

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y EL MAR

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

Nº EXPEDIENTE: 46-0330

TÍTULO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL SALER Y GARROFERA (VALENCIA)

LOCALIDADES QUE DEFINEN EL TRAMO:

VALENCIA

INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:

D. ANTONIO CEJALVO LAPEÑA

FECHA:

NOVIEMBRE 2018

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

D. SANTIAGO MANZANO MANZANO

EMPRESA CONSULTORA:



**EJEMPLAR: 01
TOMO: 1 de 1**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1	INTRODUCCIÓN	3	7.1.7.3	El marjal	67
2	MARCO LEGAL	3	7.1.7.4	Las playas	67
2.1	LEY 21/2013 DE 9 DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL	3	7.1.7.5	Gola de Puchol	67
3	OBJETIVOS Y CONTENIDO DEL PRESENTE DOCUMENTO AMBIENTAL	4	7.1.8	ENCUADRE GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO	68
4	ANTECEDENTES	5	7.2	MEDIO BIOLÓGICO	69
5	DESCRIPCIÓN E UBICACIÓN DEL PROYECTO	7	7.2.1	FIGURAS DE PROTECCIÓN EN LA ZONA	69
5.1	MARCO GEOGRÁFICO	7	7.2.1.1	Espacios Naturales Protegidos	69
5.2	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	7	7.2.1.2	Red Natura 2000	72
5.3	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	7	7.2.1.3	Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales	73
6	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ANALIZADAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	10	7.2.1.4	Otras figuras de protección	75
6.1	DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS	10	7.2.2	HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	77
6.1.1	ALTERNATIVA 0. NO ACTUACIÓN	10	7.2.3	BIOCENOSIS	78
6.1.2	ALTERNATIVA 1: RECUPERACIÓN COSTA AÑO 1965	10	7.2.3.1	Comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo	79
6.1.3	ALTERNATIVA 2: RECUPERACIÓN COSTA AÑO 1965 + PROLONGACIÓN DE LA GOLA DE PUCHOL	11	7.2.3.2	Comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo con facies de gorgonarios	79
6.1.4	ALTERNATIVA 3: RECUPERACIÓN COSTA AÑO 1965 + PROLONGACIÓN DE LA GOLA DE PUCHOL+CONSTRUCCIÓN DE APOYOS INTERMEDIOS	11	7.2.3.3	Comunidad de arenas finas bien calibradas	79
6.2	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	11	7.2.3.4	Comunidad de arenas finas de altos niveles	80
7	INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL	13	7.2.3.5	Comunidad de fondos detríticos enfangados	80
7.1	MEDIO FÍSICO	13	7.2.3.6	Pradera de <i>caulerpa proliferata</i>	80
7.1.1	VIENTO	13	7.2.3.7	Sustratos duros no vegetados	81
7.1.1.1	Régimen medio	13	7.3	CARACTERIZACIÓN DEL SEDIMENTO	81
7.1.2	OLEAJE	14	7.3.1	SEDIMENTO DE LA ZONA DE APORTACIÓN (PLAYA)	81
7.1.2.1	Oleaje en profundidades indefinidas	15	7.3.1.1	Caracterización granulométrica	81
7.1.2.2	Propagación del oleaje	22	7.3.1.2	Caracterización química	83
7.1.2.3	Oleaje en puntos objetivos	26	7.3.2	SEDIMENTO DE LA ZONA DE EXTRACCIÓN	84
7.1.3	CORRIENTES	29	7.3.2.1	Caracterización granulométrica	84
7.1.4	FLUJO MEDIO DE ENERGÍA	33	7.3.2.2	Caracterización química	87
7.1.5	NIVEL DEL MAR	35	7.4	CALIDAD DE LAS AGUAS	92
7.1.5.1	Niveles de referencia	35	7.4.1	CALIDAD DEL AGUA EN LA ZONA DE EXTRACCIÓN	92
7.1.5.2	Régimen medio	37	7.4.2	CALIDAD DE LAS AGUAS DE BAÑO	93
7.1.5.3	Variaciones del nivel del mar a largo plazo	37	7.5	CALIDAD ATMOSFÉRICA	94
7.1.6	DINÁMICA LITORAL	39	7.6	PAISAJE	98
7.1.6.1	Balance sedimentario	39	7.7	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	98
7.1.6.2	Análisis de la situación actual	42	7.8	MEDIO SOCIO ECONÓMICO	100
7.1.6.3	Se Análisis de la situación futura	51	7.9	SECTOR PESQUERO	101
7.1.7	GEOMORFOLOGÍA	66	7.9.1	ANÁLISIS ECOLEVANTE	101
7.1.7.1	La restinga o dehesa del Saler	66	7.9.2	ESTADÍSTICAS CONSELLERIA DE AGRICULTURA, MEDIO AMBIENTE, CAMBIO CLIMÁTICO Y DESARROLLO RURAL	102
7.1.7.2	La Albufera	66	7.9.2.1	Ordenación del sector pesquero	102
			7.9.2.2	Pesca marítima desembarcada en los puertos de la Comunitat Valenciana	103
			7.9.2.3	Producción de acuicultura marina en la Comunitat Valenciana	105
			7.9.2.4	Estadísticas pesqueras año 2018	106
			7.9.3	ZONAS PROTEGIDAS DE INTERÉS PESQUERO	107
			7.10	PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE DEL LITORAL	108
			8	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	109
			8.1	ELEMENTOS GENERADORES DE IMPACTO	109
			8.2	ELEMENTOS RECEPTORES DE IMPACTO	110
			8.3	MECANISMOS DE GENERACIÓN DEL IMPACTO	110
			8.3.1	SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO	110
			8.3.2	SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	110

8.3.3	SOBRE EL MEDIO ANTRÓPICO	111
8.4	MATRIZ CAUSA/EFFECTO	112
9	DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	114
9.1	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	114
9.2	FICHAS DE IMPACTOS	115
9.2.1	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO.....	115
9.2.2	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	121
9.2.1	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ANTRÓPICO	123
9.2.2	MATRIZ DE IMPACTO	126
10	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSADORAS DE IMPACTOS	127
10.1	MEDIDAS PREVENTIVAS O REDUCTORAS	127
10.2	MEDIDAS CORRECTORAS	130
10.3	MEDIDAS COMPENSATORIAS.....	130
11	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	132
11.1	ÁMBITO TERRITORIAL DEL PROGRAMA.....	132
11.2	ALCANCE DE LOS TRABAJOS	132
11.2.1	FASE PREVIA O PREOPERACIONAL.....	132
11.2.2	FASE DE OBRAS	134
11.2.2.1	En la cantera.....	134
11.2.2.2	En los viales de transporte.....	134
11.2.2.3	En las zonas de aportación (playa) y extracción de arenas (dragado)	135
11.2.3	FASE OPERACIONAL.....	136
11.2.4	EMISIÓN DE INFORMES	136
11.2.5	PRESUPUESTO	137
12	VALORACIÓN GLOBAL. CONCLUSIONES.....	138

APÉNDICES

APÉNDICE 1. DIA PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA

APÉNDICE 2. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

APÉNDICE 3. ESTUDIO ESPECÍFICO RED NATURA 2000

APÉNDICE 4. PLANOS

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como objeto el análisis ambiental del Proyecto de Regeneración de la playa de las Playas del Saler y Garrofera (Valencia).

Actualmente dichas playas se encuentran en un proceso de regresión, en el que la proximidad del Parque Natural de la Albufera supone el principal condicionante ambiental de las actuaciones proyectadas.

El Proyecto pretende proyectar la regeneración de las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera recuperando la línea de costa que presentaba en el año 1965 según las ortofotos históricas, y que solucione a largo plazo los problemas de erosión de la misma.

2 MARCO LEGAL

El proyecto de Regeneración de las Playas del Saler y Garrofera (Valencia), es una actuación promovida por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar (Demarcación de Costas en Valencia) del Ministerio para la Transición Ecológica, siéndole por tanto de aplicación **en materia de Prevención Ambiental la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación ambiental.**

Otras normativas que pueden ser de aplicación son:

En materia de conservación del medio natural (biodiversidad, fauna, flora y hábitats):

- Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad

En materia de protección del medio marino

- Ley 41/2010 de Protección del medio marino

En materia de gestión ambiental de proyectos de dragado y vertido/colocación.

- Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

Normativas Sectoriales

- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Reglamento General de Costas (Real Decreto 876/2014)

El presente reglamento tiene por objeto el desarrollo y la ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, y la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, para la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar.

Deroga el Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, aprobado por Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre.

Su finalidad es garantizar la protección ambiental del litoral, la seguridad jurídica de los titulares de derechos en la costa y el desarrollo en condiciones de sostenibilidad de las actividades económicas en la zona.

Como principales novedades de este nuevo Reglamento General que afectan al presente estudio pueden destacarse las siguientes:

- Máxima protección de los tramos naturales de las playas y diferencia entre los tramos urbanos y naturales de las playas.
- Cambio climático: El Reglamento recoge las previsiones de la Ley de 2013 respecto a los efectos del cambio climático en el litoral. La Ley de 1988 y el Reglamento de 1989 no contenían la menor previsión.

Legislación autonómica

De aplicación en lo no regulado por la legislación estatal y suponga mayor nivel de protección ambiental.

- Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Impacto Ambiental (DOCV nº 1021, de 08/03/89).
- Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989 (DOCV nº 1412, de 30/10/90).
- Orden de 3 de enero de 2005, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta conselleria (DOCV nº 4922, de 12/01/05).
- Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental (DOCV nº 5218, de 14/03/06).
- Decreto 161/2003, de 5 de septiembre, del Consell de la Generalitat, por el que se designa el organismo competente para la evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en la Comunidad Valenciana y se crea la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica.

2.1 LEY 21/2013 DE 9 DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

En el Anexo I de la Ley 21/2013, en el que se definen las categorías de los proyectos sometidos a evaluación ambiental ordinaria, no está incluida la actuación proyectada.

Sin embargo, en el Anexo II de la Ley, en el que se definen las categorías de los proyectos sometidos a evaluación ambiental simplificada, podría enmarcarse el proyecto objeto de estudio en:

el grupo 3, Perforaciones, dragados y otras instalaciones mineras e industriales,

- d) Extracción de materiales mediante dragados marinos excepto cuando el objeto del proyecto sea mantener las condiciones hidrodinámicas o de navegabilidad.

y en el Grupo 7, relativo a “Proyectos de infraestructuras”, se contemplan los siguientes:

“e) Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones.”

“h) Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras y las obras realizadas en la zona de servicio de los puertos.”

Sin embargo, la pertenencia de la zona de actuación a Lugares Red Natura 2000 (Parque Natural de la Albufera) queda enmarcada finalmente en el Anexo III “Criterios mencionados en el artículo 47.2 de esta ley para determinar si un proyecto del anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria”, punto 2, c), 5.º Lugares Red Natura 2000, por lo que el Proyecto objeto del presente estudio deberá pasar el trámite de **Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria**.

El procedimiento a seguir para el trámite de Evaluación Ambiental Ordinaria se define en el artículo 33 a 44 de la Ley 21/2013, y se inicia con la recepción por el órgano ambiental del expediente completo de evaluación de impacto ambiental.

Con carácter previo al inicio del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario se establecen las siguientes actuaciones:

- Con carácter potestativo, el promotor podrá solicitar, de conformidad con el artículo 34, que el órgano ambiental elabore el documento de alcance del estudio de impacto ambiental. El plazo máximo para su elaboración es de tres meses.
- Con carácter obligatorio, el órgano sustantivo, dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto, realizará los trámites de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

Los trámites de información pública y de consultas tendrán una vigencia de un año desde su finalización. Transcurrido este plazo sin que se haya iniciado la evaluación de impacto ambiental ordinaria, el órgano sustantivo declarará la caducidad de los citados trámites.

Tras las actuaciones previas a las que se refiere el apartado anterior, la evaluación de impacto ambiental ordinaria se desarrollará en los siguientes trámites:

- Solicitud de inicio.
- Análisis técnico del expediente de impacto ambiental.
- Declaración de impacto ambiental.

El órgano ambiental realizará estos trámites en el plazo de cuatro meses, contados desde la recepción completa del expediente de impacto ambiental. Este plazo podrá prorrogarse por dos meses adicionales debido a razones justificadas, debidamente motivadas.

En el artículo 35 de la mencionada ley, se establece el contenido del estudio para la solicitud de la evaluación de impacto ambiental ordinaria, en los términos desarrollados en el anexo VI de la misma ley

- Descripción general del proyecto y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes.

- Exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- Evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

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

- Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.
- Programa de vigilancia ambiental.
- Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

Además, el presente estudio contemplará para su desarrollo el nuevo Reglamento General de Costas y la legislación y normativa autonómica correspondiente:

3 OBJETIVOS Y CONTENIDO DEL PRESENTE DOCUMENTO AMBIENTAL.

Los objetivos básicos del estudio son:

- Elaborar un documento ambiental que recoja todos y cada uno de los aspectos contemplados en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que afecten al proyecto.
- Desarrollar aquellas investigaciones encaminadas a obtener un conocimiento preciso, profundo y exhaustivo de todas las implicaciones ambientales claves, incluyendo aquellas que ayuden a conocer los mecanismos dinámicos, físico-químicos y ecológicos que se pueden ver afectados en el entorno de la actuación, llegando a predecir las alteraciones previsibles en todos estos aspectos, tanto en la fase de ejecución como de funcionamiento de la obra proyectada, con el objeto de proponer las medidas más adecuadas para su minimización y control.

La consecución de dichos objetivos supone el desarrollo de las siguientes tareas:

- Determinar y caracterizar las comunidades naturales de la zona potencialmente afectada.
- Realizar el diagnóstico de la situación actual del ecosistema, con anterioridad a la ejecución de las obras, con identificación de las zonas que por sus peculiares condiciones requieran la toma de especiales precauciones, especialmente las áreas eventualmente ocupadas por comunidades de mayor valor ecológico.

- Valorar cualitativamente la incidencia ambiental del proyecto sobre las comunidades naturales y sobre otras variables ambientales como el paisaje, el medio atmosférico y los aspectos sociales y económicos.
- Elaborar un programa de vigilancia ambiental que comprenda tanto el desarrollo y control de la obra como la fase posterior a la misma.

4 ANTECEDENTES

Como antecedentes al presente Estudio de Impacto Ambiental, cabe destacar el PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS (VALENCIA), redactado por la empresa Intecsa-Inarsa en noviembre de 2010. El citado proyecto, habiéndose sometido a evaluación de impacto ambiental, cuenta con DIA favorable del 20 de septiembre de 2013, publicada en el BOE Núm. 237 a jueves, 3 de octubre de 2013.

Las características técnicas del yacimiento submarino al que se refiere el Proyecto de Extracción y que es objeto de explotación para la regeneración de las playas del L'Arbre de Gos, del Saler y Garrofera, quedan totalmente definidas en el Proyecto de Construcción.

En el apartado "5. Condicionantes al Proyecto" de la DIA, se contemplan todos los condicionantes que deberán cumplirse en los proyectos que contemplen la extracción de arena de dicho yacimiento. Por siguiente, el presente Estudio de Impacto Ambiental considerará cada uno de estos condicionantes, que serán integrados en las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas para la mitigación de los impactos ambientales identificados.

Sedimentos

5.1 El proyecto prevé la extracción de un máximo de 94,328.029 m³ en el banco propuesto, y sin embargo el volumen total estimado para satisfacer las necesidades actuales de aporte de arena en el óvalo valenciano y su entorno próximo se estima en 39 millones de m³. Por ello queda sin definir el uso de 55,328 millones m³ y, por lo tanto, la validez de esta DIA sólo cubrirá la extracción de dichos sedimentos en las condiciones definidas en este proyecto, pero no su destino.

5.2 Los trabajos de extracción previstos en el proyecto comportan una duración temporal muy elevada. Siendo difícil prever las modificaciones legislativas que le pueden ser de aplicación en años futuros, las condiciones y vigencias de las actuaciones proyectadas tendrán que adecuarse a las nuevas normativas. Para verificar que no se han producido cambios sustanciales en los elementos esenciales que han servido de base para realizar la evaluación de impacto ambiental, el promotor deberá remitir al órgano ambiental, cada dos años desde la fecha de esta Resolución, el estado de situación del proyecto y los informes de seguimiento previstos en el estudio de impacto ambiental y en esta DIA. Con esta documentación el órgano ambiental emitirá un informe vinculante para la determinación de la continuidad del proyecto en las condiciones establecidas en esta DIA.

5.3 Para evitar un fraccionamiento de proyectos, y con la intención de aumentar el grado de detalle de la evaluación de manera acorde con el alcance de los mismos, en la evaluación ambiental de cada proyecto concreto en el que se requiera utilizar este yacimiento se incluirán no sólo el transporte a las playas de los sedimentos extraídos y las actuaciones de relleno y regeneración de las mismas, sino también la extracción de la arena para dichos fines. Es decir, los proyectos concretos, independientemente de su tramitación ambiental, incluirán las fases de dragado, transporte, vertido y regeneración de la playa o playas afectadas.

5.4 Puesto que el proyecto presentado no incluye el transporte, el vertido y las regeneraciones concretas de las playas con la arena dragada, como se ha explicado en esta Resolución esta DIA se formula exclusivamente respecto a las operaciones de dragado. Sin embargo, por la propia operativa de la extracción de arenas y de la draga a utilizar, el material dragado ha de ser transportado a tierra y verterse antes de poder continuar con los siguientes ciclos de dragado. Por tanto, antes de realizarse el dragado de las arenas objeto de esta DIA debe haberse resuelto, en su caso, la tramitación ambiental del proyecto o proyectos que planteen el uso de dicha arena dragada, ya que es en estos casos donde se evaluará la afección ambiental de entre otras fases, el transporte de los sedimentos obtenidos.

5.5 Respecto al destino de los sedimentos fangosos sobrantes del dragado, si la alternativa elegida en cada proyecto concreto de dragado y alimentación de playas es el mar, se deberá designar una zona que cumpla con las características establecidas para el vertido de este tipo de material, y además que tenga una capacidad de recepción suficiente para el volumen a verter. El estudio de la zona de vertido deberá incluir la afección a las comunidades bentónicas de la zona.

5.6 Debido al elevado porcentaje de finos existente en los polígonos B, C y D (27,6%, 16%, 42,2% respectivamente), y al objeto de minimizar el impacto derivado de la puesta de sólidos en suspensión dragado tras dragado, en los trabajos de dragado de estos tres polígonos no se permitirá el rebose de producto dragado al mar, es decir, la cántara de la draga se llenará de la mezcla agua-producto, se producirá la deposición del material dragado, y se llevará a la zona de vertido sin devolver parte del material fino al mar.

Medio biótico:

5.7 Los proyectos de dragado concretos deben contemplar la necesidad de salvaguardar al menos un espesor de sustrato original suficiente como para permitir la recolonización de los fondos por comunidades similares a las preexistentes.

5.8 Deben dejarse sin explotar algunas zonas intermedias del banco de arena (islas) para permitir, a partir de las mismas, la recolonización biológica del resto del área con las mismas especies existentes antes del dragado. Así mismo, se asegurará que la granulometría de los fondos que se dejen al descubierto a causa del dragado sea similar a los fondos iniciales.

5.9 En la franja batimétrica de actuación viven especies de algas esciáfilas como Peyssoneliáceas libres, Phymatolithon y Lythothamnion al límite de su capacidad de compensación (respiración-producción) y poseen un periodo de reproducción primaveral-pre estival que hace que si coincide con episodios de dragado se vean muy afectadas. Por ello, en el caso de que en cada proyecto concreto se determine que se afecta significativamente a estas comunidades, durante estos meses no se realizarán operaciones de dragado.

Recursos pesqueros:

5.10 En cada proyecto concreto de dragado, transporte y alimentación de playas, independientemente de cual sea su tramitación ambiental, pero en cualquier caso previamente a su autorización, el promotor llevará a cabo un estudio detallado de afecciones a las pesquerías que incluya una valoración económica de los bienes y derechos afectados en la explotación del caladero ubicado en el entorno de la zona de actuación sobre el que deberá establecer las medidas complementarias o indemnizaciones compensatorias de confirmarse que se producen afecciones por el proyecto.

5.11 El dragado se programará de modo que las zonas de pesca más importantes queden protegidas y se respete el acceso de las embarcaciones a sus caladeros tradicionales

Transporte marítimo:

5.12 Cualquier incidente relativo a la seguridad de la vida humana en la mar, la seguridad marítima y a la contaminación del medio marino deberá comunicarse de inmediato al Centro de Coordinación de Salvamento Marítimo de Valencia. Igualmente, con carácter previo al comienzo de los trabajos, se informará al citado Centro de Coordinación para que se proceda a la emisión de los correspondientes Avisos a los Navegantes.

Patrimonio cultural:

5.13 Para realizar un seguimiento arqueológico ante la eventual presencia de restos, por indicación de la administración autonómica competente en la materia será necesaria la presencia de un arqueólogo cuando se lleven a cabo las tareas de extracción de arenas mediante draga de succión.

Seguimiento:

5.14 Respecto al PVA y los controles en la zona de extracción y en el entorno inmediato de la actuación que se llevarán a cabo tras la extracción, los mismos se llevarán a cabo durante un periodo de diez años contados a partir de la última extracción y no durante los tres años indicados por el órgano promotor, salvo que a los tres años se detecte que la zona recupera sus condiciones naturales y así lo indique la Consejería andaluza competente en gestión del medio natural.

Además, el programa de seguimiento incluirá también las siguientes cuestiones:

a) En lo que se refiere a la extracción, se entenderá como tal cada uno de los proyectos que se realice en el yacimiento e impliquen el dragado de materiales. Por ello, las actuaciones incluidas en el PVA se realizarán durante y tras cada una de las extracciones.

b) Se medirá la intensidad y la dirección de la corriente durante el tiempo en que se esté realizando el dragado y rebose, para detectar cuando existe una corriente de más de 0,3 m/s con dirección comprendida entre NW y el SW (es aproximadamente el triple del valor medio para la zona de estudio, y que haría que en 5 horas el centroide de la mancha de turbidez llegase al LIC, aunque en concentraciones muy bajas). Esta medición puede hacerse por métodos eulerianos (correntímetros) o lagrangianos (derivadores) y deberá repetirse al menos una vez cada 2 horas. Las operaciones de dragado o rebose se suspenderán mientras dure dicha situación.

c) Se incluirá en el PVA un programa de seguimiento que controle las concentraciones de finos que pudieran llegar al LIC L'Albufera, mediante estaciones de muestreo de turbidez en el límite del LIC más cercano al polígono que se esté dragando. Se establecerá, de acuerdo con el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Generalitat Valenciana, un protocolo de paradas en las actuaciones para minimizar el impacto generado, que en cualquier caso incluirá la parada de los trabajos cuando el volumen de sedimentos depositados supere la tasa de crecimiento anual medio de la Posidonia (1cm/año).

d) Se medirán las concentraciones de sólidos en suspensión en al menos 3 puntos del borde del LIC más próximo al yacimiento de arenas, separados entre si unos 5 km mediante registradores autónomos con medidas a intervalos no superiores a 1 hora.

e) De los puntos anteriores a-d se extraerán los resultados cada dos semanas y se analizarán en la semana siguiente.

f) Si se detecta una turbidez superior a 2 NTU durante más de 6 horas o superior a 3 NTU durante más de 2 horas, se analizará si ha podido tener relación con el dragado y en caso afirmativo se adoptarán las medidas oportunas para evitar que se repita.

g) Si se detecta una concentración superior al 10% de finos en cualquier punto de la zona de dragado tras la realización del mismo, se interrumpirán los sucesivos dragados que pudieran estar programados en el tiempo. Los mismos se podrán reanudar cuando en las estaciones de control de la zona dragada la concentración de finos disminuya del 10%.

h) En caso de detectarse impactos significativos en las praderas de Posidonia oceanica debidos a la ejecución del proyecto, se consensuará con el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Generalitat Valenciana una medidas correctoras a aplicar de inmediato.

i) Se realizará un control del resultado topológico de la superficie del fondo marino debido a las extracciones programadas, con periodicidad anual.

j) Se incluirá el control de la calidad de la masa de agua costera nº 8 y de los ecosistemas que en ella se encuentran.

k) Respecto a la vigilancia de las comunidades marinas, se ampliarán las estaciones de control tanto en la zona del yacimiento como en los caladeros de un entorno de, al menos 10 km, atendiendo a todas las modalidades. En caso de que existan, se incluirán también los fondos rocosos próximos a la zona de actuación.

l) Respecto al estudio de los recursos pesqueros que se realizará trimestralmente durante la fase de extracción y sus resultados se remitirán a la Consejería de Agricultura, Pesca, Alimentación y Agua de la Generalitat Valenciana. En caso de detectarse una afección significativa a este recurso, el promotor establecerá las medidas correctoras del impacto e indemnizaciones necesarias para paliar los posibles efectos del proyecto.

m) El seguimiento del estado de las comunidades pesqueras se realizará tanto en la zona del yacimiento como en los caladeros del entorno, en una distancia de hasta 10 km del límite del polígono 15.

5.15 Los resultados del PVA se remitan al órgano ambiental de la Comunidad Valenciana con periodicidad mensual durante la extracción de las arenas y anualmente una vez finalizada la extracción. En este último caso se remitirán también a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Para finalizar, debe indicarse que la evaluación del presente proyecto no predetermina el resultado de la evaluación ambiental de los proyectos concretos de dragado, transporte y alimentación de playas que se generen como consecuencia del primero, ya que el análisis ambiental recogido en esta Resolución ha versado exclusivamente sobre la existencia del yacimiento y los principales condicionantes ambientales existentes para su dragado, aunque con un grado de detalle acorde con la magnitud de la actuación y su extensión territorial.

5 DESCRIPCIÓN E UBICACIÓN DEL PROYECTO

5.1 MARCO GEOGRÁFICO

El tramo de costa objeto de actuación, comprende las playas de **L'Arbre de Gos, del Saler y Garrofera** (desde el espigón sur de la playa de Pinedo hasta la gola de Pujol) en el término municipal de Valencia, con una longitud de 7.000 metros.

Destaca al norte el Puerto de Valencia que supone una barrera litoral al transporte sedimentario. Al oeste está delimitada por el Marjal y la Albufera y, se encuentra dentro de los límites del Parque Natural de la Albufera.

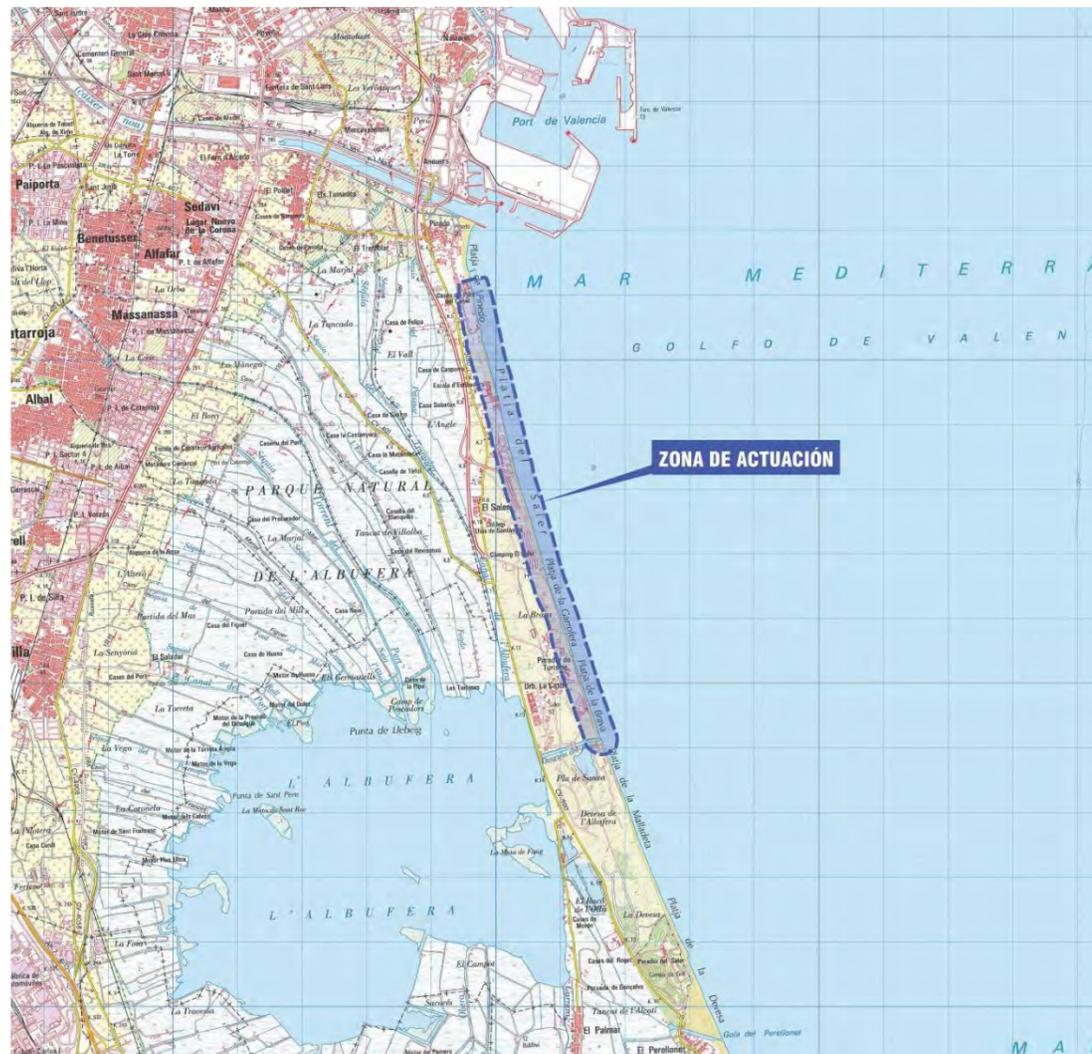


Figura 1. Zona de actuación

5.2 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La supresión de las fuentes de alimentación al frente litoral de estudio, como consecuencia del déficit de aportes del Turia y el efecto barrera del Puerto de Valencia, unida a la ocupación de sus dunas en algunas partes del tramo por obras de infraestructuras y edificaciones, ha tenido como consecuencia la regresión de la franja costera norte y la degradación de un espacio litoral considerado Espacio Natural Protegido.

El fenómeno erosivo se ha ido propagando hacia el sur con el paso del tiempo, afectando a una mayor longitud de costa.

En la actualidad el proceso regresivo amenaza, de forma especial, a los ecosistemas de la Dehesa, por estrechamiento de la restinga que cierra la Albufera, por lo que se hace necesaria la intervención para evitar que continúe su desgaste, lo cual supone un riesgo inminente para la conservación de los hábitats que constituyen el ecosistema del Parque Natural de la Albufera.

Hasta el momento las actuaciones acometidas en el tramo de costa han consistido en sucesivos aportes de material que han tenido carácter puntual y únicamente han supuesto soluciones a corto plazo, sin llegar a abordar globalmente el problema.

5.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las actuaciones que conforman el Proyecto de Regeneración de las Playas del Saler y Garrofera (Valencia), son la recuperación de la posición de la línea de costa existente en el año 1965, y la prolongación de la Gola de Puchol para dar apoyo y estabilidad a la playa frente a los efectos de la dinámica litoral reinante en la zona.

Regeneración de la playa

La regeneración consistirá en recargar artificialmente de arena la playa hasta conseguir un ancho de hasta 70 metros en las secciones más comprometidas, aumentado así la protección frente a temporales de las zonas ubicadas en el trasdós de la playa, destacando el Parque Natural de la Albufera con un incalculable valor ecológico.

El volumen de arena necesario para llevar a cabo la regeneración de la playa sumergida se ha estimado mediante el modelo número SMC, que superpone el perfil teórico de equilibrio resultante de la regeneración con el perfil natural del terreno, calculando el volumen entre ambos a lo largo de toda la curva de avance de playa seca diseñada. Se calcula el perfil teórico de equilibrio resultante de la regeneración para el tamaño de grano medio existente en el yacimiento submarino ($D_{50}=0,32$ mm) del cual procederá el sedimento para la regeneración

La cota de la berma de la playa se ha tomado igual a 1 metro respecto al NMM, respetando la cota actualmente existente y un talud del frente de playa igual a 12H:1V conformando así una pendiente suave del estrán cómoda y segura para los bañistas.

Por debajo de la profundidad activa, 4,5 metros, se establece un talud al pie del perfil 25H:1V, para aquellas zonas donde el perfil de regeneración no corte con el natural y a modo de dar apoyo. Este valor es indicativo, diseño que proporciona SMC para poder estimar un volumen de regeneración y no dejar un talud completamente vertical a partir de la profundidad de cierre.

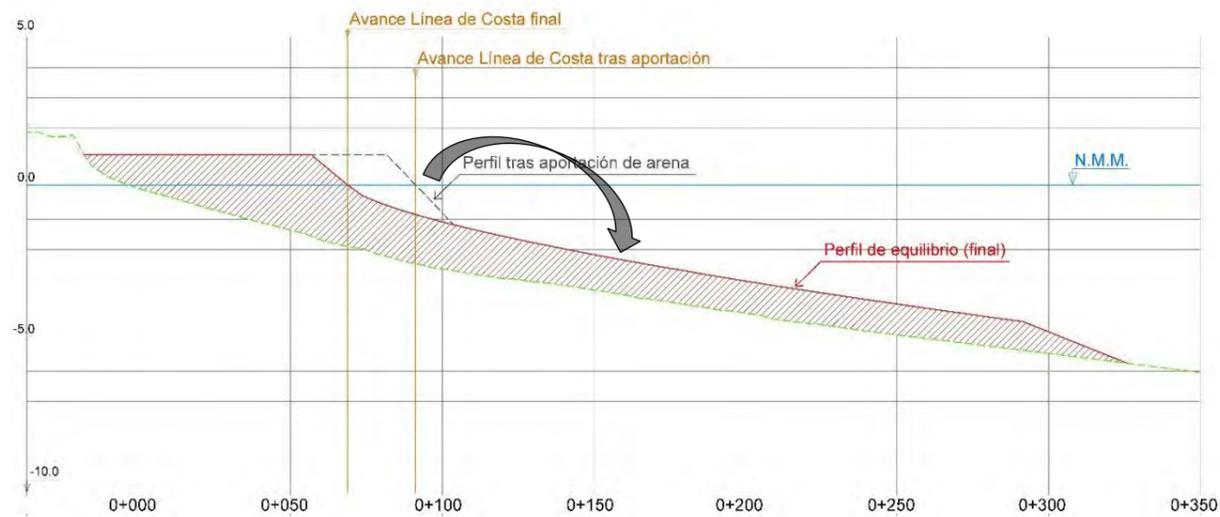


Figura 2. Sección tipo perfil regeneración

El volumen de regeneración resultante para este perfil de relleno definido es:

$$\text{Volumen regeneración} = 2.220.455,2 \text{ m}^3$$

El volumen de regeneración de sedimento estable en la playa es del orden de $2.220.000 \text{ m}^3$. Sin embargo, existen distintos factores que hacen necesario prever un incremento del sedimento necesario debido a las pérdidas que se produzcan en el primer establecimiento y las diferencias entre las características físicas de los materiales de préstamo y originales de la playa.

Teniendo en cuenta estos factores, se considera adecuado el siguiente volumen:

$$\text{Vol}_{\text{Total}} = \text{Vol}_{\text{cal}} + \text{Vol}_P + \text{Vol}_{\text{RA}} = 2.908.796,3 \text{ m}^3$$

Prolongación de la Gola

La prolongación de la Gola planteada permitirá el apoyo de este material vertido y supondrá una barrera parcial al transporte longitudinal de sedimentos y un punto de control para la gestión del mismo. Dicha prolongación pasa por la ejecución de los dos espigones que componen la Gola.

La longitud a prolongar será tal que no alcance la profundidad de cierre, evitando así la rigidización completa del tramo y permitiendo cierto transporte de sedimentos aguas abajo de la misma, al fin de no trasladar la problemática erosiva hacia la playa de la Devesa en el sur. De este modo, el espigón norte se diseña con una longitud de 161,1 m alcanzando la batimétrica -2,3 (respecto al NMMA) y dejando pasar el 40% de la tasa neta de transporte longitudinal de sedimentos. El espigón Sur tiene una longitud de 172,3 metros, alcanzando este la batimétrica 1,5 m (respecto al NMMA).

La forma en planta de ambos espigones arrancan continuando la traza de los espigones actuales, y se adentran en el mar siguiendo una alineación recta hasta alcanzar las cotas batimétricas indicadas anteriormente. Estas alineaciones forman un ángulo de unos 125° respecto a la línea de costa.

La cota de coronación en el arranque de ambos espigones es de 2,4 m sobre el NMMA, igualando la altura de la escollera existente y va disminuyendo hasta alcanzar la cota 1m en el morro, empatando con la cota de diseño de la berma de la playa para evitar la pérdida lateral de material, y tratando así de evitar el impacto visual desde la playa que puedan suponer las estructuras. Se dispone un ancho en coronación de 5 metros, que facilitará la construcción de los mismos y las posibles labores de mantenimiento, con un talud 3H:2V en toda la longitud.

Los tamaños de escolleras requeridos para asegurar la estabilidad de los espigones y los volúmenes requeridos, según los tramos divididos para su cálculo, son los siguientes:

Espigón	Tramo	Escollera	Volumen (m3)
Norte	Arranque	Escollera recolocada	769,32
	Tramo 1	Escollera 1 Tn	1942,50
	Morro	Escollera 3 Tn	143,90
Sur	Arranque	Escollera recolocada	406,91
	Tramo 1	Escollera 1 Tn	1158,49
	Morro	Escollera 1 Tn	86,00

Tabla 1. Características y volúmenes de escollera

El arranque de ambos espigones se ejecutará con la escollera actualmente presente en la playa y que conforma la Gola de Puchol, recolocándola según la sección tipo proyectada.

La ejecución de la Gola se realizará por vía terrestre, donde el propio material vertido servirá de superficie de apoyo a la maquinaria que irá avanzando conjuntamente con la ejecución del espigón. En los recorridos de vuelta, es decir hacia playa seca, el principal objetivo de la maquinaria será la correcta definición de los taludes proyectados. Para conformar una superficie de rodadura adecuada, se extenderá todo uno de cantera a fin de facilitar el paso de la maquinaria sobre la coronación durante su ejecución.

Disponibilidad de materiales

El material empleado para llevar a cabo la regeneración de la playa procede de un yacimiento submarino ubicado frente a la costa Valenciana con DIA de Resolución favorable de 20 de septiembre de 2013, publicada en el BOE Núm. 237 a jueves, 3 de octubre de 2013.

Dicho banco de arena se trata de un área extensa de unos 26 km^2 , localizada frente a las costas de Valencia, a una profundidad de entre 60 y 80 metros, con valores medios del orden de 65 metros.

A fin de optimizar la calidad del material dragado y el rendimiento de la propia operación de dragado, se ha llevado a cabo un análisis detallado de este yacimiento submarino, seleccionando la zona de dragado óptima para la extracción de arenas a emplear en la regeneración de las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera, identificada como Polígono 1.

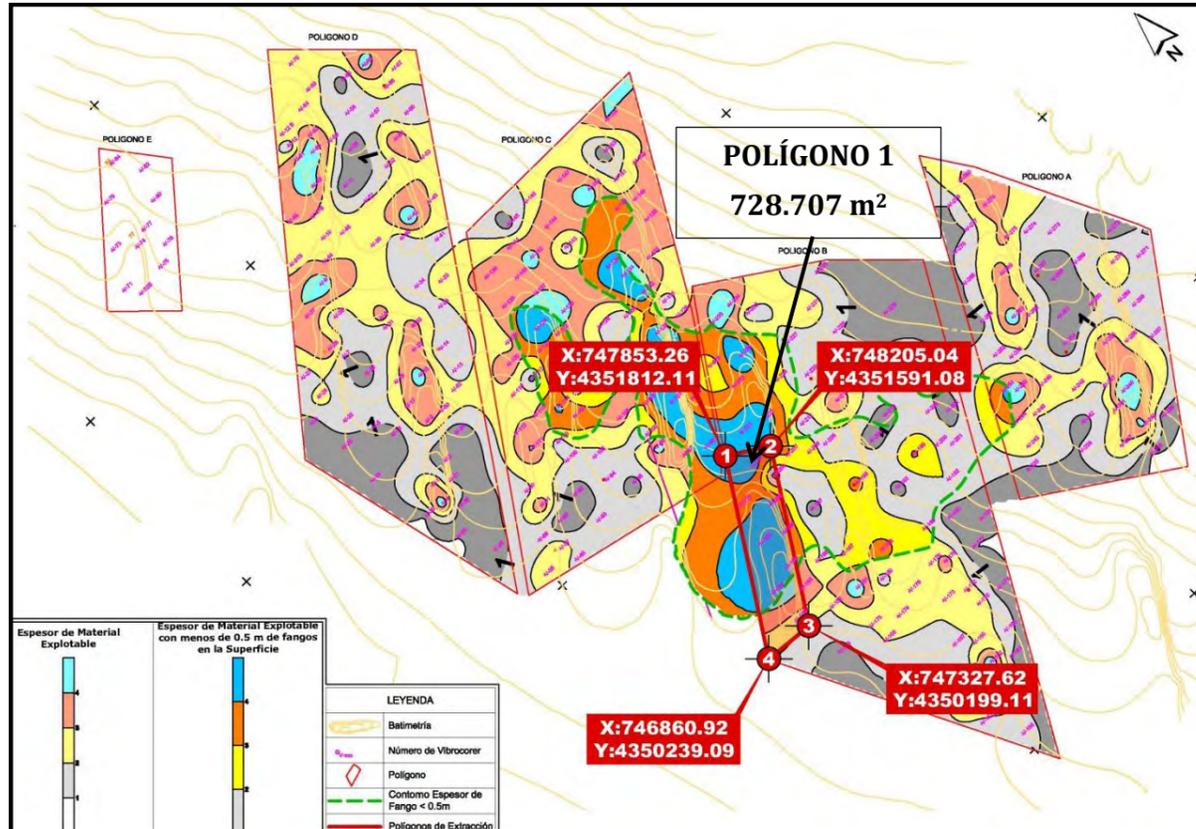


Figura 3. Localización polígono 1

En la siguiente tabla se resumen las potencias de cada uno de los materiales existentes en la zona de penetración del dragado, así como el volumen total que suponen cada uno de ellos:

	Potencia (m)	Porcentaje (%)	Volumen (m ³)	Exp/Fangos
Fangos	0,50	11,36	338.934	7,6
Explotable	3,80	86,36	2.575.901	
Bolos y Gravass	0,10	2,27	67.787	
Total dragado	4,40	100,00	2.982.622	

Tabla 2. Caracterización y cubicación material Polígono 1

El material explotable contenido en este polígono está constituido en su mayoría por materiales no consolidados, cuyo volumen es del orden de 2,6 millones de m³ (86,36% del total de sedimento a dragar). Está compuesto fundamentalmente por arenas medias, de gran calidad y apto para la regeneración de playas.

