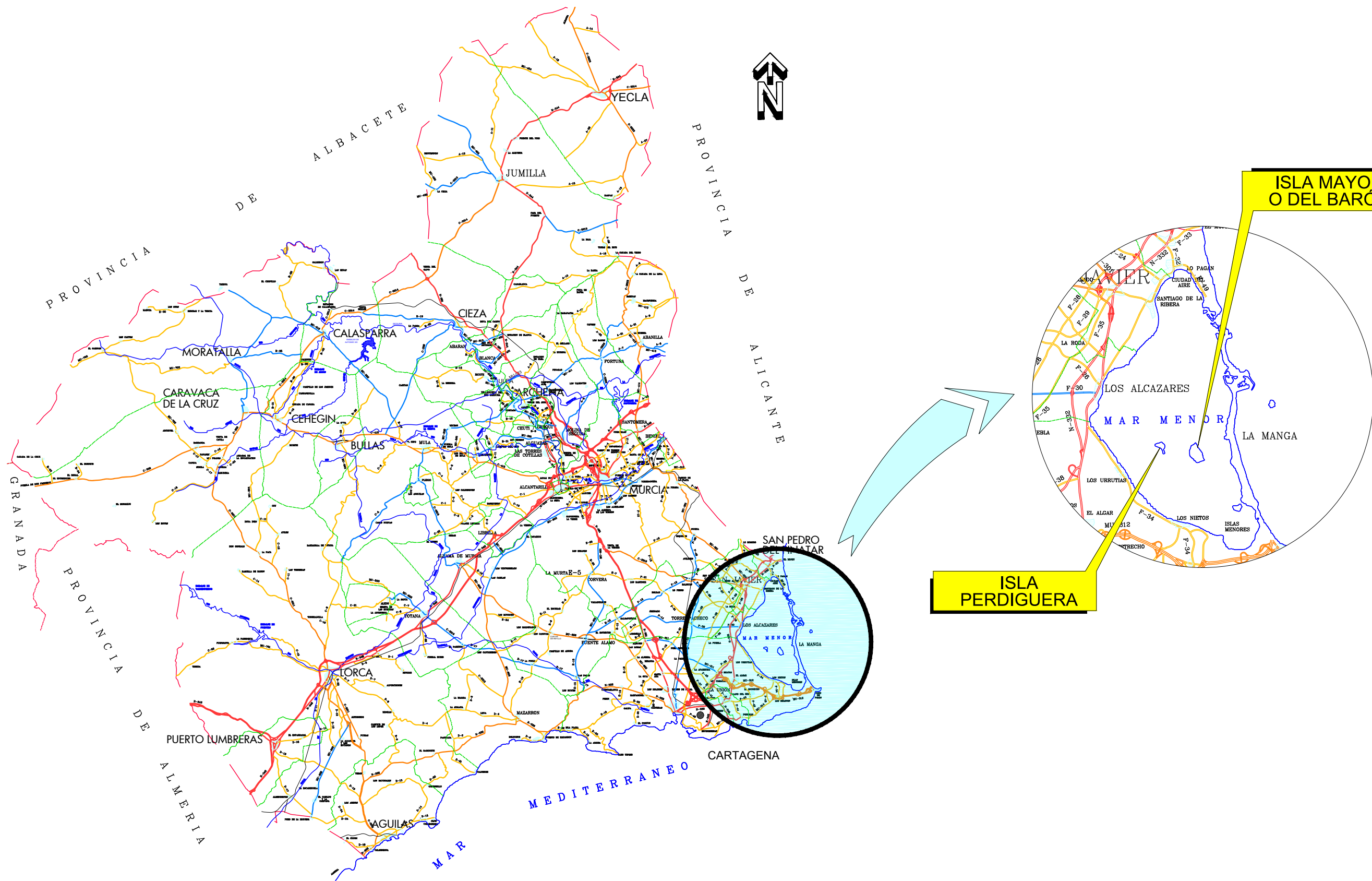
4.- Plano de detalles de Elementos de fondeo.

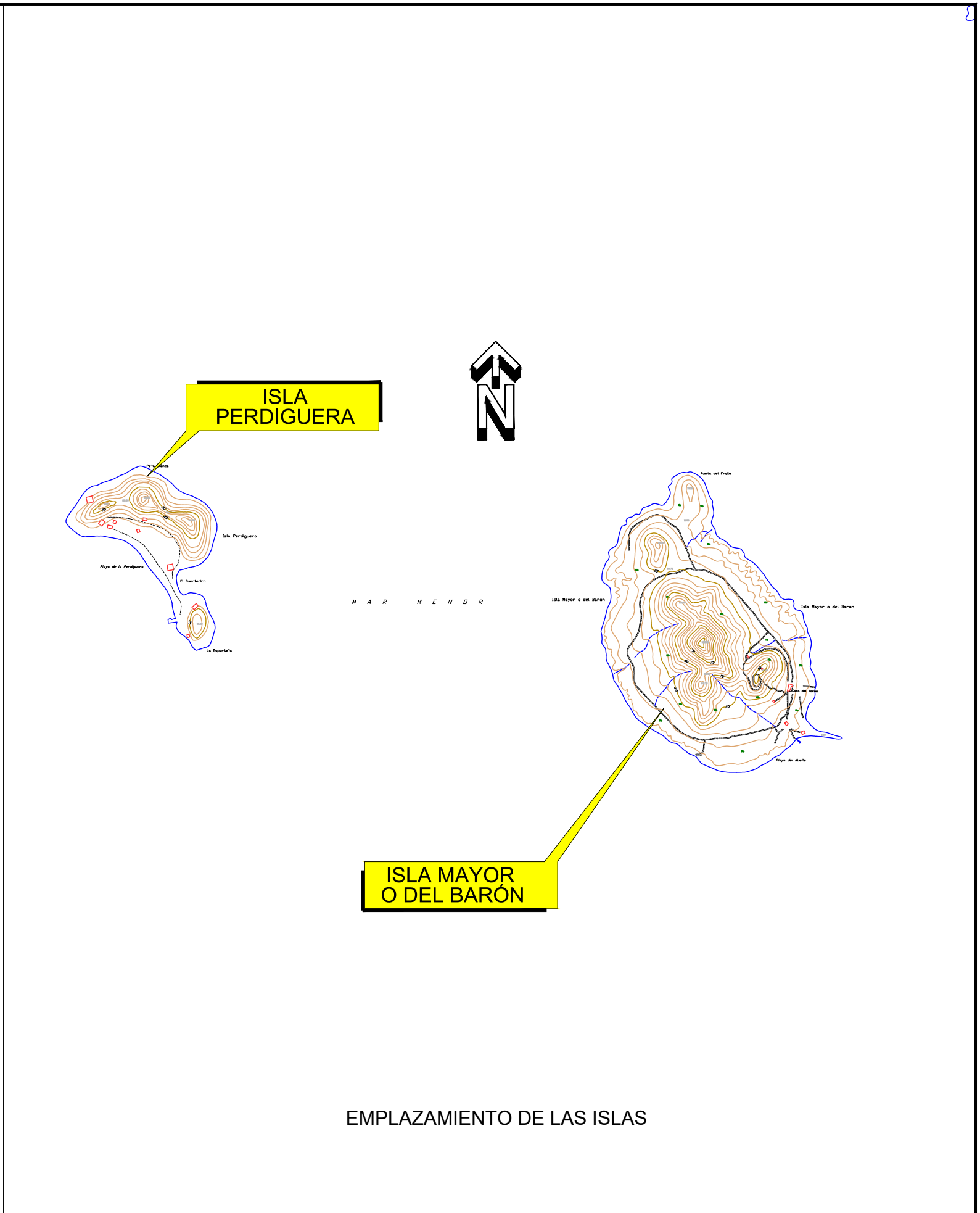
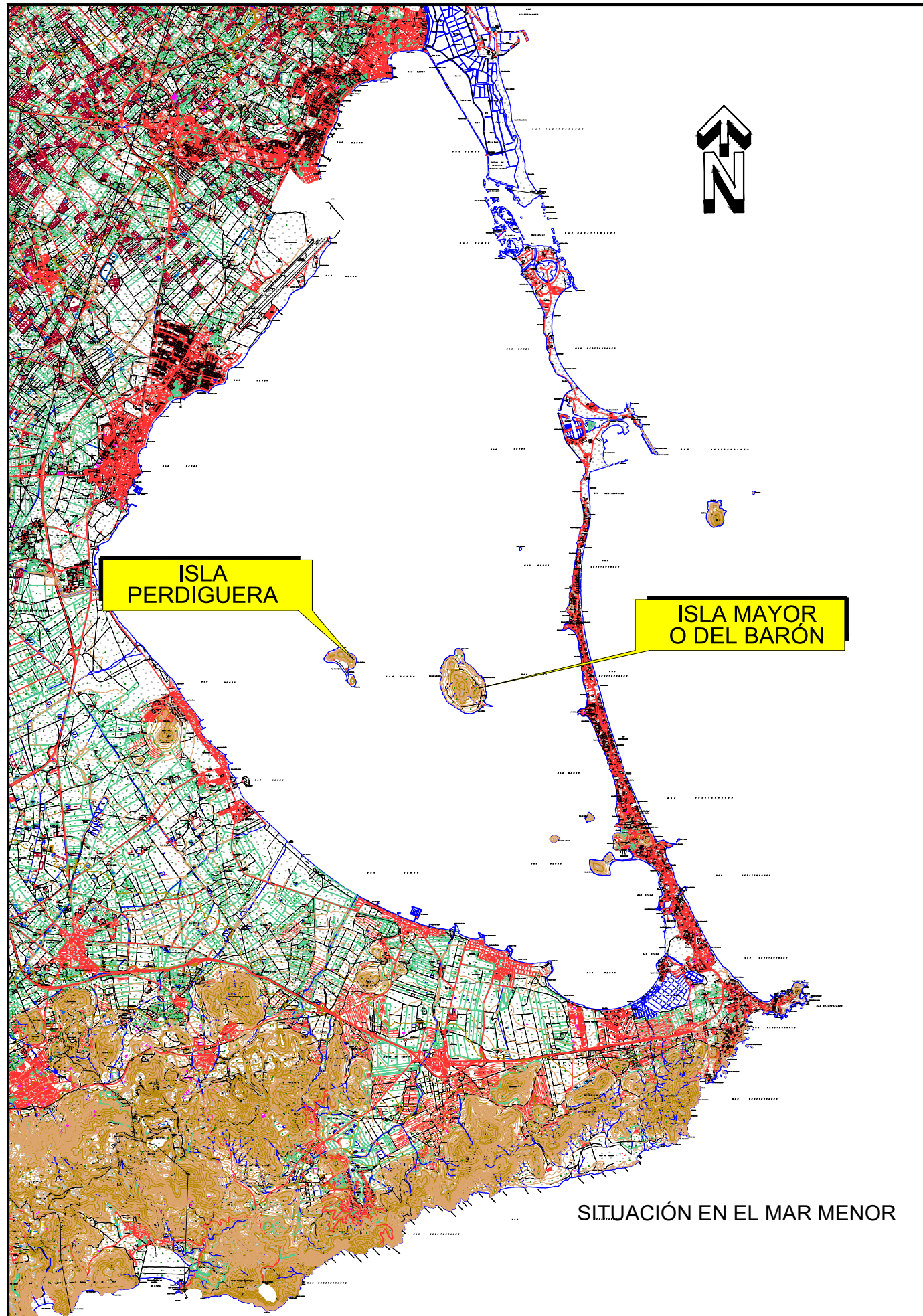
Embarcaciones de 12 m de Eslora 1

5.- División en lotes.

Lote 1. Isla Perdiguera. 1

Lote 2. Isla del Barón. 1

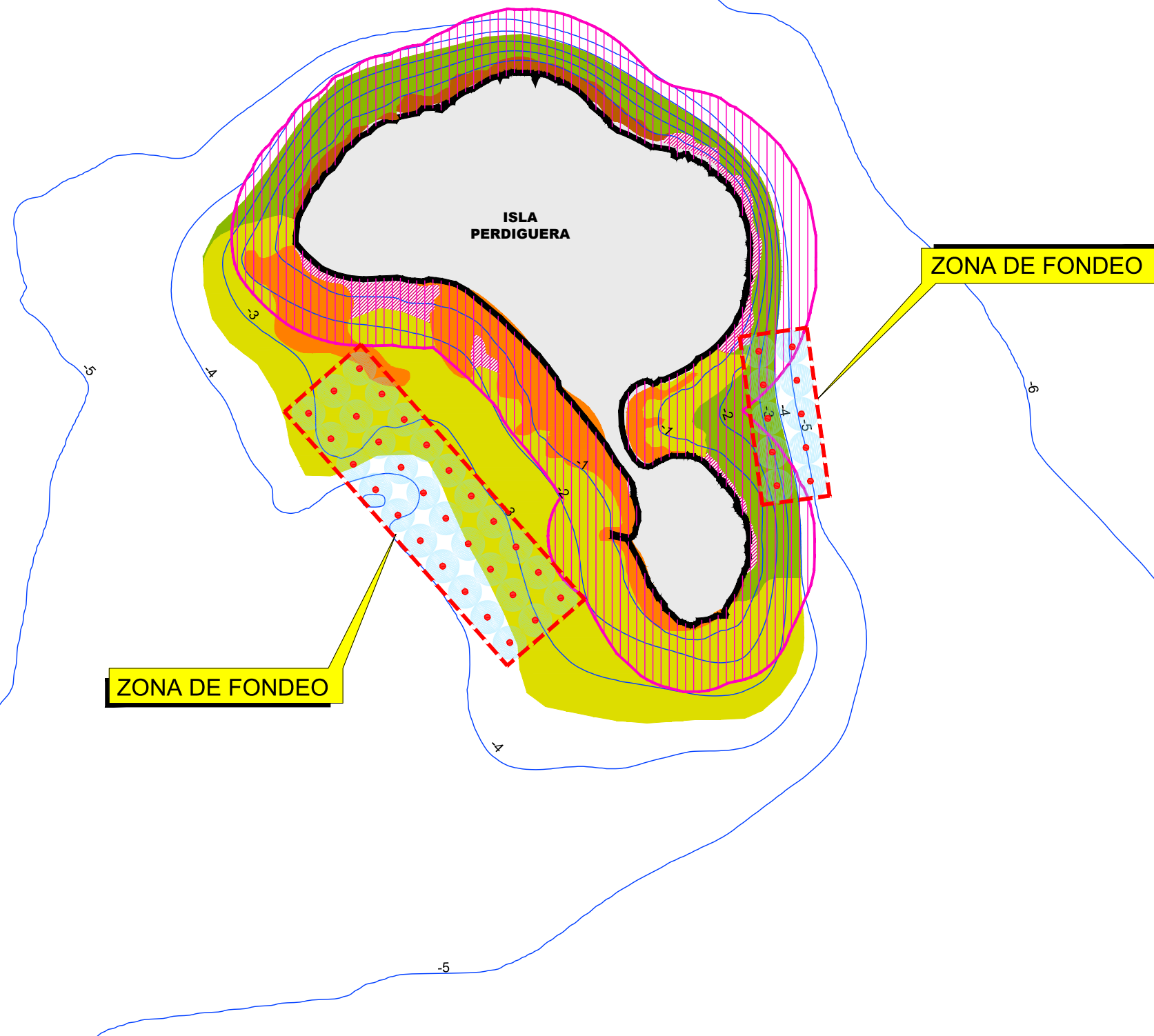


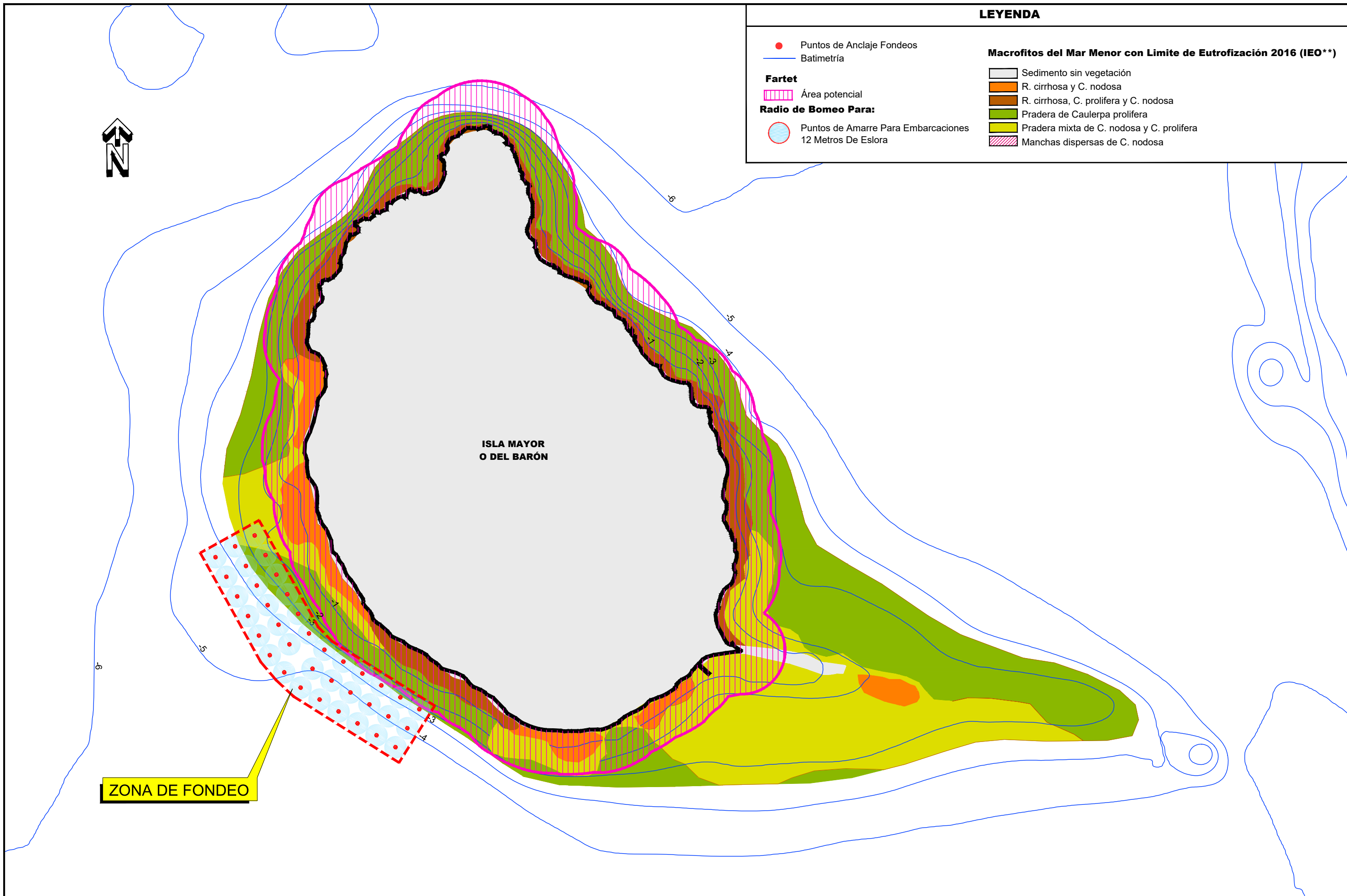




LEYENDA

- Puntos de Anclaje Fondeos
 - Batimetría
 - Fartet**
 - ▨ Área potencial
 - Radio de Bomeo Para:**
 - Puntos de Amarre Para Embarcaciones 12 Metros De Eslora
- Macrófitos del Mar Menor con Límite de Eutrofización 2016 (IEO**)**
- Sedimento sin vegetación
 - R. cirrhosa y C. nodosa
 - R. cirrhosa, C. prolifera y C. nodosa
 - Pradera de Caulerpa prolifera
 - Pradera mixta de C. nodosa y C. prolifera
 - ▨ Manchas dispersas de C. nodosa





LEYENDA

- Puntos de Anclaje Fondeos
- Batimetría
- Fartet**
- ▨ Área potencial
- Radio de Bomeo Para:**
- Puntos de Amarre Para Embarcaciones 12 Metros De Eslora
- Macrófitos del Mar Menor con Limite de Eutrofización 2016 (IEO**)**
- Sedimento sin vegetación
- R. cirrhosa y C. nodosa
- R. cirrhosa, C. prolifera y C. nodosa
- Pradera de Caulerpa prolifera
- Pradera mixta de C. nodosa y C. prolifera
- ▨ Manchas dispersas de C. nodosa