Este material está cubierto en su mayor parte por una capa de finos de espesor variable, con un promedio de 0,5 m. El volumen total de finos es del orden de 340.000 m³ (11,36% del total de sedimento a dragar). En cuanto a la caracterización química y microbiológica, el conjunto de materiales superficiales no presenta restricciones de su composición física y química. Teniendo en

cuenta estas consideraciones, se dragará todo el material del polígono para la regeneración de la playa, incluida la capa superficial de material fino sobre la arena localizada en las capas más profundas.

Calculada la curva promedio representativa del polígono 1, se obtienen los siguientes parámetros granulométricos:

- D84 = 0,07 mm
- D50 = 0,32 mm
- D16 = 0,80 mm

Este material resulta adecuado para llevar a cabo la regeneración de las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera, con una granulometría ligeramente superior a la arena nativa existente (D₅₀=0,20) lo que garantizará la permanencia de éste en el perfil.

El contenido de finos dragado será reducido mediante el rebose u overflow de la cántara. A medida que se llena la cántara con la mezcla de agua y sedimento, parte de éstos van sedimentando y el agua excedente puede descargarse de vuelta al mar. La parte sólida (arena y gravilla) se depositará en el fondo de la cántara, mientras que la fracción del material más fino será devuelta al mar junto al agua excedente. De esta forma se optimizará la cantidad de material explotable transportado en cada viaje y se minimizará la turbidez en la costa durante el vertido.

Desde un punto de vista ambiental, el overflow permitirá que la mayor cantidad de finos vuelva a depositarse sobre el yacimiento, favoreciendo así la reconstitución de la capa primigenia de finos en el banco de arenas. Esto es mejor que verterlos en la zona de playa donde acabarían migrando a aguas intermedias, generando impactos en los fondos marinos ajenos a los mismos.

Estas consideraciones ambientalmente favorables, unidas a la proporción de arenas a extraer, muy por debajo de la totalidad del yacimiento, justifican el no cumplimiento del apartado 5.6. de la DIA, que prohíbe el rebose de la cántara.

En resumen, el impacto ambiental será menor si la suspensión de finos se realiza sobre el propio yacimiento y no sobre la zona de vertido; además el volumen de finos puestos en suspensión derivados del overflow, será mínimo en comparación con la explotación de la totalidad de las arenas del yacimiento.

Por otra parte, a fin de cumplir los puntos 5.7 y 5.8 de la DIA, se guardará un espesor mínimo de arena del sustrato original de 20 cm en toda la superficie de dragado y se dejará sin explotar algunas zonas intermedias del banco de arena para permitir la recolonización de los fondos por las comunidades biológicas existentes actualmente.

En cuanto a la escollera que conformará la prolongación de la Gola de Puchol, será procedente de cantera, a excepción del arranque de ambos espigones, que como se ha comentado anteriormente, se ejecutará con la escollera actualmente presente en la playa y que conforma la Gola de Puchol, recolocándola según la sección tipo proyectada. Se indican en la siguiente tabla algunas de las canteras existentes cercanas a la zona de actuación, y con las cuales se ha contactado previamente para asegurar la existencia de las escolleras necesarias:

CANtera	DIRECCIÓN
Cantera La Senyoreta	Plaza Diseminados, 243, 46190, Valencia
Cantera Carasoles	Vía Camino, 224, 46190 Riba-roja de Túria, Valencia
Cantera Pasaval	46380 Cheste, Valencia

Tabla 3. Canteras propuestas

El contratista podrá utilizar la cantera que estime más conveniente, de entre las citadas o cualquier otra, siempre y cuando cumpla con los requisitos especificados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

6 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ANALIZADAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

6.1 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

A continuación se describen las distintas estrategias de actuación posibles para la regeneración de las playas del Saler y la Garrofera.

6.1.1 ALTERNATIVA 0. NO ACTUACIÓN

Se prevé que las causas que están impulsando la erosión de la costa permanezcan a medio y largo plazo:

- No se espera que el río Turia vuelva a aportar sedimentos a su desembocadura.
- Es innegable la elevación del nivel del mar debido al calentamiento global.
- Posibles ampliaciones del puerto de Valencia.

Estas causas aumentan la acción erosiva del mar sobre la costa. La no actuación en el frente costero conlleva una progresiva erosión y representa una clara amenaza para la conservación del Parque Natural de la Albufera.

Los distintos ambientes que constituyen el ecosistema de la Albufera (playa, conjunto dunar exterior, depresiones interdunares, conjunto dunar interior y ribera de la Albufera) se distribuyen a modo de bandas paralelas al mar, y se encuentran interrelacionados, de forma que la degradación de uno de ellos tiene graves consecuencias para el resto.

Por otro lado, la poca elevación de los terrenos situados frente al litoral, unidos al sistema de drenaje de la Albufera, hacen de esta área una zona de alto riesgo de inundación marina. La inundación de los terrenos del marjal produciría la afección del sistema hídrico del marjal y del sistema de desagüe de la Albufera.

Como conclusión, las consecuencias derivadas de la erosión e inundabilidad de los terrenos colindantes a la playa, será la afección y degradación del Parque Natural de la Albufera, zona de incalculable valor ecológico y ambiental

6.1.2 ALTERNATIVA 1: RECUPERACIÓN COSTA AÑO 1965

Esta actuación se basa en el restablecimiento del equilibrio dinámico anterior a la antropización del tramo de costa, mediante la restitución de la línea de orilla actual a su posición en el año 1965.

La actuación se completa con el diseño de un plan de vigilancia y mantenimiento periódico del sedimento, establecido a partir de las tasas de transporte anuales estimadas en el estudio de evolución de la línea de costa.

Para estimar la envergadura de esta alternativa se han superpuesto sobre el plano de situación actual (2018), la línea de costa del año 1965, la línea de deslinde del DPMT y el límite exterior del muro del paseo marítimo u otros contornos rígidos, que sirven como referencia de la anchura

mínima, y por tanto, de las secciones que resultan críticas en cada uno de los tramos. La actual gola de Puchol permitirá el apoyo de la línea de costa futura, sin prolongaciones o ampliaciones de la misma ya que el futuro ancho de playa seca queda dentro de los límites de esta estructura.

La actuación requiere, por tanto, aportar el diferencial de volumen necesario entre los perfiles de equilibrio que definen la línea cero actual (2018) y la del año 1965 convenientemente distribuido hasta la posición del citado año, con la finalidad de no atenuar ni potenciar las tasas de transporte estimadas, en los tramos identificados como unidades de actuación.

A partir de la tasa de transporte de sedimentos calculada se establecerá una correcta gestión del sedimento y se planificarán las actuaciones periódicas de regeneración que serán necesarias llevar a cabo para contrarrestar la dinámica del litoral actuante en la zona y conservar un ancho de playa seca estable.

6.1.3 ALTERNATIVA 2: RECUPERACIÓN COSTA AÑO 1965 + PROLONGACIÓN DE LA GOLA DE PUCHOL

Esta alternativa contempla todas las actuaciones descritas en la alternativa anterior, así como la prolongación de la Gola de Puchol, final del tramo objeto de estudio.

La prolongación de la Gola supondrá una barrera parcial al transporte longitudinal de sedimentos, disminuyendo la tasa neta anual de material transportado hacia el Sur, reduciendo así el retroceso e inestabilidad de la línea de costa que rige la dinámica litoral actuante.

Se producirá el depósito de sedimentos en esta nueva estructura, permitiendo la gestión del sedimento en el tramo de costa comprendido entre el espigón Sur de Pinedo y la Gola de Puchol, con una longitud total de 7km. Este nuevo tramo a gestionar reducirá las distancias de recirculación y por tanto los costes en las tareas de mantenimiento, respecto a la propuesta realizada en el informe del CEDEX.

Además esta estructura servirá de punto de control de las inestabilidades del frente costero a lo largo del tiempo, permitiendo definir las tasas de transporte existentes y realizar una correcta gestión del sedimento

La longitud de la Gola a prolongar será tal que no alcance la profundidad de cierre, evitando así la rigidización completa del tramo y permitiendo cierto transporte de sedimentos aguas abajo de la misma, con el fin de no trasladar la problemática erosiva hacia las playas del sur. De este modo se diseña con una longitud de unos 50 m, alcanzando la batimétrica -2,5 m.

6.1.4 ALTERNATIVA 3: RECUPERACIÓN COSTA AÑO 1965 + PROLONGACIÓN DE LA GOLA DE PUCHOL+CONSTRUCCIÓN DE APOYOS INTERMEDIOS

Al igual que las alternativas anteriores, esta propuesta se basa en la restitución de la línea de costa a la posición del año 1965, interponiendo apoyos intermedios que reduzcan la intensidad de la dinámica litoral actuante y favoreciendo así la permanencia en el tiempo del material aportado.

Dada la magnitud del tramo de costa en cuestión, (longitud superior a 7 km), resultaría casi imposible la rigidización completa del sistema, siendo necesarios numerosos apoyos intermedios y

de entidad considerable, incompatibles dada la calidad ambiental de la zona de actuación. Por consiguiente no se plantea la rigidización completa del tramo de costa, ya que esto tendría repercusión sobre las playas más meridionales donde la desaparición del aporte de sedimentos de aguas arriba extenderá la erosión sobre las playas aguas abajo.

Por ello se propone la realización de apoyos intermedios cortos que permita cierto movimiento del sedimento a lo largo de la costa, no llegando a alcanzar en ningún caso la profundidad de cierre. Se plantean dos tipos de apoyos cortos para la estabilización de la playa:

1. **Espigones perpendiculares a la línea de costa.** Los morros se dispondrán a una profundidad menor de 4 m (profundidad de cierre) diseñándose en L para mejorar con el efecto de difracción el apoyo en contra de la dirección del transporte sólido litoral.
2. **Diques arrecifes paralelos a la línea de costa.** Al igual que para la tipología anterior, se dispondrán en profundidades menores a los 4 metros. La longitud de los mismos será tal que permita la formación de tómbolos, optimizando de esta forma la superficie de playa regenerada.

Dichos apoyos se disponen de modo que dividan el tramo objeto de estudio en subtramos inferiores y de magnitudes similares:

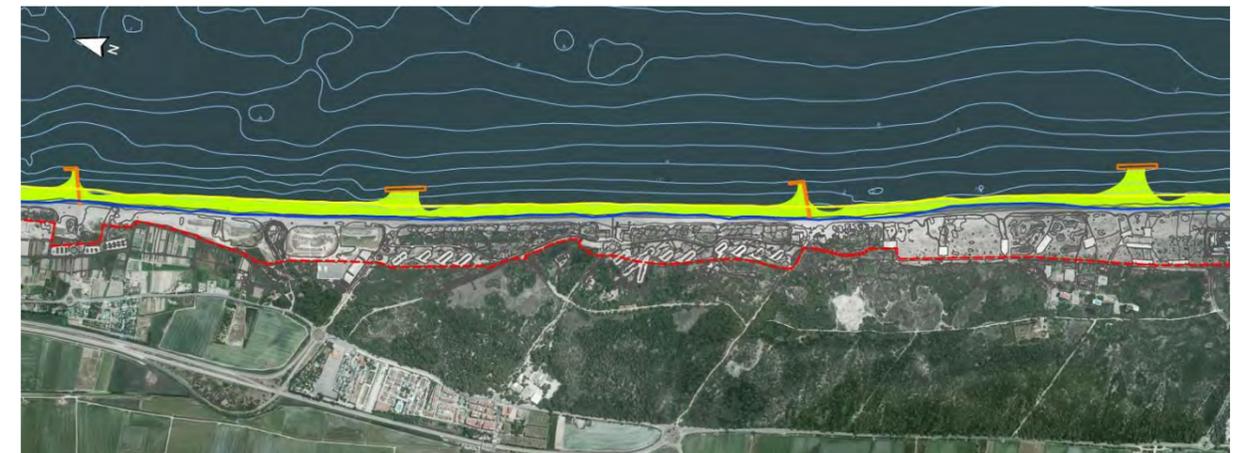


Figura 4. Distribución apoyos intermedios

6.2 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Un tramo de costa en regresión, que se encuentra en un estado continuado de erosión o con riesgo de estarlo, debe abordarse globalmente (estrategia o gestión integral de la costa) y no desde una visión puntual y subjetiva del problema.

Además de actuar sobre la costa, debe cuidarse el desarrollo de cualquier actividad en su franja litoral terrestre, para que en el futuro no se produzcan daños mayores y teniendo siempre en cuenta las repercusiones sociales que puedan derivarse de dicha actuación.

Los efectos esperables del cambio climático sobre las playas se consideran como erosiones paulatinas a largo y medio plazo, y se incluyen como mantenimiento, necesitando de un control periódico de los cambios mediante el seguimiento de ellas.

Teniendo en cuenta esto, y para determinar la conveniencia de adoptar una u otra alternativa, se comparan según los siguientes parámetros de evaluación:

- Coste de inversión
- Evaluación ambiental
- Funcionalidad y Cambio climático
- Valoración social

En el documento ESTUDIO DE ALTERNATIVAS, documento previo a este Estudio Ambiental, se detalla la evaluación de cada uno de estos parámetros para cada alternativa.

Una vez definidos cada uno de los indicadores asociados a cada criterio de evaluación y transformados a valores en una escala común (0-10) donde 0 representa el estado más favorable con respecto al criterio de evaluación y el 10 el estado pésimo, podemos realizar una comparación objetiva de cada una de las alternativas planteadas. En la Tabla 4 se observa un resumen de los resultados obtenidos del estudio de cada uno de estos parámetros:

VALORES DE INDICADORES					
ALTERNATIVA	COSTE DE INVERSIÓN Y MANTENIMIENTO	EVALUACIÓN AMBIENTAL	FUNCIONALIDAD	VALORACIÓN SOCIAL	TOTAL
A0	0,00	9,00	10,00	9,00	28,00
A1	9,67	2,00	8,00	5,00	24,67
A2	9,68	5,00	2,00	4,00	20,68
A3	10,00	7,00	1,00	3,00	21,00

Tabla 4. Resumen indicadores

Como puede observarse, en un primer momento y como resultado de la suma aritmética de los 4 indicadores, parece más favorable la elección de la Alternativa 2.

Sin embargo es necesario realizar una evaluación multicriterio, que permita comparar todas las alternativas independientemente de los pesos que se imputen a cada criterio de evaluación.

Se ha seleccionado por su adecuación para este caso el método denominado PATTERN como el más representativo, puesto que tiene en cuenta tanto el peso o importancia que el decisor atribuye a los diferentes criterios como las valoraciones que el analista da a cada solución en función de los criterios.

PLAYAS DEL SALER Y LA GARROFERA					
Alternativa	Evaluación Ambiental	Coste de inversión	Funcionalidad y Cambio Climático	Valoración Social	Índices de pertinencia
0	9,00	0,00	10,00	9,00	
1	2,00	9,67	8,00	5,00	
2	5,00	9,68	2,00	4,00	
3	7,00	10,00	1,00	3,00	
	A0	A1	A2	A3	
	6,450	5,500	5,853	6,600	
	6,400	5,350	5,953	6,700	
	6,950	5,417	5,469	6,150	
	6,850	5,117	5,669	6,350	
	6,900	5,267	5,569	6,250	
	7,450	5,334	5,085	5,700	
	7,300	4,884	5,385	6,000	
	7,400	5,184	5,185	5,800	
	7,350	5,034	5,285	5,900	
	7,950	5,250	4,701	5,250	
	7,750	4,650	5,101	5,650	
	7,900	5,100	4,801	5,350	
	7,800	4,800	5,001	5,550	
	7,850	4,950	4,901	5,450	
	8,400	5,017	4,418	4,900	
	8,250	4,567	4,718	5,200	
	8,350	4,867	4,518	5,000	
	8,300	4,717	4,618	5,100	
	6,500	5,800	5,703	6,300	
	6,400	5,500	5,903	6,500	
	6,450	5,650	5,803	6,400	
	6,950	5,567	5,419	5,950	
	6,900	5,417	5,519	6,050	
	6,850	5,267	5,619	6,150	
	7,000	5,717	5,319	5,850	
	7,500	5,634	4,935	5,400	
	7,300	5,034	5,335	5,800	
	7,400	5,334	5,135	5,600	
	7,450	5,484	5,035	5,500	
	7,350	5,184	5,235	5,700	
	7,950	5,400	4,651	5,050	
	7,800	4,950	4,951	5,350	
	7,900	5,250	4,751	5,150	
	7,850	5,100	4,851	5,250	
	8,400	5,167	4,368	4,700	
	8,300	4,867	4,568	4,900	
	7,450	4,517	4,068	4,500	
	7,350	4,217	4,268	4,700	
	6,550	6,100	5,553	6,000	
	6,400	5,650	5,853	6,300	
	6,500	5,950	5,653	6,100	
	6,450	5,800	5,753	6,200	
	5,500	5,150	5,453	6,000	
	5,550	5,300	5,353	5,900	
	7,050	6,017	5,169	5,550	
	6,850	5,417	5,569	5,950	
	7,000	5,867	5,269	5,650	
	6,900	5,567	5,469	5,850	
	6,950	5,717	5,369	5,750	
	7,050	6,017	5,169	5,550	
	7,500	5,784	4,885	5,200	
	7,350	5,334	5,185	5,500	
	7,450	5,634	4,985	5,300	
	7,400	5,484	5,085	5,400	
	7,950	5,550	4,601	4,850	
	7,850	5,250	4,801	5,050	
	7,900	5,400	4,701	4,950	
	8,400	5,317	4,318	4,500	
	8,350	5,167	4,418	4,600	
	6,600	6,400	5,403	5,700	
	6,400	5,800	5,803	6,100	
	6,550	6,250	5,503	5,800	
	6,450	5,950	5,703	6,000	
	6,500	6,100	5,603	5,900	
	7,050	6,167	5,119	5,350	
	6,900	5,717	5,419	5,650	
	7,000	6,017	5,219	5,450	
	6,950	5,867	5,319	5,550	
	7,500	5,934	4,835	5,000	
	7,400	5,634	5,035	5,200	
	7,450	5,784	4,935	5,100	
	7,950	5,700	4,551	4,650	
	7,900	5,550	4,651	4,750	
	8,400	5,467	4,268	4,300	
	7,281	5,441	5,143	5,554	

Tabla 5. Evaluación multicriterio. Índice de pertinencia

Como puede observarse, la Alternativa 2 sigue siendo la más favorable como solución al Proyecto, independiente de los pesos que se dan a los diferentes criterios de evaluación.

Esta alternativa pasa por la recuperación de la línea de costa de 1985 aumentando hasta en 70 metros el ancho de playa en las zonas comprometidas, así como la prolongación de la Gola de Puchol para asegurar en cierta medida la permanencia del material regenerado en las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera.

CONCLUSIÓN

Atendiendo a los resultados anteriores, se establece que la regeneración de la playa hasta alcanzar la línea de costa de 1965 y la prolongación de los espigones de la Gola de Pujol es la más adecuada como solución al Proyecto de Regeneración de las playas del Saler y Garrofera (Valencia).

7 INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

7.1 MEDIO FÍSICO

7.1.1 VIENTO

Para la caracterización del viento se han analizado los datos de retroanálisis del punto SIMAR 2081112, que ofrece información desde 1958 hasta la actualidad. Contienen, para el punto de coordenadas Longitud -0.250° E y Latitud 39.333° N, cercano a la costa, la siguiente información de viento:

- Altura, Periodo Medio, y Dirección de Mar de Viento
- Altura, Periodo Medio, Dirección de mar de fondo

Dada la cercanía de este punto a la zona de estudio, se puede considerar que la información proporcionada por este punto representa fielmente las condiciones naturales de esa zona.

7.1.1.1 Régimen medio

Dado que la velocidad del viento es una variable direccional, en la Figura 5 se representa la rosa de los vientos de la zona de estudio. Para la caracterización del viento se han definido sectores de 22,5 grados.

LUGAR : SIMAR 2081112 PERIODO : Anual
 CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia SERIE ANALIZADA : Ene. 1958 - Jun. 2018
 INTERVALO DE CALMAS : 0 - 1.0 PORCENTAJE DE CALMAS : 9.20%

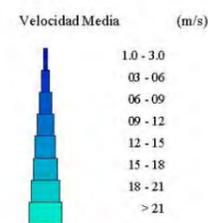
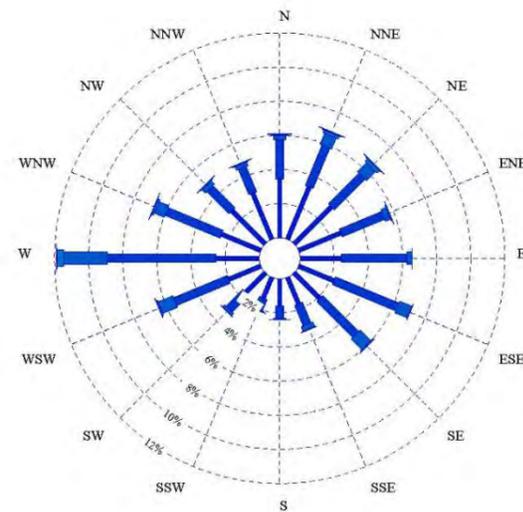


Figura 5. Rosa de viento anual

Por otro lado, se representa en la Figura 6 el régimen medio escalar de la velocidad de viento media ajustada a una función de distribución Weibull así como los parámetros de ajuste.

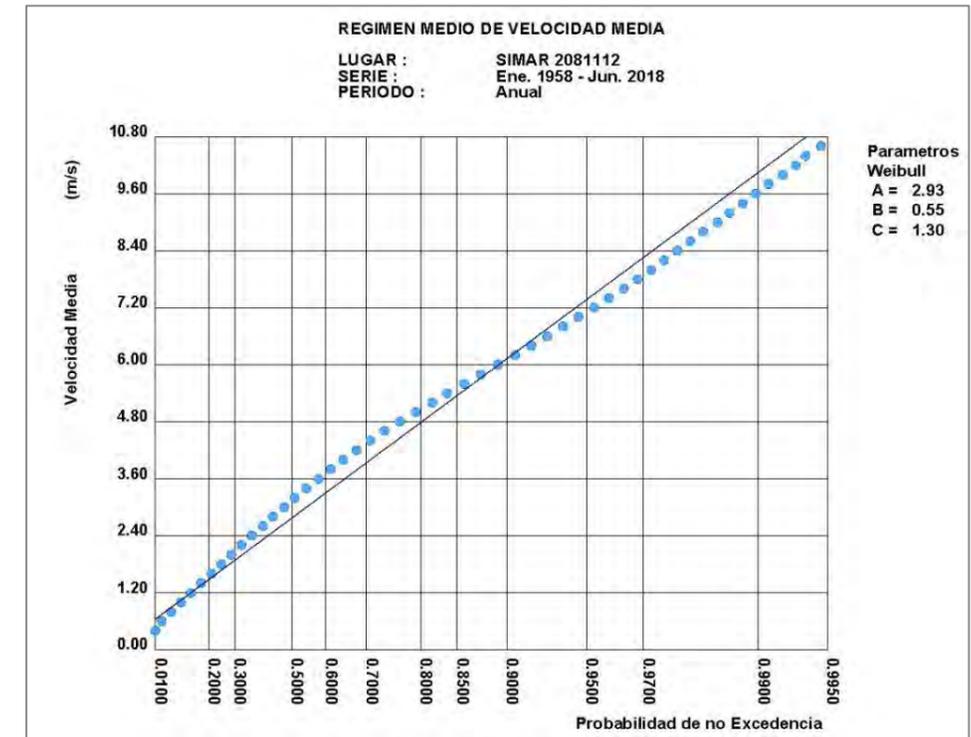


Figura 6. Régimen medio de la velocidad de viento media

Como se observa en la figura anterior, el viento medio en el área de estudio es de baja intensidad, estando la totalidad de los registros de viento por debajo de los 10,8 m/s.

7.1.2 OLEAJE

El oleaje es el principal agente causante de la dinámica litoral en las playas y de su evolución en el tiempo, por lo que su conocimiento es imprescindible para evaluar y estudiar la morfodinámica que gobierna la zona de estudio.

En el presente capítulo se analiza la dinámica marina de las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera. Se realiza el estudio del oleaje tanto en profundidades indefinidas, como en la costa, en las inmediaciones de la zona de estudio.

Se ha utilizado la herramienta SMC, (Sistema de Modelado Costero), desarrollada por el Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (IH Cantabria) como modelo de propagación, para tener en cuenta los procesos que sufre el oleaje en su desplazamiento hasta la costa (asomeramiento, refracción y difracción), y poder así representar adecuadamente el oleaje en aguas someras.

Se han seleccionado un número reducido de estados de mar representativos de las condiciones de oleaje, para poder reducir el coste operacional que supondría propagar todos los estados de mar disponibles.

Para realizar el cálculo de los regímenes medios y extremos en profundidades indefinidas se han utilizado los datos proporcionados por Puertos de Estado, previa solicitud, del punto SIMAR 2081112 y la boya exterior de Valencia con registros lo suficientemente largos para que los

regímenes obtenidos a partir de ellos, sean estadísticamente representativos de las condiciones de oleaje.

7.1.2.1 Oleaje en profundidades indefinidas

1. BOYA DE VALENCIA

Esta boya ofrece información desde el año 2006 hasta la actualidad (12 años). Está ubicada en el punto de coordenadas Longitud 0.205 E y Latitud 39.516 N, a una profundidad de 260 metros. Los datos proporcionados por esta boya son:

- Altura de ola significativa
- Periodo de pico
- Periodo medio
- Dirección del Oleaje

Tablas Hs-Dirección

En la siguiente tabla se muestra la distribución conjunta de altura de ola -dirección del oleaje anua en la boya para la serie de datos de Sep 2005 – Abr 2017:

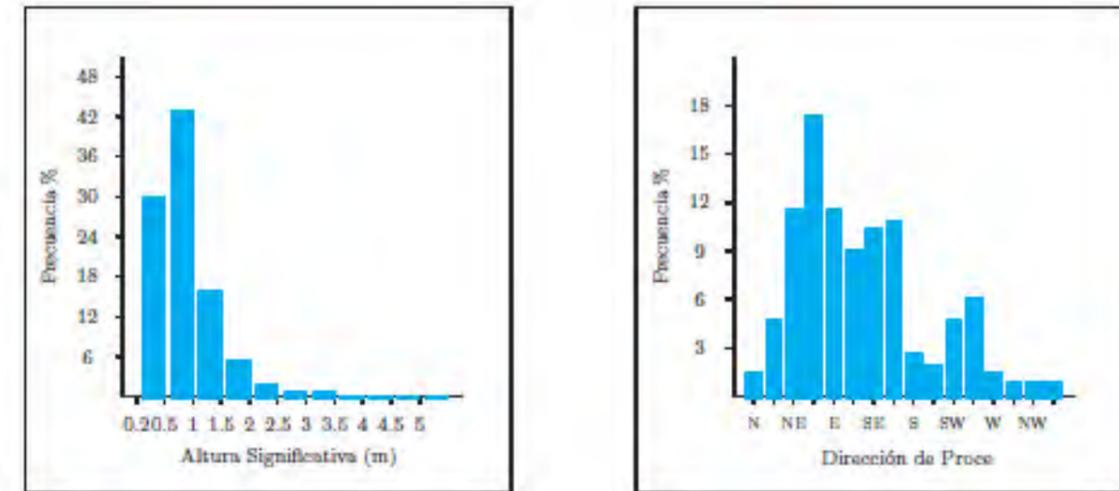


Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección	Hs (m)												Total	
	< 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0		
CALMAS	3.794													3.794
N 0.0		.279	.600	.414	.207	.062	.021	.003	-	-	-	-	-	1.587
NNE 22.5		.752	1.883	1.321	.586	.135	.062	.017	.003	.003	-	-	-	4.764
NE 45.0		1.921	4.933	2.677	1.090	.514	.224	.155	.086	.024	.010	.028	-	11.663
ENE 67.5		4.005	7.340	3.353	1.445	.697	.276	.183	.093	.034	.014	.010	-	17.451
E 90.0		4.967	5.012	1.090	.348	.103	.028	.017	.007	-	-	-	-	11.573
ESE 112.5		4.898	3.439	.448	.100	.017	.014	.003	.003	-	-	-	-	8.924
SE 135.0		5.595	4.405	.269	.041	.007	-	-	-	-	-	-	-	10.317
SESE 157.5		3.732	5.640	1.228	.124	.003	-	-	-	-	-	-	-	10.728
S 180.0		1.104	1.211	.172	.021	-	-	-	-	-	-	-	-	2.508
SSW 202.5		.717	1.093	.155	.031	-	-	-	-	-	-	-	-	1.997
SW 225.0		.842	2.880	.931	.059	-	-	-	-	-	-	-	-	4.712
WSW 247.5		.400	2.525	2.408	.566	.059	.007	.003	-	-	-	-	-	5.968
W 270.0		.128	.566	.548	.124	.034	.007	-	-	-	-	-	-	1.407
WNW 292.5		.135	.335	.314	.110	.007	-	-	-	-	-	-	-	.900
NW 315.0		.093	.352	.321	.086	.014	-	-	-	-	-	-	-	.866
NNW 337.5		.155	.348	.210	.107	.007	.003	.010	-	-	-	-	-	.842
Total	3.794	29.794	42.563	15.861	5.047	1.659	.642	.393	.193	.062	.024	.038	-	100%

Figura 7. Distribución Hs-Dir boya de Valencia

Tablas Hs-Tp

En las tablas siguientes se muestra la relación de las variables altura de ola significativa (Hs) y periodo de pico (Tp) anual en la boya para la serie de datos de Sep 2005 – Abr 2017:

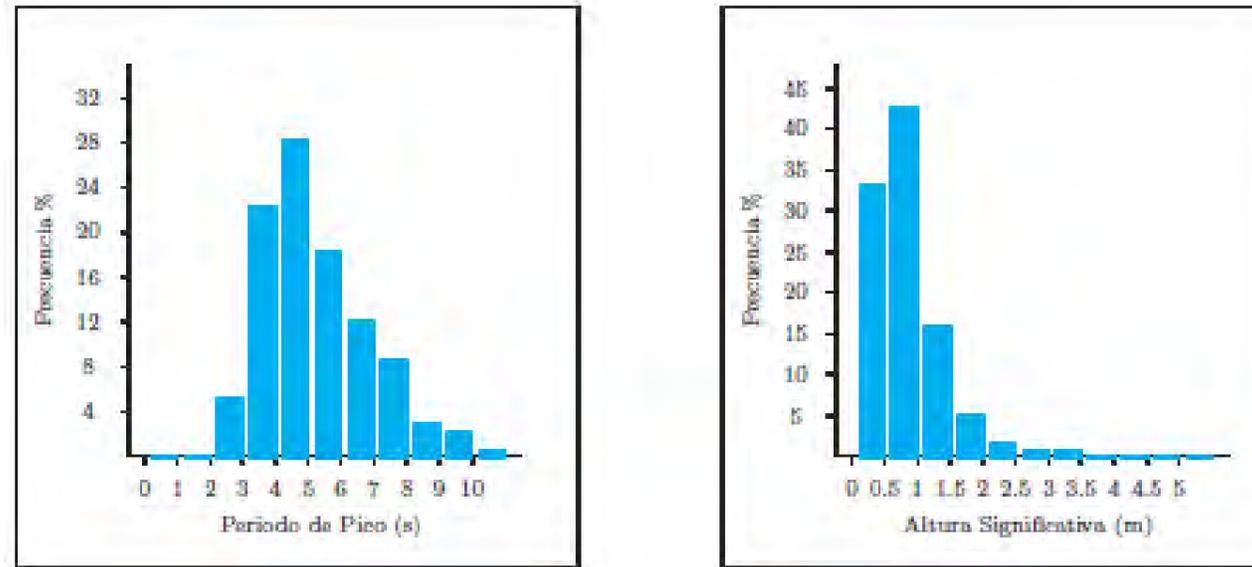


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	0.041	4.099	9.038	8.340	6.967	3.660	0.937	0.169	0.149	0.007	33.387
1.0	-	-	1.075	12.380	12.004	6.816	3.423	4.144	0.646	0.149	0.010	42.647
1.5	-	-	-	0.774	6.971	2.689	1.752	2.094	1.123	0.484	0.003	15.892
2.0	-	-	-	-	0.964	1.445	0.788	0.774	0.463	0.584	0.038	5.067
2.5	-	-	-	-	0.014	0.263	0.416	0.380	0.207	0.339	0.045	1.662
3.0	-	-	-	-	-	0.031	0.131	0.180	0.121	0.142	0.038	0.643
3.5	-	-	-	-	-	0.003	0.052	0.138	0.069	0.111	0.021	0.394
4.0	-	-	-	-	-	-	0.003	0.076	0.041	0.065	0.017	0.194
4.5	-	-	-	-	-	-	-	0.007	0.014	0.031	0.010	0.062
5.0	-	-	-	-	-	-	-	0.003	0.007	0.007	0.007	0.024
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003	0.021	0.014	0.038
Total	-	0.041	5.174	22.193	26.293	18.204	12.236	8.734	2.855	2.070	0.211	100 %

Figura 8. Distribución Hs-Tp boya de Valencia

RÉFIMEN MEDIO

En la Figura 9 se representa la rosa de oleaje anual de altura de ola significativa para la serie de datos de Sep 2005 – Abril, 2017.

LUGAR : Boya de Valencia PERIODO : Anual
 CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia SERIE ANALIZADA : Sep. 2005 - Abr. 2017
 INTERVALO DE CALMAS : 0 - 0.2 PORCENTAJE DE CALMAS : 3.79 %

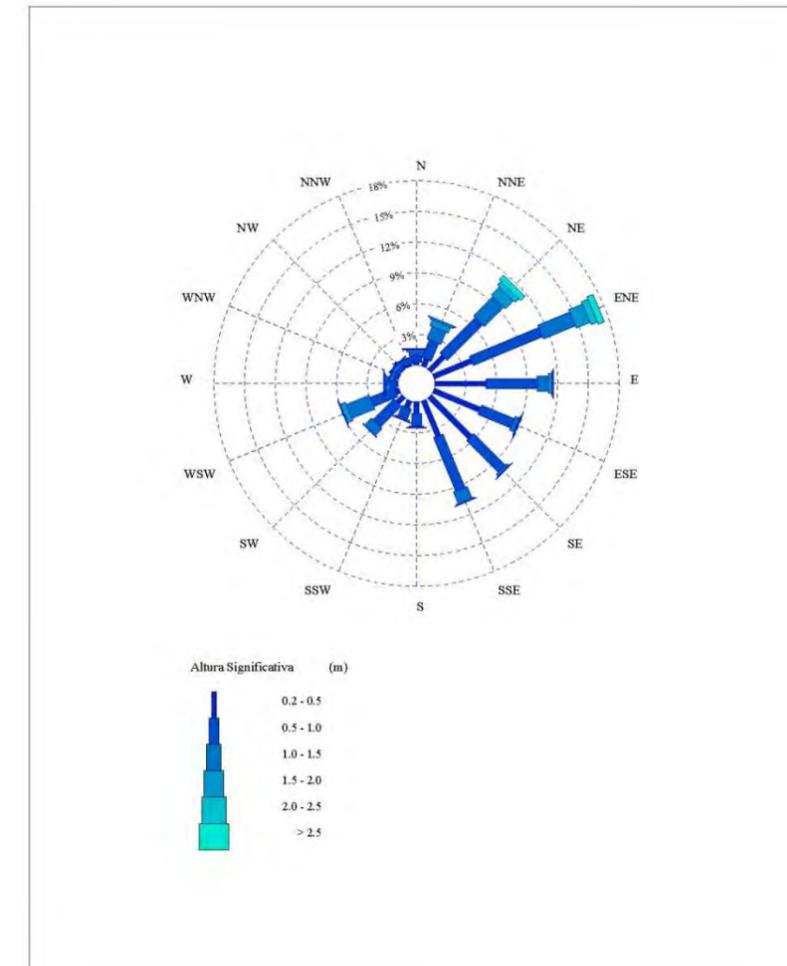


Figura 9. Rosa de oleaje anual en profundidades indefinidas (R. medio)

Se observan seis direcciones predominantes de oleaje: Noreste (NE), Este Noreste (ENE), Este (E), Este Sureste (ESE), Sur Este (SE), Sur Sureste (SSE).

Predomina la dirección ENE con una presentación de casi el 18 %, llegando a alcanzar alturas mayores a 5 m. En segundo lugar aparecen las direcciones NE, E, SE y SSE con porcentajes de presentación entorno al 10 %, y alturas máximas de 5 m, 4 m, 2.5m y 2.5 m respectivamente.

Seguidamente predomina la dirección ESE con una presentación del 9% y alturas máximas de 4 m.

El resto de direcciones tienen un porcentaje de presentación inferior al 6 %, siendo el WSW el más frecuente (6%) con alturas máximas de 3.5 m.

En la siguiente figura se añade también la gráfica de régimen medio de la altura de ola significativa, ajustada a una distribución Weibull y con datos de serie temporal Sep 2005 – Abr 2017.

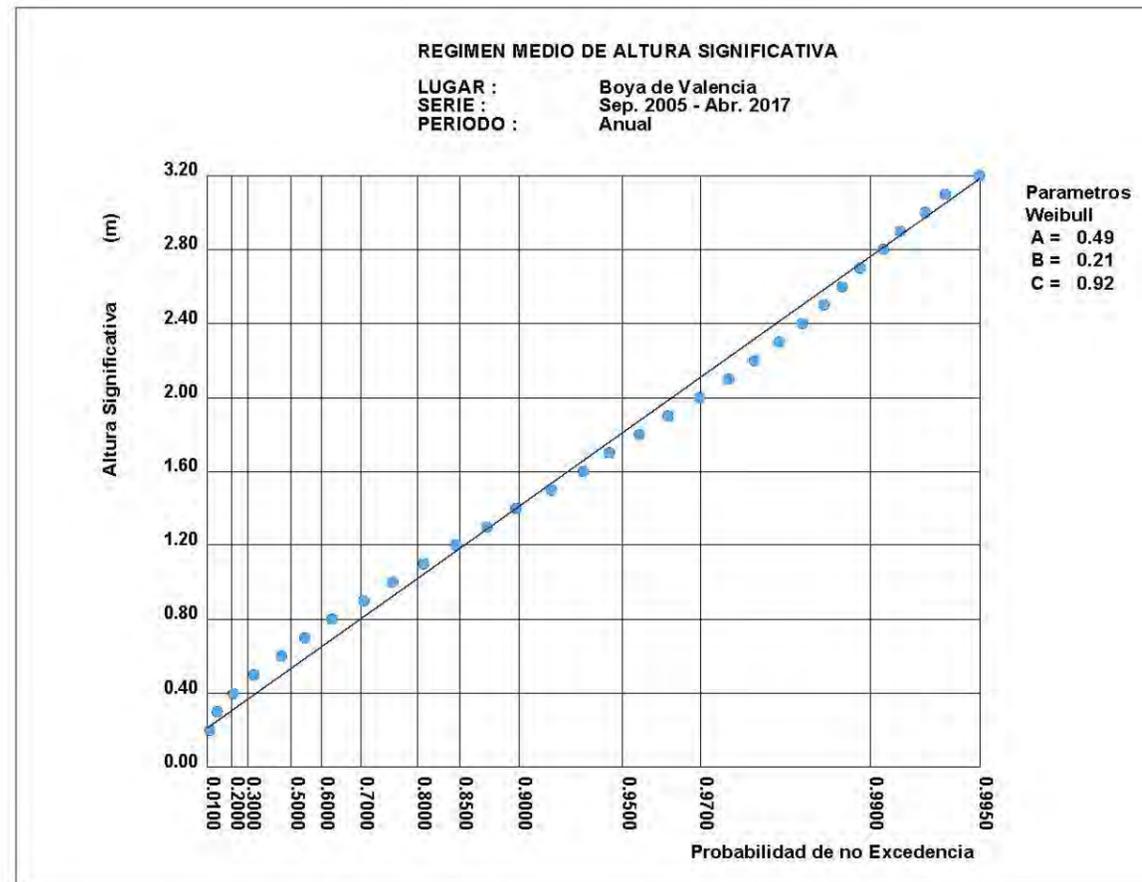


Figura 10. Función de distribución Hs en profundidades indefinidas (R. medio)

RÉGIMEN EXTREMAL

En la Figura 11 se representa la rosa de oleaje anual de altura de ola significativa para la serie de datos de Sep 2005 – Abr 2017 correspondiente al régimen extremal, con datos de temporales seleccionados mediante Peak Over Threshold (POT) sobre un umbral de excedencia igual a 3 metros.

LUGAR : Valencia
CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia
INTERVALO DE CALMAS : 0 - 0.2

PERIODO : Global
SERIE ANALIZADA : Sep. 2005 - Nov. 2017
PORCENTAJE DE CALMAS : 0.67 %

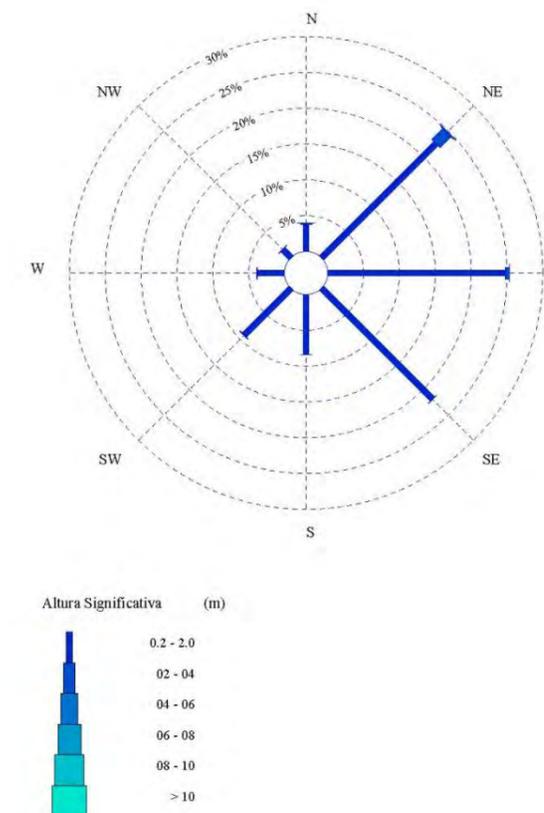


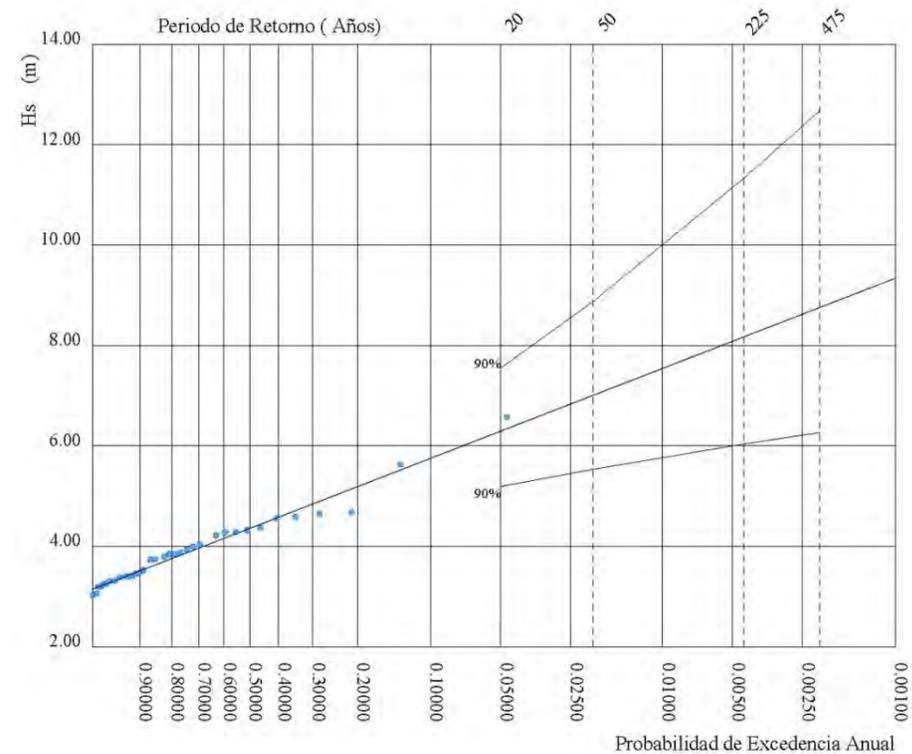
Figura 11. Rosa de oleaje en profundidades indefinidas (R. Extremal)

Se observan tres direcciones predominantes de oleaje: Noreste (NE), Este (E), y Suroeste (SE).