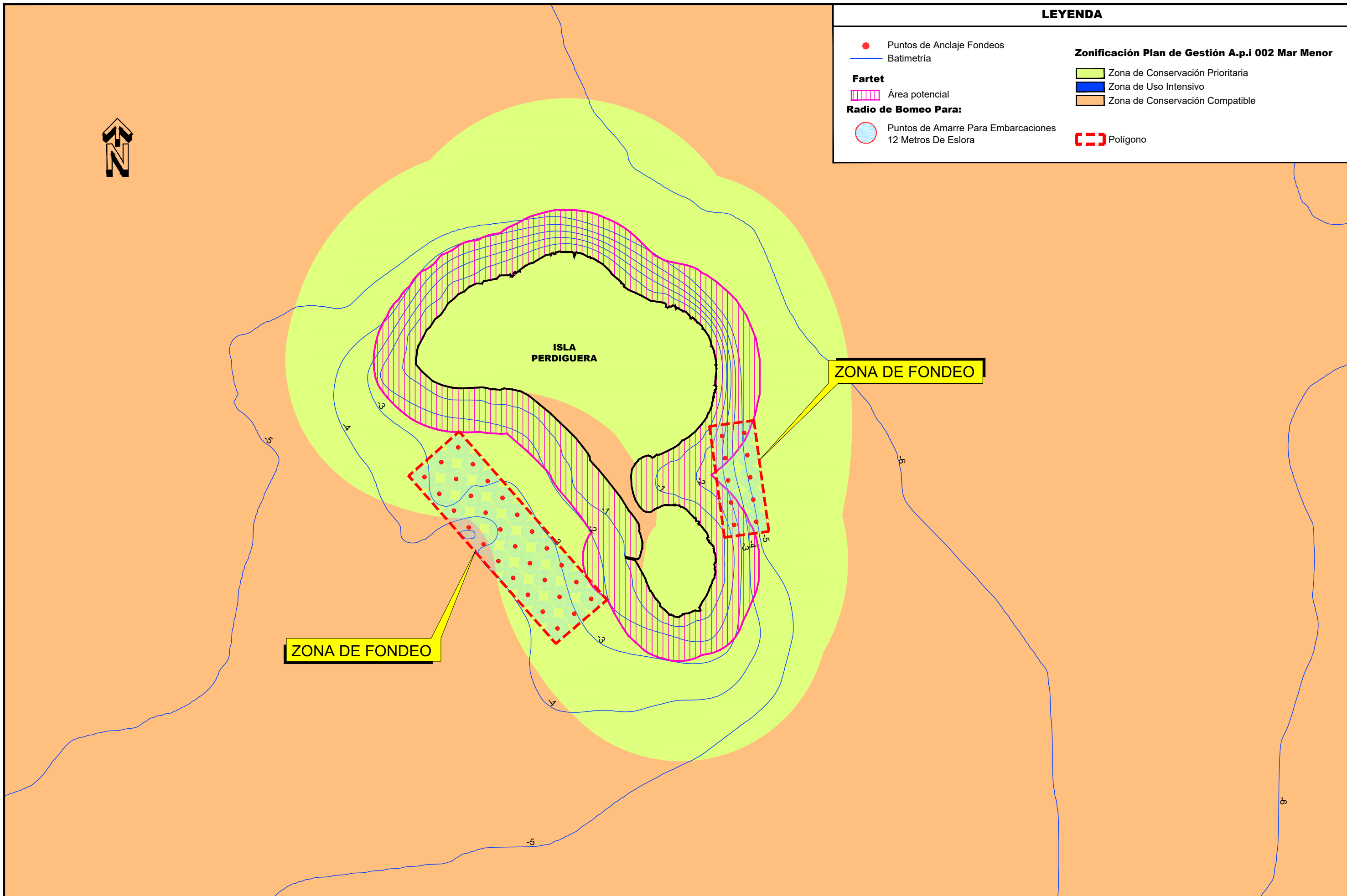
ZONA DE FONDEO

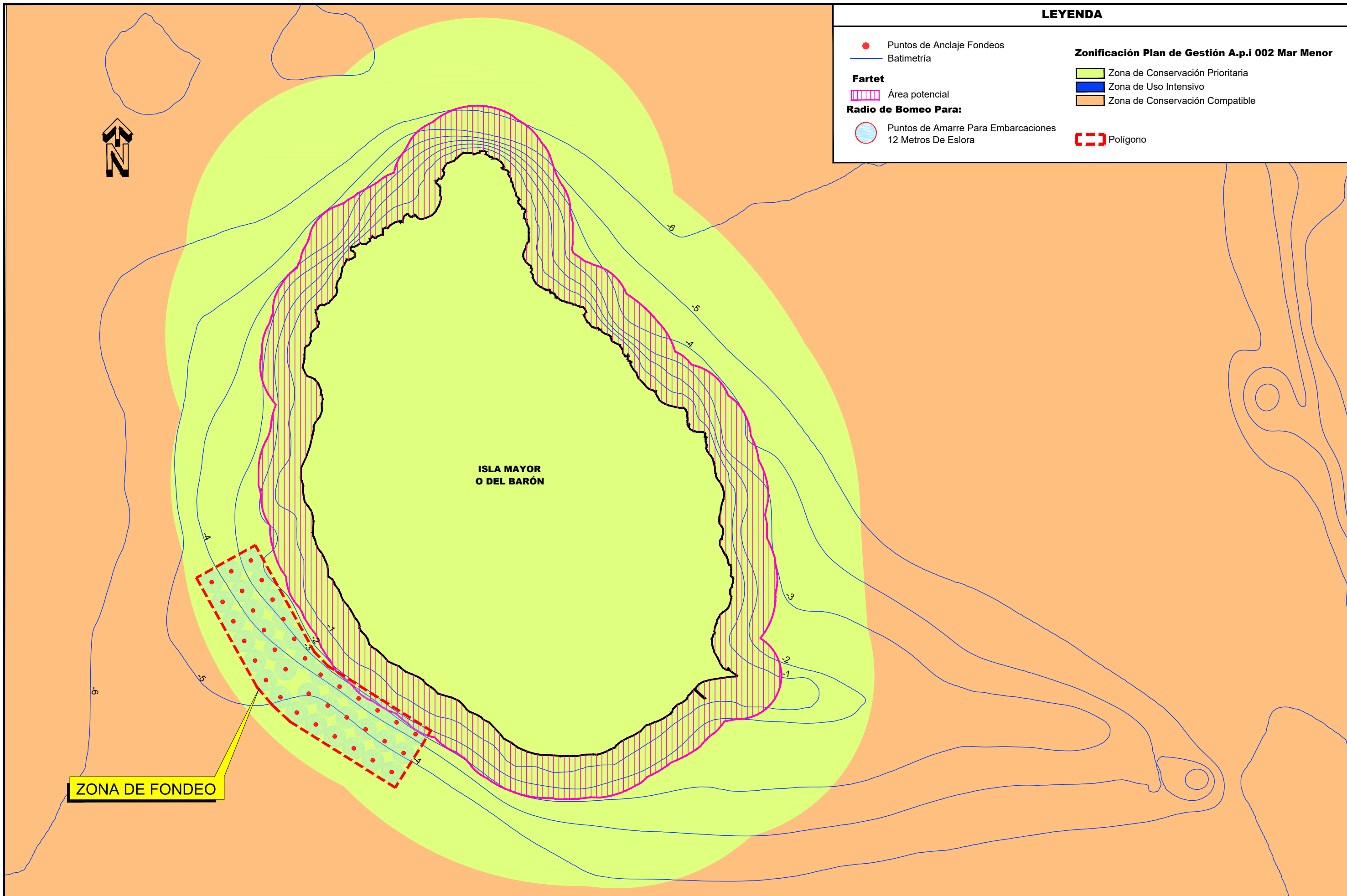
**ISLA MAYOR
O DEL BARÓN**

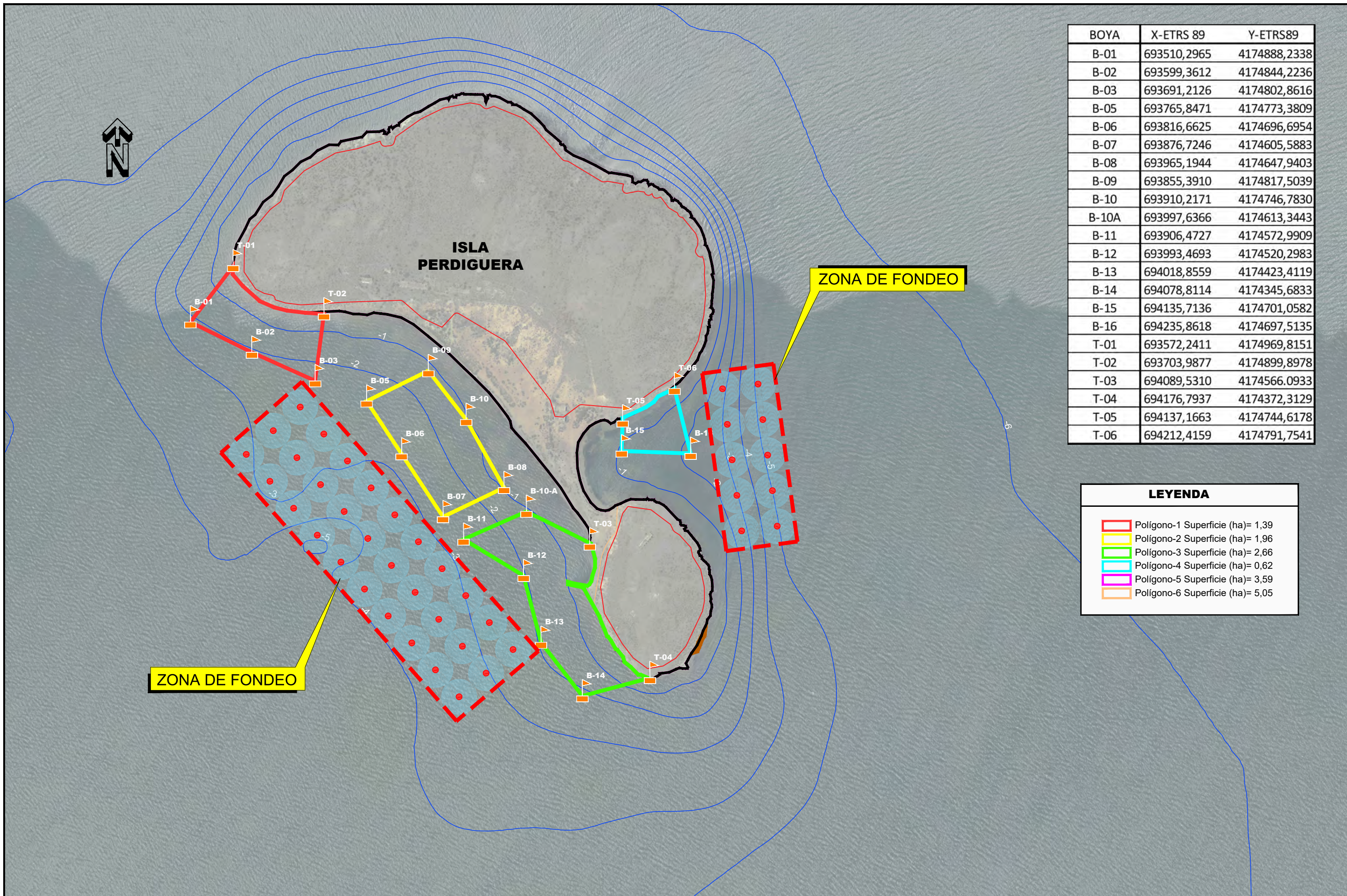


LEYENDA

- Puntos de Anclaje Fondeos
- Batimetría
- Fartet**
 - ▨ Área potencial
- Radio de Bomeo Para:**
 - Puntos de Amarre Para Embarcaciones 12 Metros De Eslora
- Zonificación Plan de Gestión A.p.i 002 Mar Menor**
 - Zona de Conservación Prioritaria
 - Zona de Uso Intensivo
 - Zona de Conservación Compatible
- ▭ Polígono

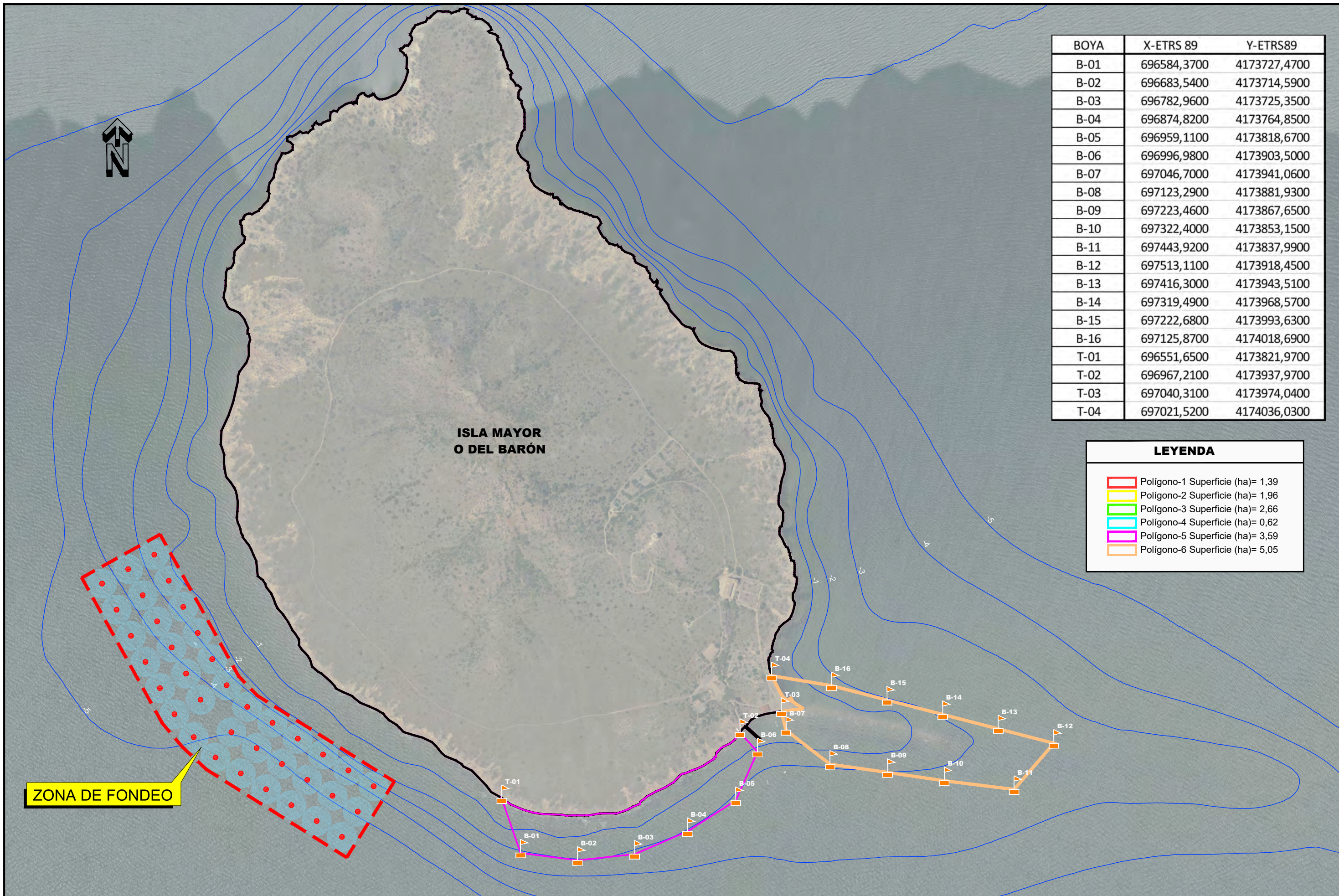






BOYA	X-ETRS 89	Y-ETRS89
B-01	693510,2965	4174888,2338
B-02	693599,3612	4174844,2236
B-03	693691,2126	4174802,8616
B-05	693765,8471	4174773,3809
B-06	693816,6625	4174696,6954
B-07	693876,7246	4174605,5883
B-08	693965,1944	4174647,9403
B-09	693855,3910	4174817,5039
B-10	693910,2171	4174746,7830
B-10A	693997,6366	4174613,3443
B-11	693906,4727	4174572,9909
B-12	693993,4693	4174520,2983
B-13	694018,8559	4174423,4119
B-14	694078,8114	4174345,6833
B-15	694135,7136	4174701,0582
B-16	694235,8618	4174697,5135
T-01	693572,2411	4174969,8151
T-02	693703,9877	4174899,8978
T-03	694089,5310	4174566,0933
T-04	694176,7937	4174372,3129
T-05	694137,1663	4174744,6178
T-06	694212,4159	4174791,7541

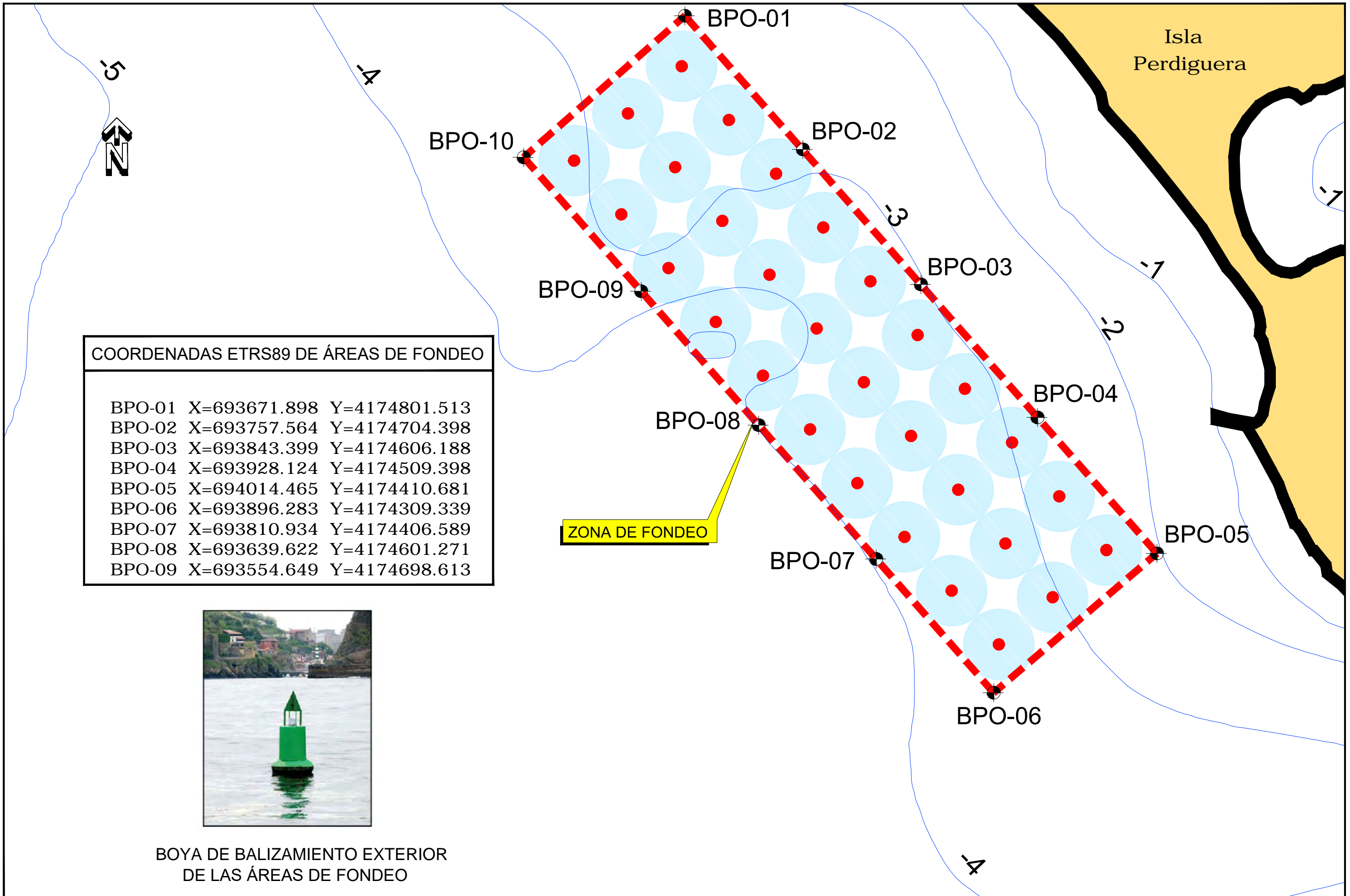
LEYENDA	
	Polígono-1 Superficie (ha)= 1,39
	Polígono-2 Superficie (ha)= 1,96
	Polígono-3 Superficie (ha)= 2,66
	Polígono-4 Superficie (ha)= 0,62
	Polígono-5 Superficie (ha)= 3,59
	Polígono-6 Superficie (ha)= 5,05



BOYA	X-ETRS 89	Y-ETRS89
B-01	696584,3700	4173727,4700
B-02	696683,5400	4173714,5900
B-03	696782,9600	4173725,3500
B-04	696874,8200	4173764,8500
B-05	696959,1100	4173818,6700
B-06	696996,9800	4173903,5000
B-07	697046,7000	4173941,0600
B-08	697123,2900	4173881,9300
B-09	697223,4600	4173867,6500
B-10	697322,4000	4173853,1500
B-11	697443,9200	4173837,9900
B-12	697513,1100	4173918,4500
B-13	697416,3000	4173943,5100
B-14	697319,4900	4173968,5700
B-15	697222,6800	4173993,6300
B-16	697125,8700	4174018,6900
T-01	696551,6500	4173821,9700
T-02	696967,2100	4173937,9700
T-03	697040,3100	4173974,0400
T-04	697021,5200	4174036,0300

LEYENDA	
	Polígono-1 Superficie (ha)= 1,39
	Polígono-2 Superficie (ha)= 1,96
	Polígono-3 Superficie (ha)= 2,66
	Polígono-4 Superficie (ha)= 0,62
	Polígono-5 Superficie (ha)= 3,59
	Polígono-6 Superficie (ha)= 5,05

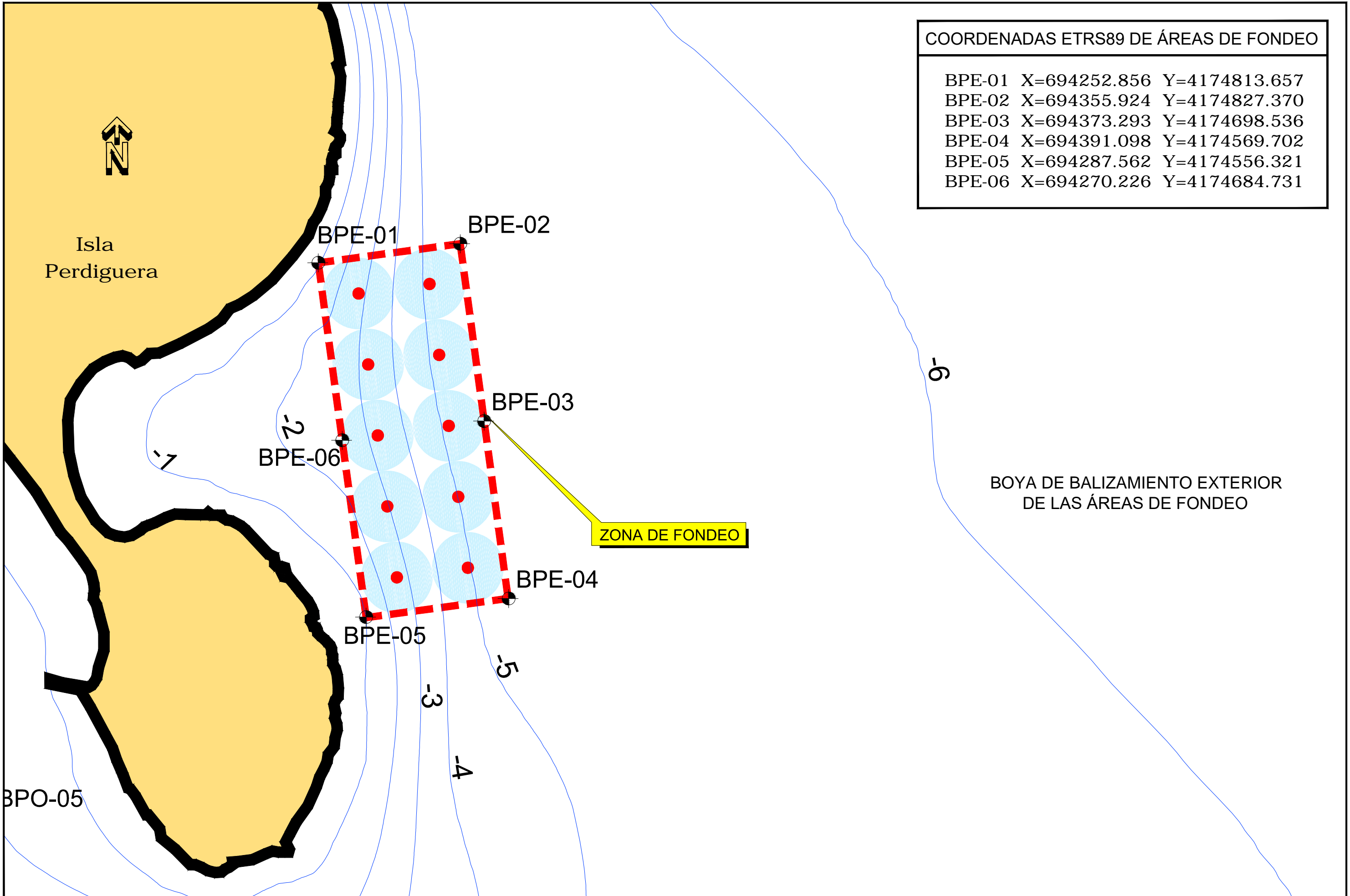
ZONA DE FONDEO



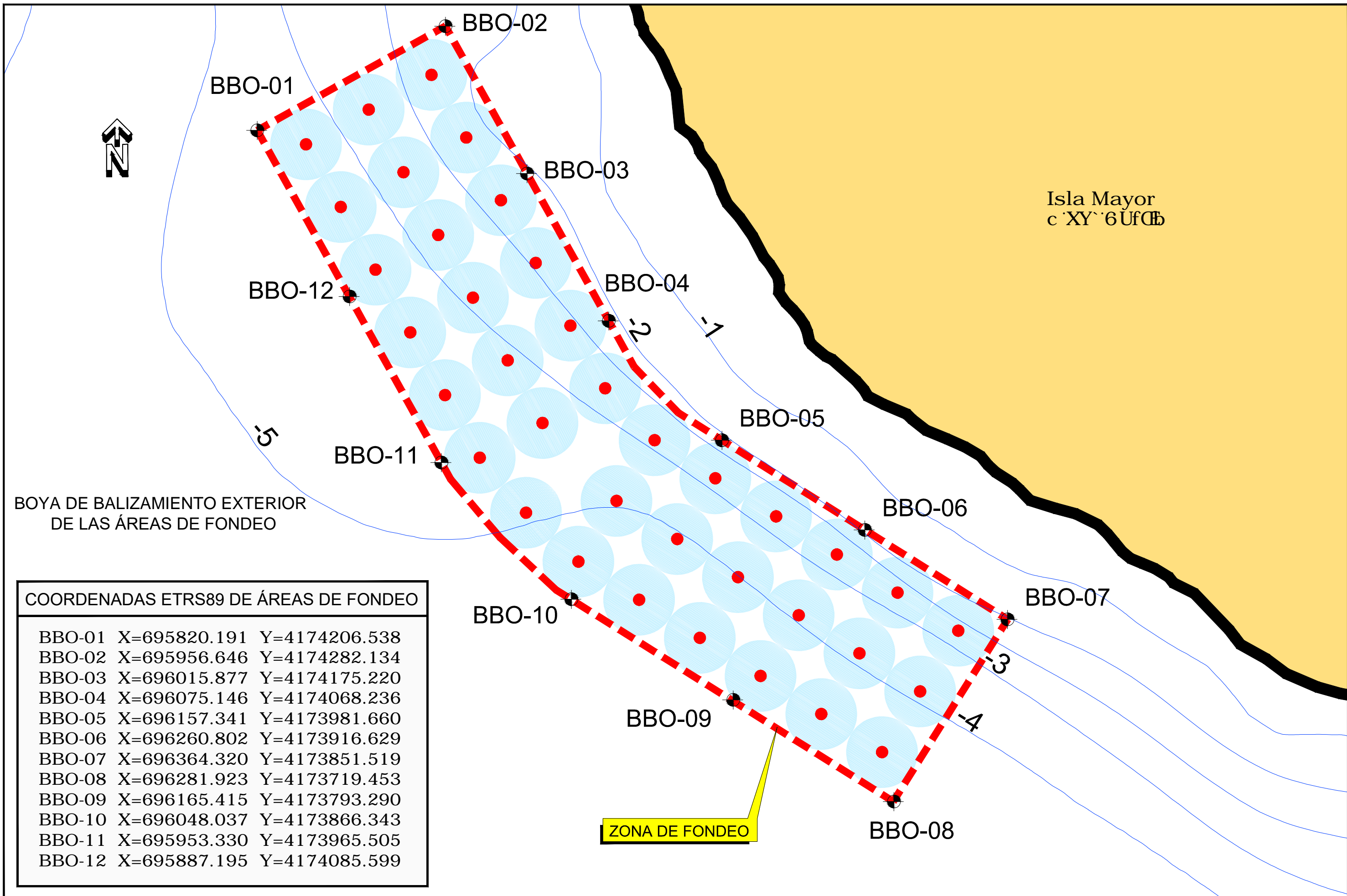
COORDENADAS ETRS89 DE ÁREAS DE FONDEO		
BPO-01	X=693671.898	Y=4174801.513
BPO-02	X=693757.564	Y=4174704.398
BPO-03	X=693843.399	Y=4174606.188
BPO-04	X=693928.124	Y=4174509.398
BPO-05	X=694014.465	Y=4174410.681
BPO-06	X=693896.283	Y=4174309.339
BPO-07	X=693810.934	Y=4174406.589
BPO-08	X=693639.622	Y=4174601.271
BPO-09	X=693554.649	Y=4174698.613



BOYA DE BALIZAMIENTO EXTERIOR DE LAS ÁREAS DE FONDEO



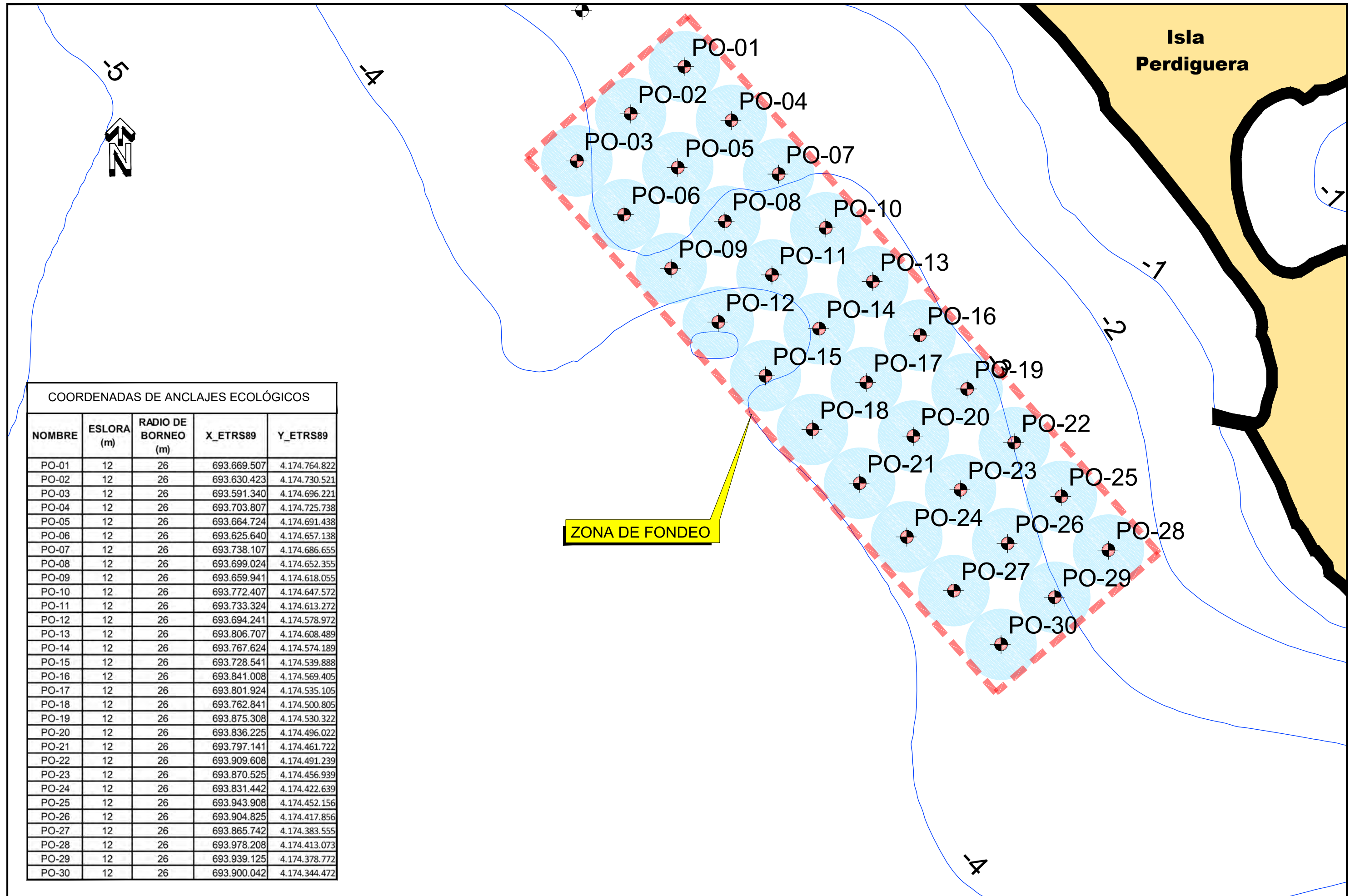
COORDENADAS ETRS89 DE ÁREAS DE FONDEO		
BPE-01	X=694252.856	Y=4174813.657
BPE-02	X=694355.924	Y=4174827.370
BPE-03	X=694373.293	Y=4174698.536
BPE-04	X=694391.098	Y=4174569.702
BPE-05	X=694287.562	Y=4174556.321
BPE-06	X=694270.226	Y=4174684.731



BOYA DE BALIZAMIENTO EXTERIOR DE LAS ÁREAS DE FONDEO

COORDENADAS ETRS89 DE ÁREAS DE FONDEO		
BBO-01	X=695820.191	Y=4174206.538
BBO-02	X=695956.646	Y=4174282.134
BBO-03	X=696015.877	Y=4174175.220
BBO-04	X=696075.146	Y=4174068.236
BBO-05	X=696157.341	Y=4173981.660
BBO-06	X=696260.802	Y=4173916.629
BBO-07	X=696364.320	Y=4173851.519
BBO-08	X=696281.923	Y=4173719.453
BBO-09	X=696165.415	Y=4173793.290
BBO-10	X=696048.037	Y=4173866.343
BBO-11	X=695953.330	Y=4173965.505
BBO-12	X=695887.195	Y=4174085.599

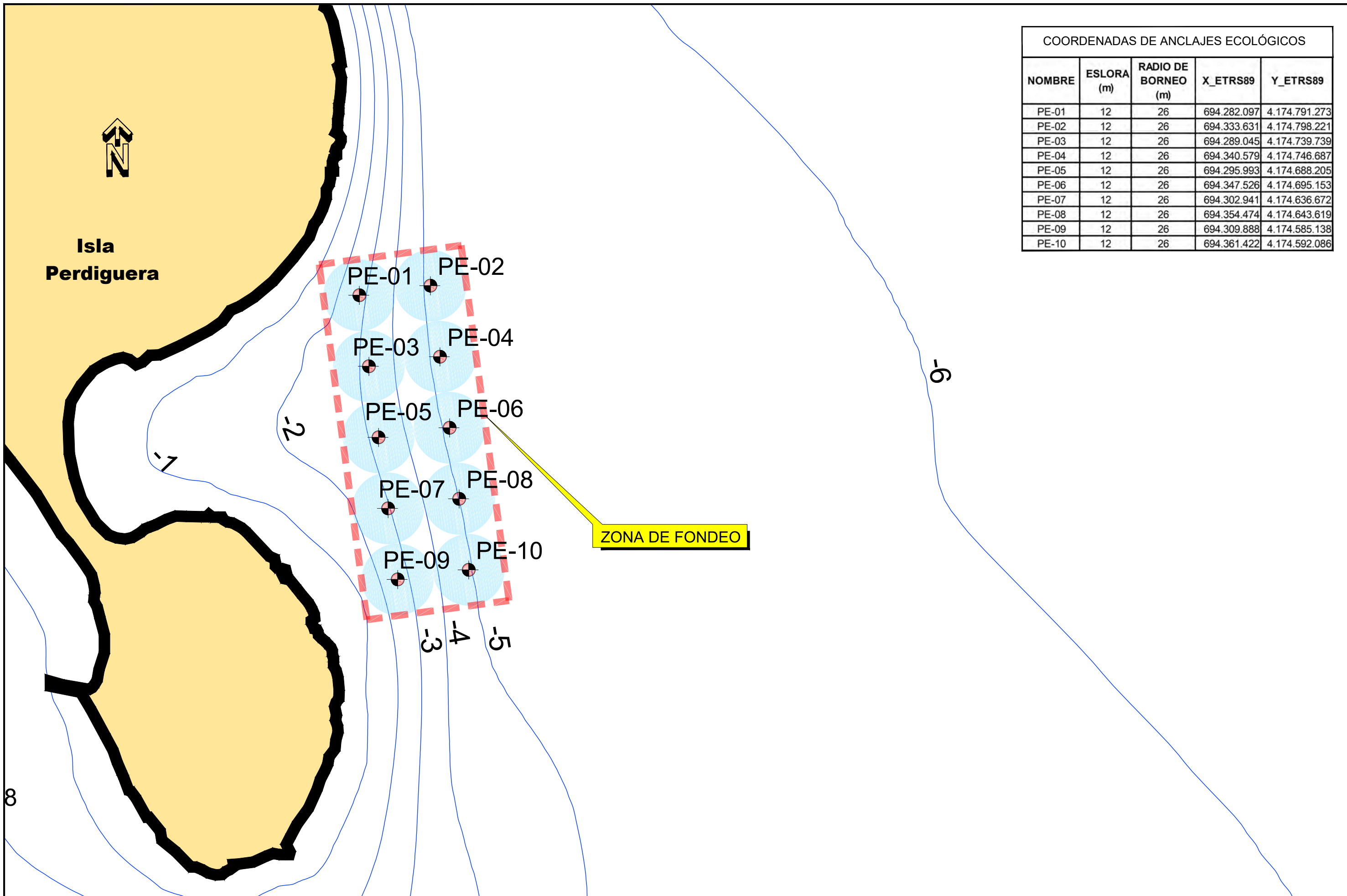
ZONA DE FONDEO



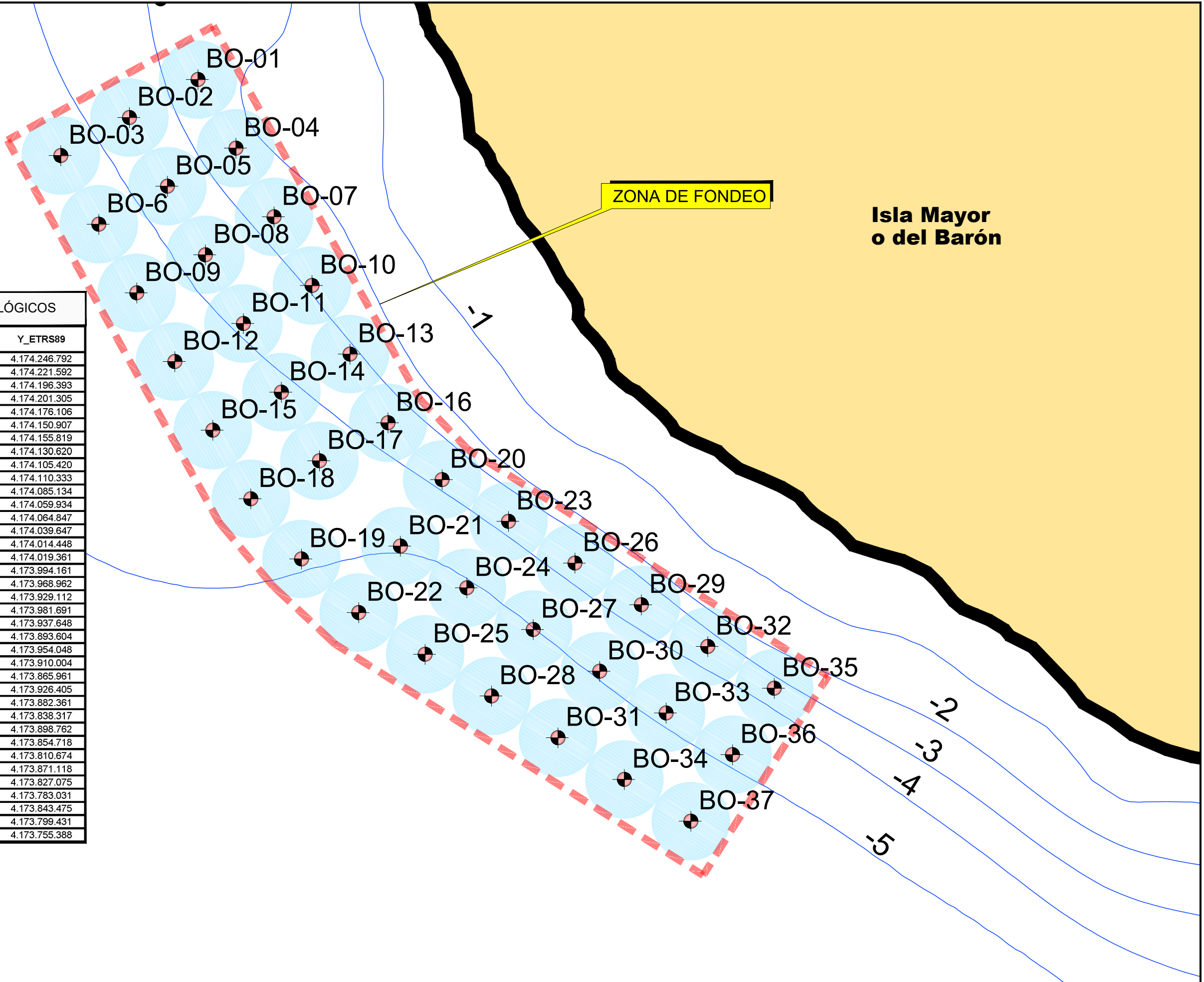
COORDENADAS DE ANCLAJES ECOLÓGICOS

NOMBRE	ESLORA (m)	RADIO DE BORNEO (m)	X_ETRS89	Y_ETRS89
PO-01	12	26	693.669.507	4.174.764.822
PO-02	12	26	693.630.423	4.174.730.521
PO-03	12	26	693.591.340	4.174.696.221
PO-04	12	26	693.703.807	4.174.725.738
PO-05	12	26	693.664.724	4.174.691.438
PO-06	12	26	693.625.640	4.174.657.138
PO-07	12	26	693.738.107	4.174.686.655
PO-08	12	26	693.699.024	4.174.652.355
PO-09	12	26	693.659.941	4.174.618.055
PO-10	12	26	693.772.407	4.174.647.572
PO-11	12	26	693.733.324	4.174.613.272
PO-12	12	26	693.694.241	4.174.578.972
PO-13	12	26	693.806.707	4.174.608.489
PO-14	12	26	693.767.624	4.174.574.189
PO-15	12	26	693.728.541	4.174.539.888
PO-16	12	26	693.841.008	4.174.569.405
PO-17	12	26	693.801.924	4.174.535.105
PO-18	12	26	693.762.841	4.174.500.805
PO-19	12	26	693.875.308	4.174.530.322
PO-20	12	26	693.836.225	4.174.496.022
PO-21	12	26	693.797.141	4.174.461.722
PO-22	12	26	693.909.608	4.174.491.239
PO-23	12	26	693.870.525	4.174.456.939
PO-24	12	26	693.831.442	4.174.422.639
PO-25	12	26	693.943.908	4.174.452.156
PO-26	12	26	693.904.825	4.174.417.856
PO-27	12	26	693.865.742	4.174.383.555
PO-28	12	26	693.978.208	4.174.413.073
PO-29	12	26	693.939.125	4.174.378.772
PO-30	12	26	693.900.042	4.174.344.472

ZONA DE FONDEO



COORDENADAS DE ANCLAJES ECOLÓGICOS				
NOMBRE	ESLORA (m)	RADIO DE BORNEO (m)	X_ETRS89	Y_ETRS89
PE-01	12	26	694.282.097	4.174.791.273
PE-02	12	26	694.333.631	4.174.798.221
PE-03	12	26	694.289.045	4.174.739.739
PE-04	12	26	694.340.579	4.174.746.687
PE-05	12	26	694.295.993	4.174.688.205
PE-06	12	26	694.347.526	4.174.695.153
PE-07	12	26	694.302.941	4.174.636.672
PE-08	12	26	694.354.474	4.174.643.619
PE-09	12	26	694.309.888	4.174.585.138
PE-10	12	26	694.361.422	4.174.592.086

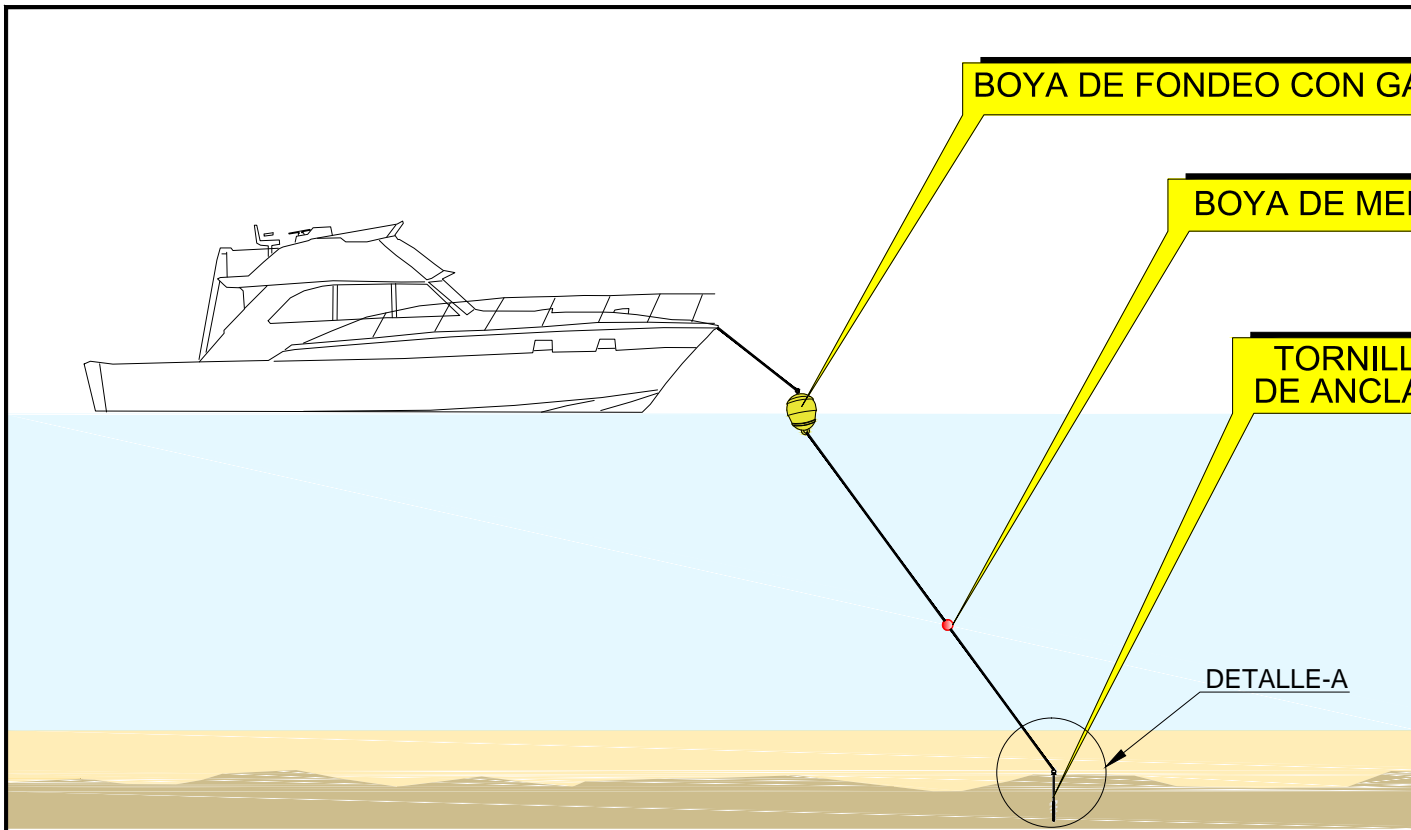


ZONA DE FONDEO

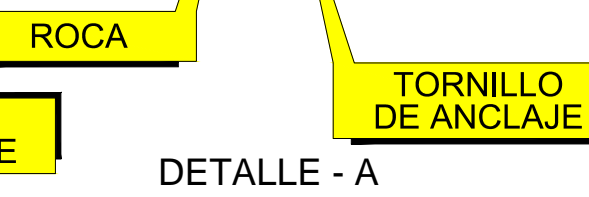
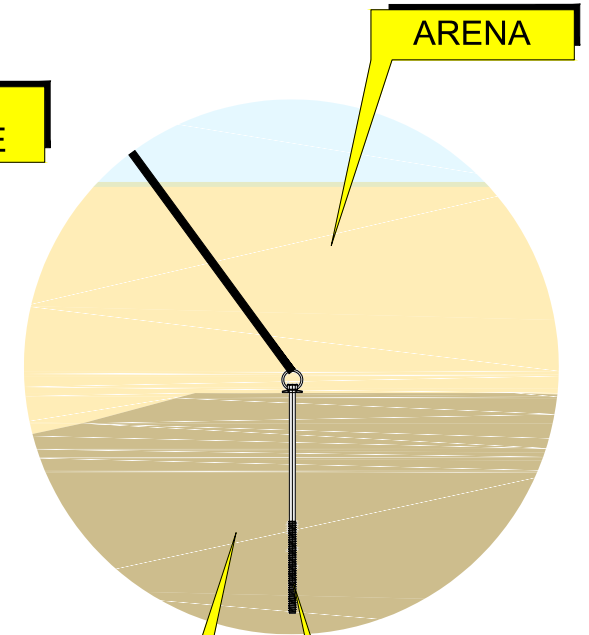
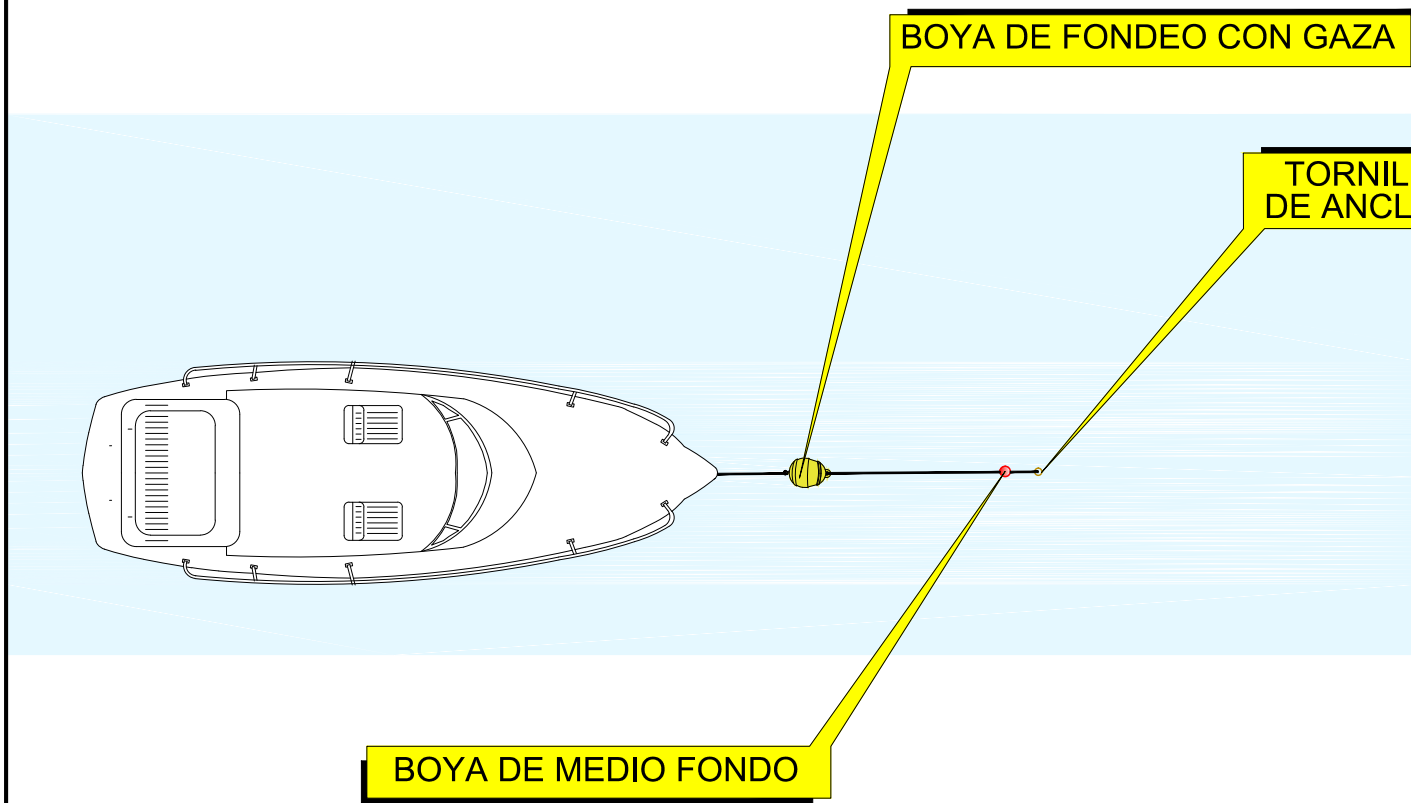
Isla Mayor o del Barón

COORDENADAS DE ANCLAJES ECOLÓGICOS

NOMBRE	ESLORA (m)	RADIO DE BORNEO (m)	X_ETRS89	Y_ETRS89
BO-01	12	26	695.946.503	4.174.246.792
BO-02	12	26	695.901.017	4.174.221.592
BO-03	12	26	695.855.531	4.174.196.393
BO-04	12	26	695.971.702	4.174.201.305
BO-05	12	26	695.926.216	4.174.176.106
BO-06	12	26	695.880.730	4.174.150.907
BO-07	12	26	695.996.902	4.174.155.819
BO-08	12	26	695.951.416	4.174.130.620
BO-09	12	26	695.905.929	4.174.105.420
BO-10	12	26	696.022.101	4.174.110.333
BO-11	12	26	695.976.615	4.174.085.134
BO-12	12	26	695.931.129	4.174.059.934
BO-13	12	26	696.047.301	4.174.064.847
BO-14	12	26	696.001.814	4.174.039.647
BO-15	12	26	695.956.328	4.174.014.448
BO-16	12	26	696.072.500	4.174.019.361
BO-17	12	26	696.027.014	4.173.994.161
BO-18	12	26	695.981.528	4.173.968.962
BO-19	12	26	696.015.105	4.173.929.112
BO-20	12	26	696.108.356	4.173.981.691
BO-21	12	26	696.080.712	4.173.937.648
BO-22	12	26	696.053.069	4.173.893.604
BO-23	12	26	696.152.399	4.173.954.048
BO-24	12	26	696.124.756	4.173.910.004
BO-25	12	26	696.097.113	4.173.865.961
BO-26	12	26	696.196.443	4.173.926.405
BO-27	12	26	696.168.800	4.173.882.361
BO-28	12	26	696.141.157	4.173.838.317
BO-29	12	26	696.240.487	4.173.898.762
BO-30	12	26	696.212.844	4.173.854.718
BO-31	12	26	696.185.200	4.173.810.674
BO-32	12	26	696.284.531	4.173.871.118
BO-33	12	26	696.256.887	4.173.827.075
BO-34	12	26	696.229.244	4.173.783.031
BO-35	12	26	696.328.574	4.173.843.475
BO-36	12	26	696.300.931	4.173.799.431
BO-37	12	26	696.273.288	4.173.755.388