En primer lugar predomina la dirección E con una frecuencia ligeramente mayor al 25 % con alturas máximas de ola entre 4-6 metros. Posteriormente la altura de ola más frecuente es la procedente del sector NE con 25 % y alturas máximas entre 6-8 metros. Por último se presenta la dirección Sureste con menos del 20% y alturas máximas entre 2-4 metros.

En la Figura 12 se muestra la gráfica de régimen extremal de altura de ola significativa, ajustado a una distribución Weibull., así como los parámetros característicos de este régimen para la serie

Sep 2005 – Abr 2017 con datos de temporales seleccionados mediante Peak Over Thershold (POT) sobre un umbral de excedencia igual a 3 metros.



P. de Retorno (Años)	20.00	50.00	225.00	475.00
Estima Central de Hs (m)	6.30	7.01	8.17	8.76
Banda Sup. 90% Hs	7.55	8.88	11.34	12.68
Valor Esperado de Tp (s)	11.20	11.98	13.22	13.81
Prob. de Exc. en 20 Años	0.64	0.33	0.09	0.04
Prob. de Exc. en 50 Años	0.92	0.64	0.20	0.10

Parametros del Ajuste POT de Altura Significante

Umbral de Excedencia	3.00 (m)	Parametros de la Distribucion Weibull de Excedencias	Alfa = 3.13 Beta = 0.67 Gamma = 0.95
Num. Min. de Dias Entre Picos	5.00		
Num. Med. Anual de Picos (Lambda)	4.13		

Relacion entre Altura Significante (m) y Periodo de Pico (s)

$$T_p = 3.48 H_s^{0.63}$$

Figura 12. Función distribución Hs en profundidades indefinidas (R. Extremal)

2. PUNTO SIMAR 2081112

Los datos de oleaje con los que se ha contado para la realización del presente estudio provienen de datos de reanálisis del punto SIMAR 2081112 desarrollo por Puertos del Estado.

Esta base de datos de reanálisis, está formada por datos horarios con una longitud temporal de 60 años (1958-actualidad), 524.578 estados de mar. Para el punto de coordenadas Longitud - 0,250 E y Latitud 39,333 N la siguiente información de registros de oleaje:

- Altura de ola significativa
- Periodo medio
- Periodo de pico
- Dirección media

DATOS DIRECCIONALES

La distribución sectorial del oleaje queda caracterizado mediante las rosas de oleaje, que discretizan los datos en direcciones y alturas de ola. Cada sector se representa con un brazo de la rosa. La longitud de cada brazo es proporcional a la probabilidad de presentación de cada sector, calculada como la frecuencia relativa muestral. La anchura de cada parte del brazo representa las alturas de ola significativa. De esta forma se pueden apreciar visualmente cuáles son los sectores que predominan, pudiendo determinar los sectores más energéticos y las alturas de olas que se presentan.

LUGAR : SIMAR 2081112
 CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia
 INTERVALO DE CALMAS : 0 - 0.2

PERIODO : Anual
 SERIE ANALIZADA : Ene. 1958 - Jun. 2018
 PORCENTAJE DE CALMAS : 18.85 %

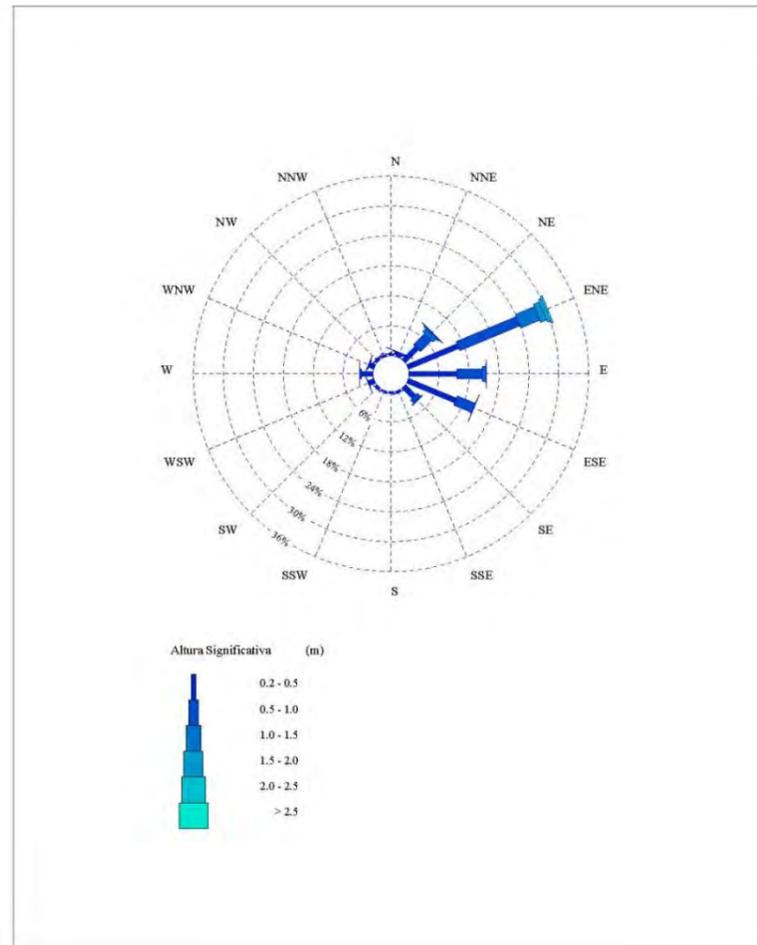


Figura 13. Rosa de oleaje anual

En la Figura 13 se muestra la rosa de oleaje anual en profundidades indefinidas. Se observan cuatro direcciones predominantes de oleaje: Noreste (NE), Este Noreste (ENE), Este (E) y Este Sureste (ESE). Las direcciones más frecuentes corresponden al sector ENE con una frecuencia de ocurrencia mayor al 30% y alturas de ola máximas de hasta 5 m. Seguidamente los sectores E y ESE presentan las mayores frecuencias, próximas al 15 % y alturas de ola máximas de 3 y 3.5 m respectivamente. Por último, aparece el sector NE con un 8% alcanzando alturas de olas mayores de hasta 5 metros.

En la siguiente tabla se muestra la distribución conjunta de altura de ola -dirección del oleaje anual:

Tabla Hs-Dirección Anual

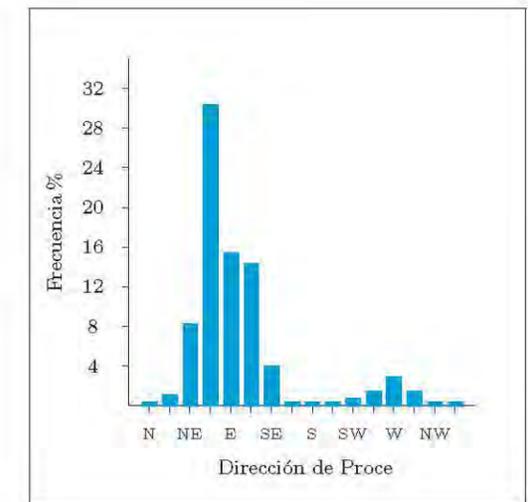
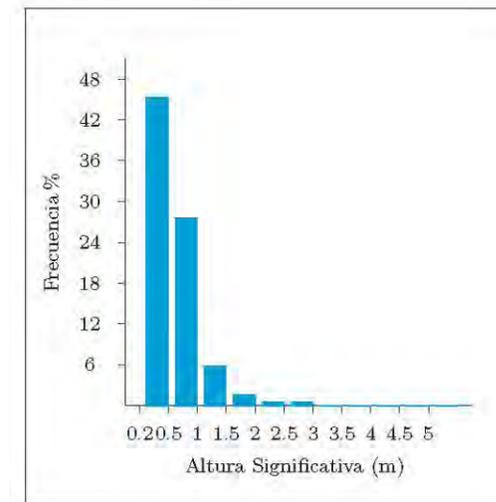


Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección	Hs (m)												Total	
	≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0		
CALMAS	18.854													18.854
N	0.0	.329	.093	.030	.006	-	-	-	-	-	-	-	-	.457
NNE	22.5	.535	.277	.104	.019	.004	.003	-	-	-	-	-	-	.941
NE	45.0	3.732	3.188	.793	.247	.082	.026	.010	.005	.005	.002	-	-	8.089
ENE	67.5	10.933	13.016	4.122	1.358	.527	.233	.079	.021	.006	.004	.001	-	30.301
E	90.0	9.506	5.196	.572	.124	.035	.007	-	-	-	-	-	-	15.440
ESE	112.5	10.436	3.786	.082	.007	.001	-	.001	-	-	-	-	-	14.314
SE	135.0	2.938	.887	.052	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.878
SSE	157.5	.337	.052	.003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.392
S	180.0	.285	.022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.307
SSW	202.5	.282	.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.293
SW	225.0	.527	.016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.543
WSW	247.5	1.234	.083	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.318
W	270.0	2.378	.345	.012	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	2.738
WNW	292.5	1.034	.217	.014	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	1.267
NW	315.0	.402	.095	.006	.001	-	-	-	-	-	-	-	-	.505
NNW	337.5	.295	.058	.009	.003	-	-	-	-	-	-	-	-	.365
Total	18.854	45.183	27.341	5.798	1.771	.649	.269	.090	.026	.011	.006	.001	-	100 %

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA HS-TP

En la siguiente tabla se muestra la relación de las variables altura de ola significativa (Hs) y periodo de pico (Tp), para el conjunto completo de datos.

Tabla Hs-Tp Anual

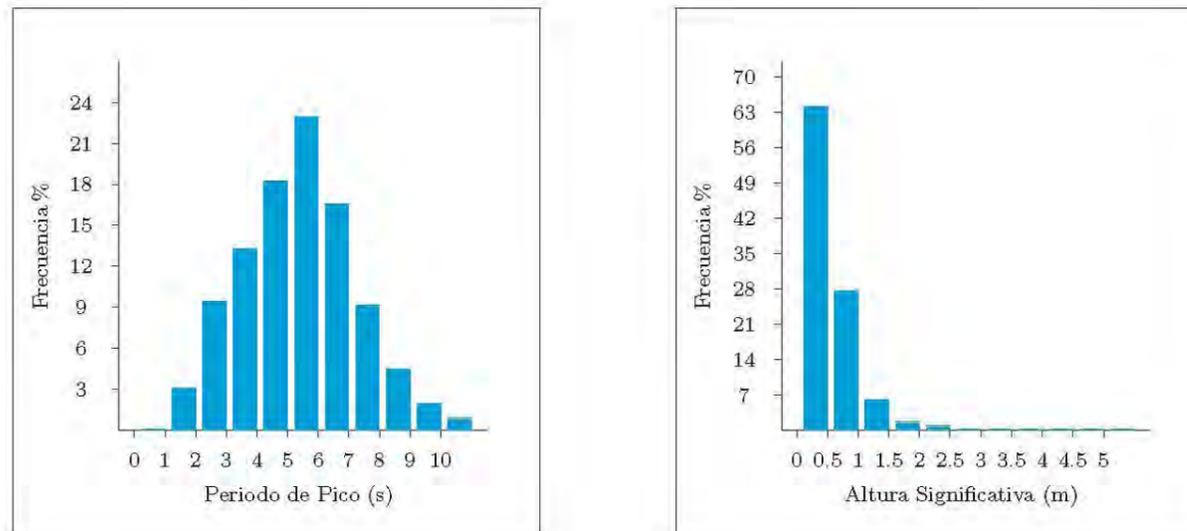


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	3.153	8.787	10.571	13.608	14.542	7.852	3.521	1.275	0.466	0.094	63.869
1.0	-	0.001	0.606	2.661	4.335	6.984	6.727	3.634	1.671	0.635	0.214	27.469
1.5	-	-	0.003	0.039	0.298	1.108	1.473	1.257	0.871	0.513	0.262	5.825
2.0	-	-	-	-	0.015	0.127	0.478	0.449	0.307	0.231	0.172	1.780
2.5	-	-	-	-	0.001	0.002	0.102	0.217	0.140	0.120	0.070	0.652
3.0	-	-	-	-	-	-	0.004	0.096	0.096	0.050	0.025	0.271
3.5	-	-	-	-	-	-	-	0.010	0.040	0.025	0.016	0.091
4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.013	0.007	0.006	0.026
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.005	0.006	0.011
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.005	0.006
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001	0.001
Total	-	3.154	9.396	13.272	18.257	22.763	16.637	9.185	4.415	2.051	0.870	100 %

RÉGIMEN MEDIO

Los regímenes medios escalares anuales del oleaje se definen como la distribución en el año medio de los parámetros de estado de mar de altura de ola significativa, Hs, y periodo de pico, Tp, en la profundidad correspondiente al punto de reanálisis.

Se representan mediante su función de distribución, que muestra la probabilidad de que en un estado de mar cualquiera del año, la altura de ola significativa o el periodo de pico sea menor que uno dado.

Las funciones de distribución de probabilidad de no excedencia más utilizada son:

$$\text{función LogNormal: } F(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}x} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln x - \mu}{\sigma}\right)^2\right]$$

$$\text{función Weibull: } F(x) = 1 - \exp\left[-\left(\frac{x - B}{A}\right)^C\right]$$

Siendo:

- μ : media (parámetro de localización)
- σ : desviación típica (parámetro de escala)
- x: valor de la variable (Hs o Tp)
- A: Parámetro de escala
- B: Parámetro de localización
- C: Parámetro de forma

El régimen medio caracteriza el comportamiento probabilístico del régimen de oleaje en el que por término medio se va a desenvolver una determinada actividad influida por uno de estos agentes.

El ajuste que utiliza Puertos del Estado es la distribución Weibull, resultado un buen ajuste de los valores tal y como se muestra en la siguiente gráfica:

Régimen medio de Hs Anual

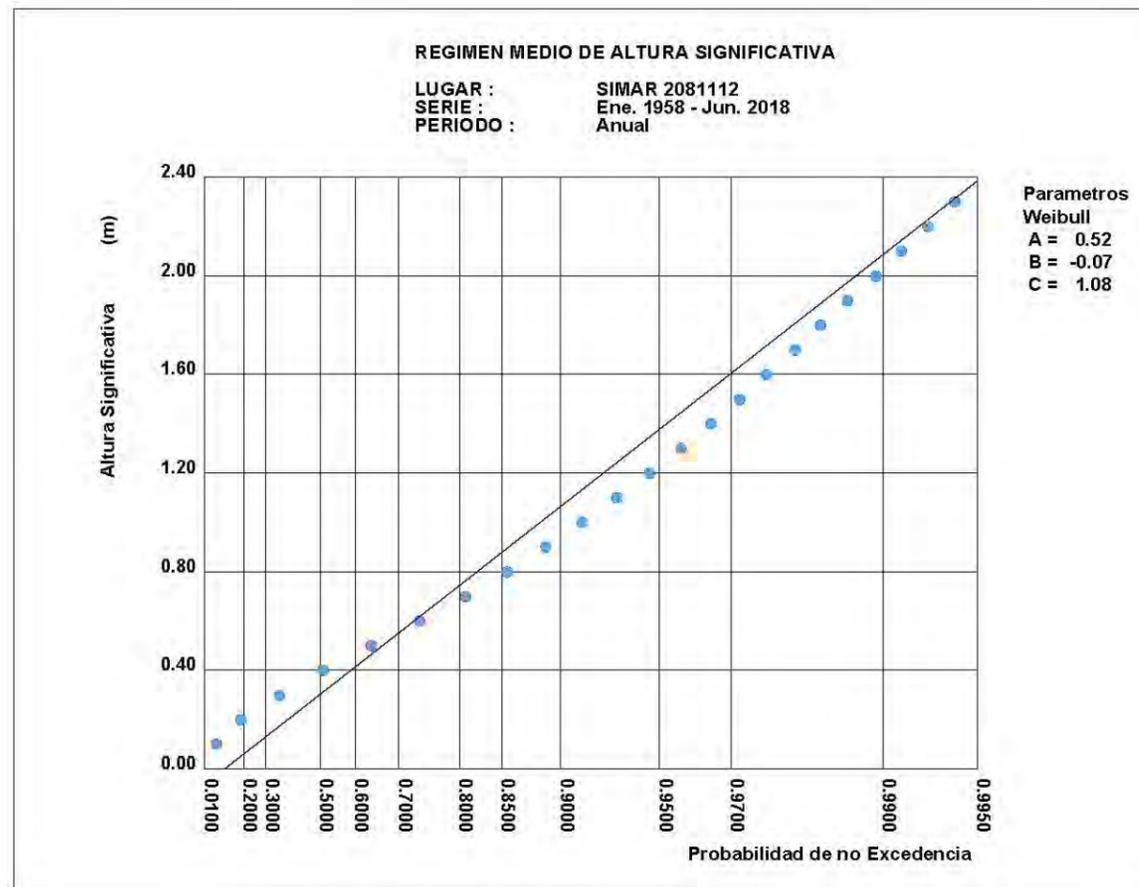


Figura 14. Régimen medio anual de Hs

RÉGIMEN EXREMAL (GEV)

El régimen extremal escalar de oleaje se define como la distribución del valor máximo anual de una variable de estado de mar en una profundidad determinada.

Para realizar el ajuste se utiliza el método de distribución de extremos, que divide el tiempo de registros en intervalos y únicamente utiliza el máximo de cada uno. **Se utilizarán los máximos anuales correspondientes a la serie ala serie completa (1958-2018).** Así la muestra tendrá un tamaño final igual al número de años la serie, 61.

Es necesario contar con una serie de datos superior a 20 años para que la muestra sea estadísticamente representativa, ya que en este caso únicamente se selecciona el valor de la máxima altura de ola al año. El método de máximos anuales por su método de muestreo garantiza que los datos de la muestra sean independientes entre sí.

La caracterización de los valores extremos del oleaje resulta fundamental, ya que condicionará directamente la definición de las acciones extremas que deberán resistir las obras de abrigo a diseñar.

Para la representación del régimen extremal se ha usado la función de distribución de Extremos Generalizada (GEV). Su expresión es la siguiente:

$$F(x, \xi, \mu, \psi) = \exp\left[-1 + \left(\frac{\xi(x - \mu)}{\psi}\right)^{\frac{1}{\xi}}\right] ; \quad \xi \neq 0$$

$$F(x, \xi, \mu, \psi) = \exp\left[-\exp\left(\frac{x - \mu}{\psi}\right)\right] ; \quad \xi = 0$$

Siendo:

- x: valor de la variable Hs
- ξ : Parámetro de forma
- μ : Parámetro de localización
- ψ : Parámetro de escala

Esta función puede ser ajustada a una distribución de Gumbel, Fréchet o Weibull según el valor del parámetro de forma ξ :

Weibull: Si $\xi < -0,05$

Gumbel: Si $-0,05 \leq \xi \leq 0,05$

Fréchet : Si $\xi > 0,05$

Los valores de estos parámetros se obtienen mediante el método de máxima verosimilitud, para el cual se ha utilizado la herramienta AMEVA (Análisis Matemático y Estadístico de Variables Ambientales) desarrollado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (IH Cantabria) y cuyo soporte es el software Matlab:

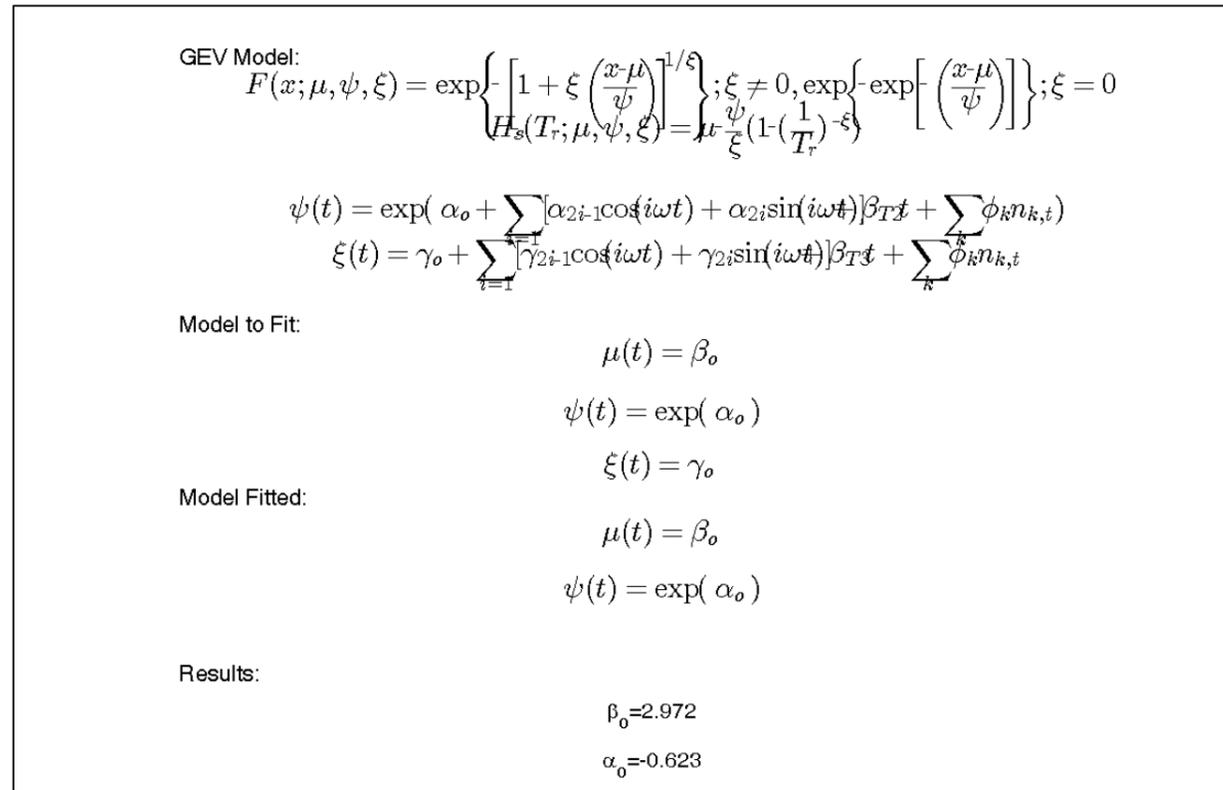


Figura 15. Parámetros ajuste GEV herramienta AMEVA

Dado que el parámetro de forma es igual a 0, la función de distribución de Valores Extremos Generalizada se ajusta a una distribución de Gumbel. En la Figura 16 se representa el régimen de temporales escalar para la muestra de máximos anuales seleccionados de la serie de altura de ola significativa del punto de reanálisis en profundidades indefinidas.

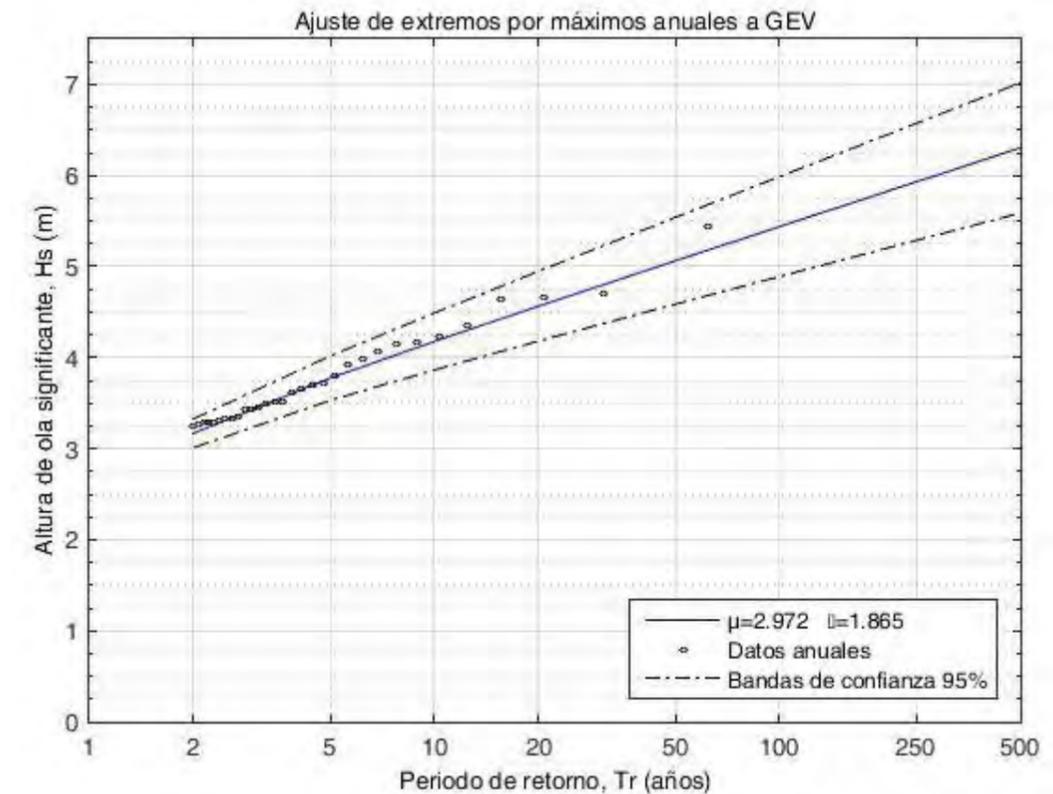


Figura 16. Régimen extremal en profundidades indefinidas

7.1.2.2 Propagación del oleaje

Dado que no se dispone de instrumentación en la zona de estudio, es necesario llevar a cabo una **traslación de las condiciones de oleaje desde la boya a los puntos de interés** en nuestra zona de estudio.

Una vez propagados los oleajes hasta la costa, se utilizará esta información para caracterizar el clima marítimo en profundidades reducidas, así como para el cálculo de las corrientes generadas por el oleaje y posteriormente analizar el transporte de sedimentos que se produce en las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera.

SELECCIÓN DE DATOS

Una vez analizado el régimen medio en aguas profundas, se propagarán una serie de datos representativos que permitirán obtener los coeficientes de propagación, imprescindible para realizar la reconstrucción del clima marítimo en profundidades reducidas.

Se propagarán 3 valores de alturas de ola distintas, igual a 1, 3 y 5 metros, representativas del conjunto de valores de alturas de olas significantes registradas en la boya de Valencia. El periodo

de pico asociado a cada una de estas alturas se obtiene de la tabla de distribución conjunta Hs-Tp.

Las direcciones de propagación son aquellas que resultan predominantes en profundidades indefinidas (Boya de Valencia), resultando un total de 7, correspondientes a los sectores de NNE a SSE.

En la Tabla 6 se observan cada uno de los casos a propagar:

Caso	Dir (º)	Hs (m)	Tp (seg)
1	NNE	1	4
2	NE	1	4
3	ENE	1	4
4	E	1	4
5	ESE	1	4
6	SE	1	4
7	SSE	1	4
8	NNE	3	8
9	NE	3	8
10	ENE	3	8
11	E	3	8
12	ESE	3	8
13	SE	3	8
14	SSE	3	8
15	NNE	5	10
16	NE	5	10
17	ENE	5	10
18	E	5	10
19	ESE	5	10
20	SE	5	10
21	SSE	5	10

Tabla 6. Casos a propagar

ELECCIÓN DE LOS PUNTOS OBJETIVOS

Es necesario establecer una serie de puntos de control en la zona de estudio y caracterizar las condiciones de oleaje en cada uno de ellos para poder captar las variaciones que sufre el oleaje en su propagación debido a los procesos de refracción y difracción propios de la proximidad a la costa.

Conviene localizar puntos objetivos a lo largo de las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera para obtener información del flujo medio de energía en cada uno de ellos, así como en la ubicación de la prolongación diseñada de la Gola de Puchol, necesario para calcular la altura de diseño del mismo.

En siguiente figura se pueden observar las coordenadas de los puntos objetivos seleccionados, así como su ubicación:

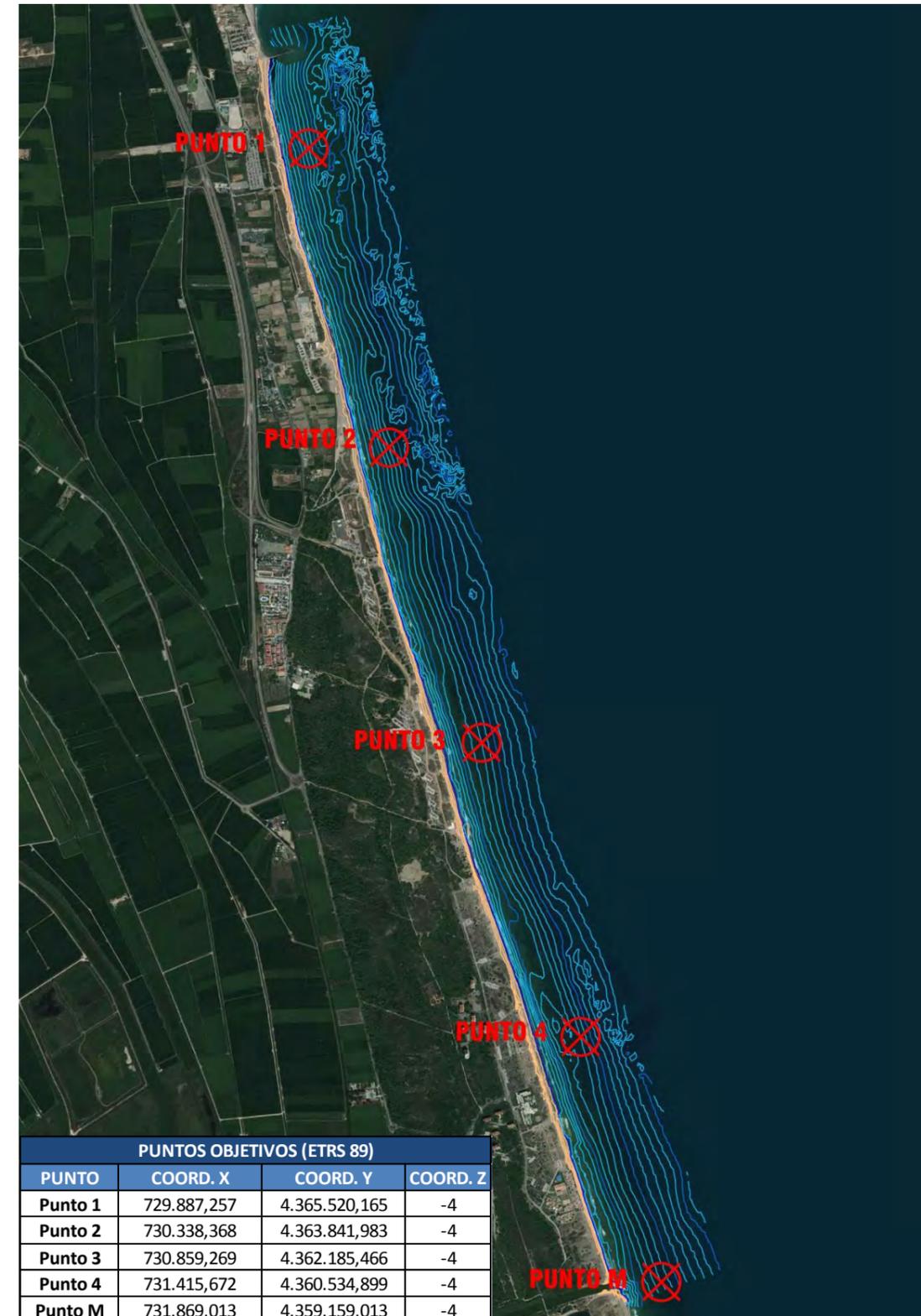


Figura 17. Ubicación puntos objetivos

PROPAGACIÓN NUMÉRICA DE LOS DATOS HACIA LA COSTA

La propagación mediante modelos numéricos permite simular todos los procesos que afectan al oleaje en su desplazamiento hacia la costa (refracción, difracción, asomeramiento, rotura, disipación por fondo) y caracterizar la estadística del oleaje en los puntos de interés. Además, generan mapas que pueden ofrecer una idea de forma visual de cómo se comporta el oleaje en su viaje hacia la costa.

Se ha utilizado un modelo de propagación denominado OLUCA-SP. El modelo fue desarrollado inicialmente por el Center for Applied Coastal Research, Department of Civil Engineering, Newark, Delaware (USA). Posteriormente, el Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas de la Universidad de Cantabria (GIOC, 2000) modificó estos modelos incluyendo mejoras en el método numérico de resolución y condiciones de contorno, ampliando su aplicación a proyectos de ingeniería de costas.

Este modelo de propagación utiliza la aproximación parabólica de la ecuación de la pendiente suave, y sirve para propagar los oleajes de un espectro direccional, sobre una batimetría irregular considerando los procesos de asomeramiento, refracción-difracción, disipación por fricción con el fondo y rotura del oleaje. Este modelo, no incluye los efectos del viento y la aceleración de Coriolis, y considera condiciones de presión constantes en la superficie libre.

Datos de entrada

Para ejecutar el modelo numérico OLUCA-SP, es preciso definir como dato de entrada un estado de mar direccional en el contorno exterior y seleccionar el método paramétrico espectral de resolución. Se debe fijar el modelo para resolver el espectro, las ecuaciones de cálculo para la disipación por rotura y fondo, las condiciones de contorno en el dominio de cálculo y los niveles de marea de referencia.

Se utiliza un espectro frecuencial que se aplica a las zonas en profundidades reducidas donde las olas son afectadas por el fondo. Se define a partir de un espectro tipo JONSWAP, que es modificado por una función adimensional de profundidad. Cada espectro propagado está definido por los siguientes parámetros:

- Altura de ola significativa, H_s
- Periodo de pico, T_p
- Dirección media, Θ_m
- Factor de pico, γ ($\gamma=8\sim 10$ en oleaje tipo Swell, $\gamma=2\sim 4$ en oleaje tipo Sea)
- Parámetro de dispersión angular, ($\sigma_m = 10$ espectro estrecho, $\sigma_m = 20$ espectro ancho)

La altura de ola significativa y el periodo de pico son variables, siendo la dirección media y el parámetro de dispersión angular fijos para cada dirección. El nivel del mar es otra variable, pero dado que nos encontramos en una zona micromareal, solo será necesario realizar los cálculos para un único nivel, NMM.

Mallas de cálculo

La aplicación de un modelo de propagación requiere la definición de una o varias mallas que permitan introducir las condiciones de contorno en las que el oleaje queda definido por su espectro direccional.

Se han generado diferentes mallas, en las que se discretiza el dominio de cálculo, para realizar la representación del clima marítimo en el punto de control. Han tenido que tenerse en cuenta varias consideraciones por tratarse de un modelo que usa la aproximación parabólica de la ecuación de la pendiente suave. Para las mallas generales se ha utilizado una resolución espacial de 100x100m y para las mallas de detalle se usó una resolución de 20x20m.

Se ha establecido para cada dirección un grupo de mallas (general y detalle), garantizando de esta forma la calidad de los resultados.

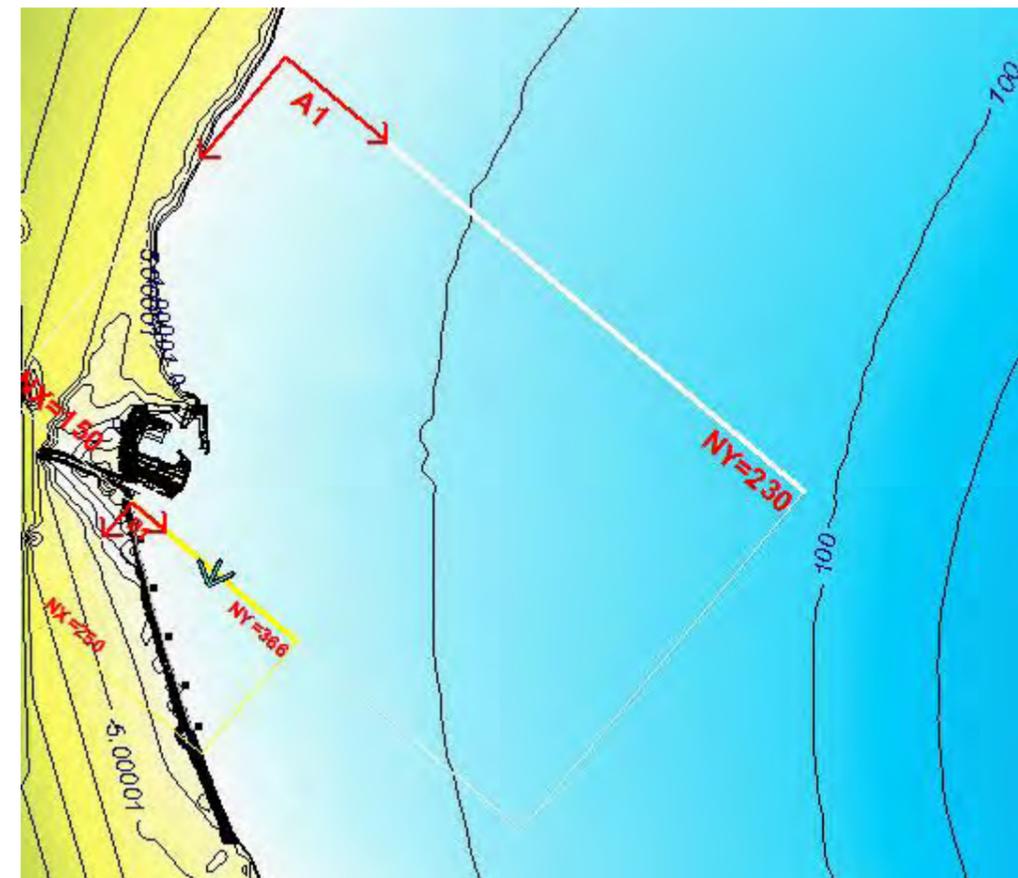


Figura 18. Malla sectores NNE y NE

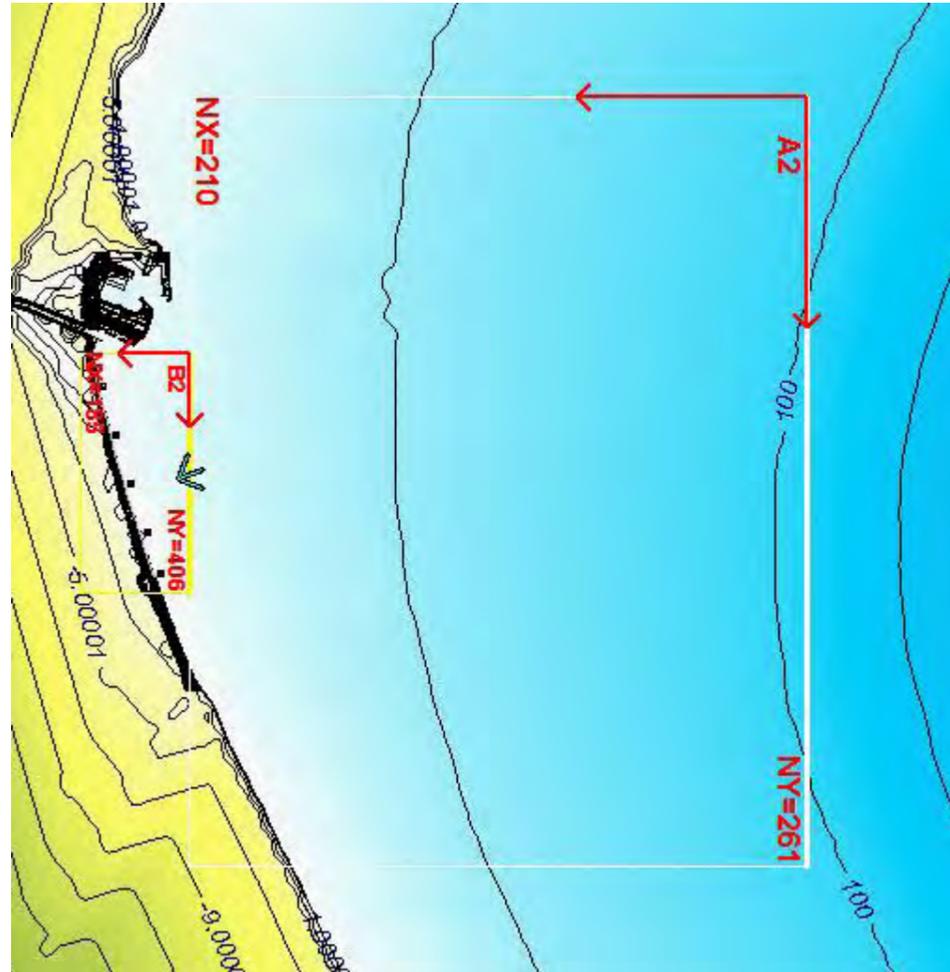


Figura 19. Malla sector ENE, E y ESE

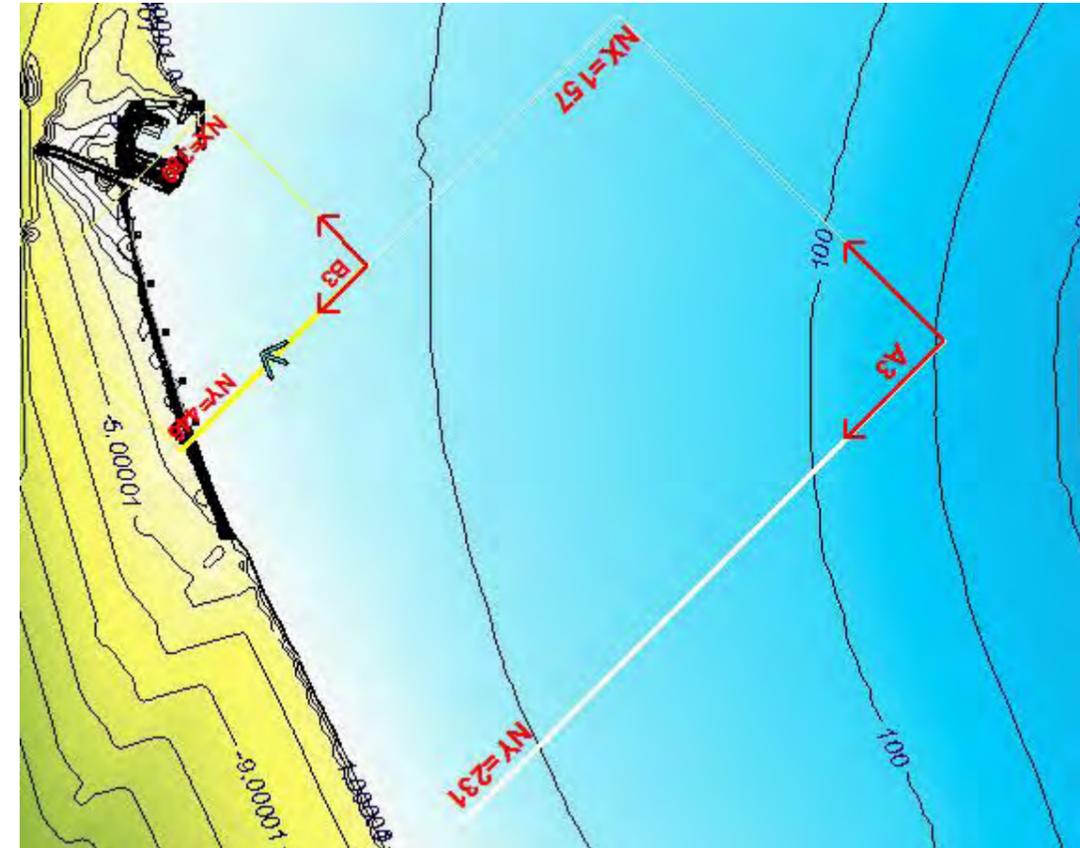


Figura 20. Malla sector SE y SSE

7.1.2.3 Oleaje en puntos objetivos

Los resultados de Hs Tp y Dir obtenidos a partir de la propagación de los 21 casos fueron determinados para cada punto de interés:

A través del cálculo de los coeficientes de propagación con características direccionales, es posible reconstruir la serie temporal en aguas someras a través de rutinas elaboradas en MATLAB®.