DETALLE BOYA DE AMARRE



DETALLE TORNILLO DE ANCLAJE

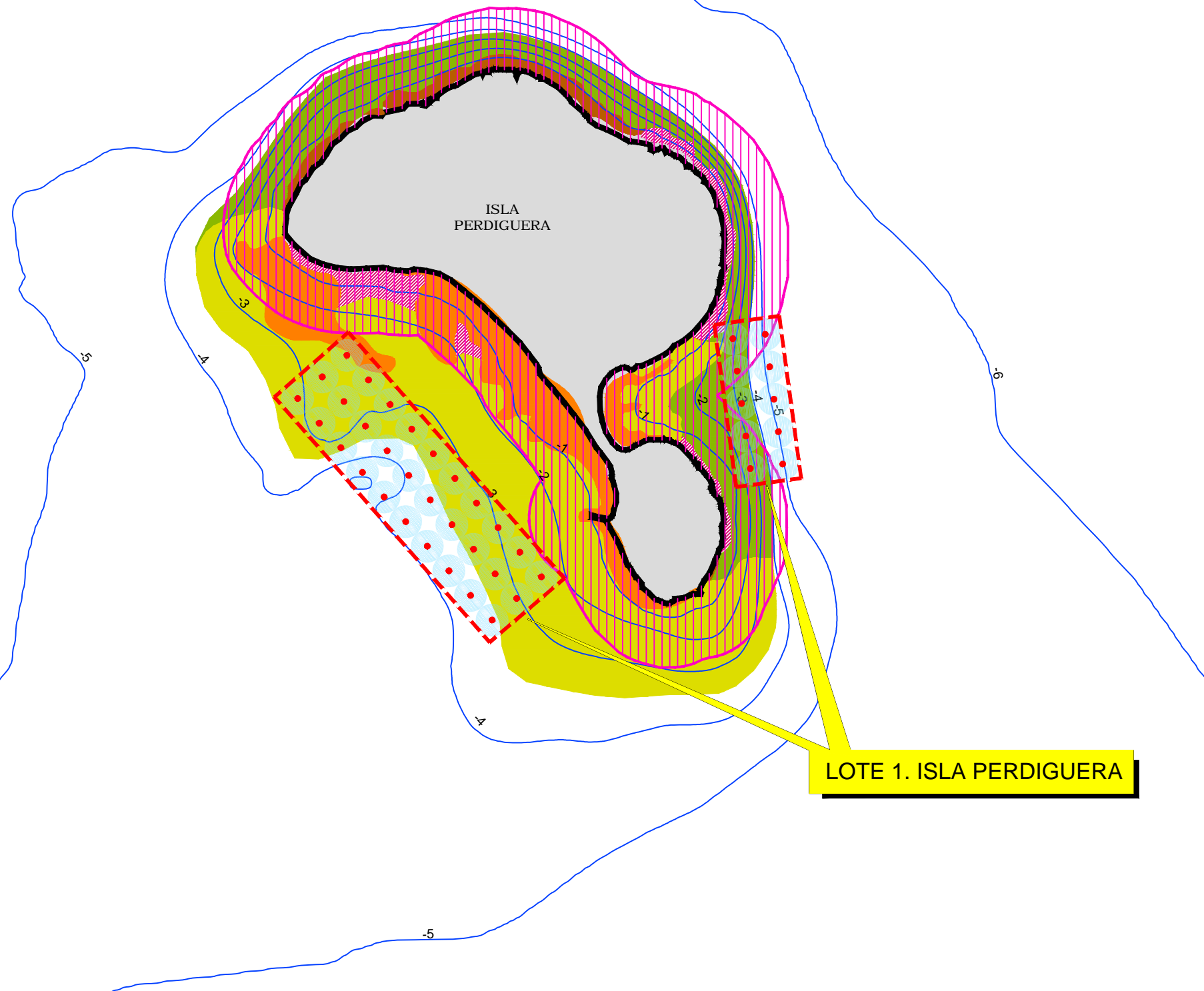


MONTAJE TORNILLO DE ANCLAJE

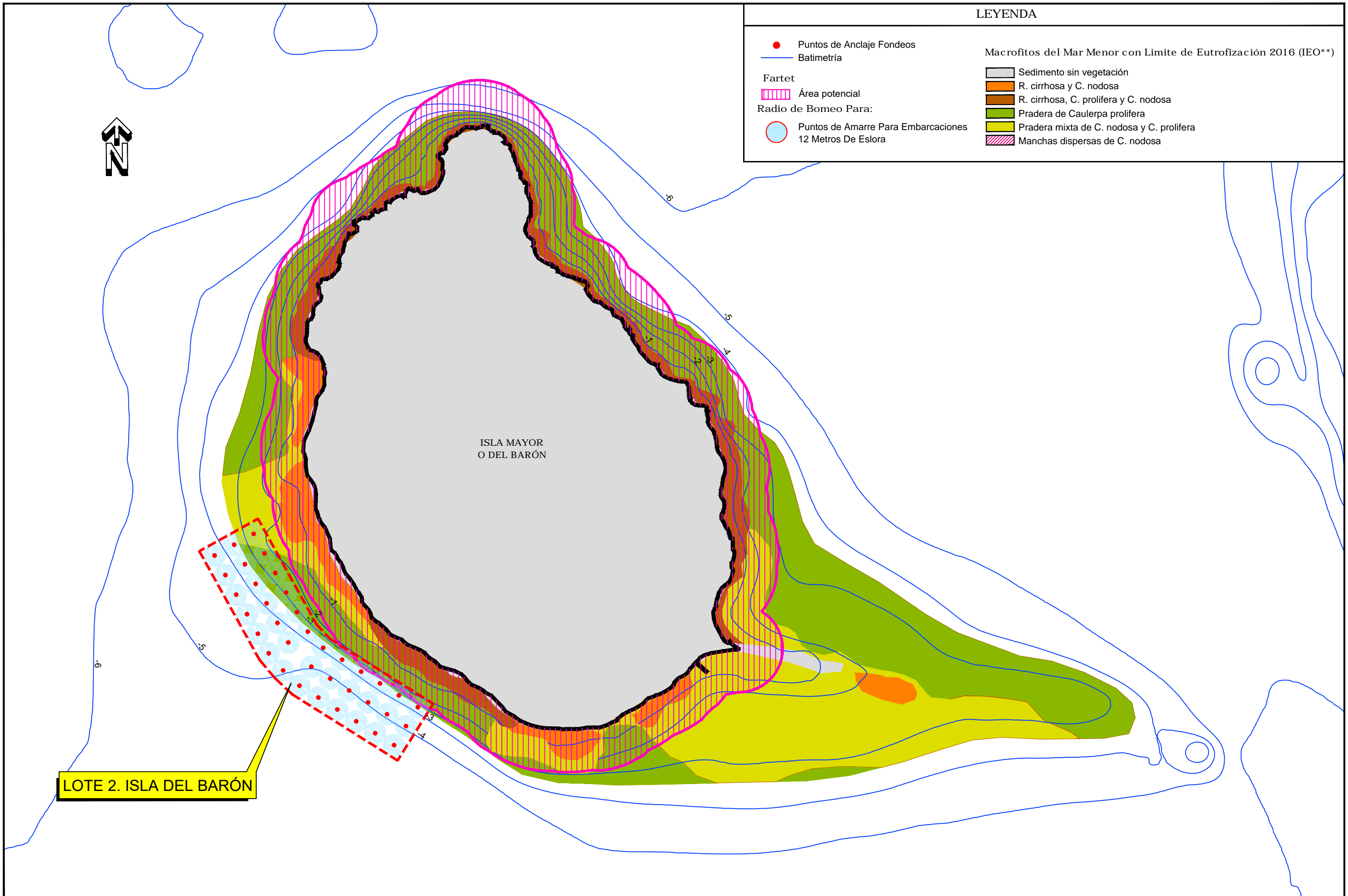


LEYENDA

- Puntos de Anclaje Fondeos
- Batimetría
- Fartet
- Área potencial
- Radio de Bomeo Para:
- Puntos de Amarre Para Embarcaciones 12 Metros De Eslora
- Macrofitos del Mar Menor con Limite de Eutrofización 2016 (IEO**)
- Sedimento sin vegetación
- R. cirrhosa y C. nodosa
- R. cirrhosa, C. prolifera y C. nodosa
- Pradera de Caulerpa prolifera
- Pradera mixta de C. nodosa y C. prolifera
- Manchas dispersas de C. nodosa



LOTE 1. ISLA PERDIGUERA



DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

PLIEGO DE CONDICIONES	3
1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.....	3
1.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO.....	3
1.2. SITUACIÓN DE LAS OBRAS COMPRENDIDAS EN EL PROYECTO .	3
1.3. DESCRIPCIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS OBRAS.....	3
1.4. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	4
1.5. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS.....	4
1.6. CONTRADICCIONES, ERRORES Y OMISIONES DEL PROYECTO ..	5
1.7. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS. MODIFICACIONES....	6
2. MARCO NORMATIVO APLICABLE.....	6
2.1. CONDICIONES GENERALES.....	6
2.2. CONDICIONES PARTICULARES	8
3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS: MATERIALES.....	10
3.1. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES.....	10
3.2. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES	16
3.3. BOYAS PARA AMARRADEROS.....	21
3.4. HERRAJES.....	22
4. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS: EJECUCIÓN.....	23
4.1. CONDICIONES GENERALES DE EQUIPO, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES	23
4.2. REPLANTEO	24
4.3. ORDEN DE LOS TRABAJOS.....	25
4.4. UNIDADES DE OBRA NO CONTEMPLADAS	26

5.	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	27
5.1.	CONDICIONES GENERALES.....	27
5.2.	MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS	29
5.3.	MEDICIONES PARCIALES Y FINAL.....	29
5.4.	GASTOS DE REPLANTEO	30
5.5.	ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS.....	30
5.6.	CERTIFICACIONES Y ABONOS A CUENTA	30
5.7.	PRECIOS UNITARIOS	32
5.8.	MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS	32
5.9.	UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO.....	32
5.10.	MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR ...	33
5.11.	OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS	35
5.12.	MATERIALES SOBRANTES.....	36
5.13.	MEDIOS AUXILIARES	37
5.14.	CARTELES DE OBRA	37
6.	DISPOSICIONES GENERALES.....	38
6.1.	REPLANTEO.....	38
6.2.	PROGRAMA DE TRABAJOS.....	38
6.3.	COMIENZO DE LOS TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN.....	39
6.4.	PLAZO DE GARANTIA.....	40
6.5.	PERMISOS Y LICENCIAS.....	40
6.6.	RESTITUCIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	40
6.7.	RETIRADA DE LAS CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES Y LIMPIEZA DE LA OBRA	41

PLIEGO DE CONDICIONES

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego se refiere a las obras de “Adecuación de fondeos de visita para embarcaciones de recreo en las Islas del Mar Menor”. Comprende las condiciones que regularán, la construcción de las obras, tanto desde el punto de vista técnico como administrativo y económico. El Pliego comprende las disposiciones de tipo administrativo o legal y las condiciones en relación a los materiales, a la ejecución de las obras y al procedimiento de medición y abono para las diferentes obras incluidas en el Proyecto.

Este documento contiene:

La descripción de las obras y su localización.

Las condiciones que deben cumplir los materiales.

Las instrucciones para la ejecución de las distintas unidades.

Las condiciones para la medición y abono de las mismas.

Las disposiciones generales correspondientes.

1.2. SITUACIÓN DE LAS OBRAS COMPRENDIDAS EN EL PROYECTO

Las actuaciones a realizar se encuentran en las inmediaciones de la Isla Perdiguera e Isla del Barón o Mayor, del Mar Menor.

1.3. DESCRIPCIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS OBRAS QUE COMPRENDE EL PROYECTO

Se proyectan tres áreas de fondeo o amarraderos, dos en la Isla Perdiguera, con 30 boyas de amarre al Sur Oeste y 10 al Este de la Isla, y un tercero en la isla Mayor o del Barón con 37 boyas de amarre.

Cada uno de ellos albergará barcos de hasta 12 metros de eslora.

El polígono de fondeo denominado PO (Perdiguera Oeste), se ubica al Sur Oeste de la isla y cuenta con 30 puntos de amarre.

El polígono de fondeo denominado PE (Perdiguera Este), se ubica al Este de la isla y cuenta con 10 puntos de amarre.

El polígono de fondeo denominado BO (El Barón Oeste), se ubica al Sur Oeste de la isla y cuenta con 37 puntos de amarre.

1.4. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Los documentos que quedan incorporados al Contrato como documentos vinculantes, salvo en el caso de que queden expresamente excluidos en el mismo, son los siguientes:

Memoria y anejos.

Planos.

Pliegos de prescripciones técnicas particulares.

Presupuesto.

En el Documento: Presupuesto, están incluidos las mediciones, los Cuadros de precios N° 1 y 2 y Presupuesto General.

1.5. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS

Los diversos capítulos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas son complementarios entre sí, entendiéndose que las prescripciones que contenga uno de ellos y afecte a otros obligan como si estuviesen en todos. Las contradicciones o dudas entre sus especificaciones se resolverán por la interpretación que razonadamente haga el Ingeniero Director.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese en ambos documentos.

El Documento Nº 3 “Pliego de Prescripciones Técnicas” tiene prelación sobre los demás, en lo que se refiere a los materiales a emplear, ejecución, medición y forma de valoración de las distintas unidades de obra.

1.6. CONTRADICCIONES, ERRORES Y OMISIONES DEL PROYECTO

En caso de contradicciones e incompatibilidades entre los distintos documentos que forman parte del proyecto se debe de tener en cuenta lo siguiente:

El Documento nº 3, “Pliego de Condiciones”, tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere a los materiales, ejecución, medición y forma de valoración de las distintas unidades de obra.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que, a su juicio, reporten mayor calidad.

Como consecuencia de la información recibida de la empresa adjudicataria, o propia iniciativa de las necesidades de la Obra, el Director de la misma podrá ordenar y proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con el presente Pliego y la Legislación vigente sobre la materia.

Las omisiones en los Planos del Proyecto y en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen a la empresa adjudicataria de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, serán ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos del Proyecto y Pliego de Condiciones.

La empresa adjudicataria informará por escrito a la Dirección de obra, tan pronto como sea de su conocimiento, de toda discrepancia, error u omisión que encontrarse, y todo ello deberá reflejarse en el Acta de replanteo.

En caso de discrepancia entre los precios de una unidad, los Cuadros de Precios prevalecerán sobre el Presupuesto.

1.7. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS. MODIFICACIONES

Cualquier corrección o modificación en los Planos del Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Condiciones, sólo podrá ser realizada por la Dirección de Obra, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido.

2. MARCO NORMATIVO APLICABLE

2.1. CONDICIONES GENERALES

Una vez resuelta la adjudicación del Contrato de las obras, éste se regulará según lo preceptuado en las normas que a continuación se relacionan:

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 y Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. R.D 1098/2001 de 12 de octubre.

Normas de Derecho Administrativo, Mercantil, Civil o Laboral, salvo en las materias en que sea de aplicación la Ley anterior.

Normativa presupuestaria, contable, de control financiero y contratación que sea de aplicación de acuerdo con la Disposición adicional duodécima de la LOFAGE.

Además, la ejecución de las obras quedará sujeta a las prescripciones legales en materia de prevención de riesgos laborales y de seguridad y salud, contenidas tanto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales con las modificaciones realizadas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, y en sus normas de desarrollo, como en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud de las obras de construcción. Igualmente se tendrán en cuenta, cuantas disposiciones de carácter técnico, general y obligatorio estén vigentes, en materia de seguridad y salud en el momento de la adjudicación, o se publiquen durante la vigencia del contrato, si tienen trascendencia para la seguridad de las obras. En dicha normativa están incluidas las siguientes normas:

Ley de Prevención de Riesgos Laborales, 31/1995, de 8 de noviembre, con las modificaciones realizadas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997 de 17 de enero).

Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo

Real Decreto 485/1997, de 4 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.

Ordenanza laboral de la construcción de 28 de agosto de 1970.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido durante el trabajo. (BOE 2/11/89)

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección Individual. (BOE 28/12/92. Corrección de erratas BOE 24/2/93).

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos. En particular dorso- lumbares para los trabajadores. (BOE 23/4/97).

2.2. CONDICIONES PARTICULARES

En aquellas cuestiones que no se hallen explícitamente reguladas en el presente Pliego de Condiciones, serán de aplicación aquellas prescripciones aplicables al tipo de obra de que se trate contenidas en:

EAE, aprobada por Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

Resolución de 18 de octubre de 2016, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta del acuerdo de modificación del Convenio colectivo de buceo profesional y medios hiperbáricos y el acuerdo sobre Normas de seguridad en actividades subacuáticas.

Si alguna de las normas anteriormente relacionadas regula de modo distinto algún concepto, se entenderá de aplicación la más restrictiva. De manera análoga, si lo preceptuado para alguna materia por las citadas normas estuviera en contradicción con lo prescrito en el presente Documento, prevalecerá lo establecido en este último.

Las contradicciones que puedan existir entre los distintos condicionados, serán resueltas por la Dirección de Obra, que así mismo determinará la normativa de aplicación en caso de contradicción.

Las Condiciones generales y Particulares recogidas en el artículo 1.4. aplicables, serán las vigentes en el último día del plazo de licitación, entendiéndose como tales, la última modificación o añadido a la norma sustitutoria.

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS: MATERIALES

3.1. CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

3.1.1. CONDICIONES GENERALES

Será de aplicación lo dispuesto en las cláusulas 34 a 42 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (en adelante "P.C.A.G.") referentes a:

Nº 35: Aprovechamiento de materiales.

Nº 37: Productos industriales de empleo en la obra.

Nº 38: Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra.

Nº 39: Instrucciones y Normas de Obligado Cumplimiento en la materia.

Nº 40: Almacenes.

Nº 41: Recepción y recusación de materiales.

Nº 42: Retirada de materiales no empleados en la obra.

3.1.2. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

No se procederá al empleo de cualquiera de los materiales que integran las unidades de obra sin que antes sean examinados y aceptados por el Director de la Obra, salvo lo que disponga en contrario el presente Pliego.

La empresa adjudicataria notificará al Director, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se propone utilizar, aportando, cuando así lo solicite el citado Director, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

Los materiales que se proponen para ser utilizados en las obras de este proyecto tendrán que:

Ajustarse a las especificaciones del presente Pliego.

Ser examinados y aceptados por la Dirección facultativa. La aceptación, en primer lugar, no presupone ser la definitiva, la cual queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.

La aceptación o el rechazo de los materiales es competencia de la Dirección facultativa, que establecerá sus criterios de acuerdo con las Normas y las finalidades del Proyecto.

Será considerada no aceptable la obra o parte de la obra que haya sido realizada con materiales no ensayados o no aprobados previamente por el Director facultativo.

Los materiales rechazados serán retirados de la obra, excepto autorización expresa de la Dirección facultativa.

3.1.3. MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no sean de recibo ni satisfagan a las condiciones impuestas a cada uno de ellos en particular en este Pliego.

El Contratista se atenderá en todo caso, a lo que por escrito ordene la Dirección Facultativa quien podrá señalar al Contratista, un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados.

Si algunos materiales ya colocados en obra o semielaborados no cumplen las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista para que proceda a retirar o demoler, a su cargo, caso de ser necesario, las unidades de obra o a ser penalizado por su defecto.

Si a juicio del Director de las obras hubiera parte de la obra mal ejecutada, tendrá, el Contratista la obligación de demolerla y volverla a ejecutar cuantas veces le sean necesarias hasta que quede a satisfacción del Director de las obras, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a pedir indemnizaciones

de ningún género, ni aumento en el plazo de ejecución de las mismas, y ello, aunque las malas condiciones de aquellas se hubiesen notado después de la recepción.

Si algún material acopiado no cumple con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista, concediéndole a este un plazo breve para su retirada. Si no se cumple este plazo el Director de obra podrá encargar la retirada a un tercero cargando el gasto al Contratista deduciéndolo en próximas certificaciones.

3.1.4. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Los materiales que hayan de emplearse en obra y cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que los mencionados documentos sean aplicables o deberán cumplir aquellas que el uso ha incorporado a las buenas normas de construcción. Será también de aplicación las Normas e Instrucciones que determine el Ingeniero Director de la Dirección de las obras.

En el supuesto de no existencia de Especificaciones Técnicas de aplicación en el presente Pliego a materiales, piezas o equipos, que deban utilizarse en el desarrollo de los trabajos, el Contratista deberá someter al Ingeniero Director de la Obra, para su aprobación, con carácter previo a su montaje, las especificaciones técnicas por él propuestas o utilizadas. Dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad. Para tales materiales, equipos y productos, el Contratista queda obligado a presentar al Ingeniero Director de la Obra los correspondientes certificados de homologación. En su defecto, el Contratista queda asimismo obligado a presentar cuanta documentación sea precisa y a realizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas en Laboratorios o Centros de Investigación oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

Siempre que el contratista en su oferta se viera obligado a suministrar determinadas piezas, equipos o productos industriales, de marcas y/o modelos

concretos se entenderá que las mismas satisfacen las calidades y exigencias técnicas a las que hacen referencia los apartados anteriores.

En todo caso, deberá someterse a la aprobación del Ingeniero Director, que podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que a su juicio sean exigibles para los mismos, sin que el adjudicatario de las obras tenga derecho a reclamación alguna.

En todo caso, deberán ser sometidas a la consideración de la Dirección de Obra, para que decida sobre la conveniencia de autorizar su empleo, quedando obligado el Contratista a la Norma a que esté sometido el producto.

Dada la gran variedad de materias existentes en el mercado con calidad suficiente, y las novedades y mejoras técnicas que pudieran presentarse en las fechas de ejecución de las obras, la Dirección de Obra, podrá ordenar la utilización de productos análogos a los definidos en este Pliego, y que por sus características se consideren más idóneos en el momento de realización de las obras.

Aquellos materiales no incluidos en el presente Pliego, serán de primera calidad, debiendo aportar el Contratista cuantos catálogos, muestras o informes así como certificados que se estimen oportunos por la Dirección de Obra. Igualmente serán sometidos a los ensayos pertinentes como cualquier otro tipo de material incluido en la obra, si la información aportada no se considerara suficiente para certificar las cualidades de dicho material, elemento o equipo a emplear. Igualmente como se ha especificado anteriormente, en este caso, la Dirección de Obra podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio las calidades y condiciones necesarias para cumplir con las especificaciones del presente pliego, así como si no son adecuadas para el fin al que van a ser destinados.

3.1.5.MATERIALES Y OTROS ELEMENTOS QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES EXIGIDAS

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan la calidad y condiciones adecuadas para el fin al que han de ser destinados.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones y el Cuadro de Precios Nº1, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Prescripciones, vigente en la obra.

En el caso de que los resultados de los ensayos y pruebas derivados del control de calidad sean desfavorables, el Ingeniero Director de la Obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada dando orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o a falta de estos, a las órdenes del Director de Obra o sean idóneos para el uso proyectado; o ejecutar un control más detallado del material, piezas o equipo, en examen.

A la vista de los resultados de los nuevos ensayos, el Ingeniero Director de la Obra decidirá sobre la aceptación total a parcial del material, piezas o equipos o su rechazo.

Todo material, piezas o equipo que haya sido rechazado será retirado de la Obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Ingeniero Director de la misma.

3.1.6.TRANSPORTE Y ACOPIOS

Acopios

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sin haber solicitado previamente autorización al Director de Obra, sobre el lugar a efectuar dichos acopios y el motivo que lo justifique.

Los materiales se transportan mediante embarcaciones a las zonas de trabajo del proyecto para su colocación sin posibilidad de ser acopiados en las inmediaciones de la zona de actuación. Por lo que la ubicación de los posibles acopios, se realizará en una zona, fuera de las inmediaciones de la obra. Es por ello, que previa la ejecución de los trabajos, se acordará con la Dirección de Obra, la ubicación más apropiada para el acopio de materiales en caso de ser necesario dichos acopios.

No se procederá a realizar el acopio ni empleo de ninguna clase de materiales, sin que previamente se hayan presentado las muestras por el Contratista a la Dirección de Obra, para que las estas puedan ser examinadas y aceptadas, previa realización, en su caso, de las pruebas y ensayos en los términos y formas prescritos en este Pliego, o que, en su defecto, pueda decidir la Dirección de Obra. Igualmente las muestras de cualquier material, no atenuarán el cumplimiento de las especificaciones prescritas en pliego, memoria y planos del presente proyecto, así como cualquier material que se proponga para su empleo en la obra.

En caso de ser aceptados, los materiales permanecerán acopiados, en caso de que fuera necesario, de forma que se asegure su integridad plena para su posterior empleo sin que estos puedan sufrir cualquier pérdida o deterioro de sus características.

Del mismo modo, se acopiarán de forma ordenada, que permita su posible inspección en cualquier momento por la Dirección de Obra.

Transporte

Los transportes de los materiales y/o equipos hasta la zona de trabajo se efectuarán en embarcaciones en el Mar Menor, y antes de llegar a puerto, mediante vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Se hará de forma que no queden alteradas sus características, ni sufran deterioro sus formas o dimensiones.

3.2. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

3.2.1. PRESENTACIÓN PREVIA DE MUESTRAS

La empresa adjudicataria es responsable de la calidad de las obras que ejecuta.

Antes del comienzo de las obras, la empresa adjudicataria someterá a la aprobación por parte de la dirección de obra el Plan de Autocontrol de la Calidad (PAC) que haya previsto, con especificación detallada de los medios humanos y materiales que se pretenden utilizar, aportando al Director de Obra, cuando este lo solicite, las muestras y/o datos necesarios para decidir su aceptación o no, durante todo el desarrollo de las obras para este fin. El contratista, propondrá dicho plan a la Dirección Facultativa con suficiente antelación, en ningún caso inferior a 7 días.

Este Plan, se redactará respetando los requisitos de las Normas ISO 9001 y 14001, se definirá el alcance en cuanto a controles de plantas de fabricación de materiales y de suministros, así como el tipo e intensidad de ensayos de control de calidad a realizar en todas las unidades de obra susceptibles de ello.

La Dirección de Obra examinará y aceptará, o lo rechazará, cada uno de los materiales. Si bien dicha aceptación inicial no supone la aceptación definitiva, que quedará supeditada a la ausencia de defectos de calidad, que puedan revelar los ensayos realizados a cada uno de los distintos materiales considerados en el conjunto de la obra.

La aceptación o rechazo de los materiales, compete a la D.F., que establecerá los criterios de acuerdo a las normas y a los fines del proyecto. Cuando los materiales no cumplieran con la calidad que estable el presente pliego, o cuando por falta de especificaciones técnicas del material, este se reconociera como no apto para su fin, la D.O. podrá exigir al adjudicatario que remplace dicho material por otros que satisfagan las condiciones establecidas, a cuenta

del adjudicatario de la obra. La recepción de los materiales, no excluye la responsabilidad del Constructor por la calidad de ellos, y quedará subsistente hasta que se reciban las obras en que dichos materiales se hayan empleado, excepto lo referente a vicios ocultos.

El Plan de Autocontrol (PAC) deberá indicar el proceso de generación de no conformidades y su cierre. Se debe hacer una mención expresa a la ISO 9001. Asimismo se recogerán en el PAC los ensayos y demás verificaciones que garanticen la calidad idónea de los suministros.

La empresa adjudicataria se comprometerá con este Plan a la realización de ensayos suficientes para poder garantizar la calidad exigida.

Las obras se ejecutarán acorde a los detalles que marcan los documentos que integran el presente Proyecto, sin que pueda separarse el Contratista de las prescripciones de aquel, salvo las variaciones que en el curso de los trabajos se dispongan formalmente. Dichas variaciones se contrastarán previamente al inicio de los trabajos y vendrán respaldadas de un estudio de necesidades y solvencia técnica, replanteo y comprobación 'in situ' de los distintos puntos de actuación.

Es por ello que debido a las características particulares de la obra, impera la necesidad de comprobación previa de cada uno de los puntos elegidos para ejecutar los fondeos y corroborar la viabilidad de ejecución en dicho punto de replanteo, ya que las condiciones del lecho marino pueden haber variado de forma considerable desde la redacción de los estudios realizados para la ejecución del presente proyecto. Igualmente puede contemplarse la necesidad de ampliar alguno de los estudios realizados y/o la realización de estudios de comprobación 'in situ' por parte de la Dirección de Obra, que puedan conllevar modificaciones en la elección de los puntos de fondeo y/o modo de ejecución de los mismo.

Si a juicio del Director de las obras hubiera parte de la obra mal ejecutada, tendrá, el Contratista la obligación de demolerla y volverla a ejecutar cuantas veces le sean necesarias hasta que quede a satisfacción del Director de las

obras, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a pedir indemnizaciones de ningún género, ni aumento en el plazo de ejecución de las mismas, y ello, aunque las malas condiciones de aquellas se hubiesen notado después de la recepción.

3.2.2. ENSAYOS

Los ensayos se efectuarán y supervisarán con arreglo a las Normas UNE y demás Normativa Técnica en vigor, por Laboratorios de Obras homologados.

Los resultados de todos estos ensayos, serán puestos en conocimiento de la Dirección de Obra, inmediatamente después de su obtención en impresos normalizados que deberán ser propuestos por la empresa adjudicataria en el Plan de Autocontrol.

La empresa adjudicataria se comprometerá con este Plan a la realización de ensayos suficientes para poder garantizar la calidad exigida.

La Dirección de Obra podrá ordenar que se verifiquen los ensayos, pruebas y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes, así como ordenar los ensayos que considere pertinentes.

La Dirección de Obra tendrá acceso directo a la ejecución de cualquier ensayo y a la obtención sin demora de sus resultados de la empresa adjudicataria. Igualmente podrá entrar en contacto directo con el personal que la empresa adjudicataria empleará en su autocontrol con dedicación exclusiva y cuya relación, será recogida en el Plan de Autocontrol incluyendo sus respectivos "Curriculum Vitae" y experiencias en actividades similares.

La empresa adjudicataria tendrá que permitir a la Dirección Obra y a sus delegados, colaboradores y a la Administración, a la inspección de los materiales y la realización de todas las pruebas y ensayos que la Dirección considere necesarios. Del mismo modo, proporcionará toda clase de facilidades a la D.O., Administración y colaboradores, para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el

cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

Dadas las particularidades de la obra, la relación de ensayos de control de calidad se ha adecuado de la forma más oportuna para la obtención de datos significativos de los controles, adaptando dichos ensayos a los materiales y elementos a emplear en la ejecución.

Es por ello, que los ensayos correspondientes al ‘anclaje ecológico’, elemento principal del sistema de fondeo ecológico, se han estimado oportunos la relación de ensayos a barras de acero conforme a la norma “EAE, aprobada por Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).” Por tanto, una vez aportado el PAC (plan de autocontrol) mencionado anteriormente, se estimará por parte de la Dirección de Obra, si el mismo es suficiente para determinar la calidad de dicho material en concreto.