En los siguientes apartados se realiza el estudio del clima marítimo en cada uno de estos puntos.

ROSAS DE OLEAJE

Las rosas de oleaje correspondientes a los cinco puntos objetivos en la costa se presentan a continuación superpuestas sobre la ortofoto del tramo de actuación. Esta representación permite analizar la variación direccional de los oleajes que llegan a la costa tras su propagación desde aguas profundas, así como la variabilidad en función del tramo en los que se ha dividido el litoral en estudio.

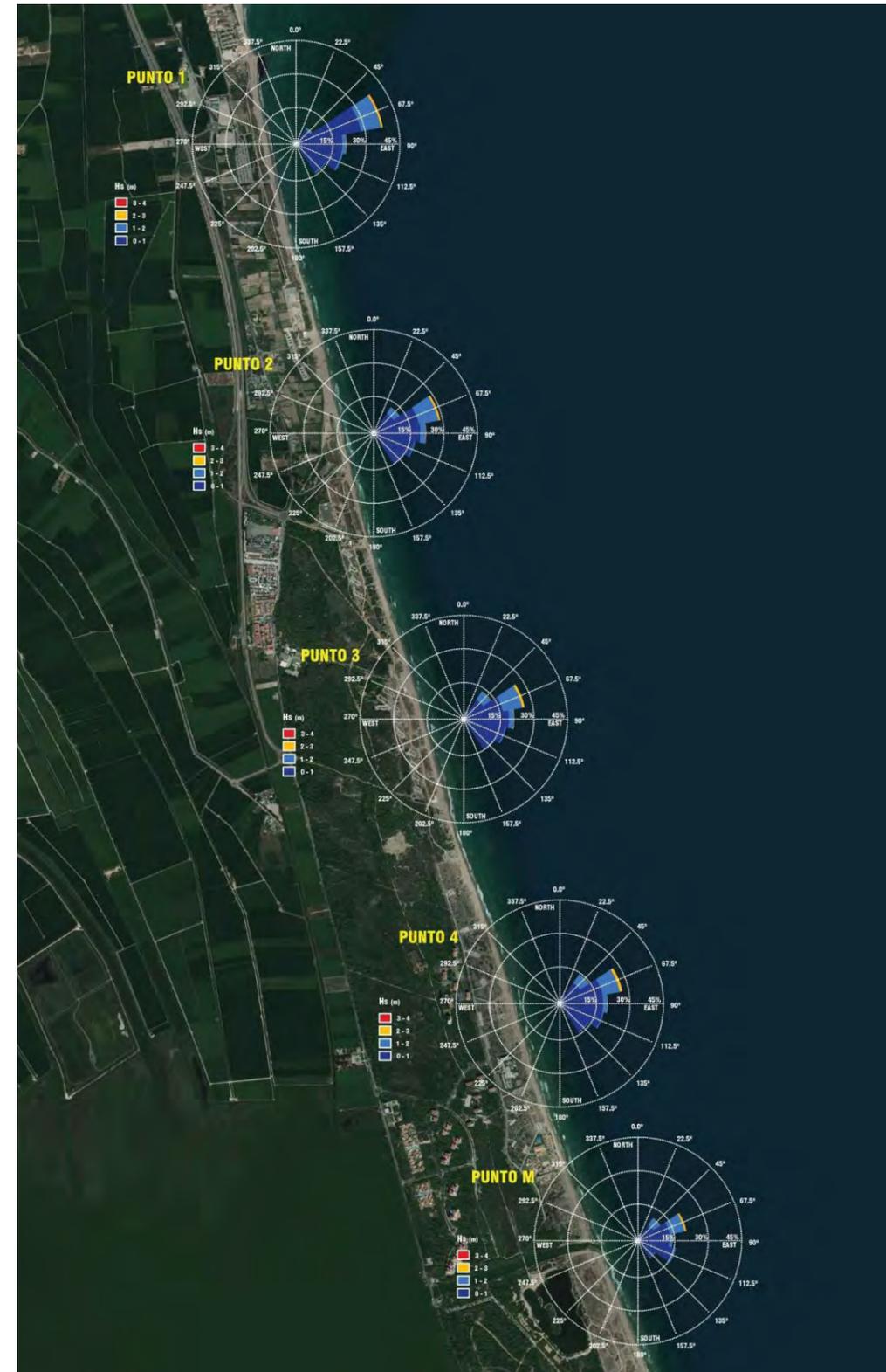


Figura 21. Rosas de oleaje en los Puntos Objetivos

Dirección (º)		PUNTO 1														Total	
		Hs															
		≤0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1	1-1,2	1,2-1,4	1,4-1,6	1,6-1,8	1,8-2	2-2,2	2,2-2,4	2,4-2,6	2,6-2,8	2,8-3	3-3,2
CALMAS		2.169														2.169	
42	62	2548	2707	2166	740	668	416	194	68	13	16	9	1	0	0	0	
62	82	3929	6005	5545	2338	1786	1369	1430	839	283	234	159	94	49	7	7	
82	102	3271	3931	2393	676	336	200	218	82	12	10	6	6	1	0	0	
102	122	4022	5371	1564	362	87	59	22	9	0	0	0	0	0	0	0	
122	142	3716	4626	2037	691	177	43	2	1	0	0	0	0	0	0	0	
Total		2.169	17.486	22.640	13.705	4.807	3.054	2.087	1.866	999	308	260	174	101	50	7	

Tabla 7. Distribución Hs-Dir. Punto 1

Dirección (º)		PUNTO 2														Total	
		Hs															
		≤0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1	1-1,2	1,2-1,4	1,4-1,6	1,6-1,8	1,8-2	2-2,2	2,2-2,4	2,4-2,6	2,6-2,8	2,8-3	3-3,2
CALMAS		2.512														2.512	
30,0	53,6	996	1476	1950	1768	826	676	336	170	41	2	1	1	0	0	0	
53,6	77,2	2000	3891	4143	2576	1671	1276	1463	1.052	393	198	138	88	70	2	4	
77,2	100,8	4215	5457	3915	1224	647	459	413	270	69	57	58	24	20	6	3	
100,8	124,4	5935	4674	1453	266	103	41	47	8	0	0	0	0	0	0	0	
124,4	148,0	6127	3116	1153	188	47	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total		2.512	19.273	18.614	12.614	6.022	3.294	2.456	2.260	1.500	503	257	197	113	90	8	

Tabla 8. Distribución Hs-Dir. Punto 2

Dirección (º)		PUNTO 3														Total		
		Hs																
		≤0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1	1-1,2	1,2-1,4	1,4-1,6	1,6-1,8	1,8-2	2-2,2	2,2-2,4	2,4-2,6	2,6-2,8	2,8-3	3-3,2	3,2-3,4
CALMAS		2.512														2.512		
23,0	47,2	592	1532	1367	1301	1034	582	340	284	0	1	0	0	0	0	0	0	
47,2	71,4	1558	3121	2761	2574	1869	1161	967	1.094	439	205	154	75	85	54	1	4	
71,4	95,6	3646	5186	3036	2329	1195	541	417	492	235	86	77	49	38	18	3	0	
95,6	119,8	5687	4650	1879	826	190	90	68	37	3	0	0	0	0	0	0	0	
119,8	144,0	6452	4269	1926	453	143	30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total		2.512	17.935	18.758	10.969	7.483	4.431	2.404	1.794	1.907	677	292	231	124	123	72	4	

Tabla 9. Distribución Hs-Dir. Punto 3

Dirección (º)		PUNTO 4														Total			
		Hs																	
		≤0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1	1-1,2	1,2-1,4	1,4-1,6	1,6-1,8	1,8-2	2-2,2	2,2-2,4	2,4-2,6	2,6-2,8	2,8-3	3-3,2	3,2-3,4	3,4-3,6
CALMAS		2.512														2.512			
22,0	39,4	278	502	843	471	437	457	164	122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
39,4	56,9	802	1630	1862	1907	895	738	486	496	44	20	19	15	2	0	0	0	0	
56,9	74,3	1311	2675	2157	2294	1148	866	934	987	374	257	201	107	79	50	2	2	2	
74,3	91,7	2652	3794	2306	1965	607	369	274	282	78	37	24	22	12	9	5	2	0	
91,7	109,1	4061	3984	1749	673	218	114	105	39	3	0	0	0	0	1	0	0	0	
109,1	126,6	5578	4128	935	269	59	18	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
126,6	144,0	3253	2870	781	230	50	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total		2.512	17.935	19.583	10.633	7.809	3.414	2.563	1.975	1.929	499	314	244	144	93	60	7	4	2

Tabla 10. Distribución Hs-Dir. Punto 4

Dirección (º)		PUNTO M														Total			
		Hs																	
		≤0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1	1-1,2	1,2-1,4	1,4-1,6	1,6-1,8	1,8-2	2-2,2	2,2-2,4	2,4-2,6	2,6-2,8	2,8-3	3-3,2	3,2-3,4	3,4-3,6
CALMAS		2.512														2.512			
21,0	38,1	278	502	843	471	437	462	168	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
38,1	55,3	753	1523	1746	1796	843	736	468	466	60	25	22	16	2	0	0	0	0	
55,3	72,4	1273	2625	2164	1812	1606	869	919	948	478	227	198	126	79	35	6	2	0	
72,4	89,6	2635	3797	2340	1789	903	401	305	232	101	16	15	11	6	0	0	0	0	
89,6	106,7	3833	3883	1759	708	229	116	105	39	9	0	0	0	1	0	0	0	0	
106,7	123,9	5701	4209	957	263	59	19	17	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
123,9	141,0	3462	3044	824	268	39	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total		2.512	17.935	19.583	10.633	7.107	4.116	2.604	1.982	1.813	648	268	235	153	88	35	6	2	0

Tabla 11. Distribución Hs-Dir. Punto M

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA HS-TP

En las siguientes tablas se muestra la relación de las variables altura de ola significativa (Hs) y periodo de pico (Tp), para el conjunto completo de datos en cada punto objetivo:

Hs (m)		PUNTO 1									Total
		Tp (sg)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0-0,5	-	-	-	11,761	31,423	3,931	0,125	-	-	-	47,240
0,5-1	-	-	-	0,648	22,450	14,518	2,182	0,164	0,014	-	39,976
1-1,5	-	-	-	-	0,528	5,202	2,476	0,488	0,077	0,003	8,774
1,5-2	-	-	-	-	-	0,730	1,701	0,622	0,087	0,010	3,151
2-2,5	-	-	-	-	-	-	0,363	0,284	0,044	0,006	0,697
2,5-3	-	-	-	-	-	-	0,039	0,076	0,033	0,004	0,152
3-3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	0,009	0,001	0,010
3,5-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Total		-	-	12,410	54,400	24,382	6,885	1,634	0,265	0,024	100%

Tabla 12. Distribución Tp-Hs. Punto 1

Hs (m)		PUNTO 2									Total
		Tp (sg)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0-0,5	-	-	-	11,555	29,455	3,395	0,085	-	-	-	44,489
0,5-1	-	-	-	0,855	23,898	13,312	1,979	0,129	0,011	-	40,185
1-1,5	-	-	-	-	1,046	6,271	2,374	0,512	0,050	0,003	10,255
1,5-2	-	-	-	-	0,001	1,404	1,956	0,617	0,118	0,010	4,106
2-2,5	-	-	-	-	-	-	0,425	0,254	0,044	0,006	0,729
2,5-3	-	-	-	-	-	-	0,066	0,122	0,033	0,004	0,225
3-3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	0,009	0,001	0,010
3,5-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Total		-	-	12,410	54,400	24,382	6,885	1,634	0,265	0,024	100%

Tabla 13. Distribución Tp-Hs. Punto 2

Hs (m)		PUNTO 3									Total
		Tp (sg)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0-0,5	-	-	-	11,430	27,672	3,318	0,083	-	-	-	42,503
0,5-1	-	-	-	0,980	25,019	12,390	1,700	0,098	0,010	0,000	40,195
1-1,5	-	-	-	-	1,707	6,647	2,207	0,423	0,027	0,003	11,014
1,5-2	-	-	-	-	0,003	2,027	2,256	0,657	0,123	0,003	5,069
2-2,5	-	-	-	-	-	0,001	0,496	0,284	0,050	0,010	0,842
2,5-3	-	-	-	-	-	-	0,142	0,172	0,044	0,007	0,366
3-3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	0,010	0,001	0,011
3,5-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Total		-	-	12,410	54,400	24,382	6,885	1,634	0,265	0,024	100%

Tabla 14. Distribución Tp-Hs. Punto 3

PUNTO 4										
Hs (m)	Tp (sg)									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0-0,5	-	-	11,456	29,020	3,369	0,083	-	-	-	43,929
0,5-1	-	-	0,954	23,927	12,962	1,955	0,129	0,011	-	39,938
1-1,5	-	-	-	1,450	6,059	1,964	0,392	0,026	0,003	9,892
1,5-2	-	-	-	0,003	1,991	2,236	0,640	0,123	0,003	4,996
2-2,5	-	-	-	-	0,001	0,525	0,307	0,053	0,011	0,898
2,5-3	-	-	-	-	-	0,122	0,166	0,034	0,006	0,328
3-3,5	-	-	-	-	-	-	-	0,017	0,001	0,019
3,5-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Total	-	-	12,410	54,400	24,382	6,885	1,634	0,265	0,024	100%

Tabla 15. Distribución Tp-Hs. Punto 4

PUNTO M										
Hs (m)	Tp (sg)									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0-0,5	-	-	11,456	29,020	3,369	0,083	-	-	-	43,929
0,5-1	-	-	0,954	23,698	12,470	1,703	0,098	0,010	-	38,931
1-1,5	-	-	-	1,680	6,519	2,212	0,423	0,027	0,003	10,863
1,5-2	-	-	-	0,003	2,022	2,289	0,694	0,132	0,007	5,148
2-2,5	-	-	-	-	0,001	0,491	0,271	0,052	0,007	0,822
2,5-3	-	-	-	-	-	0,108	0,148	0,034	0,006	0,295
3-3,5	-	-	-	-	-	-	-	0,010	0,001	0,011
3,5-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Total	-	-	12,410	54,400	24,382	6,885	1,634	0,265	0,024	100%

Tabla 16. Distribución Tp-Hs. Punto M

RÉGIMEN MEDIO

Para el diseño del espigón es necesario redefinir el clima marítimo en las proximidades del mismo, es decir en el Punto M localizado en el morro de la futura estructura. Para ello se ajustan los datos resultantes de la propagación en este punto a una distribución Log-Normal, siendo este tipo la función que presenta un mejor ajuste. La expresión de la función de densidad

$$f(x; \mu, \sigma) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(\ln(x)-\mu)^2/2\sigma^2}, x > 0$$

Donde:

- μ : es la media (parámetro de localización)
- σ : Desviación típica (parámetro de escala)

Se ha obtenido el ajuste del régimen medio en el punto M de interés, mostrándose a continuación, el gráfico de ajuste de los datos de Hs a la distribución Log-Normal:

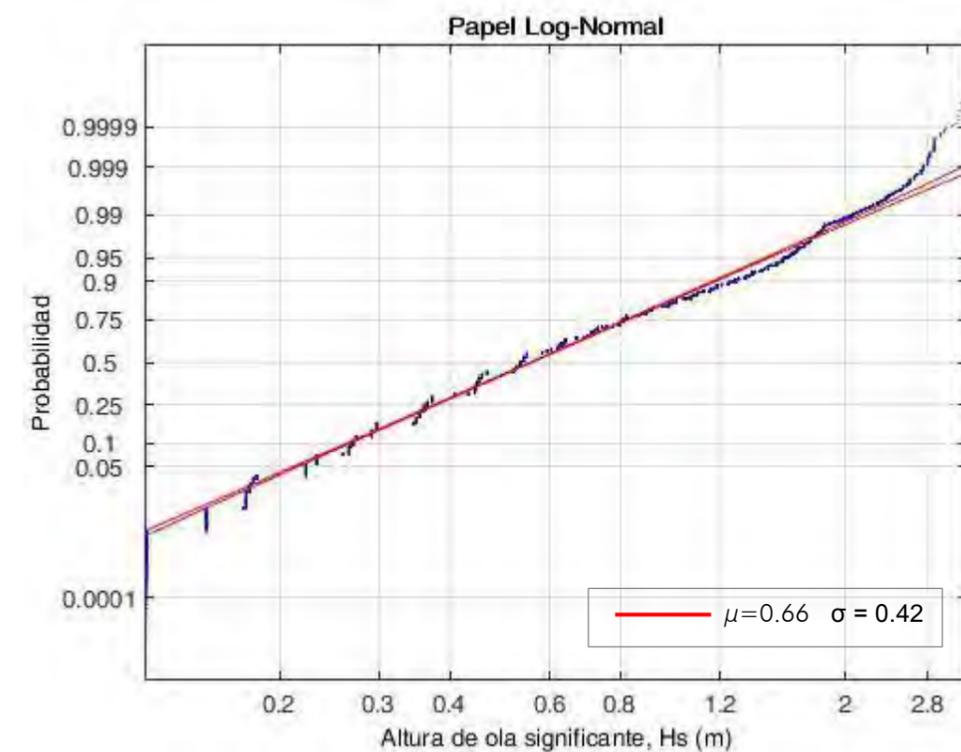


Figura 22. Régimen medio de Hs en el Punto M

RÉGIMEN EXTREMAL

La distribución que presenta un mejor ajuste a los datos mayores de altura de ola significativa correspondientes a los temporales de la serie, es la función de distribución triparamétrica General de Valores Extremos (GEV), cuya expresión es:

$$H(x; \mu, \psi, \xi) = \exp \left\{ - \left(1 + \xi \frac{x - \mu}{\psi} \right)^{-1/\xi} \right\}$$

Donde:

- μ es el parámetro de localización
- ψ es el parámetro de escala
- ξ es el parámetro de forma

Los valores de los parámetros de ajuste se obtienen mediante el método de máxima verosimilitud, para el cual se ha utilizado la herramienta AMEVA (Análisis Matemático y Estadístico de Variables Ambientales) desarrollado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (IH Cantabria) y cuyo soporte es el software Matlab.

<p>GEV Model:</p> $F(x; \mu, \psi, \xi) = \exp \left\{ - \left[1 + \xi \left(\frac{x - \mu}{\psi} \right)^{-1/\xi} \right] \right\}; \xi \neq 0, \exp \left\{ - \exp \left[\left(\frac{x - \mu}{\psi} \right) \right] \right\}; \xi = 0$ $H_s(T_r; \mu, \psi, \xi) = \mu \frac{\psi}{\xi} \left(1 - \left(\frac{1}{T_r} \right)^{-\xi} \right)$
$\psi(t) = \exp \left(\alpha_0 + \sum_{i=1}^n [\alpha_{2i-1} \cos(i\omega t) + \alpha_{2i} \sin(i\omega t)] \beta_T t + \sum_k \phi_{kn,t} \right)$ $\xi(t) = \gamma_0 + \sum_{i=1}^n [\gamma_{2i-1} \cos(i\omega t) + \gamma_{2i} \sin(i\omega t)] \beta_T t + \sum_k \phi_{kn,t}$
<p>Model to Fit:</p> $\mu(t) = \beta_0$ $\psi(t) = \exp(\alpha_0)$ $\xi(t) = \gamma_0$
<p>Model Fitted:</p> $\mu(t) = \beta_0$ $\psi(t) = \exp(\alpha_0)$ $\xi(t) = \gamma_0$
<p>Results:</p> $\beta_0 = 2.741$ $\alpha_0 = -1.508$ $\gamma_0 = -0.3388$

Figura 23. Parámetros ajuste GEV herramienta AMEVA

En la gráfica siguiente, se representa el ajuste a esta función de los valores extremos de la serie de datos analizada para el punto de interés M.

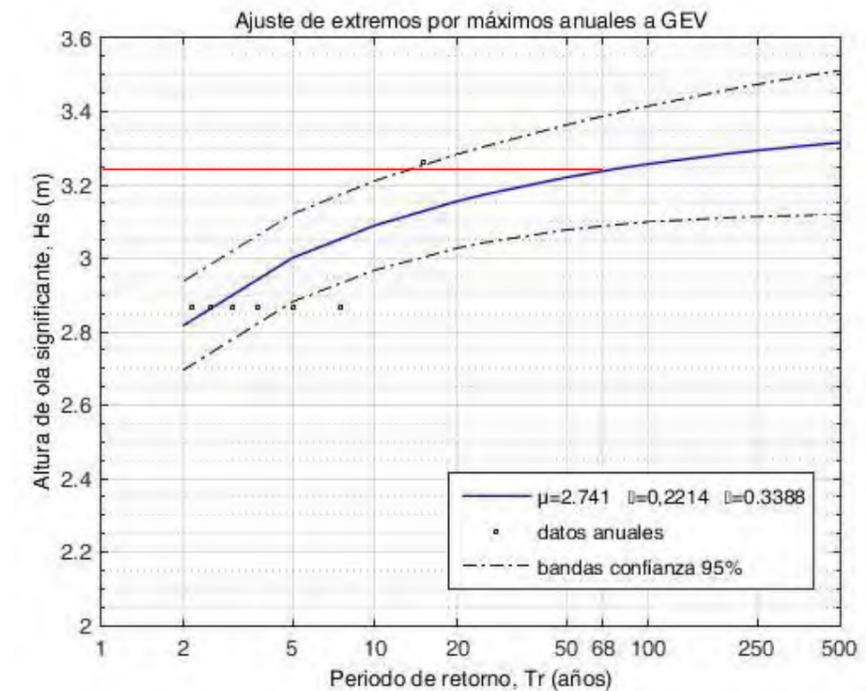


Figura 24. Régimen Extremal de Hs en el Punto M

Como puede observarse, para un periodo de retorno igual a 68 años la altura de ola significativa es igual a 3,24 m.

7.1.3 CORRIENTES

La rotura del oleaje genera un sistema de corrientes, fundamentalmente paralelas a la playa, que son función del ángulo con que el oleaje aborda la costa (corrientes de incidencia oblicua) y de su altura de ola. Estas corrientes, denominadas corrientes longitudinales, son de especial importancia en la disposición de equilibrio de una playa y, más concretamente, en su forma en planta, debido a su capacidad de transporte de arena. De este modo, para que la forma en planta de una playa esté en equilibrio, es necesario que el transporte de sedimento neto sea nulo.

Las corrientes longitudinales se producen en la zona de rotura del oleaje y, por tanto, en un área donde el sedimento se encuentra en suspensión por la acción de la propia rotura del oleaje, por lo que es fácilmente transportable por efecto de dichas corrientes. El gradiente longitudinal de la altura de ola genera un sistema circulatorio de corrientes, llamadas corrientes de retorno que determinan también la trayectoria del sedimento, las zonas de erosión y de depósito.

Estas corrientes longitudinales pueden ser obtenidas por medio de expresiones analíticas en ciertos casos, cuando la geometría de la playa es simple. En el caso que nos ocupa, debido a la complejidad de los contornos y de la batimetría existente, estas corrientes sólo puedan ser calculadas por métodos numéricos. Se ha utilizado como modelo de cálculo de corrientes asociado a la rotura del oleaje, el modelo COPLA desarrollado por el Instituto Hidrográfico de Cantabria.

Para el análisis de las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera, se estudian las corrientes generadas durante un temporal característico de cada una de las 7 direcciones predominantes registradas en la boya (NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE). Las alturas de ola propagadas y los periodos para cada dirección corresponden con los temporales típicos de cada uno de ellas, siendo:

DIRECCIÓN	ALTURA DE OLA Hs (m)	PERIODO T(s)
NNE	5	10
NE	5	10
ENE	5	10
E	4	8
ESE	4	8
SE	2,5	7
SSE	2,5	7

Tabla 17. Temporal característico por dirección

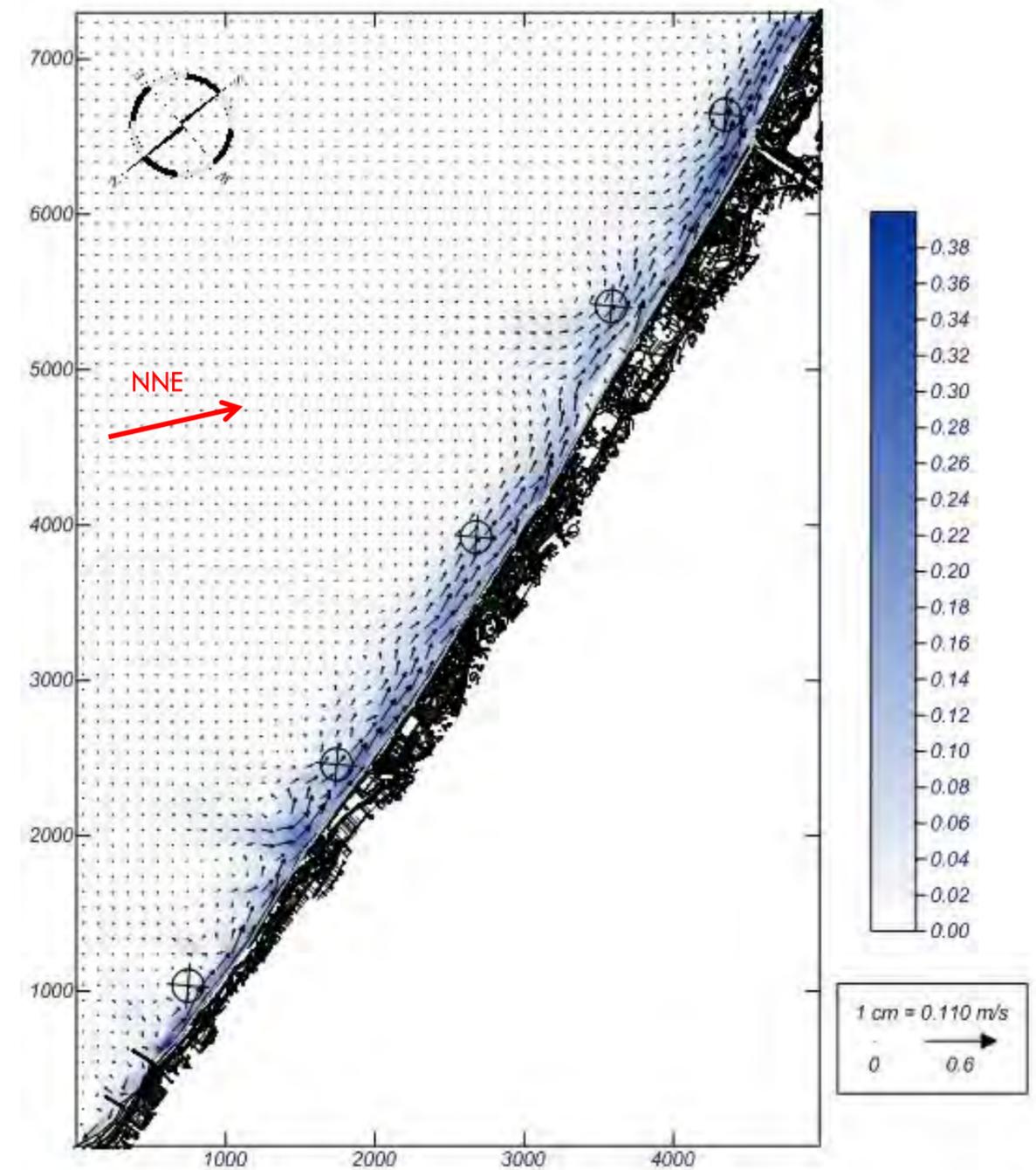


Figura 25. Propagación temporal NNE: Vectores de corrientes-magnitud

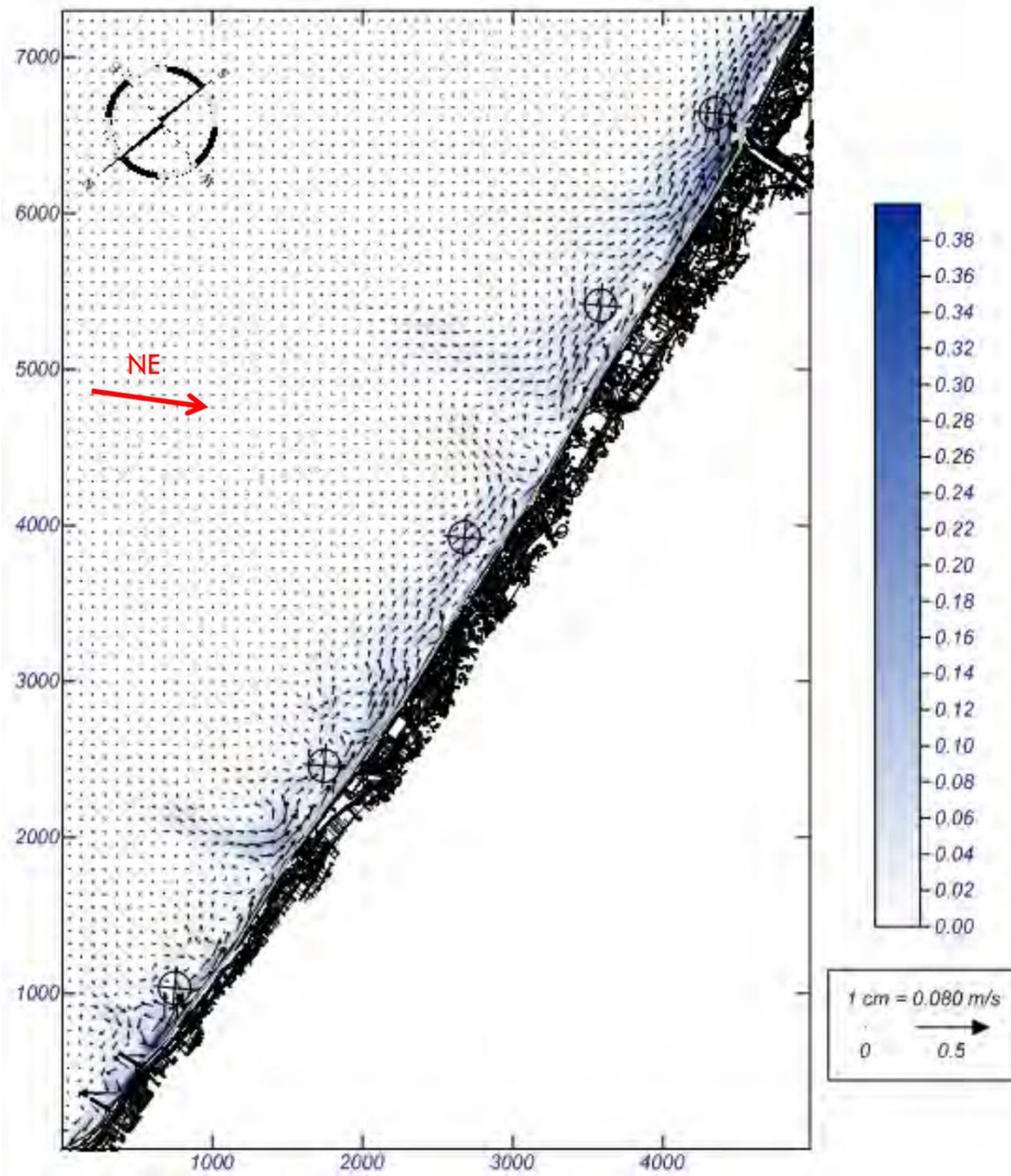


Figura 26. Propagación temporal NE: Vectores de corrientes-magnitud

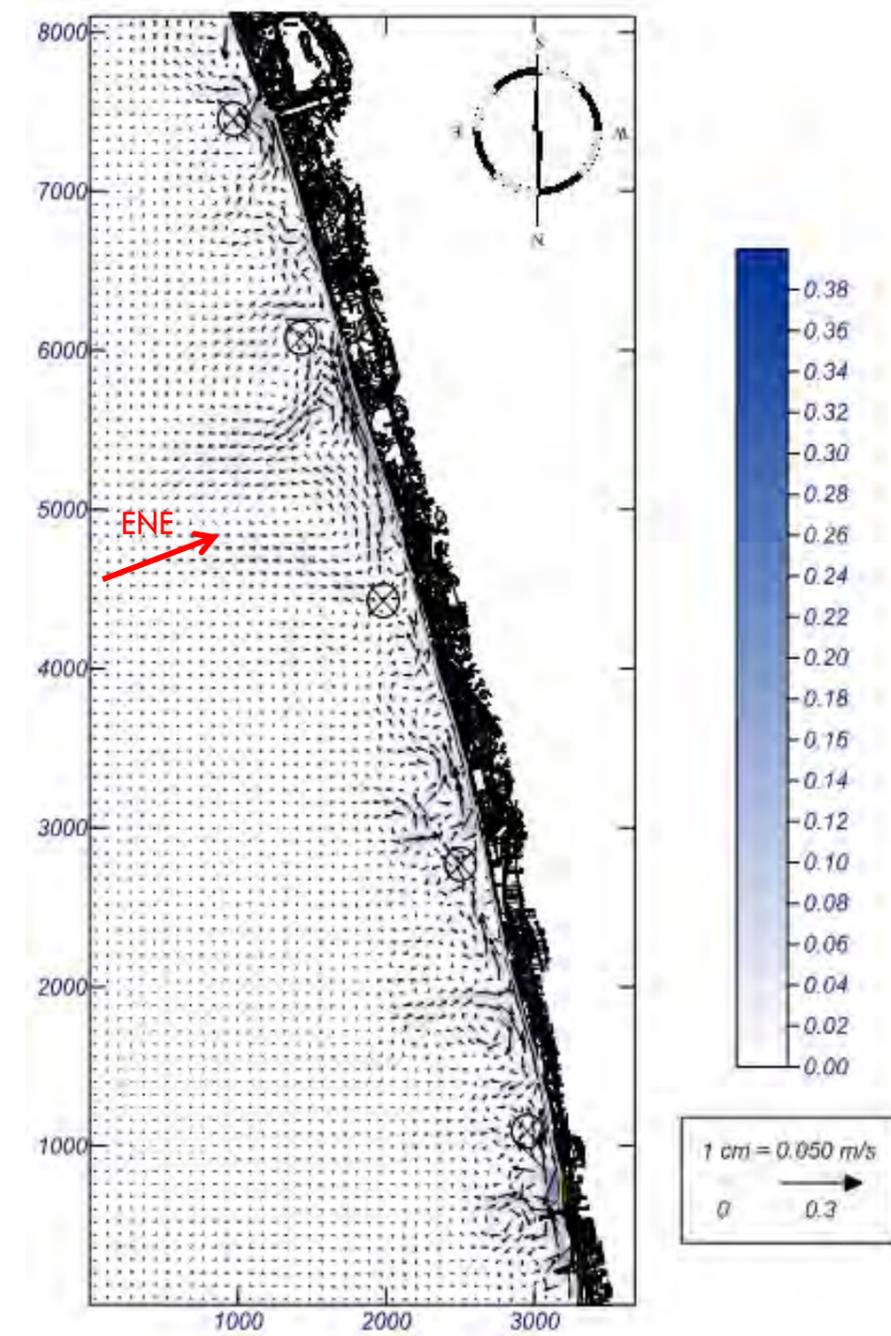


Figura 27. Propagación temporal ENE: Vectores de corrientes-magnitud

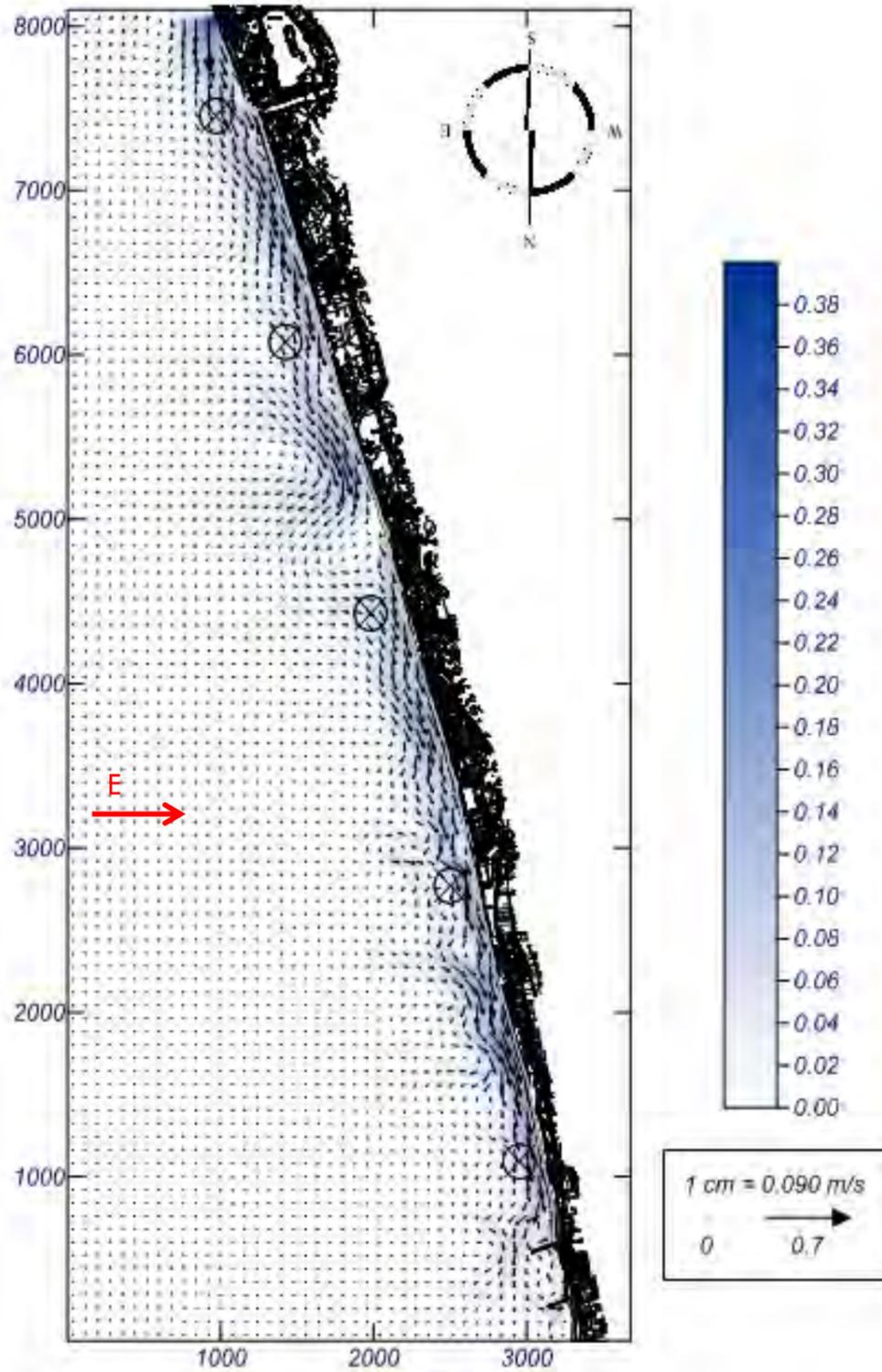


Figura 28. Propagación temporal E: Vectores de corrientes-magnitud

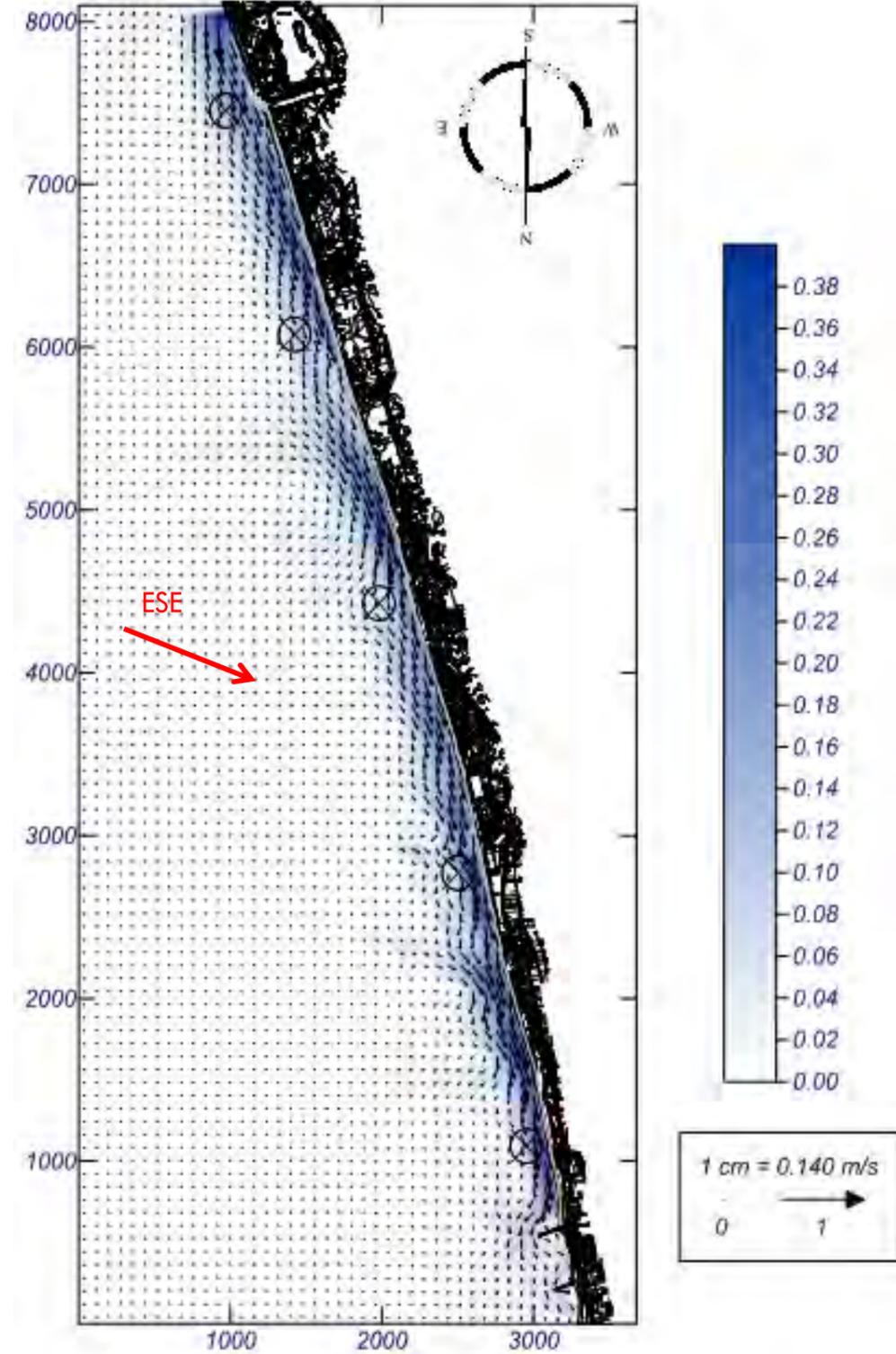


Figura 29. Propagación temporal ESE: Vectores de corrientes-magnitud

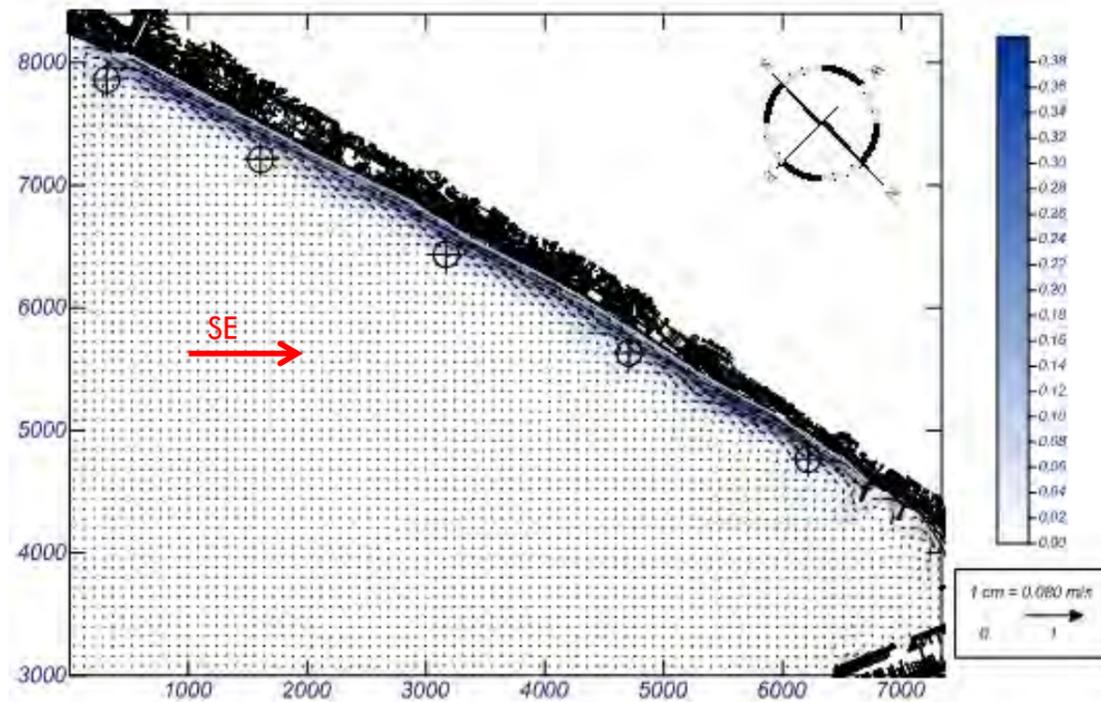


Figura 30. Propagación temporal SE: Vectores de corrientes-magnitud

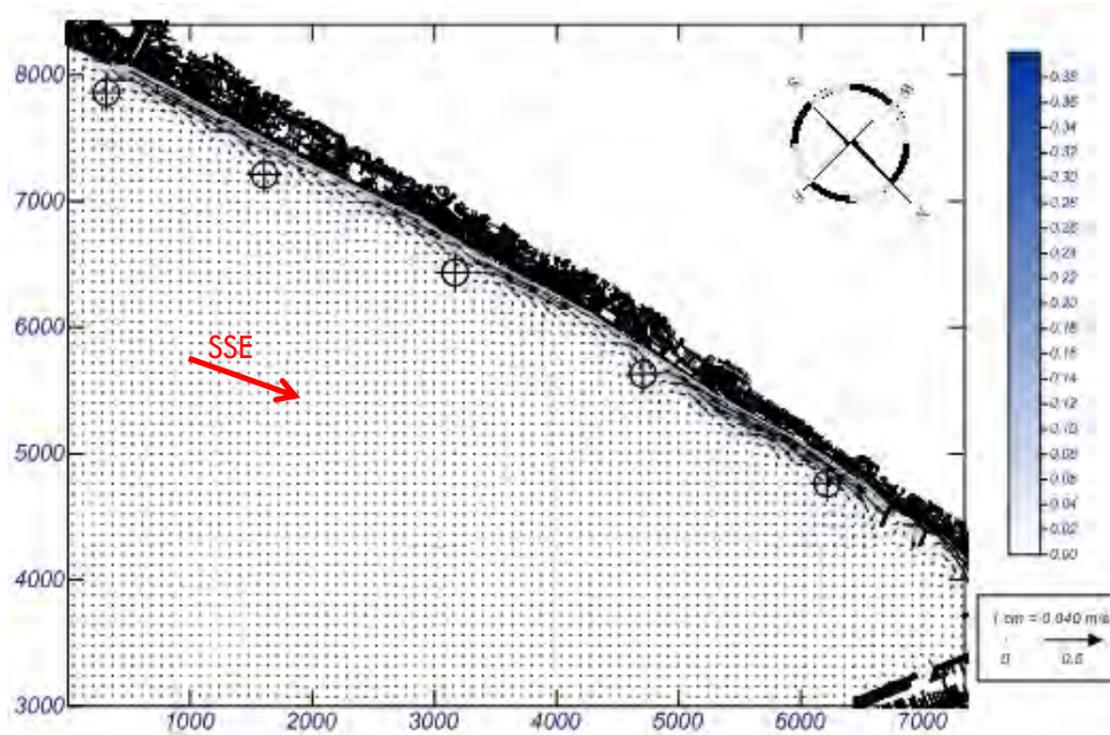


Figura 31. Propagación temporal SSE: Vectores de corrientes-magnitud

Las principales conclusiones obtenidas del estudio de corrientes son las siguientes:

- Los temporales procedentes del **NNE** generan corrientes significativas principalmente con una componente longitudinal principalmente en dirección N-S, debido a la oblicuidad del ángulo de incidencia del oleaje respecto a la costa.
- Las corrientes generadas por los temporales procedentes del sector **NE** son de menor entidad que las anteriores, generando ciertas corrientes de retorno a lo largo de la playa. Se aprecian también una concentración de corrientes longitudinales N-S en la zona sur cercana a la Gola de Puchol.
- Los temporales del sector **ENE** generan pequeñas corrientes en la playa y de tipo rip-currentes, dada la ortogonalidad entre la batimetría existente y la propia dirección de propagación.
- Las corrientes generadas por los temporales procedentes de los sectores **ENE** y **E** tienen principalmente una componente longitudinal en sentido S-N apareciendo ciertas corrientes de retorno especialmente en las del sector **ENE** debido a la menor oblicuidad.
- Al igual que los sectores anteriores, los temporales procedentes de los sectores **SE** y **SSE** tienen una componente longitudinal en sentido S-N. Como es de esperar, las corrientes generadas por los oleajes del sector **SSE** son de menor magnitud debido principalmente a la refracción que sufre el oleaje en su propagación.

Las corrientes con mayor frecuencia de presentación serán las generadas por los oleajes más energéticos y frecuentes. Observando la rosa de oleaje en la zona de estudio, éstos corresponden con los sectores **NNE**, **NE** y **ENE**, de tal forma que predominarán las corrientes longitudinales en sentido S-N que dichos oleajes generan en las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera.

7.1.4 FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

La forma en planta de una playa no es capaz de responder instantáneamente a los cambios de dirección del oleaje, por lo que tiende a ubicarse en una posición media o de equilibrio con las condiciones medias energéticas del oleaje. Esta condición se define mediante el flujo medio anual de energía, H_f , a lo largo de la playa.

El vector flujo de energía en un punto ($\vec{F} = F_x \vec{i}, F_y \vec{j}$) asociado a un determinado oleaje tiene como dirección la correspondiente al vector número de onda (que coincide con la dirección del oleaje) y como magnitud $\frac{1}{8} \rho g H^2 C_g$, donde C_g es la celeridad de grupo y H la altura de ola.

El vector flujo medio anual de energía es el vector suma de los flujos de energía de todos los oleajes en un año. Así, si en cada hora del año existe un flujo de energía $F_{x,t} \vec{i}, F_{y,t} \vec{j}$, el flujo medio de energía se define como:

$$\vec{F}_m = \frac{1}{8760} \left(\sum_{t=1h}^{8760} F_{x,t} \vec{i} + \sum_{t=1h}^{8760} F_{y,t} \vec{j} \right)$$

$$\vec{F}_m = F_x \vec{i} + F_y \vec{j}$$

Donde la dirección de este flujo medio de energía se define como:

$$\theta_m = \arctang\left(\frac{F_y}{F_x}\right)$$

Así, se ha calculado el flujo medio de energía en los puntos objetivos localizados frente a las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera en los que se ha obtenido de forma previa la reconstrucción del clima marítimo.

En la Tabla 18 se refleja el Fm en los puntos, la orientación de la alineación media de la costa en cada uno y el ángulo relativo entre estos dos. El ángulo de 90° indicaría una situación de equilibrio estático.

Punto objetivo	Dirección Fm (°)	Orientación tramo de costa (°)	Ángulo entre el Fm y la paralela a la costa (°)
Punto 1	84,77	167,00	82,23
Punto 2	79,93	167,00	87,07
Punto 3	78,49	164,00	85,51
Punto 4	77,76	162,00	84,24
Punto M	77,76	160,00	82,24

Tabla 18. Flujo medio de energía en los puntos objetivos

La mayor o menor oblicuidad con que el vector de oleaje medio alcanza la costa proporciona información acerca de la magnitud del transporte longitudinal potencial y, por tanto, de cómo evolucionará la línea de orilla en situación de largo plazo. Así, las playas del Saler y Garrofera se encuentran actualmente en desequilibrio, donde la dirección del flujo medio de energía no es totalmente ortogonal con la orientación de la costa.

En el punto 1 la dirección del flujo medio de energía es algo mayor que para el resto de puntos, debido principalmente a la influencia del Puerto de Valencia que genera cierta difracción del oleaje en esta zona y hace que la incidencia gire varios grados.

En la siguiente figura pueden observarse gráficamente estas direcciones:



Figura 33. Flujo medio de energía en puntos objetivos

7.1.5 NIVEL DEL MAR

El conocimiento del nivel medio del mar y de su variación en cualquier punto de la costa es un aspecto determinante en el diseño y cálculo de obras marítimas, fundamentalmente en lo que se refiere a la cota de coronación de obras de abrigo y dragado, así como en el estudio de playas, ya que en las zonas inundables intermareales el proceso de transporte de sedimentos es muy activo.

El **nivel del mar** se define como la posición media de la superficie libre del mar durante un periodo de tiempo respecto a un nivel de referencia. Este movimiento de la superficie del mar es causado principalmente por oscilaciones de largo periodo:

Marea meteorológica, relacionada con los cambios de presión en la atmósfera o el arrastre producido por el viento.

Marea astronómica, asociada a los movimientos y posición de los astros, principalmente la Luna y el Sol.

Se ha empleado como fuente de datos más adecuada el mareógrafo de Valencia 3, ubicado en el Puerto de Valencia al norte de la zona de actuación.

7.1.5.1 Niveles de referencia

La serie histórica del puerto de Valencia para el periodo 1992-2013 se basa en los datos registrados por los siguientes mareógrafos:

Estación	Sensor	Longitud	Latitud
Vale	Acústico (SRD)	000° 19' 32.99"W	39° 27' 42.01"N
Val3	Rádar (Miros)	000° 18' 40.61"W	39° 26' 31.31"N

Figura 34. Mareógrafos serie histórico puerto de Valencia (Fuente: Puertos del Estado)

Siendo el periodo de datos de cada uno de ellos que ha entrado en el conjunto de la serie histórica:

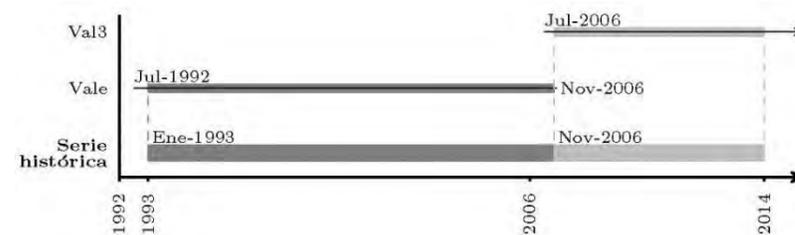


Figura 35. Periodo de datos de los mareógrafos (Fuente: Puertos del Estado)

El antiguo sensor acústico (SRD), Valencia, estaba instalado en la antigua dársena interior del Muelle de Aduana. El nuevo equipo radar (Miros), Valencia 3, se encuentra en el dique de Graneles sólidos, colocado sobre la superficie del agua en un mástil en forma de L que lo eleva unos metros sobre el cantil del muelle.



Figura 36. Ubicación mareógrafos Valencia y Valencia 3

El clavo geodésico más cercano es el NGW596, situado en la esquina suroeste de la valla protectora que rodea al mareógrafo. El cero del mareógrafo coincide con el cero del puerto y está situado 2,276 m bajo NGW596 y es prácticamente coincidente también con el Nivel Medio del Mar en Alicante (tan solo 0,0085 por encima del mismo, según los últimos datos proporcionados en 2008 por el Instituto Geográfico Nacional). El cero hidrográfico está situado 2,636 m bajo dicho clavo.

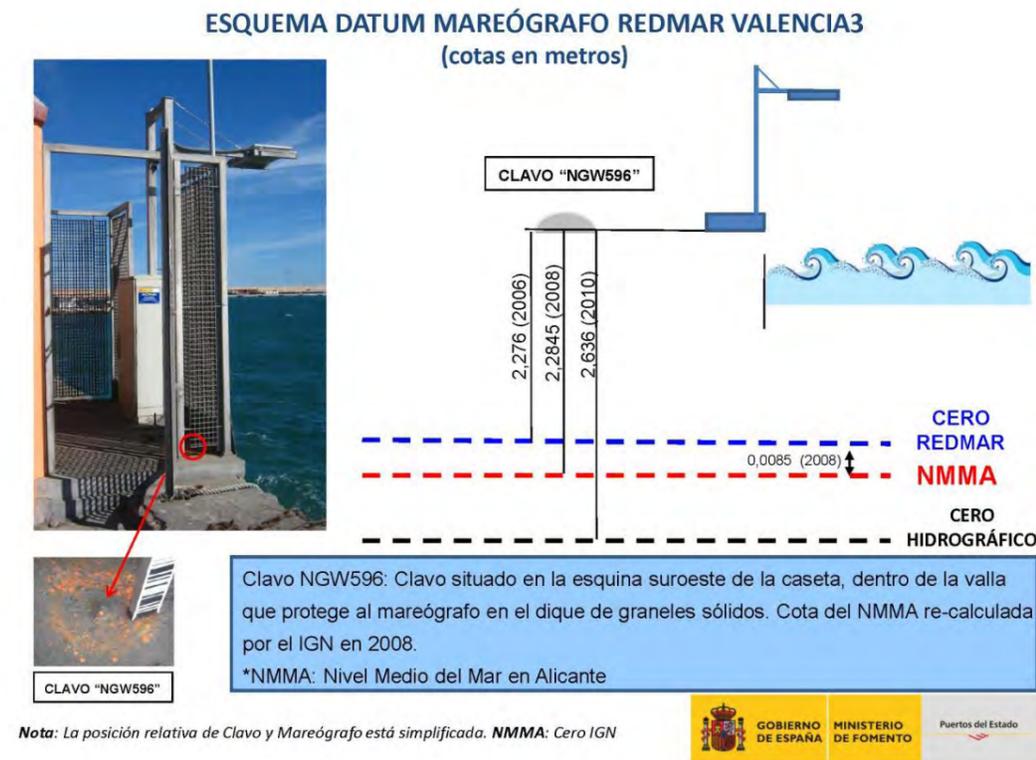


Figura 37. Esquema DATUM mareógrafo REDMAR VALENCIA3

El **cero hidrográfico**, establecido por el Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM), coincide aproximadamente con el nivel de agua más bajo, varía con las características de la marea a lo largo de la costa.

El **cero del puerto (CP)** está definido por el propio puerto y coincide normalmente con la mínima bajamar.

En la Figura 30 se presentan las relaciones entre el Cero del Puerto (CP), el Nivel Medio del Mar (NMM) y los niveles de la Pleamar Media Máxima Astronómica (PMMA) y de la Bajamar Media Mínima Astronómica (BMMI).

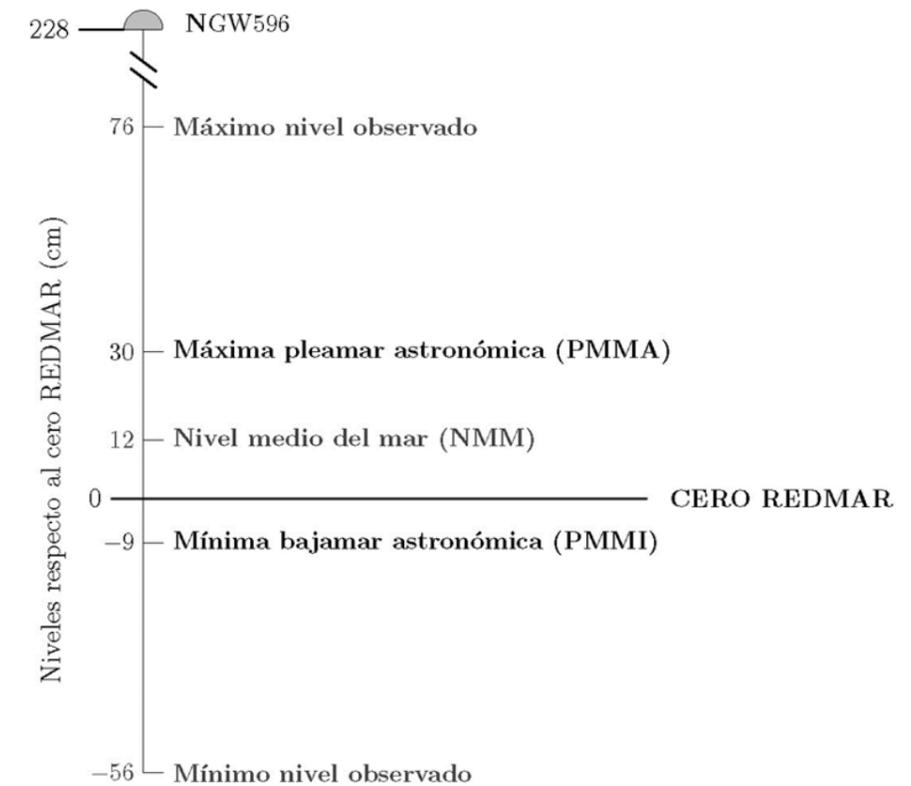


Figura 38. Principales referencias de nivel del mar sobre todo el espacio

Máxima pleamar astronómica (PMMA): Es el máximo nivel de la serie de pleamares astronómicas.

Mínima bajamar astronómica (BMMI): Es el mínimo nivel de la serie de bajamares astronómicas.

Por tanto los niveles de referencia con respecto al Cero del Puerto de Valencia (CP), Nivel Medio del Mar (NMM) y Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA) serían:

NIVEL	MAEÓGRAFO PUERTO DE VALENCIA3		
	RESPECTO CP (cm)	RESPECTO NMM (cm)	RESPECTO NMMA (cm)
Max. Nivel observad	76	64	76,85
PMMA	30	18	30,85
NMM	12	0	12,85
CP	0	-12	0,85
NMMA	-0,85	-12,85	0
PMMI	-9	-21	-8,15
Min, nivel observado	-56	-68	-55,15

Tabla 19. Niveles de referencia mareógrafo Valencia3

7.1.5.2 Régimen medio

Los regímenes medios anuales del nivel del mar se definen como la distribución en el año medio del parámetro de nivel del mar. Viene representado por su función de distribución, definida por la probabilidad de que en un estado de mar cualquiera, el nivel medio sea superado por un valor del nivel del mar dado.

A partir del informe REDMAR del mareógrafo de Valencia, se obtiene el histograma de las bajamares y pleamares para la serie histórica 1993-2013.

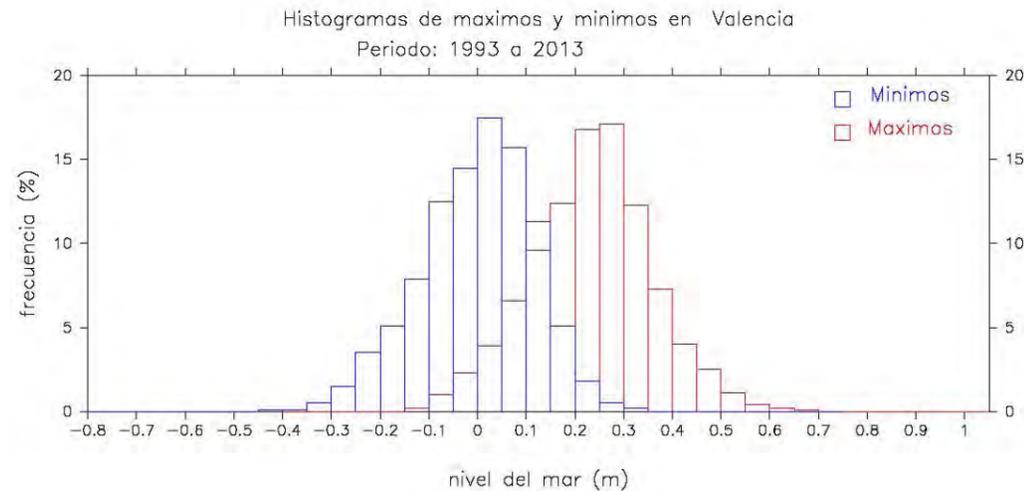


Figura 39. Histograma de Pleamares y Bajamares observadas en Valencia

Estadística Mínimos		Estadística Máximos	
Mínima (m):	-0,56	Mínima (m):	-0,16
Máxima (m):	0,46	Máxima (m):	0,76
Media (m):	0,00	Media (m):	0,24
Desv.Est. (m):	0,12	Desv.Est. (m):	0,12
Moda (m):	0,03	Moda (m):	0,27
Mediana (m):	0,01	Mediana (m):	0,24
Sesgo:	-0,36	Sesgo:	-0,01
Curtosis:	0,15	Curtosis:	0,19

Figura 40. Estadísticos de Pleamares y Bajamares observadas en Valencia

Puede verse cómo el nivel medio del mar es aproximadamente de 0,12 m, la bajamar mínima observada es de -0,56m y la pleamar máxima observada de 0,76m. Los valores medios de bajamar y de pleamar son de 0,00 m y 0,24 m respectivamente.

7.1.5.3 Variaciones del nivel del mar a largo plazo

La Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, dispone en su artículo 76, letra m): "Obligación del adjudicatario de adoptar las medidas requeridas por la administración de adaptación a la subida

del nivel del mar, los cambios en la dirección del oleaje u otros efectos del cambio climático". Por tanto, se analiza en este apartado la variación a largo plazo del nivel medio del mar que se producirá en la costa valenciana.

La variación del nivel medio del mar (NMM) es un proceso complejo que viene determinado por multitud de fenómenos de carácter planetario, atmosférico, oceanográfico, geológico y antrópico, que se producen a diferentes escalas espaciales y temporales, y cuya determinación en términos de cambios relativos, pese a los estudios realizados, no está exenta de incertidumbre.

Dada su escala de evolución, y el empleo de las series de registro del NMM de mareógrafos para el análisis de tendencias de cambio, cuya posición relativa varía verticalmente en concordancia con la costa en la que se encuentran, se descarta la consideración del fenómeno de subsidencia.

Según el último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC), los procesos de cambio climático que se están produciendo apuntan a una elevación en el nivel del mar a medio-largo plazo, que puede llegar a tener graves repercusiones sobre el litoral mediterráneo. Este proceso agravaría los problemas de los temporales, incrementaría la erosión en muchos ámbitos y afectaría a las áreas urbanizadas más próximas a la ribera del mar.

Las tasas de variación del nivel medio del mar asociadas al cambio climático propuestas por la comunidad científica docta en la materia, tanto para las tendencias observadas como para las predicciones de su comportamiento futuro, se recogen en la Tabla 20. Éstas abarcan un amplio rango de valores que oscilan entre un descenso (-) de $\approx -0,5$ mm/año, a ascensos (+) entre 1 mm/año y un máximo de 12,7 mm/año, la mayoría de ellas dadas a escala de océano global. Para la zona de actuación del presente estudio litoral, entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar, esta variabilidad se ha restringido a unas tasas de ascenso de entre 1,08 mm/año (IH Cantabria).

Autor	Área de influencia	Época/Año horizonte	Tasa de variación del NMM (mm/año)
IPCC, 1998	Océano global	2100	4,9 - 8,8
IPCC, 2001	Océano global	2100	1,3 - 7
		2050	1 - 2,5
IPCC, 2007	Océano global	desde 1961	1,3 - 2,3
		desde 1993	2,4 - 3,8
		2090-2099	1,7 - 5,6
Church et al.	Océano global	siglo XX	1,0 - 2,0
Miller & Douglas, 2004	Océano global	siglo XX	1,5 - 2
Rahmstorf, 2006	Océano global	2100	4,5 - 12,7
INQUA e IGCP	Océano global	2100	1,0 - 2,0
Tsimplis et al., 2005	Mediterráneo	1960-1994	descenso (-) 0,4 - 0,6
IEO	Mediterráneo	1993-2010	2,4 - 8,7
IH Cantabria	Litoral entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar	2012	1,55
		2040	1,08

Tabla 20. Tasas de ascenso del NMM por efecto del cambio climático

Cabe resaltar que todas estas tasas de ascenso del nivel medio del mar barajadas por la comunidad científica internacional, son de carácter global, por lo que no reflejan fenómenos climáticos locales, los desplazamientos verticales costeros, y las diferencias de volumen de la columna de agua generadas por el calentamiento particular según zonas.

En relación a las variaciones del nivel del mar observado en el Mediterráneo a lo largo del siglo XX, existen peculiaridades que ponen de manifiesto las distintas respuestas regionales a fenómenos globales tales como el del cambio climático y la necesidad de desarrollar tanto sistemas de observación regionales como predicciones sobre escenarios regionales.

En el marco del proyecto realizado por el Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (GIOC) de la Universidad de Cantabria, en la actualidad IH Cantabria, para la Oficina Española del Cambio Climático y la Dirección General de Costas del Ministerio del Medio Ambiente (Medina et al. 2004), se llevó a cabo un estudio de las series de datos disponibles a lo largo de todo el litoral español de diferentes parámetros oceanográficos (atmosféricos, oleaje, nivel del mar, caudal fluvial y caudal sólido), en búsqueda de tendencias y variaciones asociadas a posibles efectos del cambio climático.

Para ello se emplearon las series de reanálisis de 44 años (1958-2001) SIMAR-44 (Proyecto HIPOCAS) procedentes de simulación numérica, contrastándolas con datos de las boyas y mareógrafos de Puertos del Estado, boyas de la red catalana XIOM, y mareógrafos del IEO, entre otros registros, que fueron tratadas, una vez calibradas, mediante técnicas de análisis de tendencias para establecer una prognosis de cambio de los parámetros oceanográficos contemplados, a año horizonte 2040, para cada una de los 12 áreas costeras homogéneas en las que se dividió el litoral.

De éste, se extrae que para el Punto 186 (Figura 41) donde queda enmarcado el tramo de costa entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar, el nivel medio del mar en el año 2040 habrá ascendido 4,553 cm desde 1998, lo que supone una **tasa anual de elevación de éste de 1.08 mm/año**, tal y como se refleja en la tabla anterior.

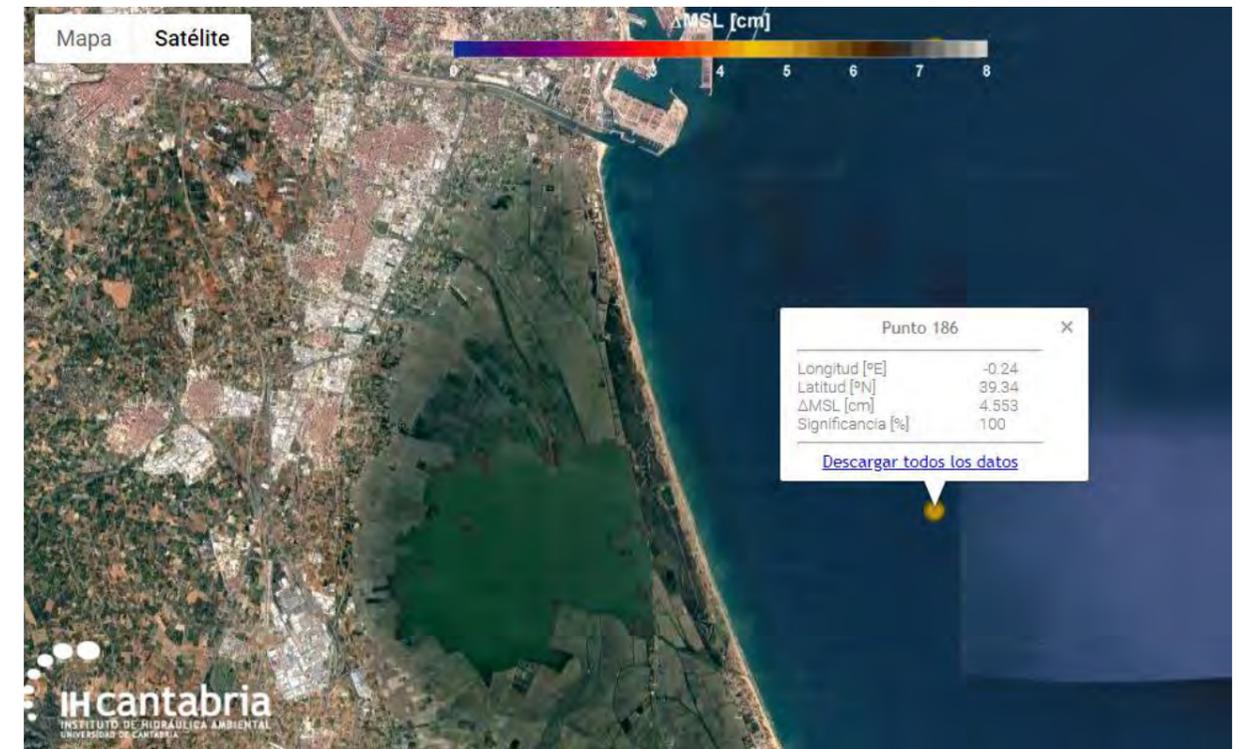


Figura 41. Punto 186 de estudio de los efectos del cambio climático en la costa española

En caso de confirmarse tales perspectivas de ascenso del NMM, el retroceso en la mayor parte de las playas sería ineludible, acompañado del resto de fenómenos propios de situaciones ligeramente transgresivas como la migración hacia el interior de restingas y sistemas dunares.

La principal unidad geomorfológica que se vería afectada por el ascenso del NMM en la zona de actuación serían las playas, las cuales protegen la costa de la acción del mar, y en este caso, los espacios naturales protegidos que se emplazan en su trasdós.

En la zona de estudio, la vulnerabilidad ante el cambio climático, en términos de ascenso del nivel medio del mar, se circunscribe esencialmente a dos tipos de unidades: playas y costas bajas del entorno de estuarios y deltas.

En relación a las playas, un ascenso del nivel del mar se manifestará en un retroceso erosivo de las playas con una reducción de la superficie útil total o un desplazamiento de las mismas, dependiendo de las características específicas de cada playa. Así, el ascenso del nivel medio del mar se traduce en un riesgo de erosión de las playas objeto de recuperación como parte de este proyecto.

Dentro de las costas bajas, se encuentran las áreas potencialmente anegables de forma permanente o intermitente en las cuales se podría ver afectado tanto el valor de los terrenos como el de los cultivos, edificios o infraestructuras presentes en los mismos. Estos humedales podrían llegar a desaparecer por elevación del nivel del mar sólo en el caso de que el cordón litoral que los protege, restinga de la Albufera, se erosionara, si bien es probable que dicha desaparición se viera compensada en parte por la aparición de nuevos humedales retranqueados tierra adentro.

Asimismo se obtiene la variación del nivel medio del mar mensual y su tendencia entre los años 1992 y 2016 para la base de datos de PSMSL (Permanent Service for Mean Sea Level) del GLOSS (Global Sea Level Observing System).

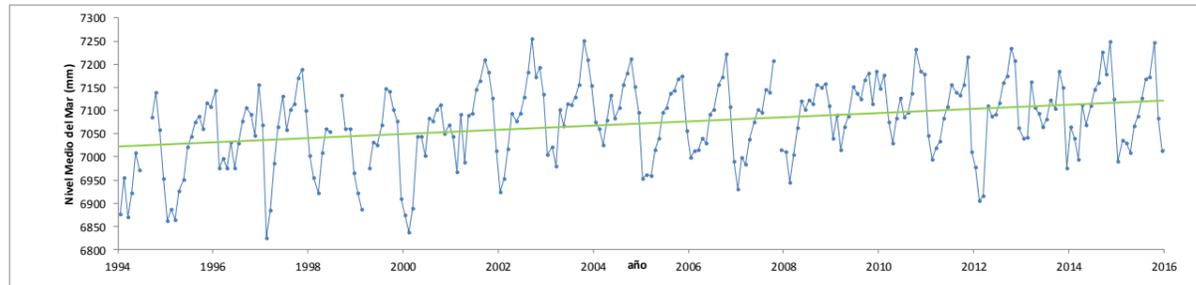


Figura 42. Serie de nivel medio mensual en Valencia (Base de datos PSMSL)

Observando la serie temporal de nivel medio de mar de los últimos 26 años se aprecia cierta tendencia de aumento de este nivel.

Por tanto, y a pesar de las posibles imprecisiones derivadas del sistema de medida empleado, es un hecho constatado la elevación del nivel medio del mar en la costa Valenciana durante las últimas décadas, con tasas que pueden alcanzar valores de **varios milímetros al año**.

7.1.6 DINÁMICA LITORAL

En el presente apartado se analiza la morfología y dinámica del litoral de las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera, examinando los procesos de erosión y sedimentación que ha sufrido en las últimas décadas, así como su comportamiento a corto plazo frente a temporales.

Asimismo, se analiza la respuesta de la línea de orilla una vez se haya prolongado la Gola de Puchol y regenerado la playa.

7.1.6.1 Balance sedimentario

El balance sedimentario de la zona de estudio es un cómputo, en términos de macro escala, de los aportes y pérdidas existentes en la zona de estudio. Este cómputo ha de ser tal que permita establecer las condiciones de contorno de los modelos de evolución en playas abiertas, como es el caso de las playas objeto de este estudio.

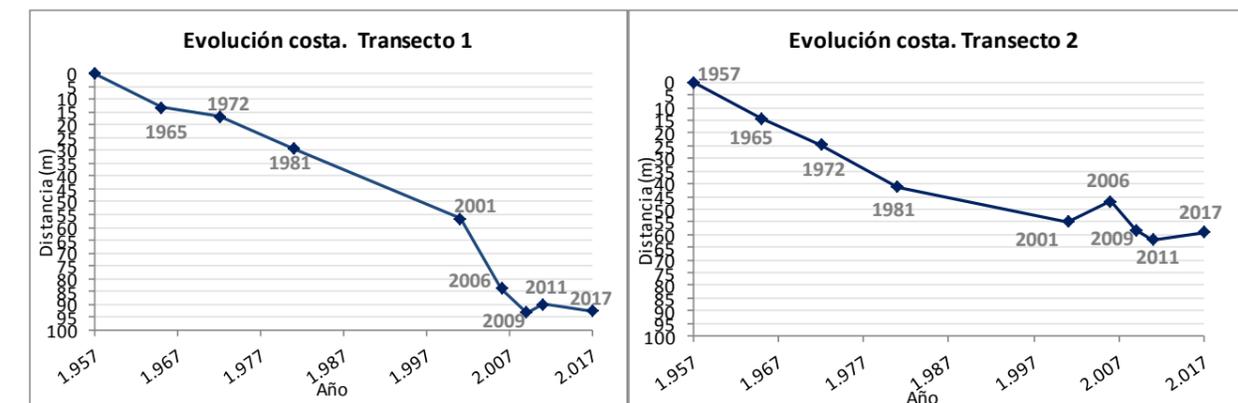
El análisis de la evolución de las playas en las últimas décadas permite evaluar la dinámica litoral y cuantificar el balance sedimentario de las mismas. Por ello, se realiza la comparativa de las líneas de costa proporcionadas por la Demarcación de Costas de Valencia, que datan de los años 1957, 1965, 1972, 1981, 2001, 2006, 2009, 2011 y 2017.

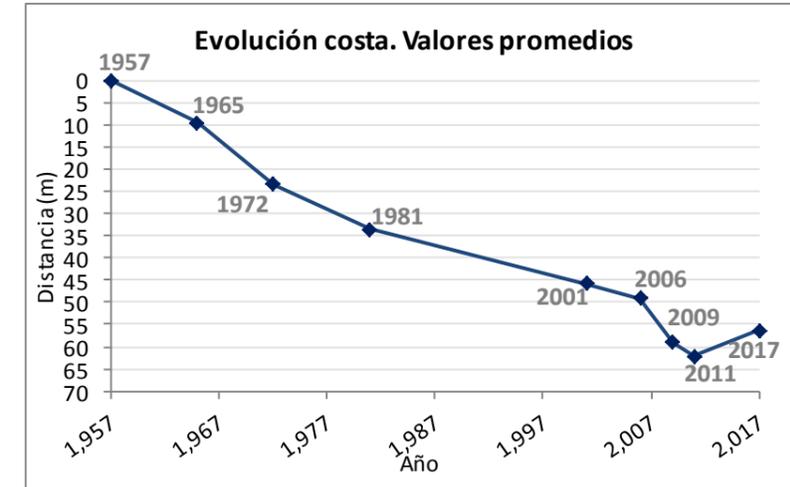
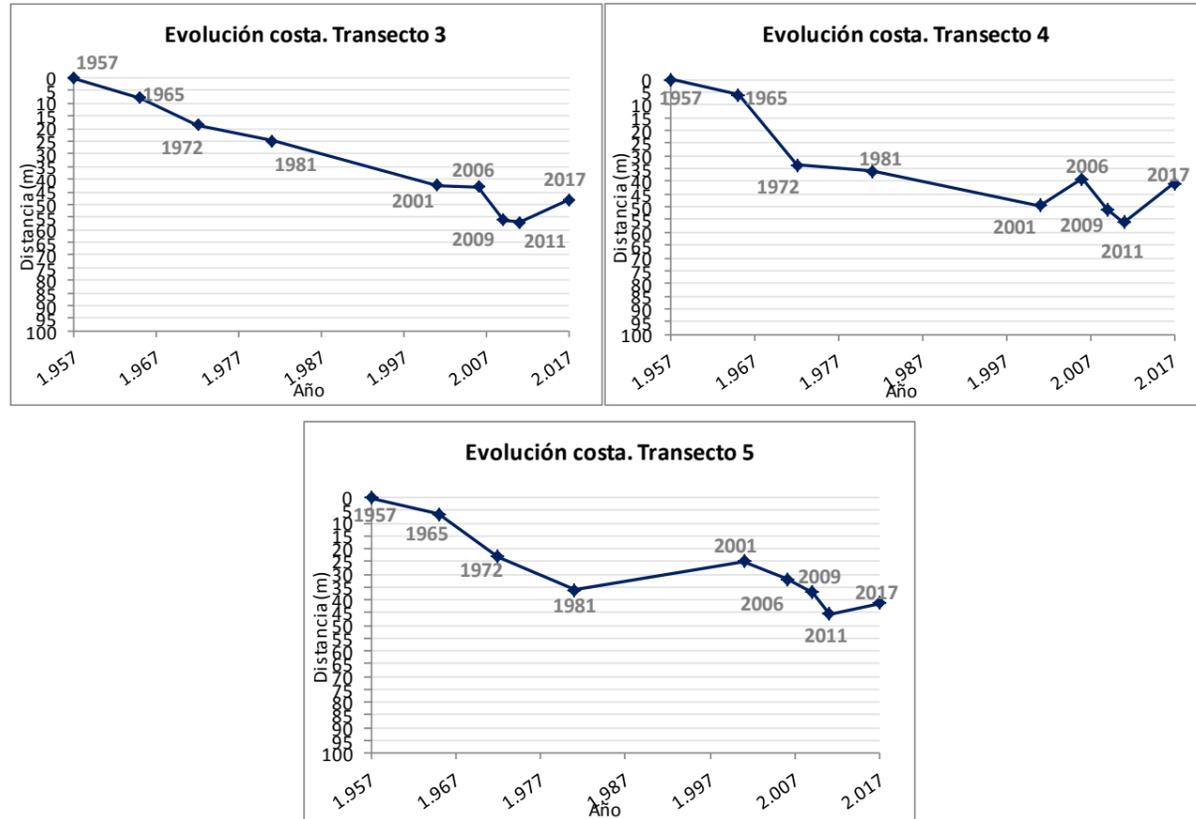


Figura 43. Evolución de la línea de costa

Como observarse, se ha producido un retroceso general de la línea de costa en todo el tramo objeto de estudio, desde el Puerto de Valencia hasta la Gola de Puchol.