No obstante, el plan de ensayos para los ‘anclajes ecológico’ contará con la relación de ensayos que establece la EAE para Acero Estructural en la medida que estos puedan determinar datos relevantes sobre la calidad de dicho elemento. Para ello se realizarán como mínimo los ensayos detallados en presupuesto del presente proyecto consistentes en dos tipos básicos:

Ensayos de Laboratorio y Taller:

Control de Soldaduras

Control de Limpieza de Pieza – Granallado

Medición de Espesores de Galvanizado

Ensayos de Carga de Rotura de Acero a Tracción

Ensayo de Doblado y Desdoblado de Acero

La elección de estos ensayos mínimos, se realiza con el fin de determinar las características de calidad de los elementos del anclaje asimilándolos a elementos formados en acero, ya sean corrugados y/o laminados. Es por ello que se tendrán en cuenta las normativas y documentos aplicables a los mismos

tanto en los documentos establecidos por el CTE en su Documento Básico SE-A Acero, como las normas UNE aplicables así como la EAE comentada anteriormente, tal y como se establece en el anejo de ensayos del presente proyecto.

Ensayos realizados 'In Situ':

Ensayo de tracción realizado durante el anclaje de los elementos

Ensayos de inspección de los trabajos

Ensayos de comprobación mediante 'Globos Elevadores'

Estos ensayos se establecen con la finalidad de realizar comprobaciones 'In Situ' de la correcta ejecución de los anclajes, así como para corroborar que en las condiciones para las que han sido diseñados los anclajes, son factibles y acordes con la finalidad del sistema.

Para ello se realizarán diferentes tipos de ensayos contemplados en presupuesto y anejo de ensayos correspondiente con el fin de garantizar su durabilidad en el tiempo manteniendo las condiciones de diseño de forma segura para su uso.

3.2.3. GASTOS DE LOS ENSAYOS

El resultado de la valoración de los ensayos a realizar no supera el 1% del presupuesto de Ejecución Material. Por ello permite la consideración de incluir el coste de tales ensayos en los precios de las unidades de obra por lo que serán por cuenta del contratista. Esta consideración se establece en base a lo indicado en el Decreto 3854/1970, en su cláusula 38. Por tanto todos los gastos de pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en los precios de las unidades de obra. Solo el coste de los ensayos de contraste será por cuenta de la Propiedad, salvo en el caso que los resultados de dichos ensayos sean desfavorables en cuyo caso correrán por cuenta del contratista así como incluso, no se aplicará el límite presupuestario del 1%.

Serán de cuenta de la empresa adjudicataria todos los gastos originados por los ensayos de materiales y de control y pruebas de ejecución de las obras y equipos que se especifican en este Pliego, hasta un máximo de 1% del Presupuesto Ejecución Material.

Los gastos que se originan por la toma y transporte de muestra y por los ensayos y análisis de éstas, que sean ordenados por el Director de Obra, se abonarán de acuerdo con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, en las obras para la Administración y de conformidad con lo que establezca el contrato, en las obras para particulares.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, piezas o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que la empresa adjudicataria contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o totalmente en el acta del reconocimiento final, pruebas de recepción o plazo de garantía.

3.3. BOYAS PARA AMARRADEROS

El sistema elegido para la ejecución de la línea de fondeo completa está formado por:

Anclaje ecológico

Cabo de fondeo tipo Square Line

Boya de medio fondo

Boya de amarre

De esta forma se simplifica al máximo el sistema de fondeo, reduciendo errores de ejecución y descartando elementos limitantes, además de simplificar el mantenimiento, reduciendo fallos por elemento así como facilita el uso de los amarres a la hora de realizar la maniobra de fondeo para patrones que no

cuenten con mucha experiencia. Para ello, la elección de los materiales es primordial ya que se eliminan algunos de los elementos típicos de estos sistemas de fondeo, formados normalmente por:

Anclaje ecológico

Cadena de fondeo (no incluida en este proyecto)

Boya de medio fondo

Cabo de fondeo

Boya de señalización

Cabo de borneo y gaza de amarre (no incluida en este proyecto)

Boyarín de amarre (no incluida en este proyecto)

Es por ello que los materiales deben cumplir con las especificaciones que se detallan en el presente pliego, para asegurar el correcto funcionamiento del sistema y optimizar al máximo la vida útil de los fondeaderos.

3.4. HERRAJES

Los aceros a emplear serán de calidad AISI-316, con un módulo de elasticidad de 160-190 GPa y una resistencia a tracción de 460-860 MPa. Este tipo de acero es una aleación de hierro con un mínimo de 10,5% de cromo. Sus características se obtienen mediante la formación de una película adherente e invisible de óxido de cromo. La aleación 304 es un acero inoxidable austenítico de uso general con una estructura cúbica de caras centradas. Es esencialmente no magnético en estado recocido y sólo puede endurecerse en frío. Se añade molibdeno con respecto al acero AISI 304 para aumentar la resistencia a la corrosión, especialmente en entornos que contienen cloruros.

Los tornillos, tuercas y arandelas empleados estarán fabricados, como mínimo, con acero de igual calidad que los elementos a unir (AISI 316).

4. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS: EJECUCIÓN

4.1. CONDICIONES GENERALES DE EQUIPO, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por la empresa adjudicataria y responsabilidad de éste para la correcta ejecución de las Obras deberán reunir las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar la Dirección de Obra cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de Obra.

En caso de avería, por causas meteorológicas, actos de vandalismo, robo o cualquier otra causa, deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta de la empresa adjudicataria, exija plazos que no alteren el Programa de Trabajo que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por la empresa adjudicataria, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

La maquinaria, herramientas y medios auxiliares que emplee la empresa adjudicataria para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros de Precios no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

4.2. REPLANTEO

Antes de dar comienzo las obras, el Director de las mismas y auxiliado por el personal subalterno necesario, en presencia de la empresa adjudicataria o su representante, replanteará sobre el terreno las obras, dejando señales precisas para su ejecución y emplazamiento por medio de jalones.

Del resultado de este replanteo general se levantará acta de comprobación del replanteo que suscribirá el Director de las Obras y la empresa adjudicataria. Este Acta se elevará a la Superioridad para su aprobación, y en ella, constará la conformidad entre el Proyecto de la obra y el terreno, o las variaciones existentes en su caso.

Tras los resultados obtenidos del replanteo inicial así como de los trabajos complementarios anexos a dicho replanteo contemplados en el capítulo 7 del presupuesto de realización de estudios geotécnicos, se realizarán cuantas modificaciones estime oportunas la Dirección de Obra, con el fin de llevar a buen puerto la ejecución de los trabajos. Dicho replanteo, estudios geotécnicos y comprobaciones 'in situ' determinarán las dimensiones finales de todos los elementos implicados en el sistema de fondeo, por tanto cabe hacer especial mención a este punto, dadas las características de la obra.

Podrán realizarse con posterioridad y conforme lo exija el programa de trabajos, los replanteos de detalle en que se fijen las tangentes y bisectrices, así como los centros de los puntos de los anclajes, transversales, los puntos origen y final de los elementos longitudinales y los puntos del terreno en las alineaciones, intermedios entre los vértices que se utilizarán para tomar los perfiles transversales del terreno, de los que en su día se obtendrá la ubicación de los puntos de anclaje de fondeos.

Se exceptúan de la anterior prescripción aquellas señales o hitos enclavados dentro de la zona ocupada por las obras, las cuales deberán referirse a otros puntos fijos, de tal forma que pueda siempre restituirse su posición.

A partir del momento en que se lleve a cabo el replanteo de detalle, la continuación de los replanteos será de responsabilidad de la empresa adjudicataria, quien deberá disponer de personal debidamente instruido para la realización de dichos trabajos y siempre bajo la supervisión del experto medioambiental.

Sin la autorización del Director de la Obra, no podrá la empresa adjudicataria ejecutar las obras que hayan de quedar ocultas cuidando aquel de comprobar si las alineaciones se encuentran de acuerdo con las del replanteo general.

4.3. ORDEN DE LOS TRABAJOS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 8 del "P.C.A.G."

La marcha simultánea o sucesiva de la construcción de las diversas partes de la obra, será objeto del estudio por el Contratista y culminará en una propuesta a la Dirección de la Obra para recabar la preceptiva autorización.

Si la Dirección estimase que debe procederse a la simultaneidad de varias actividades, el Contratista vendrá obligado al estudio de un nuevo plan que permita la simultaneidad antes aludida.

En todo caso, la contrata deberá someter a la Dirección de Obra el Plan de ejecución que se propone seguir, ateniéndose al mismo una vez aceptado.

El «Libro de Órdenes» será diligenciado previamente por el servicio a que esté adscrita la obra, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de la recepción definitiva.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección, que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

La empresa adjudicataria estará también obligado a transcribir en dicho libro, por sí o por medio de su Delegado, cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar, a los efectos procedentes, el oportuno acuse

de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma, en el libro indicado.

Efectuada la recepción definitiva, el «Libro de Órdenes» pasará a poder de la Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por la empresa adjudicataria.

4.4. UNIDADES DE OBRA NO CONTEMPLADAS

Caso de surgir unidades de obra no previstas en el Proyecto, cuya ejecución se considere conveniente o necesaria y si los precios de abono no estuvieran contemplados en el Contrato, los nuevos precios se fijarán contradictoriamente, con anterioridad a la ejecución de los trabajos a que dicho precio se refiere. Estos precios se redactarán en lo posible, tomando como base los que figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto.

Será de aplicación lo dispuesto en los dos últimos párrafos del Artículo 158 del RGC (Reglamento General de Contratación del Estado), relativo a los precios de las unidades de obra no previstas en el contrato.

La ejecución de las unidades de obra del presente Proyecto que no figuran en este P.P.T., se hará de acuerdo con lo especificado por la normativa vigente, o en su defecto, con lo que ordene el director de las obras, dentro de la buena práctica para obras similares, así como a lo ordenado en los P.P.T. vigentes.

5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

5.1. CONDICIONES GENERALES

La valoración de las obras se realizará aplicando a las unidades de obra ejecutada, los precios unitarios que para cada una de las mismas figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 que figura en el presupuesto, afectados por los porcentajes de contrata y baja de licitación en su caso. A la cantidad resultante se añadirá el Impuesto sobre el Valor Añadido vigente.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establezcan en este Pliego de Prescripciones Técnicas. Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros, ocupaciones temporales, costes derivados de la ocupación de terrenos para acopios y costos de obtención de los permisos necesarios, así como las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados, afectados por el proceso de ejecución de las obras, construcción y mantenimiento de cambios de obra, instalaciones auxiliares, etc. Igualmente, se encuentran incluidos aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra.

Están incluidos también en el precio de las unidades de obra y no son, por tanto, de abono, los gastos de establecimiento de todos los medios de protección que sean necesarios.

Asimismo están incluidos en el precio de las unidades, los gastos generales, de contratación, inspección, replanteo, liquidación, vigilancia no técnica, y reconocimiento de materiales, análisis, pruebas y ensayos (en su parte proporcional dentro de cada unidad de obra, siempre y cuando ésta no supere el 1% del presupuesto de ejecución por contrata de la obra).

La medición del número de unidades que han de abonarse se realizará en su caso de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que la Dirección Facultativa consigne.

Para la medición de las distintas unidades de obra, servirán de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa.

La valoración de las obras añadidas o detraídas, de las modificaciones realizadas se realizará aplicando a las unidades de obra ejecutadas, los precios unitarios que para cada una de ellas figuren en el Cuadro de Precios N° 1.

Cuando en la liquidación o medición de las obras por causa de modificaciones, suspensión, resolución o desistimiento, se constatará la ejecución incompleta de unidades incluidas en el contrato y dentro de los programas de trabajos establecidos, El Contratista tendrá derecho al abono de la parte ejecutada, tomándose como base única para la valoración de las obras elementales incompletas, los precios que figuren en el Cuadro de Precios N° 2.

En caso de que en el desarrollo de las obras se observara la necesidad de ejecutar alguna unidad de obra no prevista en dicho cuadro, se formulará por la Dirección Facultativa el correspondiente precio de la nueva unidad de obra, sobre la base de los precios unitarios del cuadro de precios y su descomposición. En este supuesto, los precios y los rendimientos contradictorios se deducirán (por extrapolación, interpolación o proporcionalidad) de los datos presentes en los anexos al contrato, siempre que sea posible. En caso de discrepancia se recurrirá al arbitraje previsto en las cláusulas generales del contrato. En todo caso, el abono en cuestión exigirá la previa conformidad escrita de la Dirección de Obra.

En caso de que la unidad de obra objeto de precio contradictorio se ejecutase antes de la determinación definitiva del citado precio, se certificará en aquel mes según el precio propuesto por el Promotor. Una vez alcanzado mutuo

acuerdo sobre el mismo o resuelto el arbitraje fijándolo, el Promotor abonará o descontará la diferencia con la actualización equivalente al tipo de interés legal, fijado en la Ley de Presupuestos, pudiendo realizar tal reducción, en su caso, descontando su importe de la suma a pagar al Contratista en el vencimiento inmediato siguiente.

El Contratista estará obligado a ejecutar las unidades de obra no previstas en el Cuadro de precios nº1 que expresamente le ordene el Promotor, aún en el caso de desacuerdo sobre el importe del precio contradictorio de esta unidad, sometiéndose en tal supuesto, y, en todo caso, una vez ejecutadas tales unidades de obra, al sistema de fijación de precios contradictorios y, en último extremo, al arbitraje previsto en el contrato.

Para la medición y abono de las distintas unidades se seguirá lo especificado para cada una de ellas en los correspondientes apartados del punto 5 del presente Pliego.

Cuando las mediciones realizadas superen las teóricas deducidas de los planos y mediciones o de los criterios especificados en el Proyecto, no serán de abono los excesos resultantes, salvo autorización previa de la Dirección de Obra. En ningún caso se abonarán más de las unidades realmente ejecutadas.

5.2. MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del “P.C.A.G.”

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar será las definidas en el Pliego de Condiciones.

5.3. MEDICIONES PARCIALES Y FINAL

La medición final se verificará por el Director de Obras, después de terminadas éstas, con precisa asistencia de la empresa adjudicataria, a menos que declare por escrito que renuncia a este derecho y se conforma de antemano con el resultado de la medición. En el caso de que la empresa adjudicataria se negara a presenciarse, el Director de Obras nombrará a otra persona que represente

los intereses de la empresa adjudicataria, siendo de cuenta del mismo los gastos que ésta representación ocasione.

Se entiende lo mismo para las mediciones parciales que para la final. Estas comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo la empresa adjudicataria derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que resulten entre las medidas que se efectúen y las consignadas en los estados de mediciones que acompañan al proyecto.

5.4. GASTOS DE REPLANTEO

Serán de cuenta de la empresa adjudicataria de las obras, el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las mismas.

5.5. ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS

- a) Cuando por cualquier causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios descompuestos.
- b) En ningún caso tendrá derecho la Empresa a reclamación alguna fundada en insuficiencia de los precios de dicho cuadro u omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

5.6. CERTIFICACIONES Y ABONOS A CUENTA

Se cumplirá lo especificado en el Capítulo III del “P.C.A.G.”

Se abonarán a la empresa adjudicataria las obras realmente ejecutadas con sujeción al Proyecto aprobado, a las modificaciones debidamente autorizadas que se introduzcan y a las órdenes que le hayan sido comunicadas por mediación del Director de Obra.

En ningún caso tendrá derecho la empresa adjudicataria a reclamación alguna fundada en la insuficiencia, error u omisión de los precios de los cuadros o en omisiones del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los precios unitarios.

Queda totalmente establecido que en la liquidación de toda clase de obras completas o incompletas se aplicarán los precios de ejecución material.

Los importes de las certificaciones serán considerados como pago a cuenta, sin que ello implique aceptación ni conformidad con las obras certificadas, lo que quedará a reservas de su recepción.

Abono de las obras

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por volumen, por superficie, por metro lineal, por kilogramos o por unidad, de acuerdo a como figuren especificadas en el Cuadro de Precios Número Uno (1).

Si la empresa adjudicataria construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a los dibujos que figuran en los planos, o de sus reformas autorizadas (ya sea por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista o por cualquier otro motivo), no le será de abono ese exceso de obra. Si, a juicio de la Dirección de Obra, ese exceso de obra resultase perjudicial, la empresa adjudicataria tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y rehacerla nuevamente con las dimensiones debidas.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los precios o en el Pliego de Condiciones, se consideran incluidos en los precios del Cuadro número uno (1) la limpieza de las obras, los encofrados, equipo de maquinaria y los medios e instalaciones auxiliares y todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de la obra de que se trate.

Es obligación de la empresa adjudicataria la conservación de todas las obras y, por consiguiente, la reparación o construcción de aquellas partes que hayan sufrido daños o se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba de la Dirección de Obra. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado. Corresponde, pues, a la empresa adjudicataria, el almacenaje y guardería de los acopios y la

reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa.

Los posibles abonos a cuenta de materiales acopiados, equipo e instalaciones quedan al criterio de la Corporación contratante, no pudiendo la empresa adjudicataria reclamar nada al efecto si fuese denegada su preceptiva petición.

5.7. PRECIOS UNITARIOS

En las normas de Medición y Abono, se entenderá que los Precios Unitarios se refieren a unidad material, de mano de obra o maquinaria conforme a las indicaciones del Proyecto.

La descripción de los materiales y unidades de obra que figuren en el Proyecto no es exhaustiva, y puede ser solamente enunciativa y dirigida simplemente a la mejor comprensión de las características del trabajo a realizar. En consecuencia, los materiales no reseñados y las operaciones no descritas que sean manifiestamente necesarias para ejecutar la unidad de obra, se consideran incluidas en los precios de abono.

5.8. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

Estas partidas se abonarán en su integridad por el importe que figura en el Presupuesto, una vez cumplidos los requisitos de ejecución y plazo previstos, afectadas por la baja de adjudicación correspondiente.

5.9. UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

Las unidades de obra no incluidas expresamente en el Pliego o en los Planos, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale la Dirección de Obra.

OBRAS CUYA EJECUCIÓN NO ESTÁ TOTALMENTE DEFINIDA EN ESTE PROYECTO

Las obras cuya ejecución no está definida ni contemplada en el presente Proyecto se abonarán a los precios del Contrato y según las condiciones recogidas en el presente Pliego que serán de aplicación en cualquier caso.

La empresa adjudicataria está obligada a la ejecución de las mismas cuando el Director de Obra considere que son necesarias para la continuidad de la obra, su seguridad, mejora ó por cualquier otro motivo que aquel considere.

De la misma manera se abonará la extracción de escombros y desprendimientos que ocurran durante el plazo de garantía siempre que sean debidos a movimiento evidente de los terrenos y no a faltas cometidas por la empresa adjudicataria.

OBLIGACIONES DE LA EMPRESA ADJUDICATARIA EN CASOS NO PREVISTOS EN ESTE PLIEGO.

Es obligación de la empresa adjudicataria ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle estipulado expresamente en este Pliego de Condiciones, y lo que, sin apartarse de su recta interpretación, disponga por escrito la Dirección de Obra.

Caso de surgir unidades de obra no previstas en el Proyecto, cuya ejecución se considere conveniente o necesaria y si los precios de abono no estuvieran contemplados en el Contrato, los nuevos precios se fijarán contradictoriamente, con anterioridad a la ejecución de los trabajos a que dicho precio se refiere. Estos precios se redactarán en lo posible, tomando como base los que figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto.

5.10. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se cumplirá lo especificado en la Cláusula 60 del “P.C.A.G.”

Dada la naturaleza de las presentes obras, extraordinariamente se pueden generar partidas económicas no asimilables a unidades de obra previstas en el correspondiente Cuadro de precios. En estos casos, claramente detallados, se abonarán de forma justificada y previamente autorizada por la Dirección Facultativa dichas partidas, utilizando para ello los precios de materiales, maquinaria y mano de obra, contenidos en el proyecto.

En el caso de ejecución de Unidades de obra o Trabajos por Administración, así como en los de ayudas a otros gremios no previstos en el cuadro de precios de este Proyecto, o en los contradictorios que se acuerden previamente entre Dirección Facultativa y Adjudicatario, se utilizarán como precios unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas.

Sobre estos precios, no se aplicarán más coeficientes que los recogidos en dicho Anexo, no admitiéndose ningún tipo de sobreprecio o coeficiente de administración.

Para el abono de estos trabajos será condición absolutamente necesaria, la presentación de partes diarios, con especificación de la mano de obra, maquinaria, materiales empleados, y la firma diaria de conformidad, de la Dirección Facultativa o de su representante autorizado, cuya copia se incluirá en las Certificaciones de abono. Sin dicha firma de conformidad, el Adjudicatario no podrá exigir abono alguno, y estará a la valoración, que en su caso, dictamine la Dirección Facultativa.

CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS.

Si se considerase necesaria la formación de precios contradictorios, este precio deberá fijarse con arreglo a las unidades del cuadro de precios del presente Proyecto siempre que sea posible.

La fijación del precio deberá hacerse obligatoriamente antes de que se ejecute la obra a la que debe aplicarse.

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, Precios Contradictorios entre el Adjudicatario y la Dirección Facultativa, en base a criterios similares a los del Cuadros de Precios, y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la elaboración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección Facultativa, la cual deberá justificar técnicamente su valoración.

A todos los efectos se utilizarán como Precios Unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas, que pasarán a formar parte del Contrato.

También podrá la Dirección Facultativa, cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario, la realización inmediata de estas Unidades de obra, aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario, que quede constancia escrita de esta orden y el Adjudicatario quedará obligado a presentar por escrito en el plazo de cinco días. desde dicha orden, justificación de la valoración de la unidad, sobre cuya valoración se aplicará lo dispuesto en el primer párrafo de este artículo.

5.11. OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43 y 44 del "P.C.A.G."

Cláusula 43: Obras defectuosas o mal ejecutadas

Cláusula 44: Demolición y reconstrucción de las obras defectuosas o mal ejecutadas y sus gastos.

NO AUTORIZADAS

Como norma general, no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto, y realizados sin la autorización de la Dirección de Obra, así como aquellos defectuosos que deberán ser demolidos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante, si alguna unidad de obra que no se halla exactamente ejecutada con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, sin embargo, fuese admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida provisional y definitivamente en su caso, pero la empresa adjudicataria quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que la empresa adjudicataria prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

OBRAS DEFECTUOSAS

Si alguna unidad de obra no cumpliera las condiciones que para la misma se establecen en el presente Pliego, deberá ser demolida y reconstruida a costa de la empresa adjudicataria, sin embargo, si aún con menor calidad que la exigida resultase aceptable, a juicio de la Dirección de Obra, se fijará por ésta el precio a abonar por la misma en función del grado de deficiencia. La empresa adjudicataria podrá optar por aceptar la decisión de aquella o atenerse a lo especificado al principio de este artículo.

Cuando se tenga algún indicio de la existencia de vicios ocultos de construcción o de materiales de calidad deficiente, la Dirección de Obra podrá ordenar la apertura de calas correspondientes, siendo de cuenta de la empresa adjudicataria todos los gastos de apertura, ensayos, y todas las demás operaciones que se originen de esta comprobación, en caso de confirmarse la existencia de dichos defectos.

5.12. MATERIALES SOBANTES

La propiedad no adquiere compromiso ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras, o los no empleados al declararse la rescisión del contrato.

5.13. MEDIOS AUXILIARES

En caso de rescisión por incumplimiento del Contrato, por parte del Contratista, los medios auxiliares del Constructor podrán ser utilizados libres y gratuitamente por la Dirección de Obra para la terminación de las obras.

Si la rescisión sobreviniese por otra causa, los medios auxiliares del Constructor podrán ser utilizados por la Dirección de Obra, hasta la terminación de las obras, gratuitamente, si la cantidad de obra ejecutada no alcanzase a los cuatro quintos de su totalidad.

En cualquier caso todos estos medios auxiliares quedarán de propiedad del Contratista, una vez terminadas las obras, pero ningún derecho tendrán a reclamación alguna por los desperfectos a que su uso haya dado lugar.

5.14. CARTELES DE OBRA

También correrán por cuenta del contratista la elaboración y colocación de carteles informativos de la obra según las directrices de la dirección facultativa (diseño, información, ubicación, soportes, número de carteles, etc.).

6. DISPOSICIONES GENERALES

6.1. REPLANTEO

Se realizará la comprobación del replanteo del Proyecto a que se refiere el Artículo 139 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, de acuerdo con lo dispuesto el P.C.A.G. en sus cláusulas

24: Acta de comprobación del replanteo.

25: Gastos de comprobación del replanteo.

26: Modificaciones acordadas como consecuencia de la comprobación del replanteo

6.2. PROGRAMA DE TRABAJOS

El programa de trabajo deberá contener una programación completa de las diversas actividades necesarias para la construcción de los elementos que componen las diversas actuaciones y obras del proyecto y será establecido en términos semanales, de manera que las obras especiales intercaladas queden programadas individualmente.

En todo momento, durante la ejecución de las obras, en que se comprobara anticipadamente la improbabilidad de cumplir plazos parciales, el Contratista estará obligado a abrir nuevos tajos en donde fuera indicado por el Ingeniero Director.

La ejecución de las obras comenzará con el Acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización, salvo casos excepcionales justificados. La Dirección de Obra procederá, en presencia de la empresa adjudicataria, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado, que será firmada por ambas partes interesadas.

La empresa adjudicataria presentará un programa de trabajo en el plazo máximo de quince días desde la notificación de la adjudicación. La dirección de obra definirá que actividades incluidas en el programa tendrán las características, en atención a su significación e importancia, de unidades o hitos que marquen plazos parciales de inexcusable cumplimiento.

El mencionado Programa de Trabajo tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales establecidos. Solo se podrán modificar estos plazos con el consentimiento, por escrito, de la Dirección de Obra.

El reiterado incumplimiento de dicho programa y sus plazos parciales, en el momento en que se produzcan, podrá dar lugar a la inmediata propuesta de resolución y al encargo de ejecución de las obras a otra empresa, así como a las sanciones económicas que correspondan.

En todo caso, el acuerdo de resolución contendrá pronunciamiento expreso acerca de la procedencia o no de la pérdida, devolución o cancelación de la garantía constituida.

La liquidación comprenderá la constatación y medición de las obras ya realizadas, especificando las que sean de recibo y fijando los saldos pertinentes en favor o en contra de la empresa adjudicataria.

La liquidación se notificará a la empresa adjudicataria al mismo tiempo que el acuerdo de resolución.

6.3. COMIENZO DE LOS TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo que se propone para la ejecución de la totalidad de las obras contempladas en esta Proyecto es de DOS (2) MESES, tal y como se detalla en el Plan de obra realizado Anejo nº 7: Programación de obras, a contar desde la firma del Acta de Replanteo.

6.4. PLAZO DE GARANTIA

El plazo de garantía de las obras tendrá una duración mínima de un año a partir de la recepción de la obra.

6.5. PERMISOS Y LICENCIAS

La empresa adjudicataria deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, debiendo abonar todas las cargas, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos permisos. Así mismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal o definitiva de terrenos para instalaciones, explotación de canteras o vertederos y obtención de materiales.

Los costes ocasionados por la obtención de los permisos y autorizaciones necesarias no incluidos en el Documento nº 4- Presupuesto, están incluidos en los precios de abono de las respectivas unidades, no siendo por tanto abonables al margen, ni origen de reclamación o fijación de precio contradictorio alguno.

6.6. RESTITUCIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 20 del "P.C.A.G."

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a la obra, en las zonas en que ésta afecta a carreteras, caminos y servicios existentes encuentre en todo momento un paso en buenas condiciones, ejecutándose si fuera preciso y a expensas de la empresa adjudicataria, pasos provisionales para desviarlo.

Mientras dure la ejecución de las obras se colocarán en todos los puntos donde sea necesario y a fin de mantener la debida seguridad del tráfico, las señales y el balizamiento preceptivo de acuerdo con la O.C. 8.1.I.C. de 15 de julio de 1962 y modificaciones posteriores. La permanencia y vigilancia de estas señales deberán estar garantizadas por los vigilantes necesarios. Las señales y su mantenimiento serán a cargo de la empresa adjudicataria.

6.7. RETIRADA DE LAS CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES Y LIMPIEZA DE LA OBRA

Es obligación de la empresa adjudicataria realizar por su cuenta todos los trabajos que indique la Dirección, tendentes a mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros, basuras, chatarra y demás materiales sobrantes.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las edificaciones, obras e instalaciones construidas con carácter temporal para el servicio de la obra, que no pueden ser incorporadas a la explotación, deberán ser removidas. Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas. Todos estos trabajos no serán objeto de abono directo.

Las instalaciones auxiliares de obra no ubicadas en el Proyecto, se localizarán en las zonas de menor valor ambiental.

La empresa adjudicataria evitará todo vertido potencialmente contaminante, en especial en los eventuales pasos y cruces sobre cauces y vaguadas, en las áreas de repostaje de combustible, en el parque de maquinaria si lo hubiere, en el campamento de obra, en el almacén ó zona de acopio de sustancias tóxicas y peligrosas tales como pinturas y disolventes, aceites y de cualquier tipo, y en general en cualquier zona de la obra ó externa a ella donde pueda haber presencia de algún material contaminante.

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta y a retirar al fin de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacén, cobertizos, caminos para acceso, silos, etc.

Todas estas obras estarán sometidas a la aprobación de la Dirección de Obra, en lo que se refiere a su ubicación, cotas, etc., y en su caso, en cuanto al aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija.

Sin previo aviso y en un plazo de treinta días, a partir de éste, si la Contrata no hubiese procedido a la retirada de todas las instalaciones, herramientas,

materiales, etc. después de la terminación de la obra, la Dirección de Obra puede mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO LOTE 1. ISLA PERDIGUERA

4.1. MEDICIONES

Presupuesto parcial nº 1 ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS

Nº Ud Descripción Medición

1.1 Ud Punto de amarre ecológico para barcos de 12 m de eslora, con anclaje ecológico formado por:

- 1 Anclajes Ecológicos
Anclaje compuesto por:
1- Mortero de doble componente HIT-RE 500 V3 o similar
2- Tornillo tipo HAS-U HCR o similar
3- Varilla de métrica M16

- Juego de boyas compuesto por:
1- Boya de amarre de embarcaciones tipo 'SPARMED' o similar, serigrafiada con vinilo indicando o fuego, indicando: la eslora máxima permitida de la embarcación a fondear, número de boya, calado y escudo a definir por la dirección de obra. Fabricada en polietileno de alta densidad, de dimensiones aproximadas 2000 mm de longitud y 16 cm de diámetro, con tubo interior de 45 mm que permite el paso de cabos de amarre de distintos grosores, lastrada interiormente y rellena de poliespan para asegurar su posición vertical, incluso gaza de amarre reforzada con guardacabo de acero galvanizado la cual queda elevada sobre la superficie del agua.
2- Boya de profundidad de medio fondo o de fondeo de ø 30 cm, sin varilla central, fabricada en PVC, polietileno de alta densidad o material plástico, o similar, apta para permitir la flotabilidad de aproximadamente 2 m de longitud del cabo de la línea de fondeo total, según indicaciones de planos, pliego y replanteo conforme a cota real.
3- Cabo tipo 'Square Line': Cabo de fondeo de poliéster de alta tenacidad y absorción de golpes o fuerzas ejercidas por el anclaje, reforzado con guardacabo de acero galvanizado, trenzado cuadrado de 8 cordones y diámetro de ø 36 mm con carga de rotura de mínima de 6.230 Kg y peso por metro de 340 gramos.

Totalmente instalado, incluso pequeño material para la correcta instalación del punto de amarre, compuesto por los elementos que se estimen necesarios como, juego de grilletes fijos y giratorios, sacavueltas, guardacabos así como cualquier otro pequeño material necesario para la correcta instalación conforme a planos y pliego.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Isla Perdiguera oeste (PO)	30				30,00	
Isla Perdiguera este (PE)	10				10,00	
					<u>40,00</u>	40,00
Total UD						40,00

1.2 Ud Balizamiento exterior de las áreas de fondeo mediante Boya Náutica FLC1500 o similar, compuesta por caja de polietileno reciclable, sin metales pesados ni daños ecológicos, relleno de espuma expandida de poliuretano, dos anillos de elevación y uno de amarre de acero galvanizado, agarradera de manutención, lastre de hierro fundido, mástil desmontable y marca de tope. Cromaticidad de acuerdo a las recomendaciones de la AISM: pigmentos integrados directamente al polietileno durante el proceso de moldeo rotacional para nunca más tener que pigmentar las boyas.

Totalmente instalada, incluso luz de señalización.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Isla Perdiguera oeste (PO)	10				10,00	
Isla Perdiguera este (PE)	6				6,00	
					<u>16,00</u>	16,00
Total ud						16,00

Presupuesto parcial nº 2 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	Ud	Control de uniones soldadas (cordones en ángulo), ensayo de laboratorio mediante líquidos penetrantes, según norma UNE-EN571-1, realizado 'in situ' en el taller de fabricación de piezas soldadas, inspeccionando el 100 % de las soldaduras de las piezas de forma visual y el 50% de las soldaduras de peor aspecto de las piezas, incluyendo al menos un ensayo de soldadura por elemento.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Isla Perdiguera oeste (PO) 5 soldadura por 1 anclaje	30	5,00			150,00	
		Isla Perdiguera este (PE) 5 soldadura por 1 anclaje	10	5,00			50,00	
							<u>200,00</u>	<u>200,00</u>
							Total ud:	200,00
2.2	Ud	Ensayo de aceros para armaduras normalizadas, incluyendo los ensayos para los resultados de límite elástico, carga de rotura de rotura, relación entre ambos, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima, según UNE 36065 EX, incluso ensayo doblado y desdoblado o ensayo de doblado simple, según UNE-EN-ISO 15630-1.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Varillas de anclaje a ensayar	10				10,00	
							<u>10,00</u>	<u>10,00</u>
							Total ud:	10,00
2.3	Ud	Ensayo de tracción realizado mediante grúa y dinamómetro calibrado, sobre el 25 % de los anclajes escogidos de forma aleatoria dentro de cada uno de las áreas de fondeo, con una tensión aproximada de 2,3 Tn.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Isla Perdiguera oeste (PO)	8				8,00	
		Isla Perdiguera este (PE)	3				3,00	
							<u>11,00</u>	<u>11,00</u>
							Total ud:	11,00

Presupuesto parcial nº 3 SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1	Ud	Seguimiento ambiental mensual a realizar por un biólogo o persona que ostente una titulación equivalente experta en medio marino. Incluye seguimiento submarino mediante buzo especializado.	
			Total ud: 1,00

Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	Pa	<p>Seguridad y salud de la obra, incluyendo los EPIs correspondientes para todo el personal implicado en función de su actividad formado por: calzado de seguridad antideslizante, guantes de trabajo contra riesgos mecánicos, casco de protección, gorra de protección antigolpes, chaleco de alta visibilidad y reflectante, protección auditiva (si procede), traje de agua (dependiendo de las condiciones climatológicas), casco y máscara para buzos, chaleco de flotabilidad, flotadores de rescate, reguladores independientes (por si uno falla), botellas de gas respirable de emergencia, cables umbilicales (si procede), plomos (como sistema básico de lastre), guantes aislantes y aletas, vestuario de abrigo (dependiendo de las condiciones climatológicas), arnés de seguridad, dispositivo anticaída deslizante o enrollador anticaída y agua potable.</p> <p>Todos los EPIs irán provistos del marcado CE de conformidad a normas. Incluso protecciones colectivas necesarias: Manómetro, cabos de seguridad, escalera de seguridad de cuerdas y madera, palo tipo remo, extintores, información específica para riesgos concretos, prohibición de fumar, barandillas, embarcación de apoyo, balizamiento marino y boyas de señalización marítimas (tipo boyas especiales, de peligro aislado, etc..., regulado por el sistema de balizamiento marítimo IALA o cualquier otra norma internacional), incluso reconocimiento médico de los trabajadores, en caso que proceda; reconocimiento médico específico según los trabajos a desempeñar (caso de los buzos).</p> <p>Incluso gestión para visado libro de incidencias por Colegio Profesional competente y reuniones de Coordinación de empresas con redacción de actas.</p>	
Total Pa			0,50

Murcia, agosto de 2019

Manuel Jódar Casanova
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
 Colegiado 13.279

4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	<p>1 ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS</p> <p>UD Punto de amarre ecológico para barcos de 12 m de eslora, con anclaje ecológico formado por:</p> <p>- 1 Anclajes Ecológicos Anclaje compuesto por: 1- Mortero de doble componente HIT-RE 500 V3 o similar 2- Tornillo tipo HAS-U HCR o similar 3- Varilla de métrica M16</p> <p>- Juego de boyas compuesto por: 1- Boya de amarre de embarcaciones tipo 'SPARMED' o similar, serigrafiada con vinilo indicando o fuego, indicando: la eslora máxima permitida de la embarcación a fondear, número de boya, calado y escudo a definir por la dirección de obra. Fabricada en polietileno de alta densidad, de dimensiones aproximadas 2000 mm de longitud y 16 cm de diámetro, con tubo interior de 45 mm que permite el paso de cabos de amarre de distintos grosores, lastrada interiormente y rellena de poliespan para asegurar su posición vertical, incluso gaza de amarre reforzada con guardacabo de acero galvanizado la cual queda elevada sobre la superficie del agua. 2- Boya de profundidad de medio fondo o de fondeo de \varnothing 30 cm, sin varilla central, fabricada en PVC, polietileno de alta densidad o material plástico, o similar, apta para permitir la flotabilidad de aproximadamente 2 m de longitud del cabo de la línea de fondeo total, según indicaciones de planos, pliego y replanteo conforme a cota real. 3- Cabo tipo 'Square Line': Cabo de fondeo de poliéster de alta tenacidad y absorción de golpes o fuerzas ejercidas por el anclaje, reforzado con guardacabo de acero galvanizado, trenzado cuadrado de 8 cordones y diámetro de \varnothing 36 mm con carga de rotura de mínima de 6.230 Kg y peso por metro de 340 gramos.</p> <p>Totalmente instalado, incluso pequeño material para la correcta instalación del punto de amarre, compuesto por los elementos que se estimen necesarios como, juego de grilletes fijos y giratorios, sacavueltas, guardacabos así como cualquier otro pequeño material necesario para la correcta instalación conforme a planos y pliego.</p>	1.874,65	MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.2	<p>ud Balizamiento exterior de las áreas de fondeo mediante Boya Náutica FLC1500 o similar, compuesta por caja de polietileno reciclable, sin metales pesados ni daños ecológicos, relleno de espuma expandida de poliuretano, dos anillos de elevación y uno de amarre de acero galvanizado, agarradera de manutención, lastre de hierro fundido, mástil desmontable y marca de tope. Cromaticidad de acuerdo a las recomendaciones de la AISM: pigmentos integrados directamente al polietileno durante el proceso de moldeo rotacional para nunca más tener que pigmentar las boyas.</p> <p>Totalmente instalada, incluso luz de señalización.</p>	593,60	QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
2 CONTROL DE CALIDAD			
2.1	<p>ud Control de uniones soldadas (cordones en ángulo), ensayo de laboratorio mediante líquidos penetrantes, según norma UNE-EN571-1, realizado 'in situ' en el taller de fabricación de piezas soldadas, inspeccionando el 100 % de las soldaduras de las piezas de forma visual y el 50% de las soldaduras de peor aspecto de las piezas, incluyendo al menos un ensayo de soldadura por elemento.</p>	9,86	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.2	<p>ud Ensayo de aceros para armaduras normalizadas, incluyendo los ensayos para los resultados de límite elástico, carga de rotura de rotura, relación entre ambos, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima, según UNE 36065 EX, incluso ensayo doblado y desdoblado o ensayo de doblado simple, según UNE-EN-ISO 15630-1.</p>	53,00	CINCUENTA Y TRES EUROS
2.3	<p>ud Ensayo de tracción realizado mediante grúa y dinamómetro calibrado, sobre el 25 % de los anclajes escogidos de forma aleatoria dentro de cada uno de las áreas de fondeo, con una tensión aproximada de 2,3 Tn.</p>	371,00	TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS
3 SEGUIMIENTO AMBIENTAL			
3.1	<p>ud Seguimiento ambiental mensual a realizar por un biólogo o persona que ostente una titulación equivalente experta en medio marino. Incluye seguimiento submarino mediante buzo especializado.</p>	5.000,00	CINCO MIL EUROS
4 SEGURIDAD Y SALUD			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.1	<p>Pa Seguridad y salud de la obra, incluyendo los EPIs correspondientes para todo el personal implicado en función de su actividad formado por: calzado de seguridad antideslizante, guantes de trabajo contra riesgos mecánicos, casco de protección, gorra de protección antigolpes, chaleco de alta visibilidad y reflectante, protección auditiva (si procede), traje de agua (dependiendo de las condiciones climatológicas), casco y máscara para buzos, chaleco de flotabilidad, flotadores de rescate, reguladores independientes (por si uno falla), botellas de gas respirable de emergencia, cables umbilicales (si procede), plomos (como sistema básico de lastre), guantes aislantes y aletas, vestuario de abrigo (dependiendo de las condiciones climatológicas), arnés de seguridad, dispositivo anticaída deslizando o enrollador anticaída y agua potable.</p> <p>Todos los EPIs irán provistos del marcado CE de conformidad a normas. Incluso protecciones colectivas necesarias: Manómetro, cabos de seguridad, escalera de seguridad de cuerdas y madera, palo tipo remo, extintores, información específica para riesgos concretos, prohibición de fumar, barandillas, embarcación de apoyo, balizamiento marino y boyas de señalización marítimas (tipo boyas especiales, de peligro aislado, etc..., regulado por el sistema de balizamiento marítimo IALA o cualquier otra norma internacional), incluso reconocimiento médico de los trabajadores, en caso que proceda; reconocimiento médico específico según los trabajos a desempeñar (caso de los buzos).</p> <p>Incluso gestión para visado libro de incidencias por Colegio Profesional competente y reuniones de Coordinación de empresas con redacción de actas.</p> <p>Murcia, agosto de 2019</p> <p>Manuel Jódar Casanova <i>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos</i> <i>Colegiado 13.279</i></p>	4.664,64	CUATRO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	<p>1 ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS</p> <p>UD Punto de amarre ecológico para barcos de 12 m de eslora, con anclaje ecológico formado por:</p> <p>- 1 Anclajes Ecológicos Anclaje compuesto por: 1- Mortero de doble componente HIT-RE 500 V3 o similar 2- Tornillo tipo HAS-U HCR o similar 3- Varilla de métrica M16</p> <p>- Juego de boyas compuesto por: 1- Boya de amarre de embarcaciones tipo 'SPARMED' o similar, serigrafiada con vinilo indicando o fuego, indicando: la eslora máxima permitida de la embarcación a fondear, número de boya, calado y escudo a definir por la dirección de obra. Fabricada en polietileno de alta densidad, de dimensiones aproximadas 2000 mm de longitud y 16 cm de diámetro, con tubo interior de 45 mm que permite el paso de cabos de amarre de distintos grosores, lastrada interiormente y rellena de poliespan para asegurar su posición vertical, incluso gaza de amarre reforzada con guardacabo de acero galvanizado la cual queda elevada sobre la superficie del agua. 2- Boya de profundidad de medio fondo o de fondeo de ø 30 cm, sin varilla central, fabricada en PVC, polietileno de alta densidad o material plástico, o similar, apta para permitir la flotabilidad de aproximadamente 2 m de longitud del cabo de la línea de fondeo total, según indicaciones de planos, pliego y replanteo conforme a cota real. 3- Cabo tipo 'Square Line': Cabo de fondeo de poliéster de alta tenacidad y absorción de golpes o fuerzas ejercidas por el anclaje, reforzado con guardacabo de acero galvanizado, trenzado cuadrado de 8 cordones y diámetro de ø 36 mm con carga de rotura de mínima de 6.230 Kg y peso por metro de 340 gramos.</p> <p>Totalmente instalado, incluso pequeño material para la correcta instalación del punto de amarre, compuesto por los elementos que se estimen necesarios como, juego de grilletes fijos y giratorios, sacavueeltas, guardacabos así como cualquier otro pequeño material necesario para la correcta instalación conforme a planos y pliego.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>528,48 111,68 1.128,38 106,11</p>	1.874,65

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.2	<p>ud Balizamiento exterior de las áreas de fondeo mediante Boya Náutica FLC1500 o similar, compuesta por caja de polietileno reciclable, sin metales pesados ni daños ecológicos, relleno de espuma expandida de poliuretano, dos anillos de elevación y uno de amarre de acero galvanizado, agarradera de manutención, lastre de hierro fundido, mástil desmontable y marca de tope. Cromaticidad de acuerdo a las recomendaciones de la AISM: pigmentos integrados directamente al polietileno durante el proceso de moldeo rotacional para nunca más tener que pigmentar las boyas.</p> <p>Totalmente instalada, incluso luz de señalización.</p> <p><i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>560,00 33,60</p>	593,60
2 CONTROL DE CALIDAD			
2.1	<p>ud Control de uniones soldadas (cordones en ángulo), ensayo de laboratorio mediante líquidos penetrantes, según norma UNE-EN571-1, realizado 'in situ' en el taller de fabricación de piezas soldadas, inspeccionando el 100 % de las soldaduras de las piezas de forma visual y el 50% de las soldaduras de peor aspecto de las piezas, incluyendo al menos un ensayo de soldadura por elemento.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>0,30 9,00 0,56</p>	9,86
2.2	<p>ud Ensayo de aceros para armaduras normalizadas, incluyendo los ensayos para los resultados de límite elástico, carga de rotura de rotura, relación entre ambos, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima, según UNE 36065 EX, incluso ensayo doblado y desdoblado o ensayo de doblado simple, según UNE-EN-ISO 15630-1.</p> <p><i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>50,00 3,00</p>	53,00
2.3	<p>ud Ensayo de tracción realizado mediante grúa y dinamómetro calibrado, sobre el 25 % de los anclajes escogidos de forma aleatoria dentro de cada uno de las áreas de fondeo, con una tensión aproximada de 2,3 Tn.</p> <p><i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>350,00 21,00</p>	371,00
3 SEGUIMIENTO AMBIENTAL			
3.1	<p>ud Seguimiento ambiental mensual a realizar por un biólogo o persona que ostente una titulación equivalente experta en medio marino. Incluye seguimiento submarino mediante buzo especializado.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	5.000,00	5.000,00
4 SEGURIDAD Y SALUD			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.1	<p>Pa Seguridad y salud de la obra, incluyendo los EPIs correspondientes para todo el personal implicado en función de su actividad formado por: calzado de seguridad antideslizante, guantes de trabajo contra riesgos mecánicos, casco de protección, gorra de protección antigolpes, chaleco de alta visibilidad y reflectante, protección auditiva (si procede), traje de agua (dependiendo de las condiciones climatológicas),casco y máscara para buzos, chaleco de flotabilidad,flotadores de rescate, reguladores independientes (por si uno falla),botellas de gas respirable de emergencia,cables umbilicales (si procede),plomos(como sistema básico de lastre), guantes aislantes y aletas,vestuario de abrigo (dependiendo de las condiciones climatológicas) ,arnés de seguridad, dispositivo anticaída deslizando o enrollador anticaída y agua potable.</p> <p>Todos los EPIs irán provistos del marcado CE de conformidad a normas. Incluso protecciones colectivas necesarias: Manómetro, cabos de seguridad, escalera de seguridad de cuerdas y madera, palo tipo remo,extintores, información específica para riesgos concretos, prohibición de fumar, barandillas, embarcación de apoyo, balizamiento marino y boyas de señalización marítimas (tipo boyas especiales, de peligro aislado, etc..., regulado por el sistema de balizamiento marítimo IALA o cualquier otra norma internacional), incluso reconocimiento médico de los trabajadores, en caso que proceda; reconocimiento médico específico según los trabajos a desempeñar (caso de los buzos).</p> <p>Incluso gestión para visado libro de incidencias por Colegio Profesional competente y reuniones de Coordinación de empresas con redacción de actas.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p>Murcia, agosto de 2019</p> <p>Manuel Jódar Casanova <i>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos</i> <i>Colegiado 13.279</i></p>	4.664,64	4.664,64

4.4. PRESUPUESTO Y MEDICIÓN

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
1.1	<p>Ud. Punto de amarre ecológico para barcos de 12 m de eslora, con anclaje ecológico formado por:</p> <p>- 1 Anclajes Ecológicos Anclaje compuesto por: 1- Mortero de doble componente HIT-RE 500 V3 o similar 2- Tornillo tipo HAS-U HCR o similar 3- Varilla de métrica M16</p> <p>- Juego de boyas compuesto por: 1- Boya de amarre de embarcaciones tipo 'SPARMED' o similar, serigrafiada con vinilo indicando o fuego, indicando: la eslora máxima permitida de la embarcación a fondear, número de boya, calado y escudo a definir por la dirección de obra. Fabricada en polietileno de alta densidad, de dimensiones aproximadas 2000 mm de longitud y 16 cm de diámetro, con tubo interior de 45 mm que permite el paso de cabos de amarre de distintos grosores, lastrada interiormente y rellena de poliespan para asegurar su posición vertical, incluso gaza de amarre reforzada con guardacabo de acero galvanizado la cual queda elevada sobre la superficie del agua. 2- Boya de profundidad de medio fondo o de fondeo de ø 30 cm, sin varilla central, fabricada en PVC, polietileno de alta densidad o material plástico, o similar, apta para permitir la flotabilidad de aproximadamente 2 m de longitud del cabo de la línea de fondeo total, según indicaciones de planos, pliego y replanteo conforme a cota real. 3- Cabo tipo 'Square Line': Cabo de fondeo de poliéster de alta tenacidad y absorción de golpes o fuerzas ejercidas por el anclaje, reforzado con guardacabo de acero galvanizado, trenzado cuadrado de 8 cordones y diámetro de ø 36 mm con carga de rotura de mínima de 6.230 Kg y peso por metro de 340 gramos.</p> <p>Totalmente instalado, incluso pequeño material para la correcta instalación del punto de amarre, compuesto por los elementos que se estimen necesarios como, juego de grilletes fijos y giratorios, sacavueeltas, guardacabos así como cualquier otro pequeño material necesario para la correcta instalación conforme a planos y pliego.</p>								
	Isla Perdiguera oeste (PO)	30				30,00			
	Isla Perdiguera este (PE)	10				10,00			
						40,00	1.874,65	74.986,00	
1.2	<p>Ud. Balizamiento exterior de las áreas de fondeo mediante Boya Náutica FLC1500 o similar, compuesta por caja de polietileno reciclable, sin metales pesados ni daños ecológicos, relleno de espuma expandida de poliuretano, dos anillos de elevación y uno de amarre de acero galvanizado, agarradera de manutención, lastre de hierro fundido, mástil desmontable y marca de tope. Cromaticidad de acuerdo a las recomendaciones de la AISM: pigmentos integrados directamente al polietileno durante el proceso de moldeo rotacional para nunca más tener que pigmentar las boyas.</p> <p>Totalmente instalada, incluso luz de señalización.</p>								
	Isla Perdiguera oeste (PO)	10				10,00			
	Isla Perdiguera este (PE)	6				6,00			
						16,00	593,60	9.497,60	
Total capítulo ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS 1								84.483,60 €	

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 CONTROL DE CALIDAD

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	Ud. Control de uniones soldadas (cordones en ángulo), ensayo de laboratorio mediante líquidos penetrantes, según norma UNE-EN571-1, realizado 'in situ' en el taller de fabricación de piezas soldadas, inspeccionando el 100 % de las soldaduras de las piezas de forma visual y el 50% de las soldaduras de peor aspecto de las piezas, incluyendo al menos un ensayo de soldadura por elemento.							
	Isla Perdiguera oeste (PO) 5 soldadura por 1 anclaje	30	5,00			150,00		
	Isla Perdiguera este (PE) 5 soldadura por 1 anclaje	10	5,00			50,00		
						200,00	9,86	1.972,00
2.2	Ud. Ensayo de aceros para armaduras normalizadas, incluyendo los ensayos para los resultados de límite elástico, carga de rotura de rotura, relación entre ambos, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima, según UNE 36065 EX, incluso ensayo doblado y desdoblado o ensayo de doblado simple, según UNE-EN-ISO 15630-1.							
	Varillas de anclaje a ensayar	10				10,00		
						10,00	53,00	530,00
2.3	Ud. Ensayo de tracción realizado mediante grúa y dinamómetro calibrado, sobre el 25 % de los anclajes escogidos de forma aleatoria dentro de cada uno de las áreas de fondeo, con una tensión aproximada de 2,3 Tn.							
	Isla Perdiguera oeste (PO)	8				8,00		
	Isla Perdiguera este (PE)	3				3,00		
						11,00	371,00	4.081,00
Total capítulo CONTROL DE CALIDAD 2								6.583,00 €

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	Ud. Seguimiento ambiental mensual a realizar por un biólogo o persona que ostente una titulación equivalente experta en medio marino. Incluye seguimiento submarino mediante buzo especializado.					1,00	5.000,00	5.000,00
Total capítulo SEGUIMIENTO AMBIENTAL 3								5.000,00 €

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	<p>Pa. Seguridad y salud de la obra, incluyendo los EPIs correspondientes para todo el personal implicado en función de su actividad formado por: calzado de seguridad antideslizante, guantes de trabajo contra riesgos mecánicos, casco de protección, gorra de protección antigolpes, chaleco de alta visibilidad y reflectante, protección auditiva (si procede), traje de agua (dependiendo de las condiciones climatológicas), casco y máscara para buzos, chaleco de flotabilidad, flotadores de rescate, reguladores independientes (por si uno falla), botellas de gas respirable de emergencia, cables umbilicales (si procede), plomos (como sistema básico de lastre), guantes aislantes y aletas, vestuario de abrigo (dependiendo de las condiciones climatológicas), arnés de seguridad, dispositivo anticaída deslizante o enrollador anticaída y agua potable.</p> <p>Todos los EPIs irán provistos del marcado CE de conformidad a normas. Incluso protecciones colectivas necesarias: Manómetro, cabos de seguridad, escalera de seguridad de cuerdas y madera, palo tipo remo, extintores, información específica para riesgos concretos, prohibición de fumar, barandillas, embarcación de apoyo, balizamiento marino y boyas de señalización marítimas (tipo boyas especiales, de peligro aislado, etc..., regulado por el sistema de balizamiento marítimo IALA o cualquier otra norma internacional), incluso reconocimiento médico de los trabajadores, en caso que proceda; reconocimiento médico específico según los trabajos a desempeñar (caso de los buzos).</p> <p>Incluso gestión para visado libro de incidencias por Colegio Profesional competente y reuniones de Coordinación de empresas con redacción de actas.</p>							
						0,50	4.664,64	2.332,32
Total capítulo SEGURIDAD Y SALUD 4								2.332,32 €

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS	84.483,60
CAPITULO CONTROL DE CALIDAD	6.583,00
CAPITULO SEGUIMIENTO AMBIENTAL	5.000,00
CAPITULO SEGURIDAD Y SALUD	2.332,32
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>98.398,92</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS NOVENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Proyecto: FONDEADERO EN LAS ISLAS DEL MAR MENOR - LOTE 1. ISLA PERDIGUERA

Capítulo	Importe
1 ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS	84.483,60
2 CONTROL DE CALIDAD	6.583,00
3 SEGUIMIENTO AMBIENTAL	5.000,00
4 SEGURIDAD Y SALUD	2.332,32
Presupuesto de ejecución material	98.398,92
13% de gastos generales	12.791,86
6% de beneficio industrial	5.903,94
Suma	117.094,72
21% IVA	24.589,89
Presupuesto de ejecución por contrata	141.684,61

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

Murcia, agosto de 2019

Manuel Jódar Casanova
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado 13.279

PRESUPUESTO LOTE 2. ISLA DEL BARÓN

4.1. MEDICIONES

Presupuesto parcial nº 1 ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS

Nº Ud Descripción Medición

1.1 Ud Punto de amarre ecológico para barcos de 12 m de eslora, con anclaje ecológico formado por:

- 1 Anclajes Ecológicos
Anclaje compuesto por:
1- Mortero de doble componente HIT-RE 500 V3 o similar
2- Tornillo tipo HAS-U HCR o similar
3- Varilla de métrica M16

- Juego de boyas compuesto por:
1- Boya de amarre de embarcaciones tipo 'SPARMED' o similar, serigrafiada con vinilo indicando o fuego, indicando: la eslora máxima permitida de la embarcación a fondear, número de boya, calado y escudo a definir por la dirección de obra. Fabricada en polietileno de alta densidad, de dimensiones aproximadas 2000 mm de longitud y 16 cm de diámetro, con tubo interior de 45 mm que permite el paso de cabos de amarre de distintos grosores, lastrada interiormente y rellena de poliespan para asegurar su posición vertical, incluso gaza de amarre reforzada con guardacabo de acero galvanizado la cual queda elevada sobre la superficie del agua.
2- Boya de profundidad de medio fondo o de fondeo de ø 30 cm, sin varilla central, fabricada en PVC, polietileno de alta densidad o material plástico, o similar, apta para permitir la flotabilidad de aproximadamente 2 m de longitud del cabo de la línea de fondeo total, según indicaciones de planos, pliego y replanteo conforme a cota real.
3- Cabo tipo 'Square Line': Cabo de fondeo de poliéster de alta tenacidad y absorción de golpes o fuerzas ejercidas por el anclaje, reforzado con guardacabo de acero galvanizado, trenzado cuadrado de 8 cordones y diámetro de ø 36 mm con carga de rotura de mínima de 6.230 Kg y peso por metro de 340 gramos.