Con el fin de evaluar los retrocesos que la línea de costa ha experimentado desde el año 1957, se realiza un análisis a partir de estas líneas de orilla en cinco transectos de control perpendiculares a la línea de costa. Se toma como punto de partida la línea del año 1957, midiendo el retroceso de las sucesivas líneas de costa y realizando los siguientes gráficos de evolución:





A nivel de estudio cuantitativo, se analiza la superficie que supone el retroceso unitario de la línea de costa según el perfil de equilibrio existente para cada uno de los periodos temporales estudiados, considerando una altura de 5,5 metros como resultado de sumar la profundidad de cierre obtenida ($h^*=4,5m$) y una altura de la berma media de 1 m. De este modo el retroceso y las tasas para cada periodo resultan:

Periodo	Retroceso m/año.ml	Retroceso m ² /año.ml
1957-1965	1,20	6,58
1965-1972	1,98	10,88
1972-1981	1,12	6,15
1981-2001	0,61	3,36
2001-2006	0,67	3,66
2006-2009	3,37	18,55
2009-2011	1,48	8,12
2011-2017	-0,95	-5,22

Tabla 21. Variaciones de la línea de costa en términos de superficie (m²) y volúmenes (m³)

Es evidente el retroceso de la línea de costa desde el año 1957 en todo el litoral objeto de estudio. En el transecto 5, cercano a la Gola de Puchol, se aprecia cierta recuperación entre los años 1981 y 2001, continuando desde ese año la tendencia erosiva hasta 2011.

De los cinco transectos analizados, la pendiente del transecto 1 es notablemente mayor, lo que se traduce en un retroceso más rápido de la línea de costa. La pendiente del resto es menor, atenuándose incluso más en los transectos ubicados más al sur. Esto indica que el efecto erosivo de la línea de costa se traslada desde las playas del norte hacia el sur, acorde con el transporte neto de sedimentos existente y de sentido norte-sur, tal como se analizará posteriormente.

Las actuaciones de recuperación y los planes de restauración de los últimos años evidencian desde 2011 cierta recuperación de la línea de costa en todos los tramos examinados, exceptuando el transecto 1 debido al efecto de difracción que produce el espigón sur de la playa de Pinedo.

Se analiza el promedio de los valores obtenidos, con el objeto de establecer los valores del avance/retroceso de la línea de costa en el tramo objeto de estudio:

Limitaciones de la metodología

La metodología de cálculo del transporte basada en la evolución de la línea de orilla cuenta con la principal ventaja de contener información muy valiosa de las variaciones históricas de la línea de orilla a lo largo de un extenso periodo temporal que permite obtener una fiel representación del volumen erosionado que es transportado por la dinámica litoral. Los valores de transporte promediados en cada uno de los intervalos finales considerados proporcionan una estimación de las tasas medias de transporte en cada uno de los tramos de estudio.

Ahora bien, deben tenerse presentes los siguientes errores implícitos en la metodología del modelo de cálculo:

- Error en la digitalización de la línea de orilla para su restitución que puede traducirse en
- un volumen importante de arenas debido la extensión del área de tratamiento.

- Variabilidad del momento estacional de toma de las fotografías aéreas, en el que las mareas meteorológicas pueden dar lugar a variaciones significativas. En lo que respecta a la marea astronómica, la zona de actuación tiene un valor de carrera de marea muy reducido (39 cm) por lo que en este aspecto no inducirá a grandes variaciones.
- Suposición de un perfil teórico de equilibrio de playa que avanza o retrocede con la línea de orilla.

Aportaciones y extracciones

Para llevar a cabo el correcto estudio del balance sedimentario reinante en la zona de actuación es necesario realizar un análisis de las fuentes de aportación de sedimentos, tanto de origen natural como antrópico.

El Puerto de Valencia supone desde el año 50 una barrera total al transporte sedimentario, por lo que no se han considerado los aportes fluviales que se encuentran aguas arriba de esta estructura. Asimismo, la regulación del río Turia mediante la construcción de embalses en las últimas décadas ha supuesto la interrupción del aporte de sedimentos, dando lugar al déficit de sedimentos del sistema y el inicio de las erosiones en las playas. Por tanto, se puede concluir que el aporte de sedimentos al sistema litoral de forma natural es prácticamente inexistente en la actualidad, y su efecto en el transporte y dinámica litoral es despreciable, siendo las únicas entradas de sedimento al sistema de origen antrópico.

La Demarcación de Costas de Valencia ha proporcionado para la realización del presente Estudio, todos los movimientos de arena llevados a cabo en el litoral valenciano. En la siguiente tabla se resumen los vertidos de arena llevados a cabo entre el Sur de Puerto de Valencia y la Gola de Puchol, correspondiente al sistema litoral dentro del cual se encuentran las playas objeto de este estudio.

DESCRIPCIÓN	COMIENZO	FIN	PRESTAMO	VERTIDO	VOLUMEN (m3)
Trasvase de arena	18/12/1996	25/04/1999	Playa Saler (parte Trasera)	Playa Saler (Parte activa)	249.146,00
Trasvase de arena	18/12/1996	25/04/1999	Playa Malvarrosa	Playa Saler	210.915,00
Formación dunar	18/12/1996	25/04/1999	Playa Malvarrosa	Playa del Saler (Formación núcleo duna)	81.014,00
Trasvase de arena		dic-98	Gola del Perellonet	Playa de Pinedo	29.900,00
Trasvase de arena		dic-98	Gola Puchol	Playa de Pinedo	11.100,00
Trasvase de arena		jun-05	Gola Puchol	Playa de Pinedo	6.500,00
Trasvase de arena		jun-05	Gola del Perellonet	Playa de Pinedo	27.000,00
Trasvase de arena		jun-05	Gola del Perellonet	Playa de Pinedo	8.500,00
Aportación de Arena	abr-06	nov-07	Excavación fuera DPM-T	Pinedo-arbre de Gos	35.000,00
Trasvase de arena	dic-09	nov-10	Gola del Perellonet	Playa de L'abre del Gos	15.244,00
Trasvase de arena	dic-09	nov-10	Gola Puchol	Playa de L'abre del Gos	5.350,00
Trasvase de arena	nov-12	dic-12	Gola del Perellonet	Playa la Garrofera	13.000,00
Formación dunar	dic_2014	dic_2014	Playa Malvarrosa	Playa del Saler	20.000,00
Trasvase de arena	dic_2015	dic_2015	Playa Perellonet	La Garrofera	3.706,00
Trasvase de arena	dic_2016	marzo_2017	Playa Perellonet	La Garrofera (El Saler)	4.940,00
Formación dunar	dic_2016	marzo_2017	Playa Perellonet	La Garrofera (El Saler)	21.148,00
Trasvase de arena	dic_2016	marzo_2017	Gola Puchol	La Garrofera (El Saler)	5.293,75

Tabla 22. Vertidos de arenas en el tramo de actuación

Los volúmenes aportados que se tendrán en cuenta para el análisis del balance sedimentario son aquellos cuyo préstamo no pertenece al sistema de estudio, tramo Sur del Puerto-Gola de Puchol, de tal forma que no se contabilizan las recirculaciones de material dentro del sistema.

A partir de la visualización de las ortofotos históricas y la información proporcionada por la Demarcación de Costas en Valencia, ha sido posible realizar un histórico de las obras llevadas a cabo en el tramo objeto de estudio en los últimos 50 años.

OBRAS	AÑO	FUENTE
Ampliación zona de sericio del Puerto de Valencia	1969	Notas históricas Puerto de Valencia
Construcción nuevo cauce del río Turia	1973	Noticias históricas
Construcción dique exento Pinedo	1984	Demarcación de Costas en Valencia
Ampliación del Puerto de Valencia (zona norte)	1986	Noticias históricas
Inicio construcción terminal contenedores del Puerto de Valencia	1994	Noticias históricas
Ampliación desembocadura del río Turia	1996	Fotos aéreas
Nueva ampliación desembocadura del río Turia	1998	Fotos aéreas
Fin construcción terminal contenedores del Puerto de Valencia	1998	Noticias históricas
Reti rada dique exento Pinedo	1998	Fotos aéreas
Construcción espigón sur Pinedo	1998	Demarcación de Costas en Valencia
Prolongación espigón sur Pinedo	2002	Demarcación de Costas en Valencia
Construcción espigón norte	2006	Fotos aéreas

Tabla 23. Histórico de las obras realizadas en el tramo de estudio

La construcción del espigón Norte de Pinedo así como la prolongación del espigón Sur dejan encajada dicha playa, quedando en equilibrio estático con un transporte neto de sedimentos nulo. Sin embargo, las aportaciones de sedimento a la playa de Pinedo quedan dentro del cómputo ya que se realizaron con anterioridad a la construcción de los espigones.

En el siguiente cuadro se resumen las aportaciones que se han incorporado al sistema por periodo, en el balance de transporte estimado a partir de la metodología de restitución de la línea de costa:

Periodo	Aportaciones	Aportaciones/año
1957-1965	0,00	0,00
1965-1972	0,00	0,00
1972-1981	0,00	0,00
1981-2001	357.329,00	17.866,45
2001-2006	0,00	0,00
2006-2009	35.000,00	11.666,67
2009-2011	15.244,00	7.622,00
2011-2017	62.794,00	10.465,67

Tabla 24. Aportaciones por periodo de tiempo analizado

Obtenidas las tasas de transporte de sedimentos (Tabla 21) y las aportaciones realizadas al sistema (Tabla 24), es posible establecer el volumen de salida/entrada (transporte) en el tramo objeto de estudio mediante la siguiente ecuación de balance sedimentario:

$$tasa\ de\ transporte\ (m_3/año) = V_{salida} = V_{entrada} + \Delta V$$

Dónde:

- V_{salida} es el volumen de salida del tramo
- $V_{entrada}$ es el volumen de entrada desde aguas arriba
- ΔV es el volumen procedente de las aportaciones realizadas al tramo de estudio. Su valor está condicionado por:

$$si \Delta V < 0 \text{ (extracciones)} \rightarrow V_{salida} = V_{entrada} - \Delta V$$

$$si \Delta V > 0 \text{ (aportaciones)} \rightarrow V_{salida} = V_{entrada} + \Delta V$$

Como resultado se han obtenido los valores de transporte promedio en los ocho intervalos temporales analizados, considerando como positivo el transporte de Norte a Sur en el tramo objeto de estudio con una longitud de 7000 m:

Periodo	Retroceso m/año.ml	Retroceso m2/año.ml	Aportaciones/extracciones m3/año	Tasa transporte neto m3/año
1957-1965	1,20	6,58	0,00	46.074,88
1965-1972	1,98	10,88	0,00	76.131,00
1972-1981	1,12	6,15	0,00	43.017,33
1981-2001	0,61	3,36	17.866,45	41.386,10
2001-2006	0,67	3,66	0,00	25.641,00
2006-2009	3,37	18,55	11.666,67	141.514,33
2009-2011	1,48	8,12	7.622,00	64.448,00
2011-2017	-0,95	-5,22	10.465,67	-26.083,67

Tabla 25. Tasa de transporte neto por periodos examinados

Para los 4 primeros periodos, entre el año 1957 y hasta 2001, las tasas de transporte oscilan entre los 40.000 y los 80.000 m³. En el periodo 2001-2006 se reduce notablemente este valor (25.000 m³) a costa de alcanzar la mayor tasa en el siguiente periodo (2006-2009) con valores cercanos a los 140.000 m³ donde se produce el mayor retroceso sufrido por las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera, con más de 3 metros de erosión por año.

A partir de 2009 la tasa de transporte disminuye, llegando incluso a valores negativos en el último periodo 2011-2017, donde se ha recuperado un promedio de 1 metro de playa seca por año.

En términos globales, y descartando los valores que sobresalen y se desmarcan del resto (periodos 2006-2009 y 2011-2017) se determina una tasa de transporte neto promedio:

$$\text{Tasa de transporte neto promedio} = 45.000 \text{ m}^3$$

7.1.6.2 Análisis de la situación actual

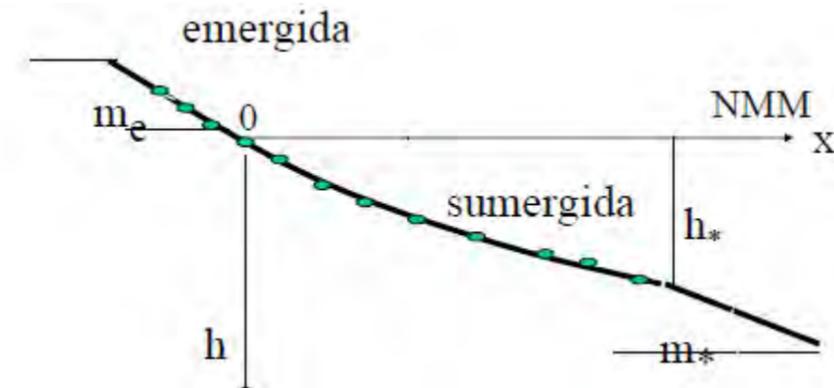
7.1.6.2.1 Estabilidad de la playa a largo plazo

El estudio de estabilidad de una playa a largo plazo es fundamental para entender su dinámica. En este apartado se analizan las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera determinando su forma en planta y perfil de equilibrio utilizando el modelo numérico SMC y otras herramientas como el modelo de una línea, asumiendo la hipótesis de ortogonalidad (la estabilidad del perfil de playa es independiente de la estabilidad de la planta, por lo que pueden estudiarse por separado).

Perfil de equilibrio

El perfil de equilibrio, perfil final que se produce en una playa, con un tamaño de grano concreto, expuesta a unas condiciones de oleaje constantes, es un concepto teórico que simplifica la realidad, ya que los perfiles reales son complejos y diversos debido a la variación del nivel del mar y oleaje. Sin embargo, las oscilaciones de éstos están acotadas, por lo que también lo estará la variabilidad del perfil pudiéndose admitir la existencia de una situación modal o perfil de equilibrio medio que permite tener una representación aproximada, pero fiel, de la morfología de una playa.

Existen numerosos modelos de perfil de equilibrio; para el caso que nos ocupa utilizaremos el perfil de Dean (1977), dada su simplicidad matemática y ser el que mejor se ajusta a un gran número de perfiles de playa.



La expresión parabólica del perfil de equilibrio corresponde a la siguiente expresión:

$$h = A * x^{2/3}$$

Dean (1987) encontró la relación entre el tamaño de grano, D50, y el parámetro de forma, A, expresándola en términos de velocidad de caída del grano, w:

$$A(m^{1/3}) = K * w^{0,44} \text{ (m/s)}$$

Dónde:

$k = 0,51$. Valor propuesto por Dean (1987)

De manera aproximada, y en arenas de densidad $\rho_s=2,65 \text{ tn/m}^3$, la velocidad de caída del grano puede obtenerse:

$$\begin{aligned} w(m/s) &= 1,1 * 10^6 * D^2 & D < 0,1 \text{ mm} \\ w(m/s) &= 273 * D^{1,1} & 0,1 < D < 1 \text{ mm} \\ w(m/s) &= 4,36 * D^{0,5} & D > 1 \text{ mm} \end{aligned}$$

Desde el año 2007 hasta 2014 la Demarcación de Costas de Valencia ha realizado un estudio topobatimétrico a lo largo del litoral de la provincia de Valencia. Con el fin de llevar un control objetivo de la variabilidad de los perfiles se establecen 20 zonas de 1 km de longitud, realizándose 3 perfiles topobatimétricos en cada una, (60 perfiles totales), conservando y fijando la ubicación de cada uno de ellos en las diferentes campañas anuales realizadas. La zona de actuación del Proyecto se enmarca dentro de la zona 14, según la nomenclatura establecida en estos informes.

La información recogida resulta de gran utilidad para analizar las variaciones que ha sufrido la playa, así como para definir el perfil modal o de equilibrio y compararlo con el perfil teórico según la aplicación del modelo de Dean para el tamaño de sedimento y la profundidad de cierre obtenida. Se representa en la Figura 45 el histórico de los perfiles tomados para el transecto central de la zona 14:



Figura 44. Ubicación perfiles de control zona 14

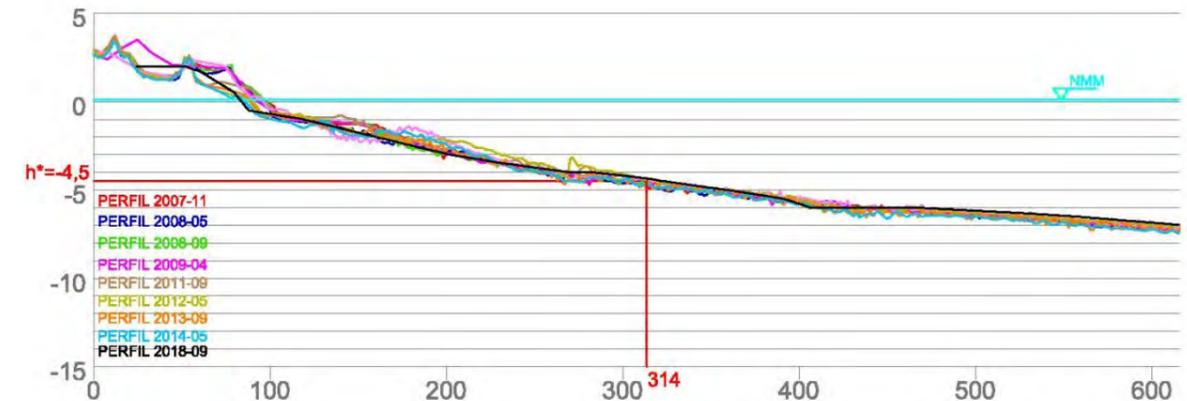


Figura 45. Histórico de perfiles

Las mayores variaciones del perfil se localizan hasta una profundidad de 4 a 5 metros, a partir de la cual se aprecian ciertas variaciones pero no de carácter significativo. Es en esta zona donde se produce la mayor movilización del sedimento dada la intensa actividad del fondo por rotura del oleaje y las corrientes debidas a esta rotura. Se establece la profundidad de 4,5 metros como el límite en el que se produce erosión costera debido a los oleajes extremos anuales (profundidad de cierres).

Hasta el año 2009 se aprecia como el perfil de playa seca alcanza cotas cercanas a los dos metros a una distancia de 75 metros del origen. A partir del año 2011 se observa la erosión de esta zona de playa seca, acumulándose en profundidades mayores en forma de barras longitudinales. Es en los años 2012, 2013 y 2014 se aprecian los mayores retrocesos de la línea de costa (distancia al origen en la batimetría 0) en contraposición del perfil de 2007 correspondiente con el de mayor ancho de playa seca. El último perfil del que se dispone, septiembre de 2018, realizado en la campaña topobatimétrica del Proyecto, muestra un retroceso de la línea de costa respecto al primer año registrado (noviembre 2007) algo superior a 13 metros, en concordancia con las mediciones en planta realizadas en el análisis de la Evolución de la Línea de Costa.

Para definir el perfil de equilibrio, se realiza el ajuste del perfil teórico de Dean, para el tamaño de grano resultante de las campañas de 2007 y 2008 ($D_{50}=0,20 \text{ mm}$), resultando más tendido que el perfil real, sin obtener un ajuste preciso entre el perfil teórico (perfil rojo) y el perfil real (perfiles grises) tal y como se aprecia en la Figura 46.

Así, se realizan nuevos tanteos de perfiles teóricos para diferentes tamaños de sedimento, resultando el mejor ajuste para un tamaño medio de grano de $0,30 \text{ mm}$ (ver perfil azul Figura 46).

Por consiguiente se observa que los perfiles históricos (en gris) oscilan en torno al perfil modal o promedio calculado para profundidad de cierre 4,5 metros y tamaño de sedimento $D_{50}=0,30 \text{ mm}$, que sin tener un ajuste perfecto, sí simula bastante bien el comportamiento de la playa.

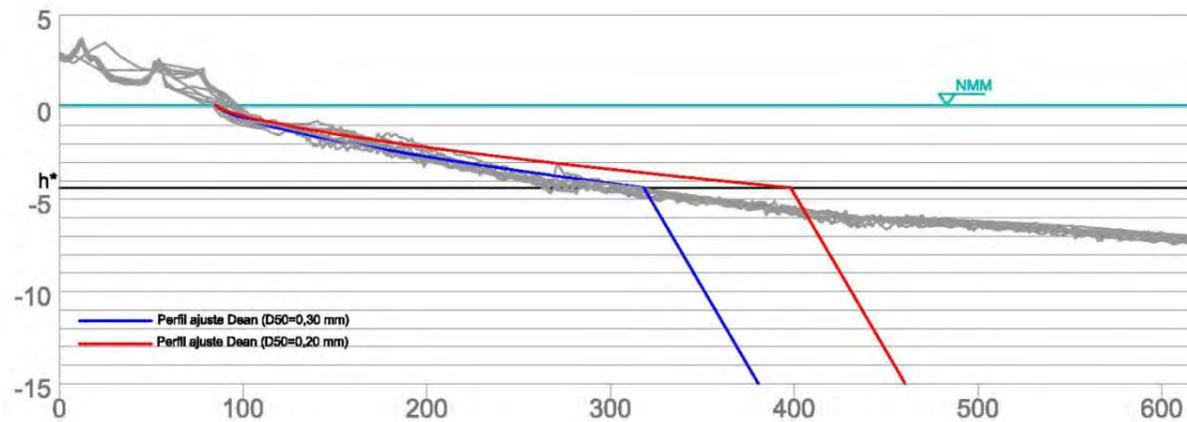


Figura 46. Comparación perfil teórico-real

En ciertos periodos se aprecia un perfil típico de derrame respecto al perfil modal, donde se produce la erosión de las zonas del perfil menos profundas y se deposita en forma de barras longitudinales en torno a profundidades de los 1 y 3 metros.

Profundidad de cierre

La profundidad límite del perfil de playa –llamada habitualmente **profundidad de cierre**– es aquella a partir de la cual no se producen ya variaciones interanuales significativas.

Hallermeier (1978) define la profundidad de cierre como aquella a la cual ya no se produce agitación en el fondo. Para playas de arena esta profundidad se considera como el límite natural del perfil activo que, tras mediciones repetidas a lo largo de los años, muestra ya variaciones muy reducidas o nulas.

Posteriormente, Hallermeier (1980) zonifica el perfil de playa según tres zonas:

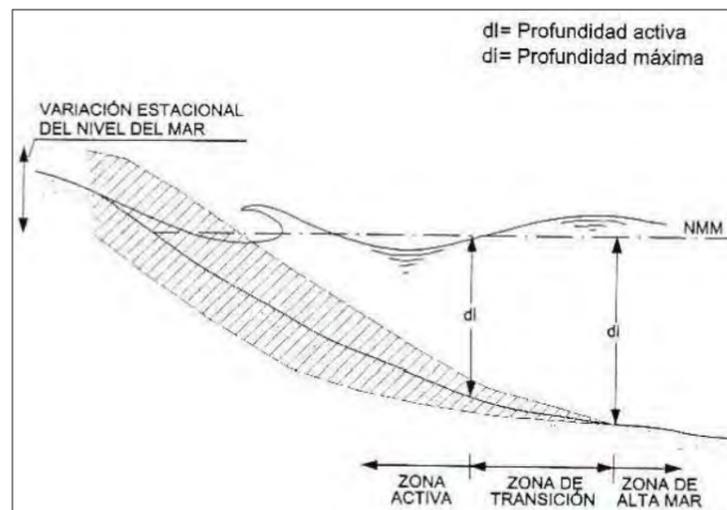


Figura 47. Zonificación del perfil de playa

- offshore o mar adentro
- intermedia (shoal)
- litoral.

La zona intermedia se caracteriza porque hasta su zona de menor profundidad (d_l) pueden llegar sedimentos transportados desde la zona litoral por oleajes extremales, mientras que hasta su zona de mayor profundidad (d_i) pueden llegar sedimentos del sector offshore trasladados por oleajes medios.

La formulación más utilizada para determinar esta profundidad de cierre es la propuesta por **Hallermeier (1978)** a partir del análisis teórico del transporte transversal de sedimentos:

$$d_l = 2,28 * H_{s12} - 68,5 \left(\frac{H_{s12}^2}{gT_s^2} \right)$$

Siendo:

- H_{s12} = altura de ola significativa excedida como media 12 horas al año en la zona de estudio.
- T_s = periodo asociado a la altura H_{s12} .
- d_l = límite entre la zona litoral y la zona intermedia.

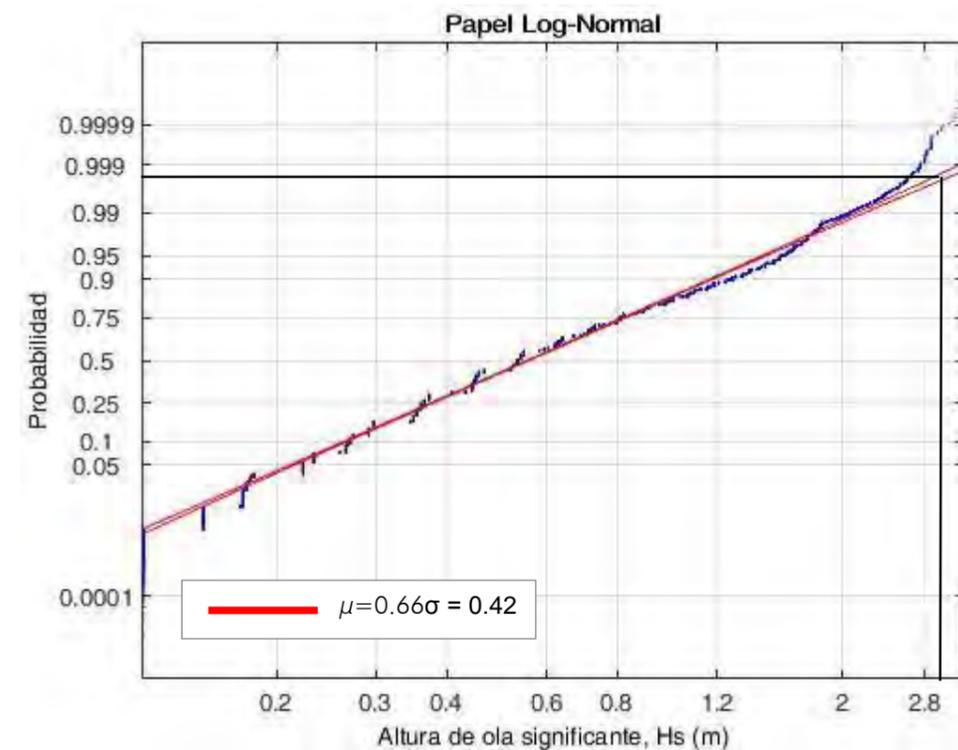


Figura 48. Función distribución H_s Punto M (R. medio)

La altura de ola que es excedida 12 horas al año tiene una probabilidad de no excedencia:

$$F(H_{s12}) = 1 - \frac{12}{365 * 24} = 0,9986$$

$$H_{s12} = 3,0 \text{ m}$$

Por tanto, resulta una profundidad de cierre:

$$h^* = d_l = 2,28 * 3,0 - 68,5 \left(\frac{3,0^2}{g * 6,3^2} \right) = 5,26 \text{ m}$$

A partir del análisis de variaciones anuales de playas, **Birkemeier (1985)** ajustó la formulación anterior al valor:

$$h^* = d_l = 1,75 * H_{s12} - 57,9 \left(\frac{H_{s12}^2}{gT_s^2} \right)$$

Se obtiene por tanto un valor de la profundidad de cierre:

$$h^* = d_l = 1,75 * 3 - 57,9 \left(\frac{3^2}{g * 6,3^2} \right) = 3,91 \text{ m}$$

El contraste con resultados de mediciones reales hace esta segunda ecuación, más adecuada para el cálculo de profundidades de cierre que la deducida por Hallermeier. Así es habitual adoptar como profundidad límite de playa, profundidad de cierre, h^* , el límite exterior de la zona litoral, obtenida por Birkemeier.

Para la costa española **R. Medina (1995)** en sus apuntes sobre "Perfiles de Playa" de la Universidad de Cantabria, propone, tras analizar distintas fachadas marítimas de la ROM el siguiente valor para la profundidad de cierre, d_l , obtenido de la formulación de Birkemeier:

$$d_l = 1,57H_{s12}$$

De acuerdo con esta expresión obtuvo la profundidad de cierre ($d_l=h^*$), para las distintas fachadas marítimas peninsulares:

TABLA 3.1
Valores Aproximados Profundidad de Cierre
Fachada Peninsular Española
(De R. Medina, 1995)

Area	Boya	H_{s12}	d_l
I	Gijón	5.7	9.0
II	Coruña	7.0	11
III	Silleiro	7.0	11
IV	Cádiz	3.8	6.0
V	Málaga	2.8	4.5
VI	Palos	3.5	2.5
VII	Valencia	2.5	4.0
VIII	Rosas	3.8	6.0

Para la zona de actuación del Proyecto la boya de estudio más cercana corresponde a la de Valencia, resultado un valor aproximado de la profundidad de cierre igual a 4 metros.

Por último, se analiza la representación gráfica de los perfiles históricos realizada en el apartado anterior (Figura 45). En él se aprecia que las mayores variaciones del perfil longitudinal de costa se producen desde la cota 0 hasta una profundidad de unos 4 a 5 metros.

Por consiguiente, atendiendo a los resultados anteriores se estima un valor de la profundidad de cierre:

$$h^* = 4,5 \text{ m}$$

Forma en planta

Tal y como se ha mencionado anteriormente, se ha detectado un retroceso generalizado de la línea de costa a lo largo del todo el frente costero desde el Puerto de Valencia hasta el cabo de Cullera. El retroceso sufrido desde 1965 hasta la actualidad llega a alcanzar hasta 70 metros en las zonas más erosionadas. En la siguiente figura se ha superpuesto la primera ortofoto histórica

disponible de 1956 con la línea de costa actual (línea azul), donde pueden apreciarse los cambios descritos. Además se incorpora la línea de costa de 1965 (línea roja), la cual quiere recuperarse mediante la regeneración proyectada.

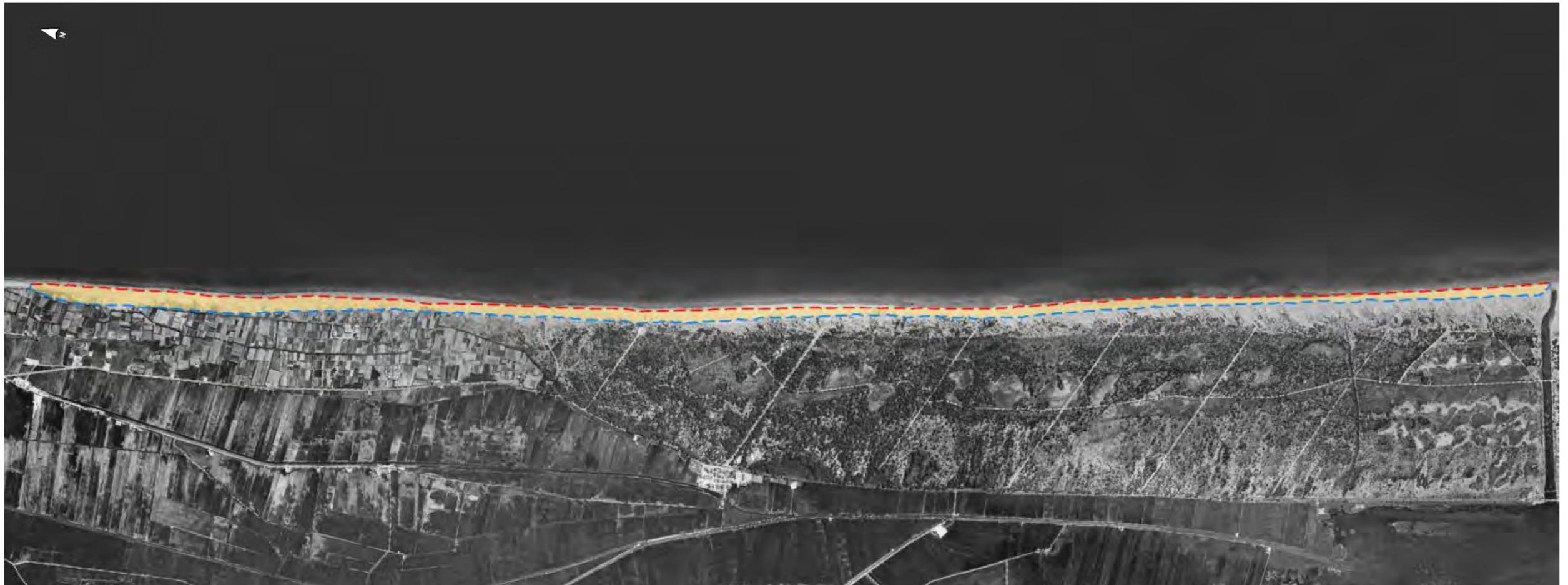


Figura 49. Comparativa ortofoto 1956 – línea de costa 1965 - línea de costa actual

Con carácter general, un cambio de la forma en planta se puede atribuir a dos factores; un cambio en los puntos de difracción que controlan la forma de la playa, o un cambio en la distribución del oleaje y de la corriente que afectan a la playa.

Las actuaciones que se han llevado a cabo en el litoral valenciano son las principales causas modificadoras de la dinámica litoral reinante, destacando las siguientes:

1. **La construcción del Puerto de Valencia y las posteriores ampliaciones**, suponen un antes y un después en la dinámica litoral que gobierna todo el frente costero, incidiendo de diversas formas:
 - Creación de un punto de difracción que afecta fuertemente a la playa de Pinedo, dada la zona de sombra que supone.
 - Interrupción del transporte longitudinal de sedimentos, suponiendo el Puerto una barrera total a este transporte, produciendo un déficit de sedimentos aguas abajo y acumulación aguas arriba.
2. **Plan Sur de Valencia**, en el que se definía un nuevo trazado del río Turia y varias obras singulares de regulación, concluyendo oficialmente en el año 1969:
 - Las nuevas obras de regulación del río Turia supusieron otra importante limitación del aporte natural de sedimentos al litoral, quedando la mayor parte del sedimento transportado en el cauce fluvial aguas arriba de los azudes y embalses construidos.
3. **Plan urbanizador durante el periodo 1965-1981, que supuso la construcción de 40 bloques de edificios, carreteras y un paseo paríftima en sustitución de la primera alineación dunar.**
 - Estas construcciones supusieron una alteración grave del ecosistema, destruyendo los sistemas dunares que suponen un elemento primordial en la defensa costera frente la acción de temporales.

Se identifican estos tres factores como las principales causas modificadoras de la dinámica litoral, provocando la erosión costera que se extiende desde la playa del Saler progresivamente hasta las playas del Sur, considerándose en la actualidad las aportaciones artificiales como único aporte sedimentario al sistema.

7.1.6.2.2 Estabilidad de la playa a corto plazo

El balance sedimentario de las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera en condiciones normales se ha estimado en 45.000 m³/año en sentido Norte-Sur. Sin embargo, la totalidad de las playas sufren una variación a corto plazo debido a la acción de temporales, donde su forma en planta y perfil responde en función del oleaje incidente.

Transporte de sedimentos tras un temporal

Atendiendo a los resultados de corrientes obtenidos en el ANEJO N°05. CLIMA MARÍTIMO del Proyecto de Construcción, se puede analizar del transporte sedimentario que se produce en la playa tras un temporal.

En las playas objeto de estudio predominan las corrientes de Norte a Sur, resultando el transporte neto de sedimentos hacia el Sur, tal y como se da verificado en el apartado "7.1.6.1. Balance sedimentario" del presente documento.

Mediante el módulo EROS del programa SMC se realiza la simulación del transporte longitudinal de sedimentos, indicando las zonas de erosión y sedimentación tras la acción de un temporal. Las simulaciones se realizan con las mallas establecidas para la propagación y para los oleajes procedentes de los sectores NNE, NE, E, ESE, SE y SSE correspondientes a los más frecuentes según la caracterización del oleaje en profundidades indefinidas:

DIRECCIÓN	ALTURA DE OLA Hs (m)	PERIODO T(s)
NNE	5	10
NE	5	10
ENE	5	10
E	4	8
ESE	4	8
SE	2,5	7
SSE	2,5	7

Tabla 26. Propagación temporales tipo

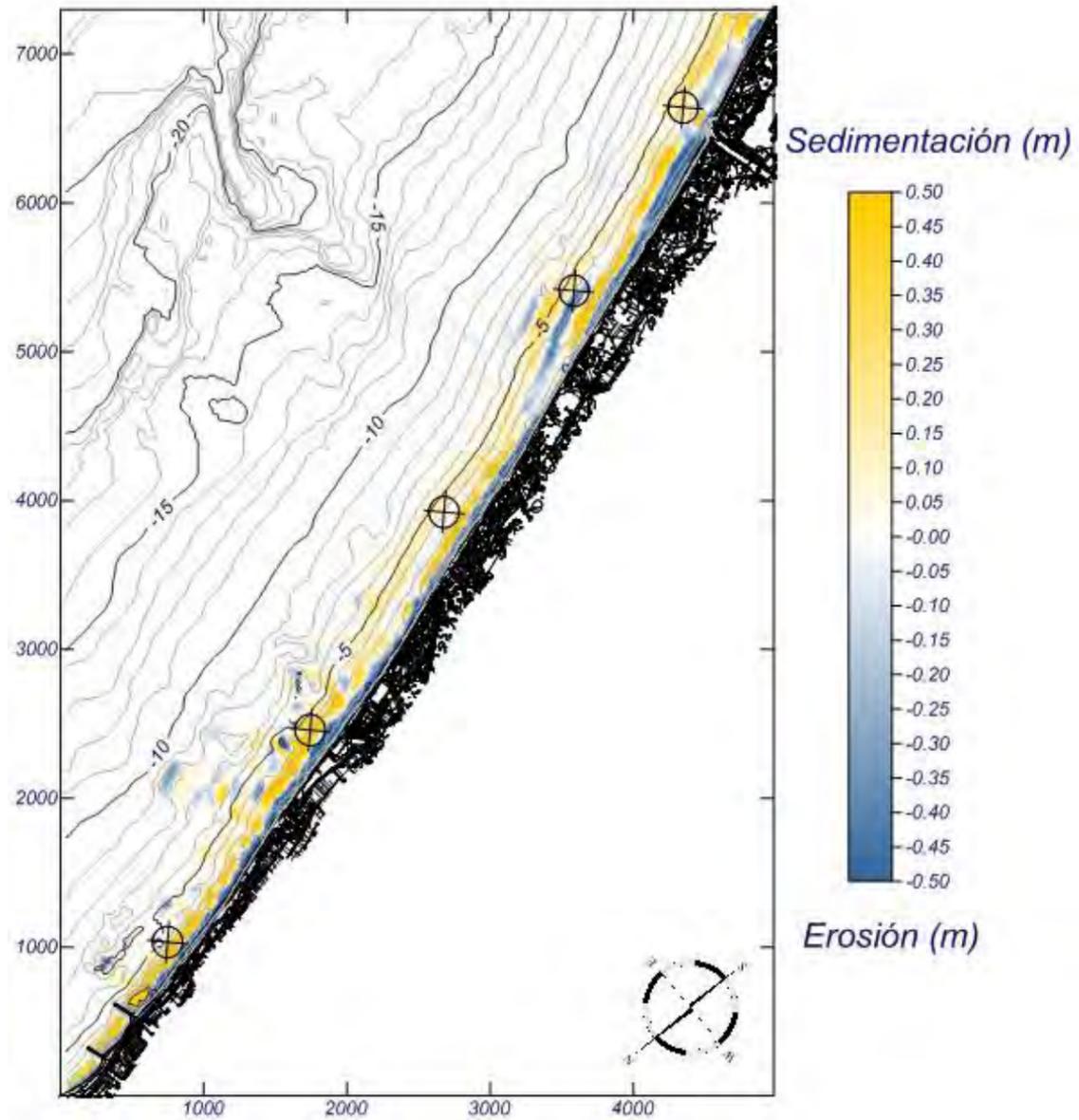


Figura 50. Topografía final y variación de la topografía. Temporal NNE

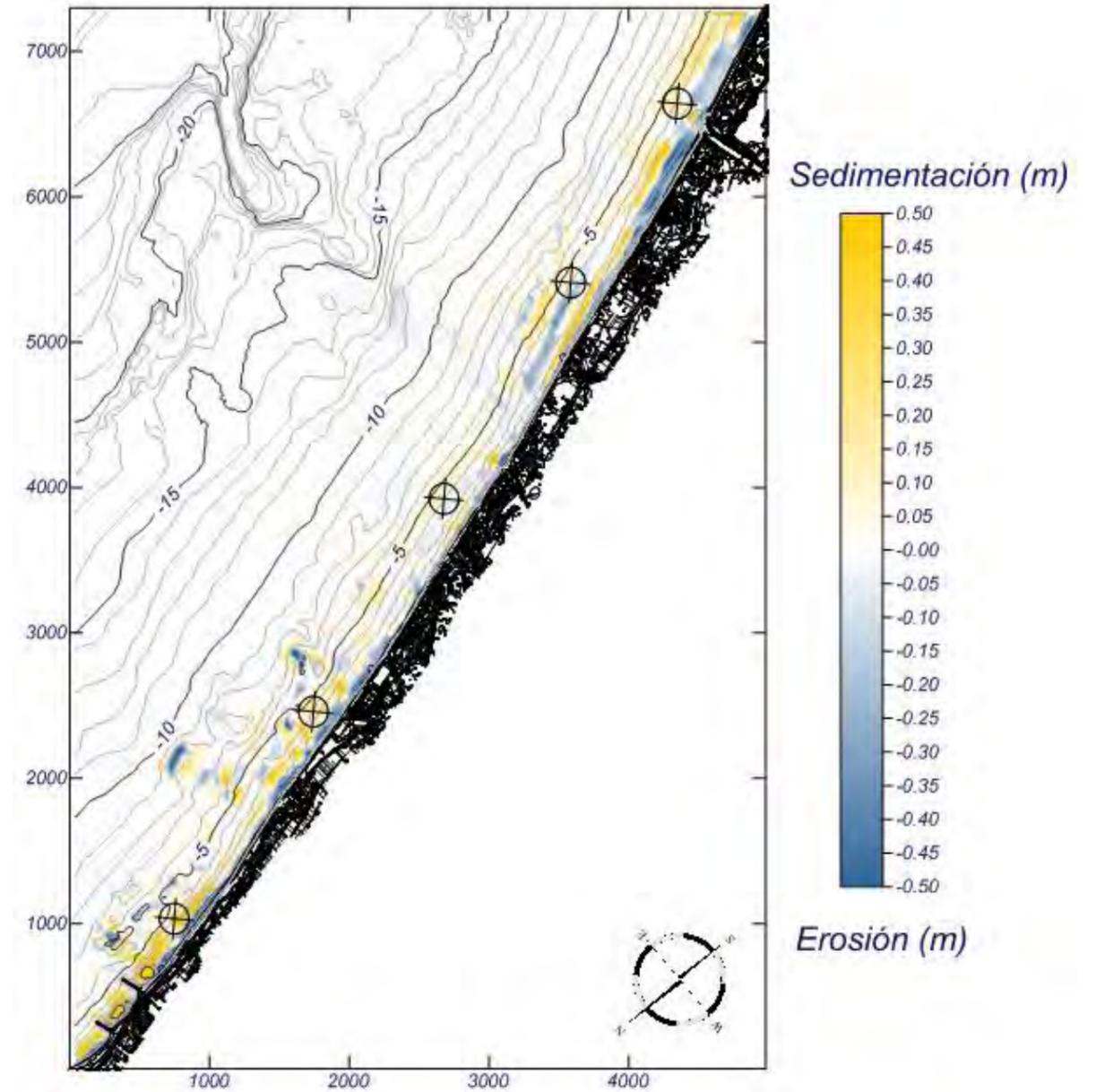


Figura 51. Topografía final y variación de la topografía. Temporal NE

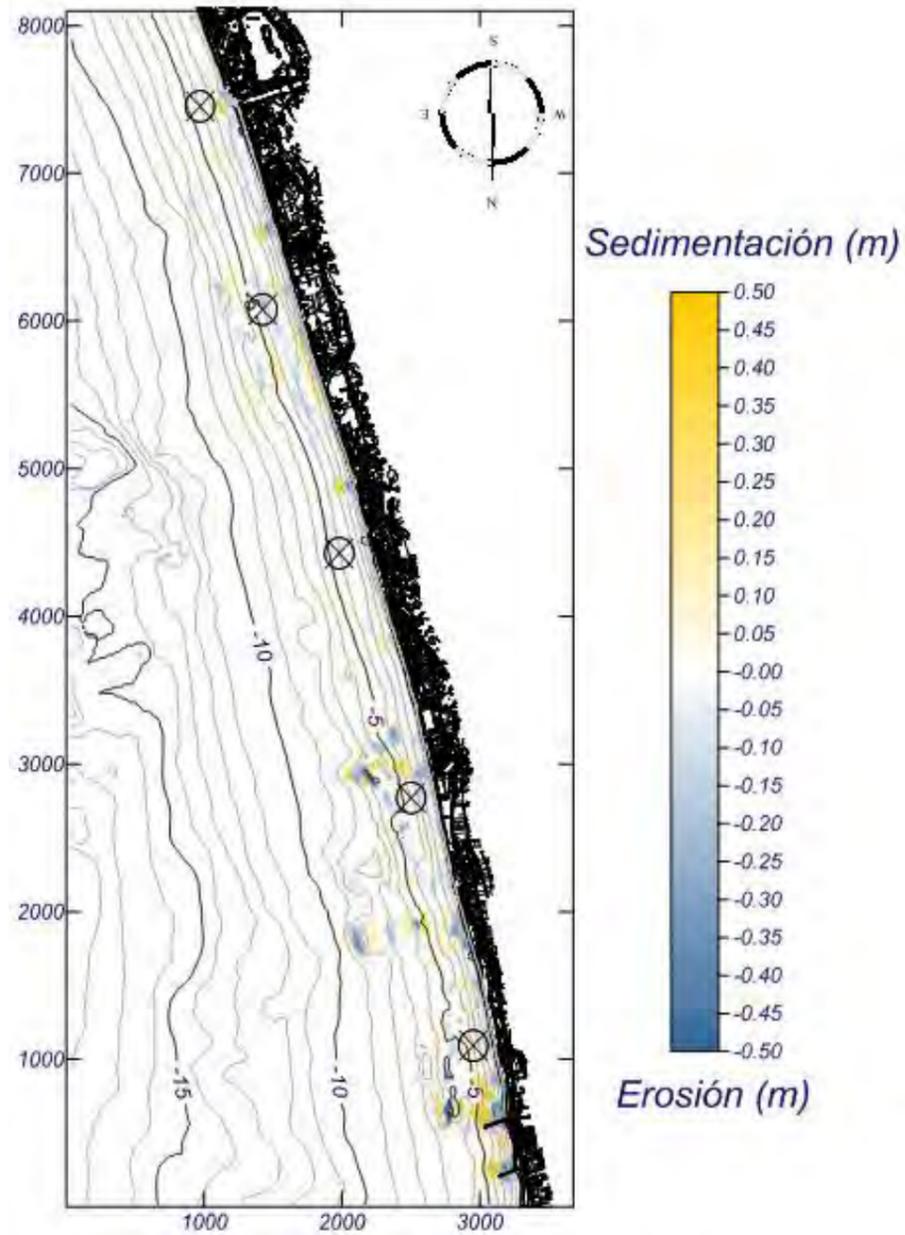


Figura 52. Topografía final y variación de la topografía. Temporal ENE

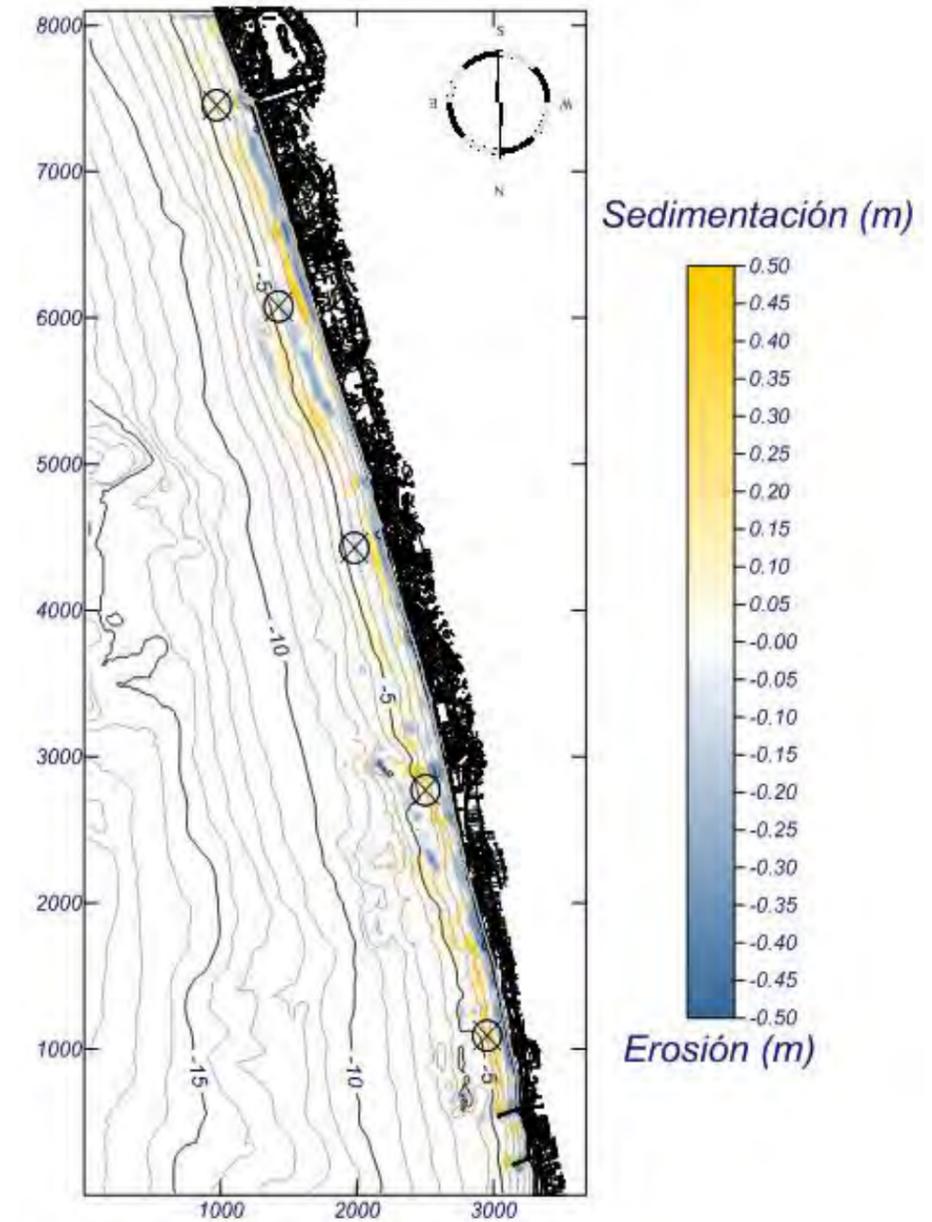


Figura 53. Topografía final y variación de la topografía. Temporal E

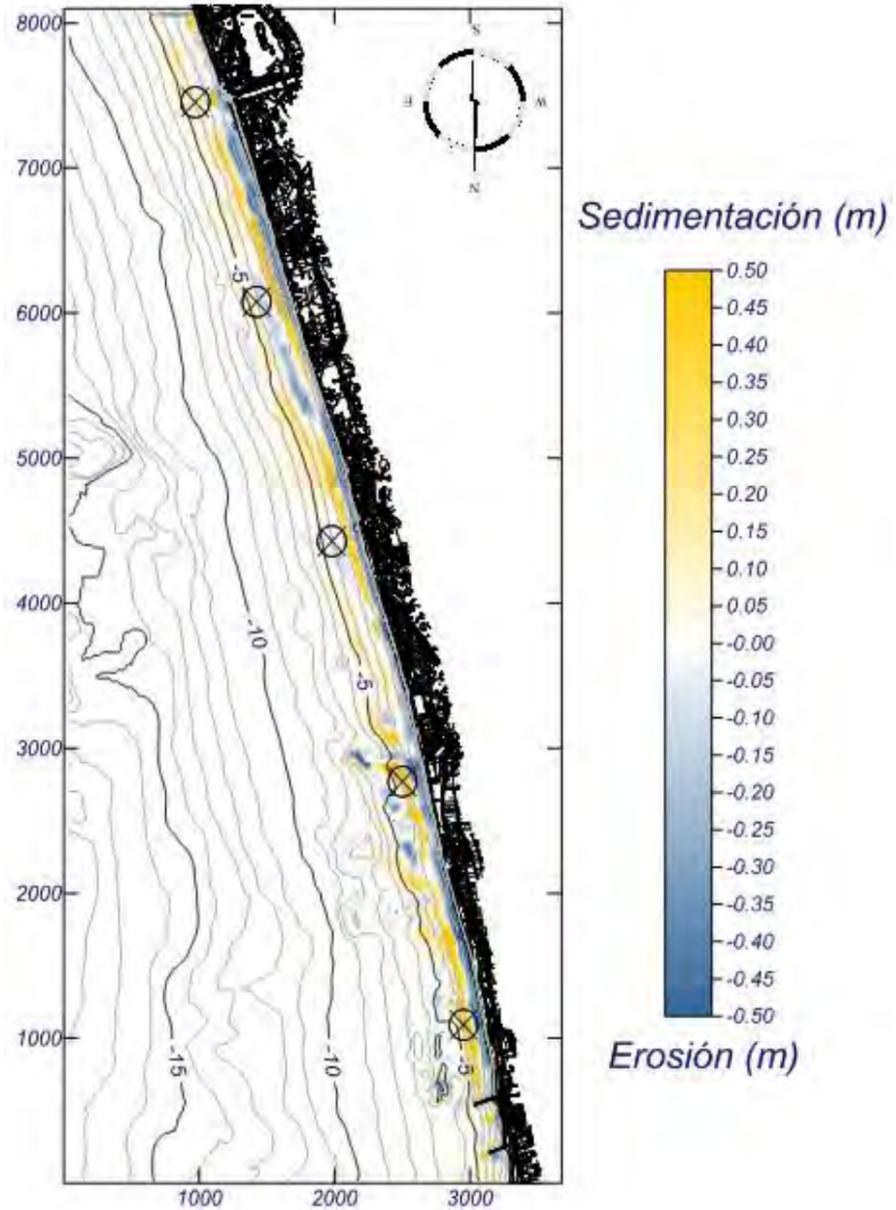


Figura 54. Topografía final y variación de la topografía. Temporal ESE

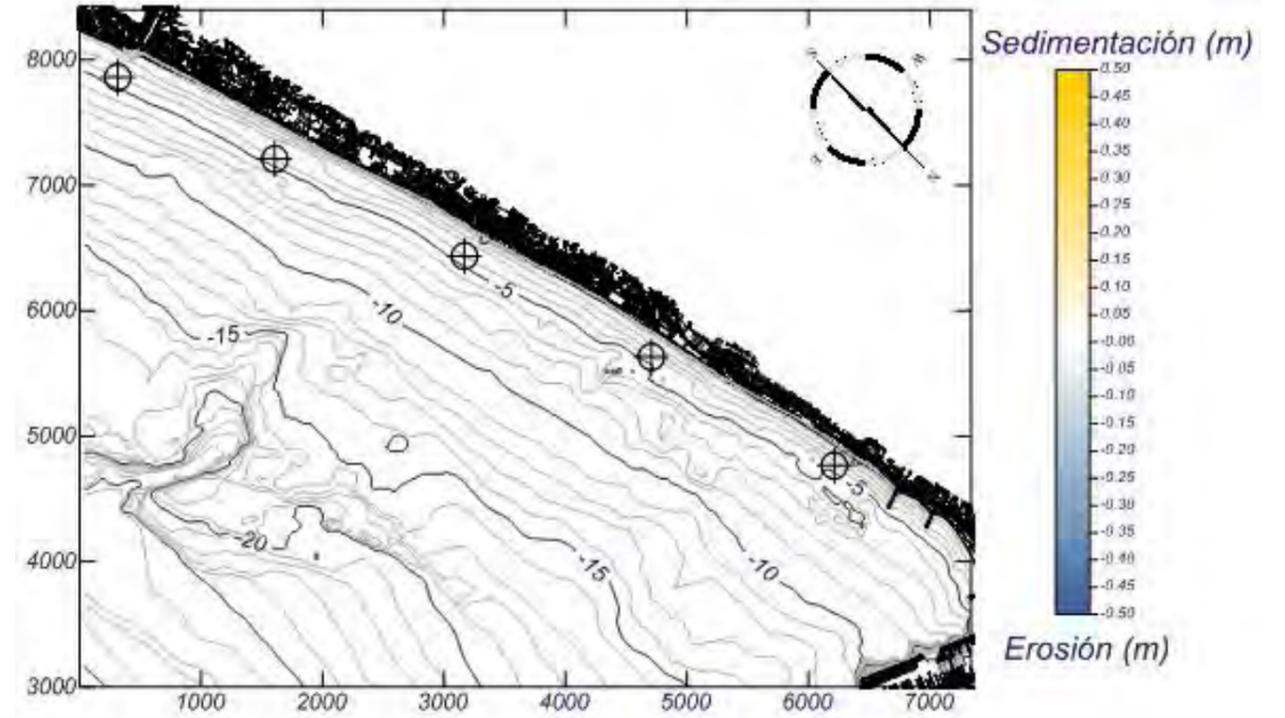


Figura 55. Topografía final y variación de la topografía. Temporal SE

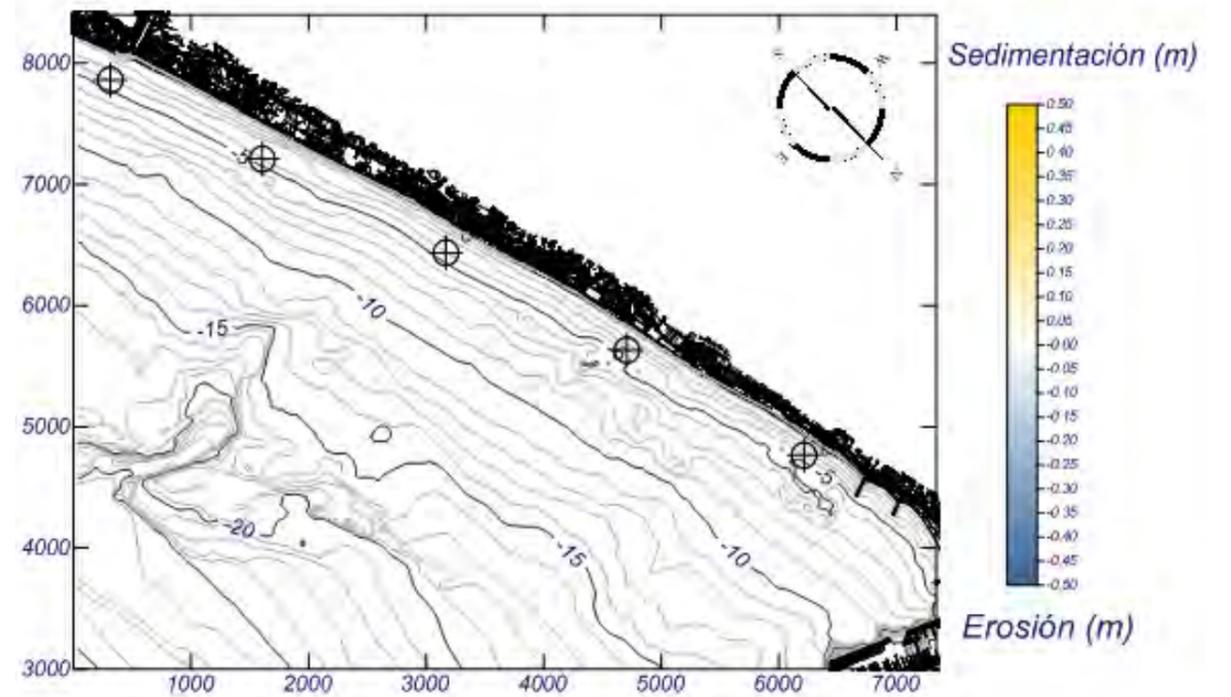


Figura 56. Topografía final y variación de la topografía. Temporal SSE

Las principales conclusiones obtenidas del estudio de transporte de sedimentos son las siguientes:

- El mayor transporte de sedimentos es producido por los oleajes más energéticos correspondientes a los sectores NNE y NE. La erosión se produce a lo largo de toda la costa en los dos primeros metros de profundidad, depositándose a lo largo del perfil activo hasta los 5 metros de profundidad.
- Dada la ortogonalidad entre la dirección de procedencia de los temporales ENE y la orientación de la costa, no se produce un transporte de sedimentos significativo. Únicamente se localizan erosiones y depósitos en zonas puntuales debido a peculiaridades batimétricas tales como pequeñas acumulaciones.
- Los temporales procedentes de los sectores E y ESE producen un transporte de sedimentos similar a las direcciones NNE y NE, aunque como es de esperar, de menor magnitud.
- Dada la menor magnitud de los temporales procedentes de los sectores SE y SSE y la refracción que sufre el oleaje en su propagación, no se genera apenas transporte sedimentario por parte de estos temporales.

7.1.6.3 Se Análisis de la situación futura

En este apartado se lleva a cabo el análisis a largo y corto plazo de las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera en la situación futura, es decir una vez ejecutadas las obras de regeneración de playa y la prolongación de la Gola de Puchol.

7.1.6.3.1 Estabilidad de la playa a largo plazo

Se determinará la forma en planta y perfil de equilibrio de la playa utilizando el modelo numérico SMC, asumiendo la hipótesis de ortogonalidad (la estabilidad del perfil de playa es independiente de la estabilidad de la planta, por lo que pueden estudiarse por separado), así como la aplicación de modelos predictivos para el cambio de la línea de costa.

Perfil de equilibrio

Al igual que para la situación actual, el perfil de equilibrio resultante de la regeneración se ajusta a un perfil de Dean, dada su simplicidad matemática y ser el que mejor se ajusta a un gran número de perfiles de playa.

La expresión parabólica del perfil de equilibrio corresponde a la siguiente expresión:

$$h = A * x^{2/3}$$

Dean (1987) encontró la relación entre el tamaño de grano, D50, y el parámetro de forma, A, expresándola en términos de velocidad de caída del grano, w:

$$A(m^{1/3}) = K * w^{0,44} (m/s)$$

Dónde:

k = 0,51. Valor propuesto por Dean (1987)

De manera aproximada, y en arenas de densidad $\rho_s=2,65 \text{ tn/m}^3$, la velocidad de caída del grano puede obtenerse:

$$w(m/s) = 1,1 * 10^6 * D^2 \quad D < 0,1 \text{ mm}$$

$$w(m/s) = 273 * D^{1,1} \quad 0,1 < D < 1 \text{ mm}$$

$$w(m/s) = 4,36 * D^{0,5} \quad D > 1 \text{ mm}$$

En la Figura 57 se representa el perfil teórico de equilibrio resultante de la regeneración para el tamaño de grano medio existente en el yacimiento submarino del que procederá el sedimento y para una profundidad de cierre de 4,5 metros. En el Anejo N° 8 del Proyecto de Construcción se estudia detalladamente la granulometría del material explotable en el yacimiento, resultando un valor de $D_{50}=0,32 \text{ mm}$.

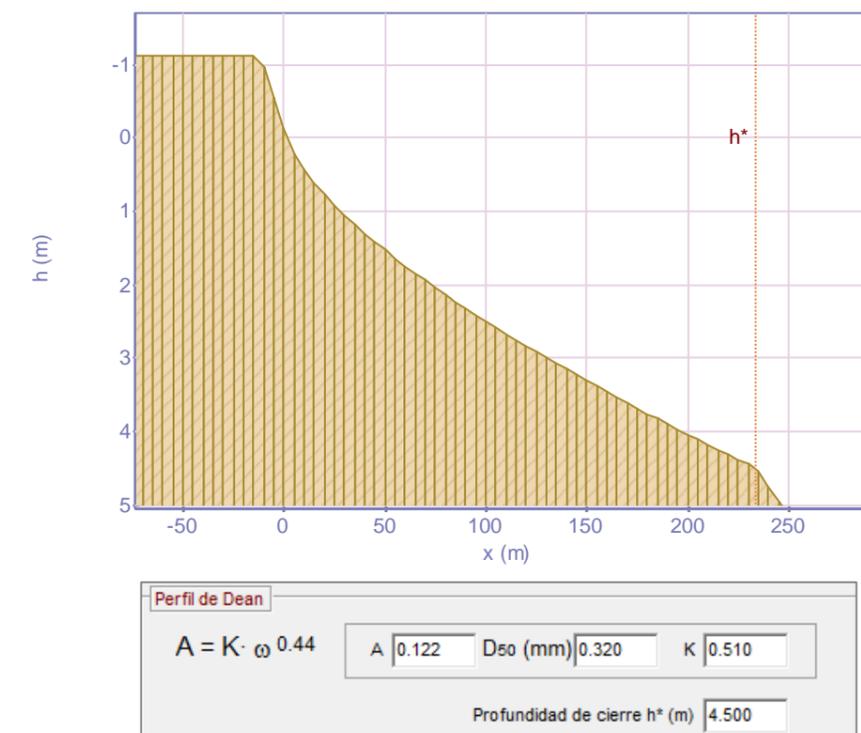


Figura 57. Ajuste perfil Dean regeneración

Forma en planta

La línea de costa no presentará ninguna estructura intermedia, por lo que no se generarán ninguna zona de sombra consecuencia de las difracciones. Se trata por tanto de una playa

abierta y en desequilibrio donde el transporte longitudinal genera gradientes de transporte y, consecuentemente se establecen zonas de erosión y de acumulación que cambia la forma de la línea de costa. Para el análisis de este tramo será necesaria la aplicación de modelos predictivos para el cambio de línea de costa, cuyo objetivo es la predicción de la misma, conocidos las condiciones de contorno y las características del oleaje y de los sedimentos: **Teoría de Una Línea (One Line Theory, OLT)**.

MODELO DE UNA LÍNEA

El estudio de la forma en planta de la playa requiere la determinación del transporte longitudinal de sedimentos y de los posibles cambios en la línea de costa que dicho transporte genera. Este tipo de análisis no solo persigue el establecimiento de la forma final de la forma en planta, sino que también es objeto de análisis la evolución de dicha forma en planta a lo largo del tiempo. Por este motivo, este tipo de modelos suelen denominarse **modelos de evolución de la línea de costa**.

Dentro de los modelos de evolución de la línea de costa, el más simple es el denominado **modelo de "una línea"**. Se fundamentan en el principio de conservación del volumen de arena entre dos perfiles de playa. Si la cantidad de material que ha sido introducido entre dichos perfiles es mayor que la que ha salido, la línea de costa avanza hacia el mar y viceversa. Esto puede expresarse con la siguiente ecuación de conservación del sedimento:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + D \frac{\partial y}{\partial t} = 0$$

donde:

- Q = transporte longitudinal
- D = profundidad del perfil
- x, y, t = ejes longitudinal, transversal y tiempo.

En función de la complejidad de la expresión de Q y de las condiciones de contorno la resolución puede ser analítica o numérica.

Para el caso que nos ocupa se analizan dos modelos diferentes, a fin de recrear las condiciones de contorno específicas de este Proyecto:

1. Análisis de la acumulación de material aguas arriba de la prolongación de la gola.

La prolongación de los dos espigones de la Gola de Puchol supondrá en su conjunto una barrera parcial al transporte neto longitudinal, siendo para la zona de actuación en sentido Norte – Sur y acumulándose parte del material vertido aguas arriba de la estructura.

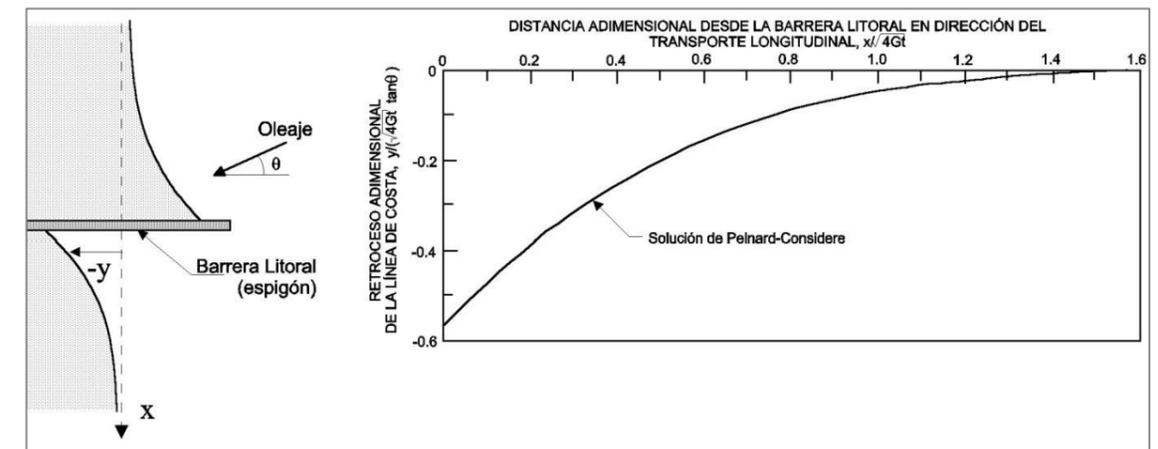


Figura 58. Solución Pelnard-Considère (1956).

Este supuesto admite solución analítica, pudiendo calcular la evolución de la línea de costa a lo largo del tiempo, Pelnard-Considère (1956). Su formulación puede aplicarse para predecir los cambios de la línea de costa a barlomar y sotomar de la barrera litoral (Figura 58).

Para la condición inicial, y=0 para t=0 la solución es:

$$y = 2\sqrt{\epsilon t} * \tan(\alpha_b) \left[\frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp \left[-\left(\frac{x}{2\sqrt{\epsilon t}} \right)^2 \right] - \frac{x}{2\sqrt{\epsilon t}} \operatorname{erfc} \left(\frac{x}{2\sqrt{\epsilon t}} \right) \right]$$

Donde:

- x=distancia desde la barrera litoral en dirección del transporte
- y=erosión o acreción de la línea de cosa
- t=tiempo simulación
- ε=Coeficiente de difusión

$$\epsilon = \frac{2Q}{D} = \frac{2Q}{D}$$

Donde Q es el transporte longitudinal de sedimentos en m³/s calculado anteriormente y D la distancia entre la berma y la profundidad de cierre:

$$\epsilon = \frac{2Q}{D} = \frac{2 * 0,0014269}{4,5 + 1} = 0,00052 \text{ m}^2/\text{s}$$

- α_b=ángulo del oleaje en rotura
- erf=función de error
- erfc=complementario de la función de error

$$\operatorname{erf}() = \int_0^1 e^{-z^2} dz$$

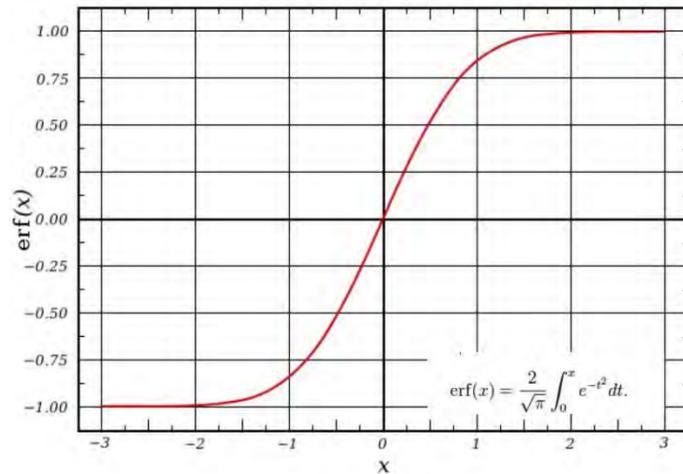


Figura 59. Solución función de error

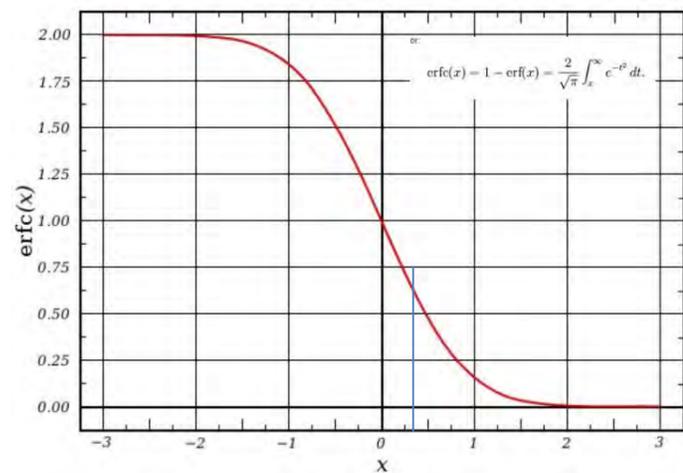


Figura 60. Solución complementario función de error

El tiempo requerido para que la estructura se colmate, y el avance de la línea de costa alcance el morro del espigón sería:

$$t_f = \frac{Y^2 * \pi}{4 \epsilon \tan^2(\alpha_b)}$$

2. Análisis del paso de sedimento por el extremo de la prolongación hacia las playas ubicadas aguas abajo.

El diseño de la prolongación se propone como barrera parcial, dejando que cierta cantidad del sedimento transportado pase por el extremo de la estructura hacia las playas más meridionales a fin de evitar problemas erosivos en las mismas.

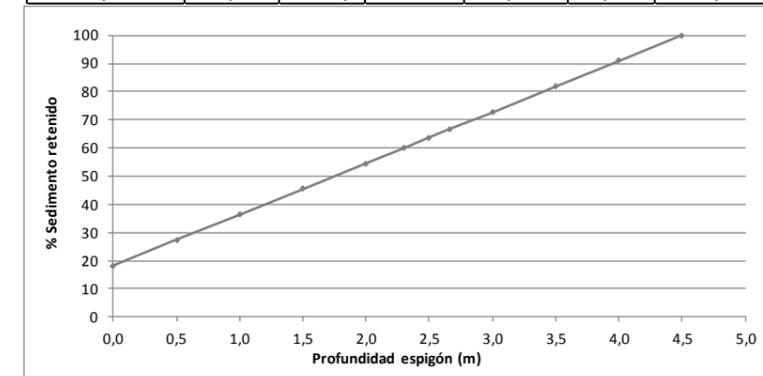
La cantidad que pasa depende de la distribución del caudal de transporte a lo ancho de la zona efectiva de transporte y de otros factores complejos, como pueden ser la distribución en planta de las corrientes en las proximidades de la estructura y la pendiente de la playa. Como primera aproximación, se suele suponer una distribución rectangular del caudal de transporte, por lo que la cantidad de sedimento que sobrepasa el espigón es proporcional a la longitud de la zona efectiva de transporte no cortada por éste. El límite exterior de la zona de transporte se especifica convenientemente mediante la profundidad de cierre, D_s , que puede ser comparada con la profundidad en el extremo del espigón, D_e , ya que se ha supuesto que la pendiente de la playa es constante. El caudal de transporte en volumen en el espigón, es pues:

$$Q_g = \begin{cases} Q_{e0} \left(1 - \frac{D_e}{D_s}\right), & D_e \leq D_s \\ 0, & D_e > D_s \end{cases}$$

Donde Q_{e0} es la tasa de transporte en la celda de la gola, es decir, la tasa de transporte actual sin considerar la prolongación proyectada.

Aplicando esta metodología, se estima la relación del “% de sedimento retenido- profundidad espigón” para una altura de berma de 1 m y una profundidad de cierre de 4,5 m:

Profundidad (m)	De (m)	Ds (m)	Q (m3/s)	Qg (m3/s)	% Pasa	% Retenido
0,0	1	5,5	45.000	36.818,18	81,82	18,18
0,5	1,5	5,5	45.000	32.727,27	72,73	27,27
1,0	2	5,5	45.000	28.636,36	63,64	36,36
1,5	2,5	5,5	45.000	24.545,45	54,55	45,45
2,0	3	5,5	45.000	20.454,55	45,45	54,55
2,3	3,3	5,5	45.000	18.000,00	40,00	60,00
2,5	3,5	5,5	45.000	16.363,64	36,36	63,64
2,7	3,666	5,5	45.000	15.000,00	33,33	66,67
3,0	4	5,5	45.000	12.272,73	27,27	72,73
3,5	4,5	5,5	45.000	8.181,82	18,18	81,82
4,0	5	5,5	45.000	4.090,91	9,09	90,91
4,5	5,5	5,5	45.000	0,00	0,00	100,00



Atendiendo a estos valores se estudian 3 opciones de diseño, en función de la cota a alcanzar por el morro de la estructura y por tanto del sedimento que pasa hacia la playa de la Devesa en

el Sur. Se evalúa la evolución de la línea de costa a barlomar y sotomar de la estructura, para tres alternativas seleccionadas:

- Opción 1: $h_{\text{espigón}}=2,3$ m; $\%Q_{\text{retenido}}=60\%$
- Opción 2: $h_{\text{espigón}}=2,7$ m; $\%Q_{\text{retenido}}=66,67\%$
- Opción 3: $h_{\text{espigón}}=3,0$ m; $\%Q_{\text{retenido}}=72,73\%$

7.1.6.3.1 Análisis de Alternativas de diseño

Se proponen 6 opciones diferentes de diseño, además de en función de la longitud y por tanto del % de sedimento que se deja pasar por el extremo del espigón, en función de la orientación de la alineación, curva o perpendicular. En resumen, las opciones estudiadas tienen las siguientes características principales:

	Alineación	Profundidad (m)	Longitud, Y (m)	% Pasa
Opción 1	Perpendicular	2,30	50,00	40,00
Opción 2	Perpendicular	2,67	94,45	33,33
Opción 3	Perpendicular	3,00	123,00	27,27
Opción 4	No perpendicular	2,30	61,54	40,00
Opción 5	No perpendicular	2,67	88,24	33,33
Opción 6	No perpendicular	3,00	135,49	27,27

Tabla 27. Alternativas de diseño

Para determinar la conveniencia de adoptar una u otra opción, se realiza un análisis comparativo atendiendo a dos parámetros de evaluación principales: Económico y repercusión en la evolución de la línea de costa (ELC).

A) Análisis económico

Las opciones que alcanzan mayores profundidades requerirán mayor volumen de escollera para su ejecución y, por tanto, mayor coste de inversión. Del mismo modo, a igualdad de profundidad las alternativas perpendiculares requieren menos longitud y por consiguiente menos volumen de escollera.

A su vez, las opciones cuya alineación es perpendicular a la línea de costa suponen un cambio respecto a la traza actual de la gola de Puchol, lo que requerirá mayor esfuerzo en la recolocación de las piezas presentes en la playa en la nueva traza.

El arranque de la traza de las alternativas no perpendiculares es coincidente con la gola actual, siendo el diseño de éstas una prolongación de los espigones existentes actualmente. De esta forma, la ejecución de los espigones aprovechará en su totalidad las piezas presentes en la playa.

En la siguiente tabla se lleva a cabo una estimación aproximada del coste de ejecución de las 6 opciones planteadas:

	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	Opción 5	Opción 6
Volumen ejecución (m3)	4.097,39	4.916,86	5.900,24	4.507,13	5.408,55	6.490,26
Volumen escollera existente (m3)	1.176,23	1.176,23	1.176,23	1.176,23	1.176,23	1.176,23
Volumen escollera a aportar (m3)	2.921,15	3.740,63	4.724,00	3.330,89	4.232,32	5.314,03
Volumen escollera a recolocar (m3)	1.176,23	1.176,23	1.176,23	1.176,23	1.176,23	1.176,23
Coste escollera aportar	76.943,18	98.528,21	124.430,26	87.735,70	111.479,24	139.971,48
Coste recolocación	6.422,24	6.422,24	6.422,24	6.422,24	6.422,24	6.422,24
Coste total	83.365,41	104.950,45	130.852,49	94.157,93	117.901,47	146.393,72

Tabla 28. Comparación de las alternativas de diseño

B) Análisis Evolución Línea de Costa

Aplicando las formulaciones anteriores de los Modelos de Una Línea, se calcula el tiempo de colmatación del espigón Norte para cada una de las opciones planteadas. Para llevar a cabo la aplicación de estos modelos se establece la simplificación de suponer en todos los casos espigones perpendiculares a la línea de costa.

En Tabla 29 se resume el cálculo de los tiempos de colmatación (tf) para las 6 opciones.

$$t_f = \frac{Y^2 * \pi}{4 \varepsilon \tan^2(\alpha_b)}$$

	Profundidad (m)	Longitud, Y (m)	G barlomar(m2/s)	α_b (º)	tf (sg)	tf (años)
Opción 1	2,30	50,00	0,00052	18,10	35.345.013,79	1,1
Opción 2	2,67	94,45	0,00052	18,10	126.122.354,94	4,0
Opción 3	3,00	123,00	0,00052	18,10	213.893.885,43	6,8
Opción 4	2,30	61,54	0,00052	18,10	53.543.052,97	1,7
Opción 5	2,67	88,24	0,00052	18,10	110.082.718,41	3,5
Opción 6	3,00	135,49	0,00052	18,10	259.539.003,17	8,2

Tabla 29. Tiempo colmatación de las opciones estudiadas

Como es de esperar, los espigones que alcanzan menores profundidades y por tanto tienen menor longitud, tendrán un tiempo de colmatación inferior.

A lo largo del tiempo, la línea de costa aguas arriba de la estructura sufrirá una acreción debido a la acumulación del material transportado longitudinalmente a barlomar del espigón.

La evolución de la línea de costa será igual para cada una de las alternativas, ya que el transporte neto es independiente del obstáculo, manteniéndose en 45.000 m³/año ($G=0,00052$ m²/s). No obstante, para cada caso se alcanzará el máximo avance cuando la acreción iguale la longitud del espigón, es decir haya transcurrido el tiempo de colmatación calculado anteriormente. En el siguiente gráfico se representa la ELC a barlomar para diferentes tiempos de actuación, resaltando la línea de acreción para los tres tiempos de colmatación calculados:

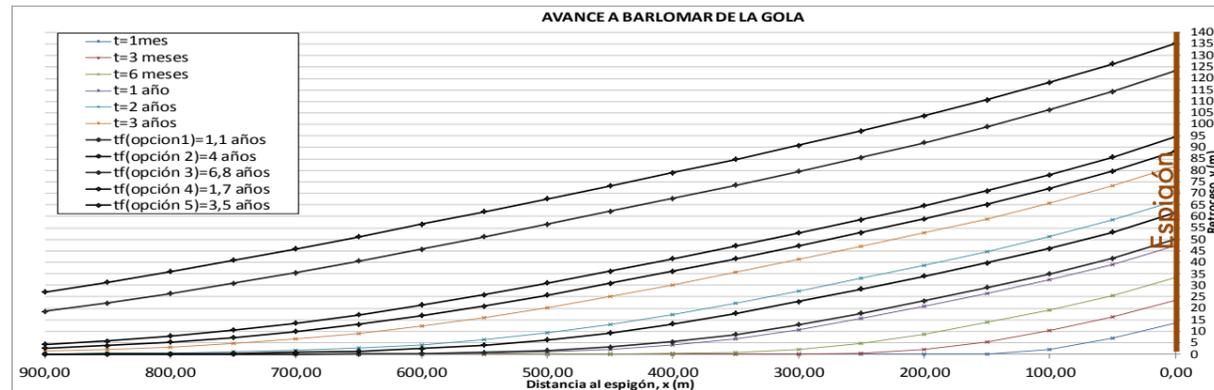


Figura 61. Evolución de la línea de costa a barlomar

A medida que pasa el tiempo, el avance de la línea de costa acontecida por la acumulación en el espigón va aumentando hasta alcanzar su máximo, coincidente con la longitud del espigón:

- Opción 1: 50,00 metros para un tiempo de 1,1 años
- Opción 2: 94,45 metros para un tiempo de 4 años
- Opción 3: 123,00 metros para un tiempo de 6,8 años
- Opción 4: 61,54 metros para un tiempo de 1,7 años
- Opción 5: 88,24 metros para un tiempo de 3,5 años
- Opción 6: 135,49 metros para un tiempo de 8,2 años

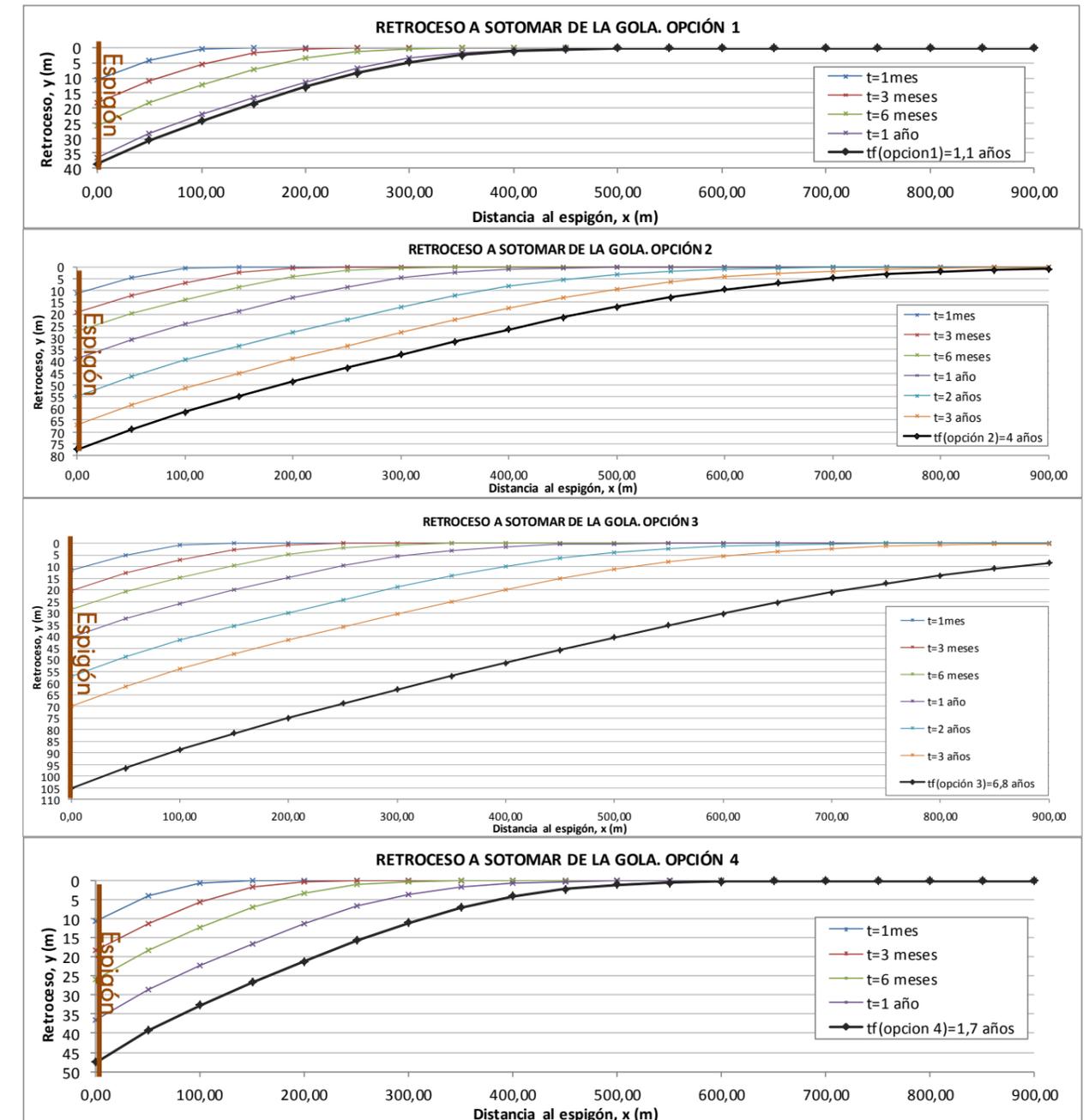
Atendiendo al modelo, es evidente la influencia que generan las estructuras de este tipo sobre la costa. Por otro lado, atendiendo a los condicionantes de diseño, se pretende que la estructura que se coloque en la prolongación de la Gola de Puchol, no resulte una barrera litoral total y que permita el paso de parte del sedimento transportado, por lo que debe tenerse especial precaución en su diseño.