Totalmente instalado, incluso pequeño material para la correcta instalación del punto de amarre, compuesto por los elementos que se estimen necesarios como, juego de grilletes fijos y giratorios, sacavueltas, guardacabos así como cualquier otro pequeño material necesario para la correcta instalación conforme a planos y pliego.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Isla del Barón (BO)	37				37,00	
					37,00	37,00
Total UD						37,00

1.2 Ud Balizamiento exterior de las áreas de fondeo mediante Boya Náutica FLC1500 o similar, compuesta por caja de polietileno reciclable, sin metales pesados ni daños ecológicos, relleno de espuma expandida de poliuretano, dos anillos de elevación y uno de amarre de acero galvanizado, agarradera de manutención, lastre de hierro fundido, mástil desmontable y marca de tope. Cromaticidad de acuerdo a las recomendaciones de la AISM: pigmentos integrados directamente al polietileno durante el proceso de moldeo rotacional para nunca más tener que pigmentar las boyas.

Totalmente instalada, incluso luz de señalización.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Isla del Barón (BO)	12				12,00	
					12,00	12,00
Total ud						12,00

Presupuesto parcial nº 2 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	Ud	Control de uniones soldadas (cordones en ángulo), ensayo de laboratorio mediante líquidos penetrantes, según norma UNE-EN571-1, realizado 'in situ' en el taller de fabricación de piezas soldadas, inspeccionando el 100 % de las soldaduras de las piezas de forma visual y el 50% de las soldaduras de peor aspecto de las piezas, incluyendo al menos un ensayo de soldadura por elemento.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Isla del Barón (BO) 5 soldadura por 1 anclaje	37	5,00			185,00	
							<u>185,00</u>	185,00
							Total ud:	185,00
2.2	Ud	Ensayo de aceros para armaduras normalizadas, incluyendo los ensayos para los resultados de límite elástico, carga de rotura de rotura, relación entre ambos, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima, según UNE 36065 EX, incluso ensayo doblado y desdoblado o ensayo de doblado simple, según UNE-EN-ISO 15630-1.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Varillas de anclaje a ensayar	10				10,00	
							<u>10,00</u>	10,00
							Total ud:	10,00
2.3	Ud	Ensayo de tracción realizado mediante grúa y dinamómetro calibrado, sobre el 25 % de los anclajes escogidos de forma aleatoria dentro de cada uno de las áreas de fondeo, con una tensión aproximada de 2,3 Tn.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Isla del Barón (BO)	10				10,00	
							<u>10,00</u>	10,00
							Total ud:	10,00

Presupuesto parcial nº 3 SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1	Ud	Seguimiento ambiental mensual a realizar por un biólogo o persona que ostente una titulación equivalente experta en medio marino. Incluye seguimiento submarino mediante buzo especializado.	
			Total ud: 1,00

Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	Pa	<p>Seguridad y salud de la obra, incluyendo los EPIs correspondientes para todo el personal implicado en función de su actividad formado por: calzado de seguridad antideslizante, guantes de trabajo contra riesgos mecánicos, casco de protección, gorra de protección antigolpes, chaleco de alta visibilidad y reflectante, protección auditiva (si procede), traje de agua (dependiendo de las condiciones climatológicas), casco y máscara para buzos, chaleco de flotabilidad, flotadores de rescate, reguladores independientes (por si uno falla), botellas de gas respirable de emergencia, cables umbilicales (si procede), plomos (como sistema básico de lastre), guantes aislantes y aletas, vestuario de abrigo (dependiendo de las condiciones climatológicas), arnés de seguridad, dispositivo anticaída deslizante o enrollador anticaída y agua potable.</p> <p>Todos los EPIs irán provistos del marcado CE de conformidad a normas. Incluso protecciones colectivas necesarias: Manómetro, cabos de seguridad, escalera de seguridad de cuerdas y madera, palo tipo remo, extintores, información específica para riesgos concretos, prohibición de fumar, barandillas, embarcación de apoyo, balizamiento marino y boyas de señalización marítimas (tipo boyas especiales, de peligro aislado, etc..., regulado por el sistema de balizamiento marítimo IALA o cualquier otra norma internacional), incluso reconocimiento médico de los trabajadores, en caso que proceda; reconocimiento médico específico según los trabajos a desempeñar (caso de los buzos).</p> <p>Incluso gestión para visado libro de incidencias por Colegio Profesional competente y reuniones de Coordinación de empresas con redacción de actas.</p>	
Total Pa			0,50

Murcia, agosto de 2019

Manuel Jódar Casanova
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
 Colegiado 13.279

4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	<p>1 ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS</p> <p>UD Punto de amarre ecológico para barcos de 12 m de eslora, con anclaje ecológico formado por:</p> <p>- 1 Anclajes Ecológicos Anclaje compuesto por: 1- Mortero de doble componente HIT-RE 500 V3 o similar 2- Tornillo tipo HAS-U HCR o similar 3- Varilla de métrica M16</p> <p>- Juego de boyas compuesto por: 1- Boya de amarre de embarcaciones tipo 'SPARMED' o similar, serigrafiada con vinilo indicando o fuego, indicando: la eslora máxima permitida de la embarcación a fondear, número de boya, calado y escudo a definir por la dirección de obra. Fabricada en polietileno de alta densidad, de dimensiones aproximadas 2000 mm de longitud y 16 cm de diámetro, con tubo interior de 45 mm que permite el paso de cabos de amarre de distintos grosores, lastrada interiormente y rellena de poliespan para asegurar su posición vertical, incluso gaza de amarre reforzada con guardacabo de acero galvanizado la cual queda elevada sobre la superficie del agua. 2- Boya de profundidad de medio fondo o de fondeo de ø 30 cm, sin varilla central, fabricada en PVC, polietileno de alta densidad o material plástico, o similar, apta para permitir la flotabilidad de aproximadamente 2 m de longitud del cabo de la línea de fondeo total, según indicaciones de planos, pliego y replanteo conforme a cota real. 3- Cabo tipo 'Square Line': Cabo de fondeo de poliéster de alta tenacidad y absorción de golpes o fuerzas ejercidas por el anclaje, reforzado con guardacabo de acero galvanizado, trenzado cuadrado de 8 cordones y diámetro de ø 36 mm con carga de rotura de mínima de 6.230 Kg y peso por metro de 340 gramos.</p> <p>Totalmente instalado, incluso pequeño material para la correcta instalación del punto de amarre, compuesto por los elementos que se estimen necesarios como, juego de grilletes fijos y giratorios, sacavueltas, guardacabos así como cualquier otro pequeño material necesario para la correcta instalación conforme a planos y pliego.</p>	1.874,65	MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.2	<p>ud Balizamiento exterior de las áreas de fondeo mediante Boya Náutica FLC1500 o similar, compuesta por caja de polietileno reciclable, sin metales pesados ni daños ecológicos, relleno de espuma expandida de poliuretano, dos anillos de elevación y uno de amarre de acero galvanizado, agarradera de manutención, lastre de hierro fundido, mástil desmontable y marca de tope. Cromaticidad de acuerdo a las recomendaciones de la AISM: pigmentos integrados directamente al polietileno durante el proceso de moldeo rotacional para nunca más tener que pigmentar las boyas.</p> <p>Totalmente instalada, incluso luz de señalización.</p>	593,60	QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
2 CONTROL DE CALIDAD			
2.1	<p>ud Control de uniones soldadas (cordones en ángulo), ensayo de laboratorio mediante líquidos penetrantes, según norma UNE-EN571-1, realizado 'in situ' en el taller de fabricación de piezas soldadas, inspeccionando el 100 % de las soldaduras de las piezas de forma visual y el 50% de las soldaduras de peor aspecto de las piezas, incluyendo al menos un ensayo de soldadura por elemento.</p>	9,86	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.2	<p>ud Ensayo de aceros para armaduras normalizadas, incluyendo los ensayos para los resultados de límite elástico, carga de rotura de rotura, relación entre ambos, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima, según UNE 36065 EX, incluso ensayo doblado y desdoblado o ensayo de doblado simple, según UNE-EN-ISO 15630-1.</p>	53,00	CINCUENTA Y TRES EUROS
2.3	<p>ud Ensayo de tracción realizado mediante grúa y dinamómetro calibrado, sobre el 25 % de los anclajes escogidos de forma aleatoria dentro de cada uno de las áreas de fondeo, con una tensión aproximada de 2,3 Tn.</p>	371,00	TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS
3 SEGUIMIENTO AMBIENTAL			
3.1	<p>ud Seguimiento ambiental mensual a realizar por un biólogo o persona que ostente una titulación equivalente experta en medio marino. Incluye seguimiento submarino mediante buzo especializado.</p>	5.000,00	CINCO MIL EUROS
4 SEGURIDAD Y SALUD			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.1	<p>Pa Seguridad y salud de la obra, incluyendo los EPIs correspondientes para todo el personal implicado en función de su actividad formado por: calzado de seguridad antideslizante, guantes de trabajo contra riesgos mecánicos, casco de protección, gorra de protección antigolpes, chaleco de alta visibilidad y reflectante, protección auditiva (si procede), traje de agua (dependiendo de las condiciones climatológicas), casco y máscara para buzos, chaleco de flotabilidad, flotadores de rescate, reguladores independientes (por si uno falla), botellas de gas respirable de emergencia, cables umbilicales (si procede), plomos (como sistema básico de lastre), guantes aislantes y aletas, vestuario de abrigo (dependiendo de las condiciones climatológicas), arnés de seguridad, dispositivo anticaída deslizando o enrollador anticaída y agua potable.</p> <p>Todos los EPIs irán provistos del marcado CE de conformidad a normas. Incluso protecciones colectivas necesarias: Manómetro, cabos de seguridad, escalera de seguridad de cuerdas y madera, palo tipo remo, extintores, información específica para riesgos concretos, prohibición de fumar, barandillas, embarcación de apoyo, balizamiento marino y boyas de señalización marítimas (tipo boyas especiales, de peligro aislado, etc..., regulado por el sistema de balizamiento marítimo IALA o cualquier otra norma internacional), incluso reconocimiento médico de los trabajadores, en caso que proceda; reconocimiento médico específico según los trabajos a desempeñar (caso de los buzos).</p> <p>Incluso gestión para visado libro de incidencias por Colegio Profesional competente y reuniones de Coordinación de empresas con redacción de actas.</p> <p>Murcia, agosto de 2019</p> <p>Manuel Jódar Casanova <i>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos</i> <i>Colegiado 13.279</i></p>	4.664,64	CUATRO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	<p>1 ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS</p> <p>UD Punto de amarre ecológico para barcos de 12 m de eslora, con anclaje ecológico formado por:</p> <p>- 1 Anclajes Ecológicos Anclaje compuesto por: 1- Mortero de doble componente HIT-RE 500 V3 o similar 2- Tornillo tipo HAS-U HCR o similar 3- Varilla de métrica M16</p> <p>- Juego de boyas compuesto por: 1- Boya de amarre de embarcaciones tipo 'SPARMED' o similar, serigrafiada con vinilo indicando o fuego, indicando: la eslora máxima permitida de la embarcación a fondear, número de boya, calado y escudo a definir por la dirección de obra. Fabricada en polietileno de alta densidad, de dimensiones aproximadas 2000 mm de longitud y 16 cm de diámetro, con tubo interior de 45 mm que permite el paso de cabos de amarre de distintos grosores, lastrada interiormente y rellena de poliespan para asegurar su posición vertical, incluso gaza de amarre reforzada con guardacabo de acero galvanizado la cual queda elevada sobre la superficie del agua. 2- Boya de profundidad de medio fondo o de fondeo de ø 30 cm, sin varilla central, fabricada en PVC, polietileno de alta densidad o material plástico, o similar, apta para permitir la flotabilidad de aproximadamente 2 m de longitud del cabo de la línea de fondeo total, según indicaciones de planos, pliego y replanteo conforme a cota real. 3- Cabo tipo 'Square Line': Cabo de fondeo de poliéster de alta tenacidad y absorción de golpes o fuerzas ejercidas por el anclaje, reforzado con guardacabo de acero galvanizado, trenzado cuadrado de 8 cordones y diámetro de ø 36 mm con carga de rotura de mínima de 6.230 Kg y peso por metro de 340 gramos.</p> <p>Totalmente instalado, incluso pequeño material para la correcta instalación del punto de amarre, compuesto por los elementos que se estimen necesarios como, juego de grilletes fijos y giratorios, sacavueeltas, guardacabos así como cualquier otro pequeño material necesario para la correcta instalación conforme a planos y pliego.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>528,48 111,68 1.128,38 106,11</p>	<p>1.874,65</p>

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.2	<p>ud Balizamiento exterior de las áreas de fondeo mediante Boya Náutica FLC1500 o similar, compuesta por caja de polietileno reciclable, sin metales pesados ni daños ecológicos, relleno de espuma expandida de poliuretano, dos anillos de elevación y uno de amarre de acero galvanizado, agarradera de manutención, lastre de hierro fundido, mástil desmontable y marca de tope. Cromaticidad de acuerdo a las recomendaciones de la AISM: pigmentos integrados directamente al polietileno durante el proceso de moldeo rotacional para nunca más tener que pigmentar las boyas.</p> <p>Totalmente instalada, incluso luz de señalización.</p> <p><i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>560,00 33,60</p>	593,60
2 CONTROL DE CALIDAD			
2.1	<p>ud Control de uniones soldadas (cordones en ángulo), ensayo de laboratorio mediante líquidos penetrantes, según norma UNE-EN571-1, realizado 'in situ' en el taller de fabricación de piezas soldadas, inspeccionando el 100 % de las soldaduras de las piezas de forma visual y el 50% de las soldaduras de peor aspecto de las piezas, incluyendo al menos un ensayo de soldadura por elemento.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>0,30 9,00 0,56</p>	9,86
2.2	<p>ud Ensayo de aceros para armaduras normalizadas, incluyendo los ensayos para los resultados de límite elástico, carga de rotura de rotura, relación entre ambos, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima, según UNE 36065 EX, incluso ensayo doblado y desdoblado o ensayo de doblado simple, según UNE-EN-ISO 15630-1.</p> <p><i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>50,00 3,00</p>	53,00
2.3	<p>ud Ensayo de tracción realizado mediante grúa y dinamómetro calibrado, sobre el 25 % de los anclajes escogidos de forma aleatoria dentro de cada uno de las áreas de fondeo, con una tensión aproximada de 2,3 Tn.</p> <p><i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>350,00 21,00</p>	371,00
3 SEGUIMIENTO AMBIENTAL			
3.1	<p>ud Seguimiento ambiental mensual a realizar por un biólogo o persona que ostente una titulación equivalente experta en medio marino. Incluye seguimiento submarino mediante buzo especializado.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	5.000,00	5.000,00
4 SEGURIDAD Y SALUD			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.1	<p>Pa Seguridad y salud de la obra, incluyendo los EPIs correspondientes para todo el personal implicado en función de su actividad formado por: calzado de seguridad antideslizante, guantes de trabajo contra riesgos mecánicos, casco de protección, gorra de protección antigolpes, chaleco de alta visibilidad y reflectante, protección auditiva (si procede), traje de agua (dependiendo de las condiciones climatológicas),casco y máscara para buzos, chaleco de flotabilidad,flotadores de rescate, reguladores independientes (por si uno falla),botellas de gas respirable de emergencia,cables umbilicales (si procede),plomos(como sistema básico de lastre), guantes aislantes y aletas,vestuario de abrigo (dependiendo de las condiciones climatológicas) ,arnés de seguridad, dispositivo anticaída deslizando o enrollador anticaída y agua potable.</p> <p>Todos los EPIs irán provistos del marcado CE de conformidad a normas. Incluso protecciones colectivas necesarias: Manómetro, cabos de seguridad, escalera de seguridad de cuerdas y madera, palo tipo remo,extintores, información específica para riesgos concretos, prohibición de fumar, barandillas, embarcación de apoyo, balizamiento marino y boyas de señalización marítimas (tipo boyas especiales, de peligro aislado, etc..., regulado por el sistema de balizamiento marítimo IALA o cualquier otra norma internacional), incluso reconocimiento médico de los trabajadores, en caso que proceda; reconocimiento médico específico según los trabajos a desempeñar (caso de los buzos).</p> <p>Incluso gestión para visado libro de incidencias por Colegio Profesional competente y reuniones de Coordinación de empresas con redacción de actas.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p>Murcia, agosto de 2019</p> <p>Manuel Jódar Casanova <i>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos</i> <i>Colegiado 13.279</i></p>	4.664,64	4.664,64

4.4. PRESUPUESTO Y MEDICIÓN

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	<p>Ud. Punto de amarre ecológico para barcos de 12 m de eslora, con anclaje ecológico formado por:</p> <p>- 1 Anclajes Ecológicos Anclaje compuesto por: 1- Mortero de doble componente HIT-RE 500 V3 o similar 2- Tornillo tipo HAS-U HCR o similar 3- Varilla de métrica M16</p> <p>- Juego de boyas compuesto por: 1- Boya de amarre de embarcaciones tipo 'SPARMED' o similar, serigrafiada con vinilo indicando o fuego, indicando: la eslora máxima permitida de la embarcación a fondear, número de boya, calado y escudo a definir por la dirección de obra. Fabricada en polietileno de alta densidad, de dimensiones aproximadas 2000 mm de longitud y 16 cm de diámetro, con tubo interior de 45 mm que permite el paso de cabos de amarre de distintos grosores, lastrada interiormente y rellena de poliespan para asegurar su posición vertical, incluso gaza de amarre reforzada con guardacabo de acero galvanizado la cual queda elevada sobre la superficie del agua. 2- Boya de profundidad de medio fondo o de fondeo de ø 30 cm, sin varilla central, fabricada en PVC, polietileno de alta densidad o material plástico, o similar, apta para permitir la flotabilidad de aproximadamente 2 m de longitud del cabo de la línea de fondeo total, según indicaciones de planos, pliego y replanteo conforme a cota real. 3- Cabo tipo 'Square Line': Cabo de fondeo de poliéster de alta tenacidad y absorción de golpes o fuerzas ejercidas por el anclaje, reforzado con guardacabo de acero galvanizado, trenzado cuadrado de 8 cordones y diámetro de ø 36 mm con carga de rotura de mínima de 6.230 Kg y peso por metro de 340 gramos.</p> <p>Totalmente instalado, incluso pequeño material para la correcta instalación del punto de amarre, compuesto por los elementos que se estimen necesarios como, juego de grilletes fijos y giratorios, sacavueltas, guardacabos así como cualquier otro pequeño material necesario para la correcta instalación conforme a planos y pliego.</p>	37				37,00		
	Isla del Barón (BO)					37,00	1.874,65	69.362,05
1.2	<p>Ud. Balizamiento exterior de las áreas de fondeo mediante Boya Náutica FLC1500 o similar, compuesta por caja de polietileno reciclable, sin metales pesados ni daños ecológicos, relleno de espuma expandida de poliuretano, dos anillos de elevación y uno de amarre de acero galvanizado, agarradera de manutención, lastre de hierro fundido, mástil desmontable y marca de tope. Cromaticidad de acuerdo a las recomendaciones de la AISM: pigmentos integrados directamente al polietileno durante el proceso de moldeo rotacional para nunca más tener que pigmentar las boyas.</p> <p>Totalmente instalada, incluso luz de señalización.</p>	12				12,00		
	Isla del Barón (BO)					12,00	593,60	7.123,20
Total capítulo ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS 1								76.485,25 €

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 CONTROL DE CALIDAD

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	Ud. Control de uniones soldadas (cordones en ángulo), ensayo de laboratorio mediante líquidos penetrantes, según norma UNE-EN571-1, realizado 'in situ' en el taller de fabricación de piezas soldadas, inspeccionando el 100 % de las soldaduras de las piezas de forma visual y el 50% de las soldaduras de peor aspecto de las piezas, incluyendo al menos un ensayo de soldadura por elemento.							
	Isla del Barón (BO) 5 soldadura por 1 anclaje	37	5,00			185,00		
						185,00	9,86	1.824,10
2.2	Ud. Ensayo de aceros para armaduras normalizadas, incluyendo los ensayos para los resultados de límite elástico, carga de rotura de rotura, relación entre ambos, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima, según UNE 36065 EX, incluso ensayo doblado y desdoblado o ensayo de doblado simple, según UNE-EN-ISO 15630-1.							
	Varillas de anclaje a ensayar	10				10,00		
						10,00	53,00	530,00
2.3	Ud. Ensayo de tracción realizado mediante grúa y dinamómetro calibrado, sobre el 25 % de los anclajes escogidos de forma aleatoria dentro de cada uno de las áreas de fondeo, con una tensión aproximada de 2,3 Tn.							
	Isla del Barón (BO)	10				10,00		
						10,00	371,00	3.710,00
Total capítulo CONTROL DE CALIDAD 2								6.064,10 €

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	Ud. Seguimiento ambiental mensual a realizar por un biólogo o persona que ostente una titulación equivalente experta en medio marino. Incluye seguimiento submarino mediante buzo especializado.					1,00	5.000,00	5.000,00
Total capítulo SEGUIMIENTO AMBIENTAL 3								5.000,00 €

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	<p>Pa. Seguridad y salud de la obra, incluyendo los EPIs correspondientes para todo el personal implicado en función de su actividad formado por: calzado de seguridad antideslizante, guantes de trabajo contra riesgos mecánicos, casco de protección, gorra de protección antigolpes, chaleco de alta visibilidad y reflectante, protección auditiva (si procede), traje de agua (dependiendo de las condiciones climatológicas), casco y máscara para buzos, chaleco de flotabilidad, flotadores de rescate, reguladores independientes (por si uno falla), botellas de gas respirable de emergencia, cables umbilicales (si procede), plomos (como sistema básico de lastre), guantes aislantes y aletas, vestuario de abrigo (dependiendo de las condiciones climatológicas), arnés de seguridad, dispositivo anticaída deslizante o enrollador anticaída y agua potable.</p> <p>Todos los EPIs irán provistos del marcado CE de conformidad a normas. Incluso protecciones colectivas necesarias: Manómetro, cabos de seguridad, escalera de seguridad de cuerdas y madera, palo tipo remo, extintores, información específica para riesgos concretos, prohibición de fumar, barandillas, embarcación de apoyo, balizamiento marino y boyas de señalización marítimas (tipo boyas especiales, de peligro aislado, etc..., regulado por el sistema de balizamiento marítimo IALA o cualquier otra norma internacional), incluso reconocimiento médico de los trabajadores, en caso que proceda; reconocimiento médico específico según los trabajos a desempeñar (caso de los buzos).</p> <p>Incluso gestión para visado libro de incidencias por Colegio Profesional competente y reuniones de Coordinación de empresas con redacción de actas.</p>							
						0,50	4.664,64	2.332,32
Total capítulo SEGURIDAD Y SALUD 4								2.332,32 €

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS	76.485,25
CAPITULO CONTROL DE CALIDAD	6.064,10
CAPITULO SEGUIMIENTO AMBIENTAL	5.000,00
CAPITULO SEGURIDAD Y SALUD	2.332,32
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>89.881,67</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS OCHENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Proyecto: FONDEADERO EN LAS ISLAS DEL MAR MENOR - LOTE 2. ISLA DEL BARÓN

Capítulo	Importe
1 ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS	76.485,25
2 CONTROL DE CALIDAD	6.064,10
3 SEGUIMIENTO AMBIENTAL	5.000,00
4 SEGURIDAD Y SALUD	2.332,32
Presupuesto de ejecución material	89.881,67
13% de gastos generales	11.684,62
6% de beneficio industrial	5.392,90
Suma	106.959,19
21% IVA	22.461,43
Presupuesto de ejecución por contrata	129.420,62

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE MIL CUATROCIENTOS VEINTE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Murcia, agosto de 2019

Manuel Jódar Casanova
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado 13.279

PRESUPUESTO TOTAL

4.1. MEDICIONES

Presupuesto parcial nº 1 ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS

Nº Ud Descripción Medición

1.1 Ud Punto de amarre ecológico para barcos de 12 m de eslora, con anclaje ecológico formado por:

- 1 Anclajes Ecológicos
- Anclaje compuesto por:
 - 1- Mortero de doble componente HIT-RE 500 V3 o similar
 - 2- Tornillo tipo HAS-U HCR o similar
 - 3- Varilla de métrica M16

- Juego de boyas compuesto por:
 - 1- Boya de amarre de embarcaciones tipo 'SPARMED' o similar, serigrafiada con vinilo indicando o fuego, indicando: la eslora máxima permitida de la embarcación a fondear, número de boya, calado y escudo a definir por la dirección de obra. Fabricada en polietileno de alta densidad, de dimensiones aproximadas 2000 mm de longitud y 16 cm de diámetro, con tubo interior de 45 mm que permite el paso de cabos de amarre de distintos grosores, lastrada interiormente y rellena de poliespan para asegurar su posición vertical, incluso gaza de amarre reforzada con guardacabo de acero galvanizado la cual queda elevada sobre la superficie del agua.
 - 2- Boya de profundidad de medio fondo o de fondeo de ø 30 cm, sin varilla central, fabricada en PVC, polietileno de alta densidad o material plástico, o similar, apta para permitir la flotabilidad de aproximadamente 2 m de longitud del cabo de la línea de fondeo total, según indicaciones de planos, pliego y replanteo conforme a cota real.
 - 3- Cabo tipo 'Square Line': Cabo de fondeo de poliéster de alta tenacidad y absorción de golpes o fuerzas ejercidas por el anclaje, reforzado con guardacabo de acero galvanizado, trenzado cuadrado de 8 cordones y diámetro de ø 36 mm con carga de rotura de mínima de 6.230 Kg y peso por metro de 340 gramos.

Totalmente instalado, incluso pequeño material para la correcta instalación del punto de amarre, compuesto por los elementos que se estimen necesarios como, juego de grilletes fijos y giratorios, sacavueltas, guardacabos así como cualquier otro pequeño material necesario para la correcta instalación conforme a planos y pliego.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Isla Perdiguera oeste (PO)	30				30,00	
Isla Perdiguera este (PE)	10				10,00	
Isla del Barón (BO)	37				37,00	
					<u>77,00</u>	77,00
Total UD:						77,00

1.2 Ud Balizamiento exterior de las áreas de fondeo mediante Boya Náutica FLC1500 o similar, compuesta por caja de polietileno reciclable, sin metales pesados ni daños ecológicos, relleno de espuma expandida de poliuretano, dos anillos de elevación y uno de amarre de acero galvanizado, agarradera de manutención, lastre de hierro fundido, mástil desmontable y marca de tope. Cromaticidad de acuerdo a las recomendaciones de la AISM: pigmentos integrados directamente al polietileno durante el proceso de moldeo rotacional para nunca más tener que pigmentar las boyas.

Totalmente instalada, incluso luz de señalización.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Isla Perdiguera oeste (PO)	10				10,00	
Isla Perdiguera este (PE)	6				6,00	
Isla del Barón (BO)	12				12,00	
					<u>28,00</u>	28,00

Presupuesto parcial nº 1 ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total ud: 28,00

Presupuesto parcial nº 2 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	Ud	Control de uniones soldadas (cordones en ángulo), ensayo de laboratorio mediante líquidos penetrantes, según norma UNE-EN571-1, realizado 'in situ' en el taller de fabricación de piezas soldadas, inspeccionando el 100 % de las soldaduras de las piezas de forma visual y el 50% de las soldaduras de peor aspecto de las piezas, incluyendo al menos un ensayo de soldadura por elemento.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Isla Perdiguera oeste (PO) 5 soldadura por 1 anclaje	30	5,00			150,00	
		Isla Perdiguera este (PE) 5 soldadura por 1 anclaje	10	5,00			50,00	
		Isla del Barón (BO) 5 soldadura por 1 anclaje	37	5,00			185,00	
							<u>385,00</u>	385,00
							Total ud:	385,00
2.2	Ud	Ensayo de aceros para armaduras normalizadas, incluyendo los ensayos para los resultados de límite elástico, carga de rotura de rotura, relación entre ambos, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima, según UNE 36065 EX, incluso ensayo doblado y desdoblado o ensayo de doblado simple, según UNE-EN-ISO 15630-1.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Varillas de anclaje a ensayar	20				20,00	
							<u>20,00</u>	20,00
							Total ud:	20,00
2.3	Ud	Ensayo de tracción realizado mediante grúa y dinamómetro calibrado, sobre el 25 % de los anclajes escogidos de forma aleatoria dentro de cada uno de las áreas de fondeo, con una tensión aproximada de 2,3 Tn.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Isla Perdiguera oeste (PO)	8				8,00	
		Isla Perdiguera este (PE)	3				3,00	
		Isla del Barón (BO)	10				10,00	
							<u>21,00</u>	21,00
							Total ud:	21,00

Presupuesto parcial nº 3 SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1	Ud	Seguimiento ambiental mensual a realizar por un biólogo o persona que ostente una titulación equivalente experta en medio marino. Incluye seguimiento submarino mediante buzo especializado.	
			Total ud: 2,00

Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	Pa	<p>Seguridad y salud de la obra, incluyendo los EPIs correspondientes para todo el personal implicado en función de su actividad formado por: calzado de seguridad antideslizante, guantes de trabajo contra riesgos mecánicos, casco de protección, gorra de protección antigolpes, chaleco de alta visibilidad y reflectante, protección auditiva (si procede), traje de agua (dependiendo de las condiciones climatológicas), casco y máscara para buzos, chaleco de flotabilidad, flotadores de rescate, reguladores independientes (por si uno falla), botellas de gas respirable de emergencia, cables umbilicales (si procede), plomos (como sistema básico de lastre), guantes aislantes y aletas, vestuario de abrigo (dependiendo de las condiciones climatológicas), arnés de seguridad, dispositivo anticaída deslizante o enrollador anticaída y agua potable.</p> <p>Todos los EPIs irán provistos del marcado CE de conformidad a normas. Incluso protecciones colectivas necesarias: Manómetro, cabos de seguridad, escalera de seguridad de cuerdas y madera, palo tipo remo, extintores, información específica para riesgos concretos, prohibición de fumar, barandillas, embarcación de apoyo, balizamiento marino y boyas de señalización marítimas (tipo boyas especiales, de peligro aislado, etc..., regulado por el sistema de balizamiento marítimo IALA o cualquier otra norma internacional), incluso reconocimiento médico de los trabajadores, en caso que proceda; reconocimiento médico específico según los trabajos a desempeñar (caso de los buzos).</p> <p>Incluso gestión para visado libro de incidencias por Colegio Profesional competente y reuniones de Coordinación de empresas con redacción de actas.</p>	
Total Pa			1,00

Murcia, agosto de 2019

Manuel Jódar Casanova
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
 Colegiado 13.279

4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	<p>1 ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS</p> <p>UD Punto de amarre ecológico para barcos de 12 m de eslora, con anclaje ecológico formado por:</p> <p>- 1 Anclajes Ecológicos Anclaje compuesto por: 1- Mortero de doble componente HIT-RE 500 V3 o similar 2- Tornillo tipo HAS-U HCR o similar 3- Varilla de métrica M16</p> <p>- Juego de boyas compuesto por: 1- Boya de amarre de embarcaciones tipo 'SPARMED' o similar, serigrafiada con vinilo indicando o fuego, indicando: la eslora máxima permitida de la embarcación a fondear, número de boya, calado y escudo a definir por la dirección de obra. Fabricada en polietileno de alta densidad, de dimensiones aproximadas 2000 mm de longitud y 16 cm de diámetro, con tubo interior de 45 mm que permite el paso de cabos de amarre de distintos grosores, lastrada interiormente y rellena de poliespan para asegurar su posición vertical, incluso gaza de amarre reforzada con guardacabo de acero galvanizado la cual queda elevada sobre la superficie del agua. 2- Boya de profundidad de medio fondo o de fondeo de ø 30 cm, sin varilla central, fabricada en PVC, polietileno de alta densidad o material plástico, o similar, apta para permitir la flotabilidad de aproximadamente 2 m de longitud del cabo de la línea de fondeo total, según indicaciones de planos, pliego y replanteo conforme a cota real. 3- Cabo tipo 'Square Line': Cabo de fondeo de poliéster de alta tenacidad y absorción de golpes o fuerzas ejercidas por el anclaje, reforzado con guardacabo de acero galvanizado, trenzado cuadrado de 8 cordones y diámetro de ø 36 mm con carga de rotura de mínima de 6.230 Kg y peso por metro de 340 gramos.</p> <p>Totalmente instalado, incluso pequeño material para la correcta instalación del punto de amarre, compuesto por los elementos que se estimen necesarios como, juego de grilletes fijos y giratorios, sacavueltas, guardacabos así como cualquier otro pequeño material necesario para la correcta instalación conforme a planos y pliego.</p>	1.874,65	MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.2	<p>ud Balizamiento exterior de las áreas de fondeo mediante Boya Náutica FLC1500 o similar, compuesta por caja de polietileno reciclable, sin metales pesados ni daños ecológicos, relleno de espuma expandida de poliuretano, dos anillos de elevación y uno de amarre de acero galvanizado, agarradera de manutención, lastre de hierro fundido, mástil desmontable y marca de tope. Cromaticidad de acuerdo a las recomendaciones de la AISM: pigmentos integrados directamente al polietileno durante el proceso de moldeo rotacional para nunca más tener que pigmentar las boyas.</p> <p>Totalmente instalada, incluso luz de señalización.</p>	593,60	QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
2 CONTROL DE CALIDAD			
2.1	<p>ud Control de uniones soldadas (cordones en ángulo), ensayo de laboratorio mediante líquidos penetrantes, según norma UNE-EN571-1, realizado 'in situ' en el taller de fabricación de piezas soldadas, inspeccionando el 100 % de las soldaduras de las piezas de forma visual y el 50% de las soldaduras de peor aspecto de las piezas, incluyendo al menos un ensayo de soldadura por elemento.</p>	9,86	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.2	<p>ud Ensayo de aceros para armaduras normalizadas, incluyendo los ensayos para los resultados de límite elástico, carga de rotura de rotura, relación entre ambos, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima, según UNE 36065 EX, incluso ensayo doblado y desdoblado o ensayo de doblado simple, según UNE-EN-ISO 15630-1.</p>	53,00	CINCUENTA Y TRES EUROS
2.3	<p>ud Ensayo de tracción realizado mediante grúa y dinamómetro calibrado, sobre el 25 % de los anclajes escogidos de forma aleatoria dentro de cada uno de las áreas de fondeo, con una tensión aproximada de 2,3 Tn.</p>	371,00	TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS
3 SEGUIMIENTO AMBIENTAL			
3.1	<p>ud Seguimiento ambiental mensual a realizar por un biólogo o persona que ostente una titulación equivalente experta en medio marino. Incluye seguimiento submarino mediante buzo especializado.</p>	5.000,00	CINCO MIL EUROS
4 SEGURIDAD Y SALUD			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.1	<p>Pa Seguridad y salud de la obra, incluyendo los EPIs correspondientes para todo el personal implicado en función de su actividad formado por: calzado de seguridad antideslizante, guantes de trabajo contra riesgos mecánicos, casco de protección, gorra de protección antigolpes, chaleco de alta visibilidad y reflectante, protección auditiva (si procede), traje de agua (dependiendo de las condiciones climatológicas), casco y máscara para buzos, chaleco de flotabilidad, flotadores de rescate, reguladores independientes (por si uno falla), botellas de gas respirable de emergencia, cables umbilicales (si procede), plomos (como sistema básico de lastre), guantes aislantes y aletas, vestuario de abrigo (dependiendo de las condiciones climatológicas), arnés de seguridad, dispositivo anticaída deslizando o enrollador anticaída y agua potable.</p> <p>Todos los EPIs irán provistos del marcado CE de conformidad a normas. Incluso protecciones colectivas necesarias: Manómetro, cabos de seguridad, escalera de seguridad de cuerdas y madera, palo tipo remo, extintores, información específica para riesgos concretos, prohibición de fumar, barandillas, embarcación de apoyo, balizamiento marino y boyas de señalización marítimas (tipo boyas especiales, de peligro aislado, etc..., regulado por el sistema de balizamiento marítimo IALA o cualquier otra norma internacional), incluso reconocimiento médico de los trabajadores, en caso que proceda; reconocimiento médico específico según los trabajos a desempeñar (caso de los buzos).</p> <p>Incluso gestión para visado libro de incidencias por Colegio Profesional competente y reuniones de Coordinación de empresas con redacción de actas.</p> <p>Murcia, agosto de 2019</p> <p>Manuel Jódar Casanova <i>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos</i> <i>Colegiado 13.279</i></p>	4.664,64	CUATRO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	<p>1 ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS</p> <p>UD Punto de amarre ecológico para barcos de 12 m de eslora, con anclaje ecológico formado por:</p> <p>- 1 Anclajes Ecológicos Anclaje compuesto por: 1- Mortero de doble componente HIT-RE 500 V3 o similar 2- Tornillo tipo HAS-U HCR o similar 3- Varilla de métrica M16</p> <p>- Juego de boyas compuesto por: 1- Boya de amarre de embarcaciones tipo 'SPARMED' o similar, serigrafiada con vinilo indicando o fuego, indicando: la eslora máxima permitida de la embarcación a fondear, número de boya, calado y escudo a definir por la dirección de obra. Fabricada en polietileno de alta densidad, de dimensiones aproximadas 2000 mm de longitud y 16 cm de diámetro, con tubo interior de 45 mm que permite el paso de cabos de amarre de distintos grosores, lastrada interiormente y rellena de poliespan para asegurar su posición vertical, incluso gaza de amarre reforzada con guardacabo de acero galvanizado la cual queda elevada sobre la superficie del agua. 2- Boya de profundidad de medio fondo o de fondeo de ø 30 cm, sin varilla central, fabricada en PVC, polietileno de alta densidad o material plástico, o similar, apta para permitir la flotabilidad de aproximadamente 2 m de longitud del cabo de la línea de fondeo total, según indicaciones de planos, pliego y replanteo conforme a cota real. 3- Cabo tipo 'Square Line': Cabo de fondeo de poliéster de alta tenacidad y absorción de golpes o fuerzas ejercidas por el anclaje, reforzado con guardacabo de acero galvanizado, trenzado cuadrado de 8 cordones y diámetro de ø 36 mm con carga de rotura de mínima de 6.230 Kg y peso por metro de 340 gramos.</p> <p>Totalmente instalado, incluso pequeño material para la correcta instalación del punto de amarre, compuesto por los elementos que se estimen necesarios como, juego de grilletes fijos y giratorios, sacavueeltas, guardacabos así como cualquier otro pequeño material necesario para la correcta instalación conforme a planos y pliego.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>528,48 111,68 1.128,38 106,11</p>	<p>1.874,65</p>

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.2	<p>ud Balizamiento exterior de las áreas de fondeo mediante Boya Náutica FLC1500 o similar, compuesta por caja de polietileno reciclable, sin metales pesados ni daños ecológicos, relleno de espuma expandida de poliuretano, dos anillos de elevación y uno de amarre de acero galvanizado, agarradera de manutención, lastre de hierro fundido, mástil desmontable y marca de tope. Cromaticidad de acuerdo a las recomendaciones de la AISM: pigmentos integrados directamente al polietileno durante el proceso de moldeo rotacional para nunca más tener que pigmentar las boyas.</p> <p>Totalmente instalada, incluso luz de señalización.</p> <p><i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>560,00 33,60</p>	593,60
2 CONTROL DE CALIDAD			
2.1	<p>ud Control de uniones soldadas (cordones en ángulo), ensayo de laboratorio mediante líquidos penetrantes, según norma UNE-EN571-1, realizado 'in situ' en el taller de fabricación de piezas soldadas, inspeccionando el 100 % de las soldaduras de las piezas de forma visual y el 50% de las soldaduras de peor aspecto de las piezas, incluyendo al menos un ensayo de soldadura por elemento.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>0,30 9,00 0,56</p>	9,86
2.2	<p>ud Ensayo de aceros para armaduras normalizadas, incluyendo los ensayos para los resultados de límite elástico, carga de rotura de rotura, relación entre ambos, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima, según UNE 36065 EX, incluso ensayo doblado y desdoblado o ensayo de doblado simple, según UNE-EN-ISO 15630-1.</p> <p><i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>50,00 3,00</p>	53,00
2.3	<p>ud Ensayo de tracción realizado mediante grúa y dinamómetro calibrado, sobre el 25 % de los anclajes escogidos de forma aleatoria dentro de cada uno de las áreas de fondeo, con una tensión aproximada de 2,3 Tn.</p> <p><i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>350,00 21,00</p>	371,00
3 SEGUIMIENTO AMBIENTAL			
3.1	<p>ud Seguimiento ambiental mensual a realizar por un biólogo o persona que ostente una titulación equivalente experta en medio marino. Incluye seguimiento submarino mediante buzo especializado.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	5.000,00	5.000,00
4 SEGURIDAD Y SALUD			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.1	<p>Pa Seguridad y salud de la obra, incluyendo los EPIs correspondientes para todo el personal implicado en función de su actividad formado por: calzado de seguridad antideslizante, guantes de trabajo contra riesgos mecánicos, casco de protección, gorra de protección antigolpes, chaleco de alta visibilidad y reflectante, protección auditiva (si procede), traje de agua (dependiendo de las condiciones climatológicas), casco y máscara para buzos, chaleco de flotabilidad, flotadores de rescate, reguladores independientes (por si uno falla), botellas de gas respirable de emergencia, cables umbilicales (si procede), plomos (como sistema básico de lastre), guantes aislantes y aletas, vestuario de abrigo (dependiendo de las condiciones climatológicas), arnés de seguridad, dispositivo anticaída deslizando o enrollador anticaída y agua potable.</p> <p>Todos los EPIs irán provistos del marcado CE de conformidad a normas. Incluso protecciones colectivas necesarias: Manómetro, cabos de seguridad, escalera de seguridad de cuerdas y madera, palo tipo remo, extintores, información específica para riesgos concretos, prohibición de fumar, barandillas, embarcación de apoyo, balizamiento marino y boyas de señalización marítimas (tipo boyas especiales, de peligro aislado, etc..., regulado por el sistema de balizamiento marítimo IALA o cualquier otra norma internacional), incluso reconocimiento médico de los trabajadores, en caso que proceda; reconocimiento médico específico según los trabajos a desempeñar (caso de los buzos).</p> <p>Incluso gestión para visado libro de incidencias por Colegio Profesional competente y reuniones de Coordinación de empresas con redacción de actas.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p>Murcia, agosto de 2019</p> <p>Manuel Jódar Casanova <i>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos</i> Colegiado 13.279</p>	4.664,64	4.664,64

4.4. PRESUPUESTO Y MEDICIÓN

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	<p>Ud. Punto de amarre ecológico para barcos de 12 m de eslora, con anclaje ecológico formado por:</p> <p>- 1 Anclajes Ecológicos Anclaje compuesto por: 1- Mortero de doble componente HIT-RE 500 V3 o similar 2- Tornillo tipo HAS-U HCR o similar 3- Varilla de métrica M16</p> <p>- Juego de boyas compuesto por: 1- Boya de amarre de embarcaciones tipo 'SPARMED' o similar, serigrafiada con vinilo indicando o fuego, indicando: la eslora máxima permitida de la embarcación a fondear, número de boya, calado y escudo a definir por la dirección de obra. Fabricada en polietileno de alta densidad, de dimensiones aproximadas 2000 mm de longitud y 16 cm de diámetro, con tubo interior de 45 mm que permite el paso de cabos de amarre de distintos grosores, lastrada interiormente y rellena de poliespan para asegurar su posición vertical, incluso gaza de amarre reforzada con guardacabo de acero galvanizado la cual queda elevada sobre la superficie del agua. 2- Boya de profundidad de medio fondo o de fondeo de ø 30 cm, sin varilla central, fabricada en PVC, polietileno de alta densidad o material plástico, o similar, apta para permitir la flotabilidad de aproximadamente 2 m de longitud del cabo de la línea de fondeo total, según indicaciones de planos, pliego y replanteo conforme a cota real. 3- Cabo tipo 'Square Line': Cabo de fondeo de poliéster de alta tenacidad y absorción de golpes o fuerzas ejercidas por el anclaje, reforzado con guardacabo de acero galvanizado, trenzado cuadrado de 8 cordones y diámetro de ø 36 mm con carga de rotura de mínima de 6.230 Kg y peso por metro de 340 gramos.</p> <p>Totalmente instalado, incluso pequeño material para la correcta instalación del punto de amarre, compuesto por los elementos que se estimen necesarios como, juego de grilletes fijos y giratorios, sacavoltas, guardacabos así como cualquier otro pequeño material necesario para la correcta instalación conforme a planos y pliego.</p>							
	Isla Perdiguera oeste (PO)	30				30,00		
	Isla Perdiguera este (PE)	10				10,00		
	Isla del Barón (BO)	37				37,00		
						77,00	1.874,65	144.348,05
1.2	<p>Ud. Balizamiento exterior de las áreas de fondeo mediante Boya Náutica FLC1500 o similar, compuesta por caja de polietileno reciclable, sin metales pesados ni daños ecológicos, relleno de espuma expandida de poliuretano, dos anillos de elevación y uno de amarre de acero galvanizado, agarradera de manutención, lastre de hierro fundido, mástil desmontable y marca de tope. Cromaticidad de acuerdo a las recomendaciones de la AISM: pigmentos integrados directamente al polietileno durante el proceso de moldeo rotacional para nunca más tener que pigmentar las boyas.</p> <p>Totalmente instalada, incluso luz de señalización.</p>							
	Isla Perdiguera oeste (PO)	10				10,00		
	Isla Perdiguera este (PE)	6				6,00		
	Isla del Barón (BO)	12				12,00		
						28,00	593,60	16.620,80

Total capítulo ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS 1

160.968,85 €

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 CONTROL DE CALIDAD

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
2.1	Ud. Control de uniones soldadas (cordones en ángulo), ensayo de laboratorio mediante líquidos penetrantes, según norma UNE-EN571-1, realizado 'in situ' en el taller de fabricación de piezas soldadas, inspeccionando el 100 % de las soldaduras de las piezas de forma visual y el 50% de las soldaduras de peor aspecto de las piezas, incluyendo al menos un ensayo de soldadura por elemento.								
	Isla Perdiguera oeste (PO) 5 soldadura por 1 anclaje	30	5,00			150,00			
	Isla Perdiguera este (PE) 5 soldadura por 1 anclaje	10	5,00			50,00			
	Isla del Barón (BO) 5 soldadura por 1 anclaje	37	5,00			185,00			
						385,00	9,86	3.796,10	
2.2	Ud. Ensayo de aceros para armaduras normalizadas, incluyendo los ensayos para los resultados de límite elástico, carga de rotura de rotura, relación entre ambos, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima, según UNE 36065 EX, incluso ensayo doblado y desdoblado o ensayo de doblado simple, según UNE-EN-ISO 15630-1.								
	Varillas de anclaje a ensayar	20				20,00			
						20,00	53,00	1.060,00	
2.3	Ud. Ensayo de tracción realizado mediante grúa y dinamómetro calibrado, sobre el 25 % de los anclajes escogidos de forma aleatoria dentro de cada uno de las áreas de fondeo, con una tensión aproximada de 2,3 Tn.								
	Isla Perdiguera oeste (PO)	8				8,00			
	Isla Perdiguera este (PE)	3				3,00			
	Isla del Barón (BO)	10				10,00			
						21,00	371,00	7.791,00	
Total capítulo CONTROL DE CALIDAD 2									12.647,10 €

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	Ud. Seguimiento ambiental mensual a realizar por un biólogo o persona que ostente una titulación equivalente experta en medio marino. Incluye seguimiento submarino mediante buzo especializado.					2,00	5.000,00	10.000,00
Total capítulo SEGUIMIENTO AMBIENTAL 3								10.000,00 €

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
4.1	<p>Pa. Seguridad y salud de la obra, incluyendo los EPIs correspondientes para todo el personal implicado en función de su actividad formado por: calzado de seguridad antideslizante, guantes de trabajo contra riesgos mecánicos, casco de protección, gorra de protección antigolpes, chaleco de alta visibilidad y reflectante, protección auditiva (si procede), traje de agua (dependiendo de las condiciones climatológicas), casco y máscara para buzos, chaleco de flotabilidad, flotadores de rescate, reguladores independientes (por si uno falla), botellas de gas respirable de emergencia, cables umbilicales (si procede), plomos (como sistema básico de lastre), guantes aislantes y aletas, vestuario de abrigo (dependiendo de las condiciones climatológicas), arnés de seguridad, dispositivo anticaída deslizante o enrollador anticaída y agua potable.</p> <p>Todos los EPIs irán provistos del marcado CE de conformidad a normas. Incluso protecciones colectivas necesarias: Manómetro, cabos de seguridad, escalera de seguridad de cuerdas y madera, palo tipo remo, extintores, información específica para riesgos concretos, prohibición de fumar, barandillas, embarcación de apoyo, balizamiento marino y boyas de señalización marítimas (tipo boyas especiales, de peligro aislado, etc..., regulado por el sistema de balizamiento marítimo IALA o cualquier otra norma internacional), incluso reconocimiento médico de los trabajadores, en caso que proceda; reconocimiento médico específico según los trabajos a desempeñar (caso de los buzos).</p> <p>Incluso gestión para visado libro de incidencias por Colegio Profesional competente y reuniones de Coordinación de empresas con redacción de actas.</p>					1,00	4.664,64	4.664,64	
Total capítulo SEGURIDAD Y SALUD 4									4.664,64 €

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS	160.968,85
CAPITULO CONTROL DE CALIDAD	12.647,10
CAPITULO SEGUIMIENTO AMBIENTAL	10.000,00
CAPITULO SEGURIDAD Y SALUD	4.664,64
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>188.280,59</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS CIENTO OCHENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Capítulo	Importe
1 ADECUACIÓN DE LOS FONDEADEROS	160.968,85
2 CONTROL DE CALIDAD	12.647,10
3 SEGUIMIENTO AMBIENTAL	10.000,00
4 SEGURIDAD Y SALUD	4.664,64
Presupuesto de ejecución material	188.280,59
13% de gastos generales	24.476,48
6% de beneficio industrial	11.296,84
Suma	224.053,91
21% IVA	47.051,32
Presupuesto de ejecución por contrata	271.105,23

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN MIL CIENTO CINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS.

Murcia, agosto de 2019

Manuel Jódar Casanova
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado 13.279