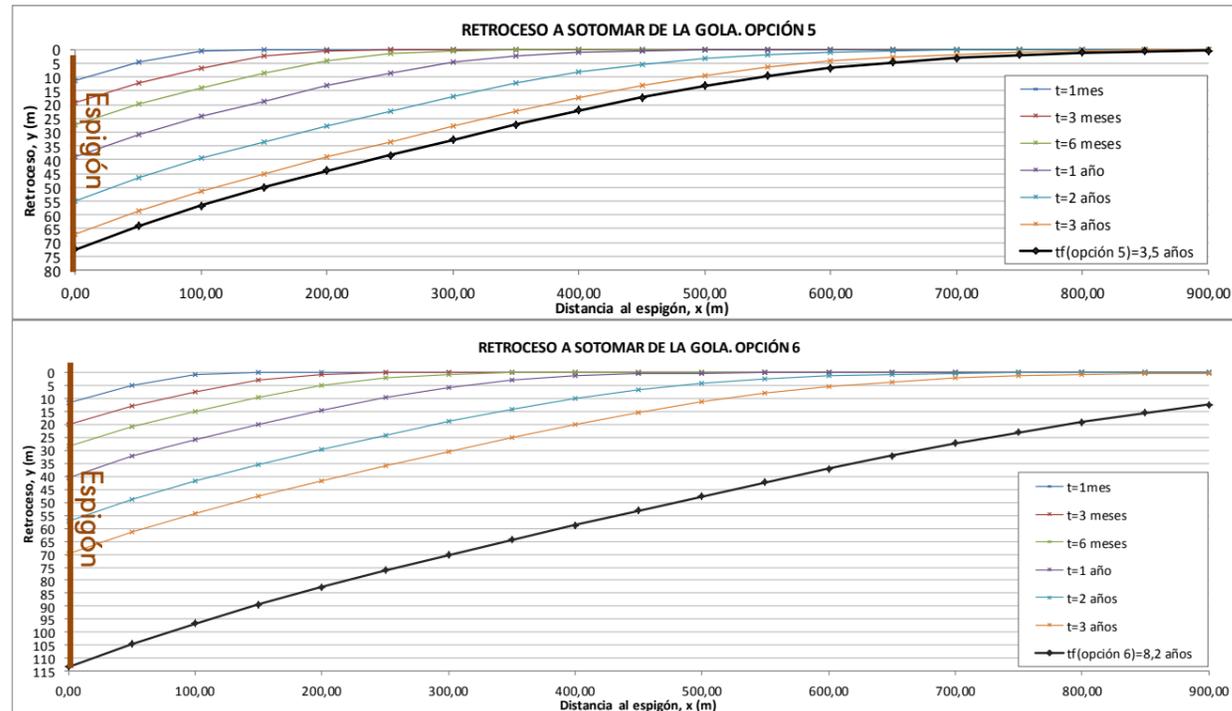
Se evalúa a continuación la erosión que se produciría a sotomar el espigón para las diferentes opciones de diseño y porcentaje de sedimento retenido, para ello es necesario realizar el cálculo del coeficiente de difusión, G, dado que cada alternativa retendrá porcentajes de sedimento diferentes:

	Profundidad (m)	Longitud, Y (m)	Sedim. Pasa (m3)	Sedim. Retenido (m3)	G sotomar(m2/s)
Opción 1	2,30	50,00	18.000,00	27.000,00	0,00031
Opción 2	2,67	94,45	15.000,00	30.000,00	0,00035
Opción 3	3,00	123,00	12.272,73	32.727,27	0,00038
Opción 4	2,30	61,54	18.000,00	27.000,00	0,00031
Opción 5	2,67	95,30	15.000,00	30.000,00	0,00035
Opción 6	3,00	135,49	12.272,73	32.727,27	0,00038

Tabla 30. Cálculo del coeficiente de difusión a sotomar

En las siguientes gráficas se representa la ELC a sotomar para diferentes tiempos de actuación de las tres opciones planteadas:





Como es lógico, la opción 3 y 6 suponen el mayor retroceso de la línea de costa a sotomar llegando a superar los 105 y 114 metros respectivamente junto al espigón y alcanzando distancias superiores a 900 metros, siendo las soluciones más rígidas y reteniendo el 72,73% del transporte longitudinal.

Las opciones 1 y 4, reteniendo el 60% del material es la solución más blanda, con una erosión menor a 40 y 45 metros respectivamente junto al espigón y dejando de influir sobre la línea de costa a 400 metros de distancia.

Debe tenerse muy en cuenta el carácter empírico de esta formulación, que depende principalmente del valor del transporte longitudinal de sedimento. En este sentido, esta tasa representa el caudal anual reinante, pero no significa que permanentemente esté actuando dicha tasa y que en un futuro próximo no varíe. Por tanto, los resultados del modelo deberán tomarse a modo indicativo, pues permiten realizar una comparación objetiva de las diferentes alternativas planteadas, pero que únicamente se materializarían bajo las hipótesis de partida planteadas que son las más dominantes pero que no son constantes en el tiempo.

Además hay que sumar que la prolongación de la Gola de Puchol, no es una barrera litoral al uso, pues se trata de la salida al mar del agua de la Albufera de Valencia, que lleva inherente material en suspensión que se irá acumulando a Sotomar de la misma, lo que altera los modelos matemáticos de evolución playa.

CONCLUSIÓN

Atendiendo a los resultados anteriores, se establece que la opción 4 (no perpendicular, $h=2,3m$) es la más adecuada como solución al Proyecto de Regeneración de las playas del Saler y Garrofera (Valencia), de tal forma que es la segunda opción más ventajosa económicamente y es la que menor erosión produce en la playa de la Devesa.

Es decir, desde la Dirección del Proyecto se asume que las playas objeto de la regeneración no quedarán encajadas, entre el espigón Norte de Pinedo y la Gola de Puchol, sino que la Gola será únicamente un punto de apoyo a la playa y de control del sedimento, permitiendo siempre el paso de arena del Norte al Sur de la Gola, con lo que se asume que las playas de L'Arbre del Gos, Saler y Garrofera irán paulatinamente perdiendo sedimento en favor de las playas situadas al Sur.

La regeneración de las playas, así como la prolongación de la Gola de Puchol permitirán gestionar el sedimento en los 7.000 metros de playa que conforman el tramo, teniendo en cuenta que el aporte de 2.908.796,3 m³ de arena al sistema favorecerá de una forma u otra las playas del sur, sin que la prolongación diseñada suponga una barreta total al transporte longitudinal. Por consiguiente, el buen funcionamiento de la totalidad de la unidad fisiográfica pasa también por la actuación en los tramos situados al Sur.

En el informe final de la Estrategia de Actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia) del CEDEX se propone, además de la regeneración del primer tramo en las playas de L'Arbre del Gos, Saler y Garrofera, el aporte de 1,18 millones de metros cúbicos en la playa de la Devesa. Desde un punto de vista funcional, económico y social, sería interesante promover dicha actuación con la mayor brevedad ya que la singularidad de las obras de regeneraciones de playas recae especialmente en el equipo de trabajo, donde el mercado actual de dragas de succión por arrastre a nivel mundial se caracteriza por su exclusividad. Es por ello que la continuidad entre las actuaciones de regeneración de los dos tramos indicados puede suponer una gran ventaja económica en lo referente a los costes de movilización y desmovilización de la draga.

Por otra parte, esta continuidad en los trabajos proporcionaría un ancho playa tal que sirva de protección al Parque Natural de la Albufera ubicado en el trasdós de las playas y de incalculable valor ecológico.

7.1.6.3.2 Afección de la prolongación de la gola de puchol a la playa de la devesa.

La prolongación de la Gola supondrá la interrupción parcial del transporte longitudinal de sedimentos hacia las zonas más meridionales. Las playas del L'Arbre del Gos, Saler y Garrofera quedarán parcialmente encajadas entre esta nueva estructura y el espigón Sur de la playa de Pinedo, conformando un sistema más estable al reducir las tasas del transporte neto de sedimentos hacia el Sur, y permitiendo mayor acumulación de material sobre la Gola. Por ello, es necesario realizar un estudio de las posibles afecciones que pueda ocasionar la prolongación de la Gola de Puchol en la playa de la Devesa, ubicada aguas abajo de la Gola de Puchol.

En el apartado anterior quedan analizadas las diferentes evoluciones de la línea de costa para las opciones de diseño planteadas. Para la opción 4 seleccionada, el porcentaje de sedimento

retenido a barlomar de gola es del 60% lo que supone un déficit de 27.000 m³/año aguas abajo. En el siguiente gráfico se representa de nuevo el retroceso del frente costero que puede ocasionarse a sotomar de la prolongación mediante la solución de Pelnard-Considére (1956) para esta alternativa.

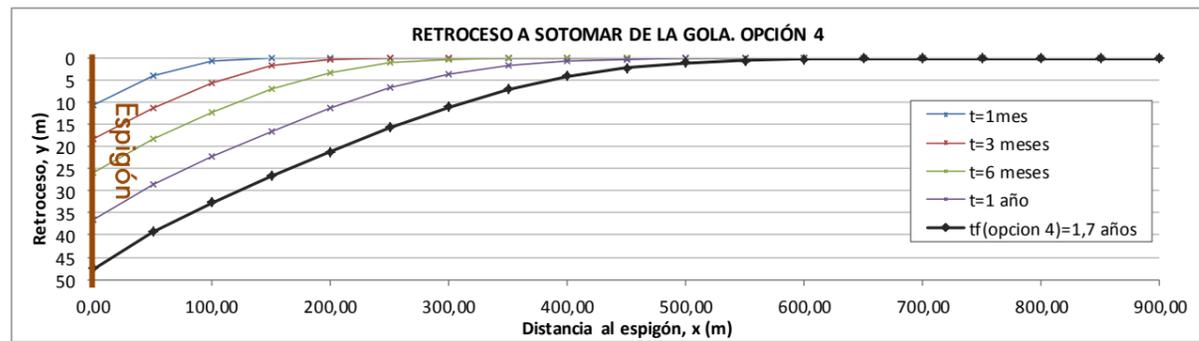


Figura 62. Análisis de la evolución de la línea de costa a sotomar del espigón

En el primer mes el retroceso sufrido apenas se extiende en los 100 metros a sotomar del espigón, siendo de unos 10 metros a continuación de la estructura. A medida que pasa el tiempo, la erosión se incrementa, alcanzando distancias mayores.

El último año representado (t=1,7 años) corresponde con el tiempo que tarda en colmatarse el espigón Norte. En este caso la erosión se ve agravada, incidiendo hasta pasados los 500 metros a sotomar del espigón y con un retroceso de casi 50 metros junto al mismo.

Ha de tenerse en cuenta que en este análisis no se han considerado los aportes de sedimentos artificiales ni naturales de la propia Gola, con los cuales este retroceso resultaría mucho menor.

Sin embargo, a la vista de los resultados, es importante realizar una adecuada gestión del sedimento en esta zona para evitar afecciones graves de erosión, como por ejemplo realizando recirculaciones periódicas de sedimento hacia el norte desde los puntos de gestión en los que se acumulan.

Como medida correctora se plantea la posibilidad de realizar un aporte adicional de arena en la playa de la Devesa que compense la barrera litoral que supondrá la ampliación de la gola de Puchol durante los primeros años hasta su colmatación. Teniendo en cuenta el valor del transporte longitudinal de sedimentos en m³/año calculado anteriormente, el porcentaje de sedimento retenido por la barrera y el tiempo de colmatación, se estima el déficit de volumen de arena en la playa de la Devesa.

$$V_{M.correctora} = 0,6 * 45.000m^3/año * 1,7 años = 45.900 m^3$$

Esta aportación quedará incluida en el presupuesto, dentro del capítulo de medidas ambientales.

Desde un punto de vista local, se estudia también los posibles efectos provocados por la prolongación de los espigones de la Gola en la playa de la Devesa debido a la sombra generada por los nuevos puntos de difracción que supondrán estas estructuras.

Existen formulaciones empíricas que permiten estimar cuál es la forma en planta de playas ubicadas en la zona de sombra de un cabo o elemento de protección.

Hsu et al. (1989) propusieron para la forma en planta de una playa la siguiente expresión:

$$\left(\frac{R}{R_0}\right) = C_0 + C_1 \left(\frac{\beta}{\theta}\right) + C_2 \left(\frac{\beta}{\theta}\right)^2$$

Dónde:

- R = radio vector, tomado desde el punto de difracción, que define la forma de la playa.
- R₀ = radio vector, tomado desde el punto de difracción, correspondiente al extremo no abrigado de la playa.
- C₀, C₁, C₂ = coeficientes (función de β).
- β = ángulo (fijo) formado entre el frente de oleaje y el radio vector R₀.
- θ = ángulo (variable) entre el frente de oleaje y el radio vector R.

González y Medina (2001) desarrollaron una metodología para el diseño de playas encajadas a partir de la formulación de Hsu. En el método desarrollado β es función de:

- El número de longitudes de onda o distancia adimensional que exista hasta la línea de costa (Y/L), siendo Y la distancia a la línea de costa y L la longitud de onda.
- La dirección del frente del oleaje, que corresponde con la dirección del flujo medio de energía en la zona del polo de difracción. En la Figura 63 se muestra de forma resumida la metodología para obtener la forma en planta de equilibrio.

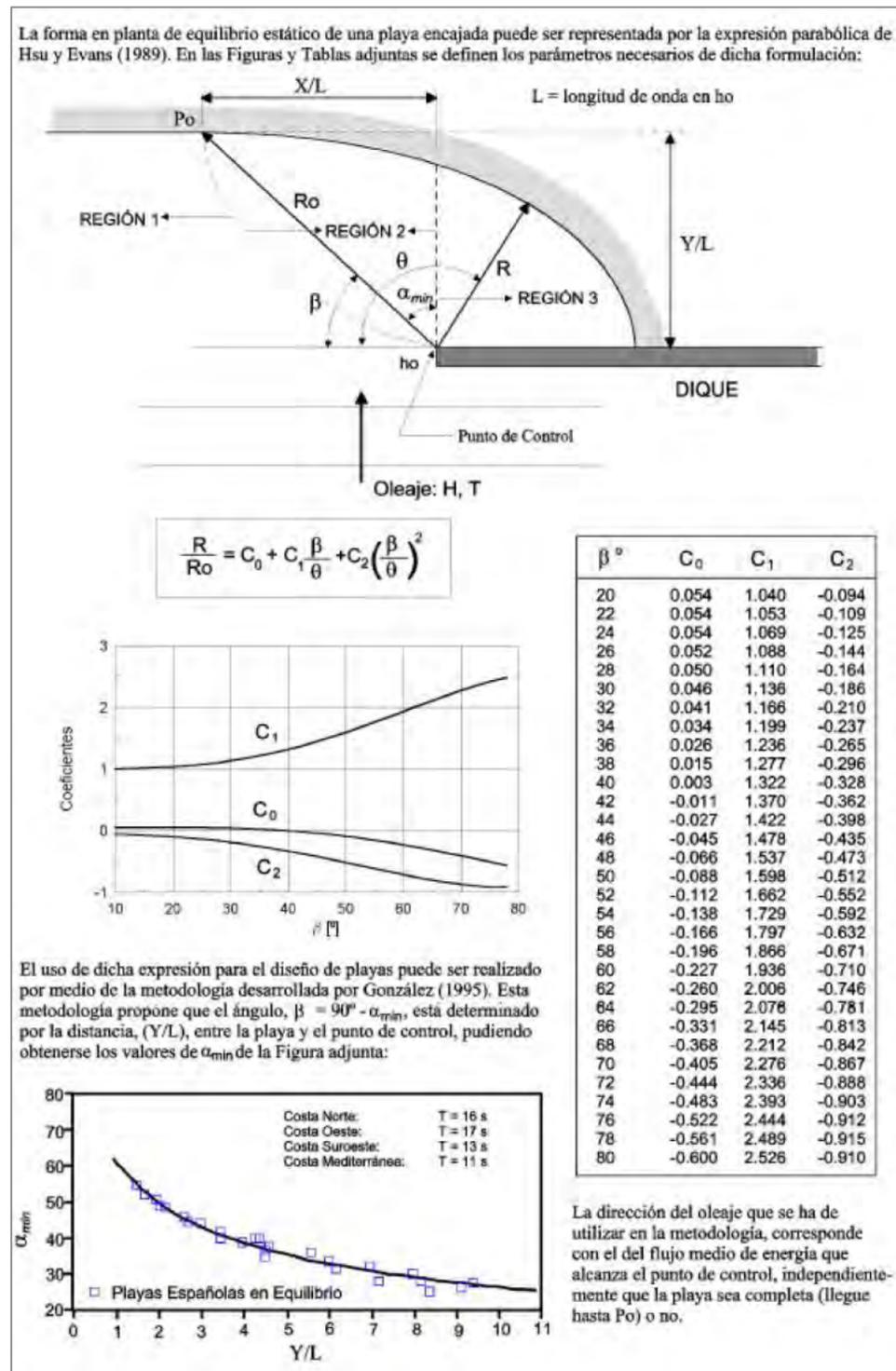


Figura 63. Forma en planta de equilibrio. Playas encajadas

La repercusión que éstos puntos de difracción provocan, se analiza mediante el programa SMC, que aplicando la formación de González representa gráficamente la línea de costa resultante de la sombra de oleaje.

En la siguiente figura se representan cada una de las líneas teóricas de costa futura para ambos puntos de difracción.

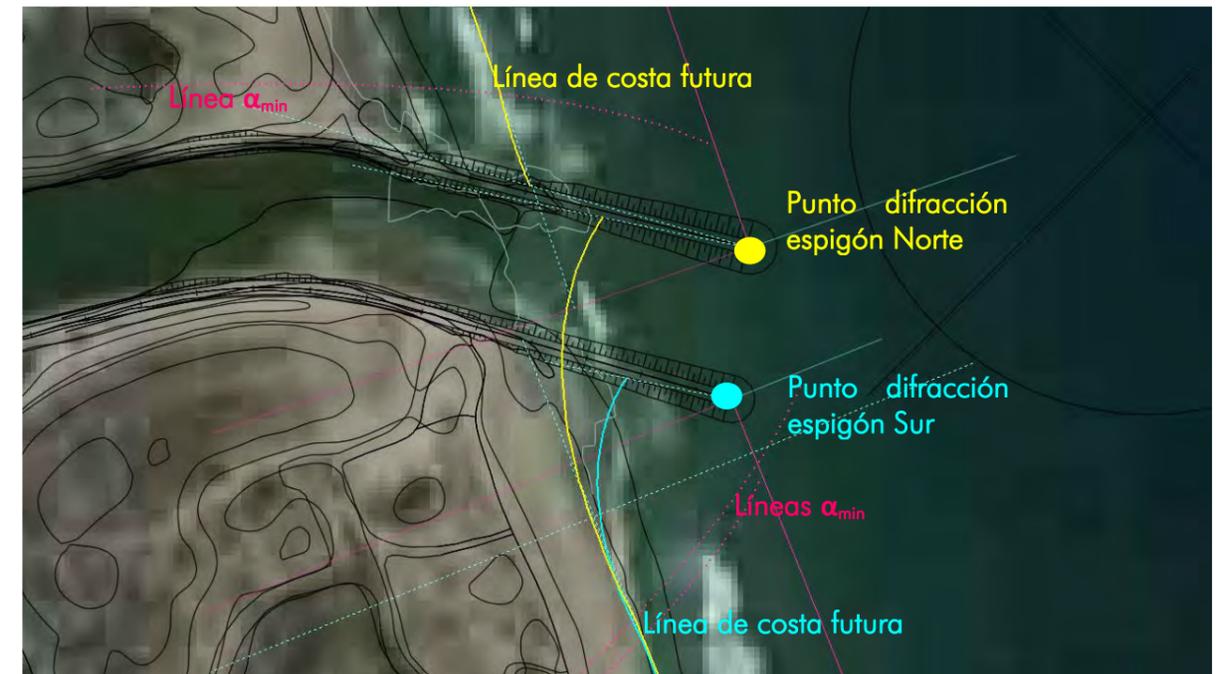


Figura 64. Efecto local de la difracción sobre la playa de la Devesa

Como se observa en la Figura 64, los nuevos puntos de difracción no tendrán efecto local en la playa de la Garrofera al Norte. En la playa de la Devesa, al Sur, se produciría un cierto avance de la línea de costa siguiendo la forma parabólica teórica que produciría la difracción del espigón Sur. Esto compensará en parte la erosión sufrida por la prolongación de los diques, sin embargo, en tipologías de playas abiertas, como es nuestro caso, prevalecerá el efecto barrera de los espigones al transporte longitudinal de sedimento, sobre el de la difracción.

7.1.6.3.3 Estabilidad de la playa a corto plazo

Para analizar el comportamiento que las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera que tendrían una vez ejecutadas las obras proyectadas, se realiza de nuevo el estudio de corrientes durante una tormenta procedente de los sectores NNE, NE, ENE, E, ESE, SE y SSE.

Se analiza un temporal característico de cada una de las 7 direcciones predominantes registradas en la boya (NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE). Las alturas de ola propagadas y los periodos para cada dirección corresponden con los temporales típicos de cada uno de ellas, siendo:

DIRECCIÓN	ALTURA DE OLA Hs (m)	PERIODO T(s)
NNE	5	10
NE	5	10
ENE	5	10
E	4	8
ESE	4	8
SE	2,5	7
SSE	2,5	7

Tabla 31. Propagación temporales tipo

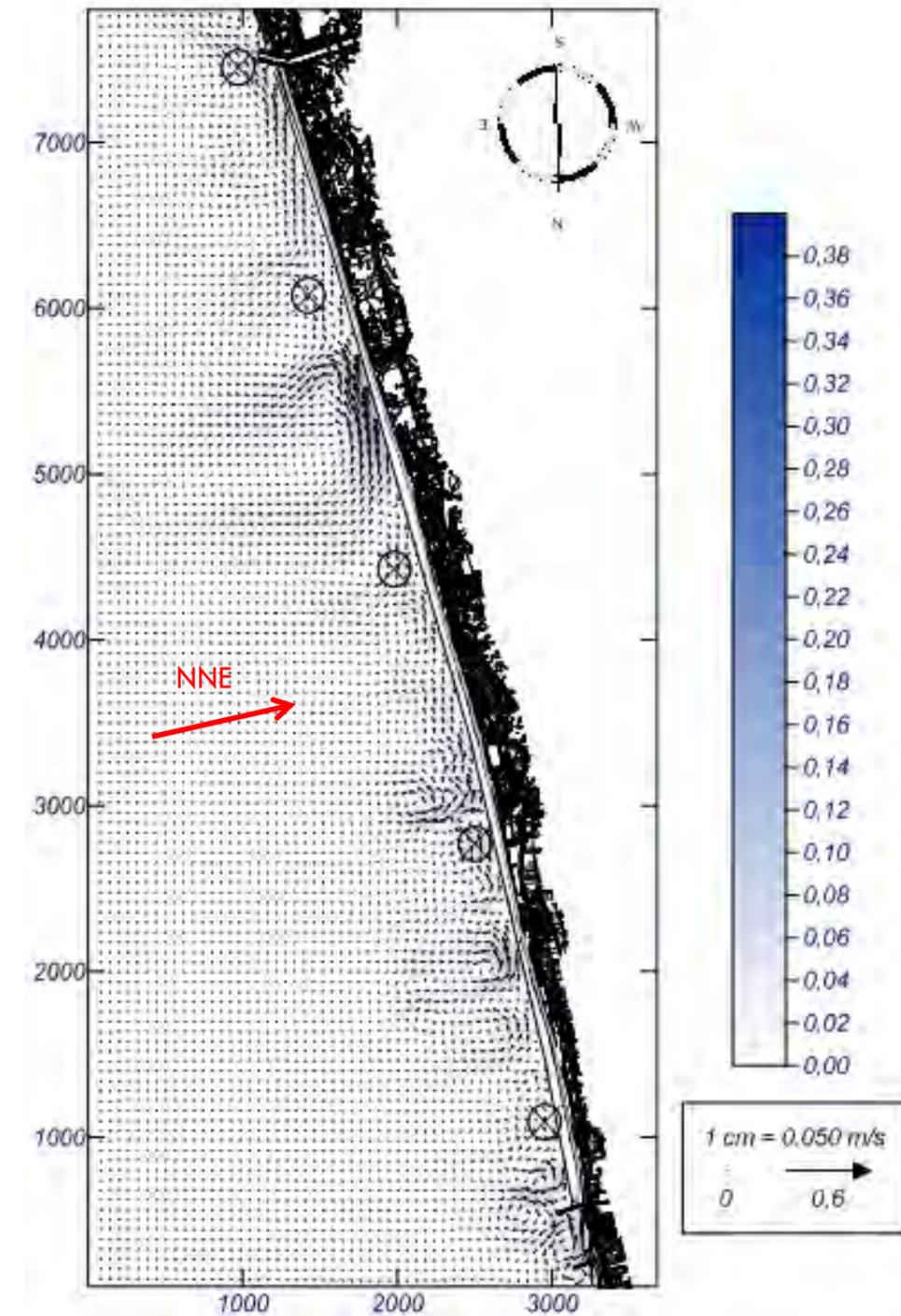


Figura 65. Propagación temporal NNE: Vectores de corrientes-magnitud

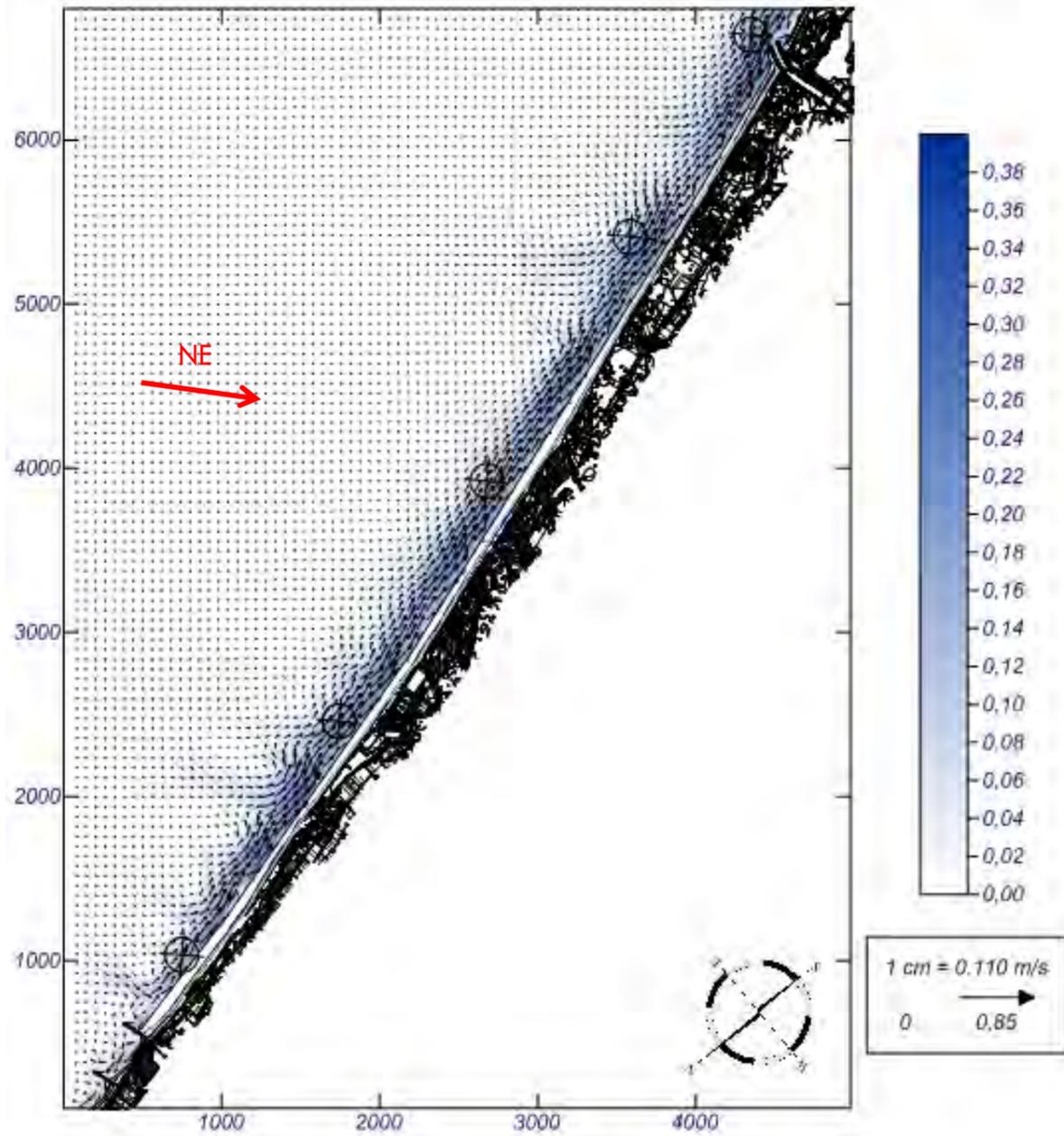


Figura 66. Propagación temporal NE: Vectores de corrientes-magnitud

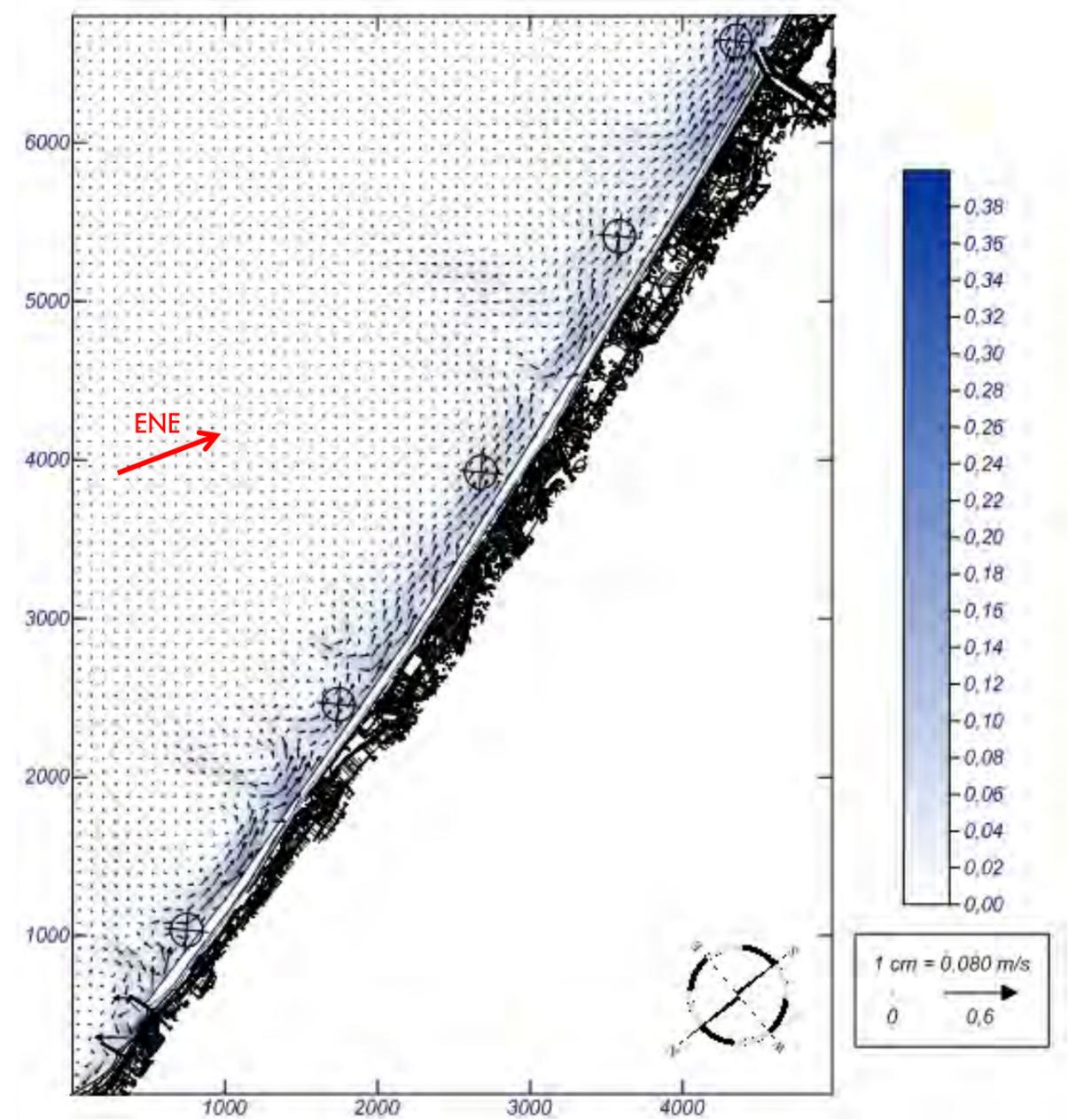


Figura 67. Propagación temporal ENE: Vectores de corrientes-magnitud

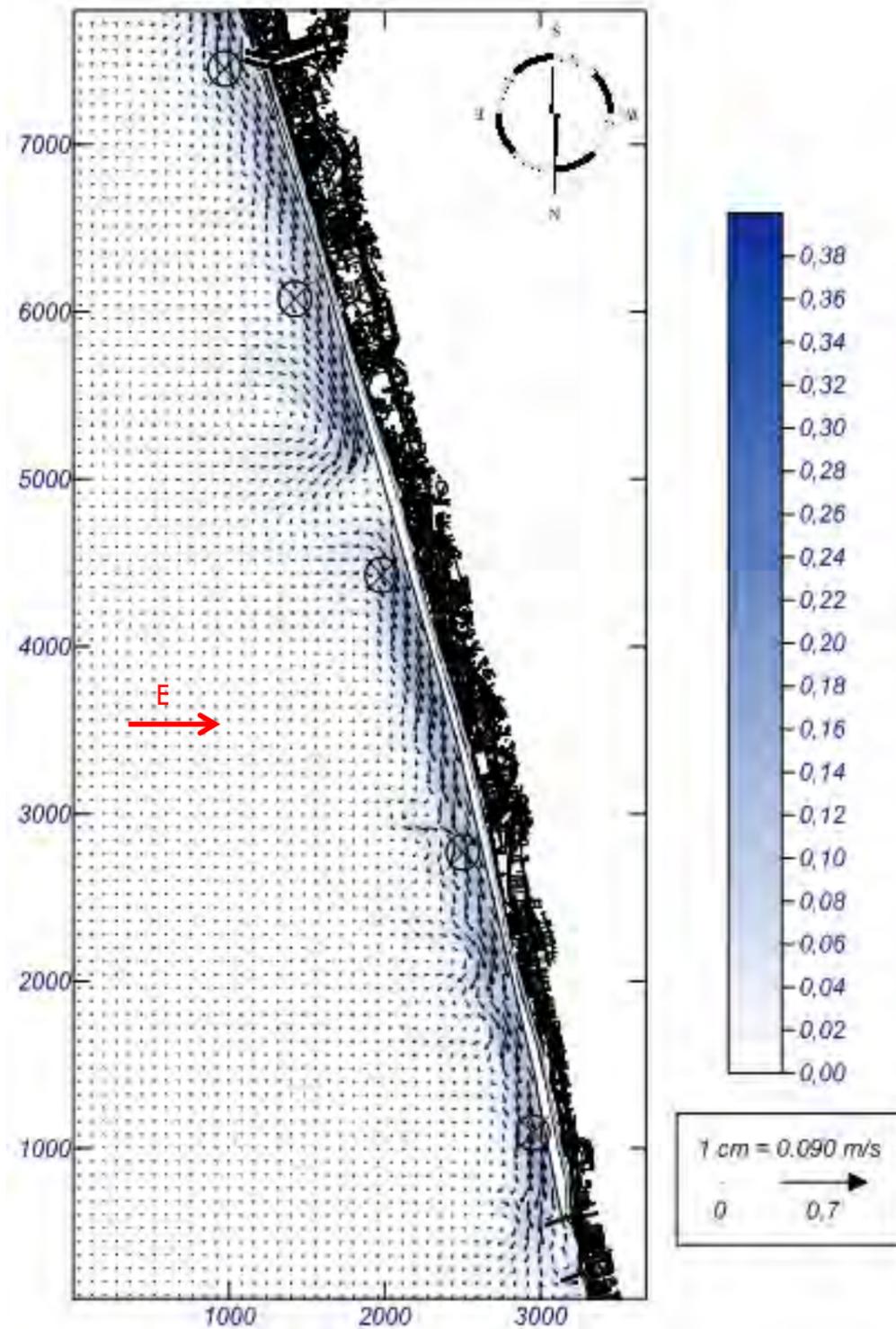


Figura 68. Propagación temporal E: Vectores de corrientes-magnitud

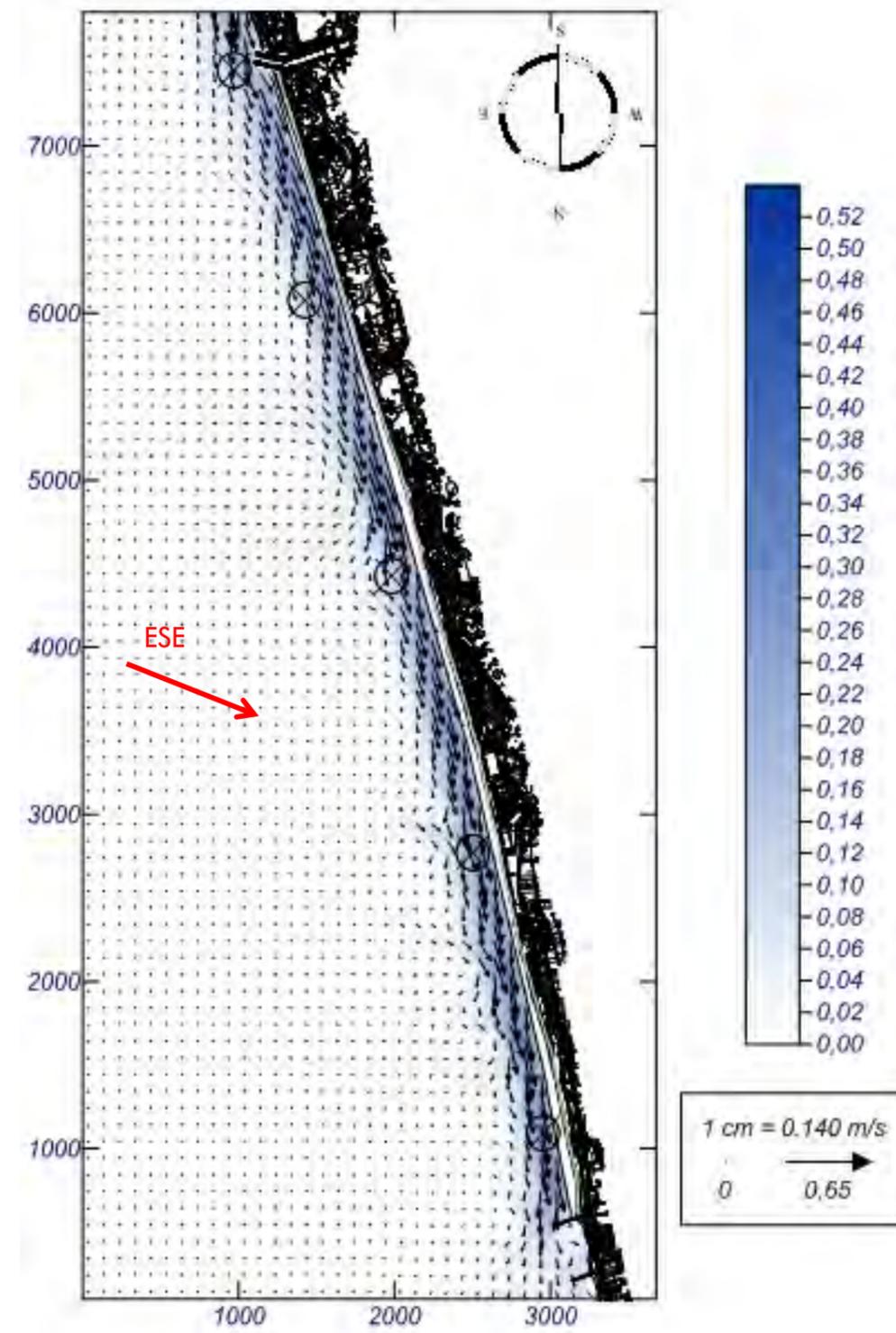


Figura 69. Propagación temporal ESE: Vectores de corrientes-magnitud

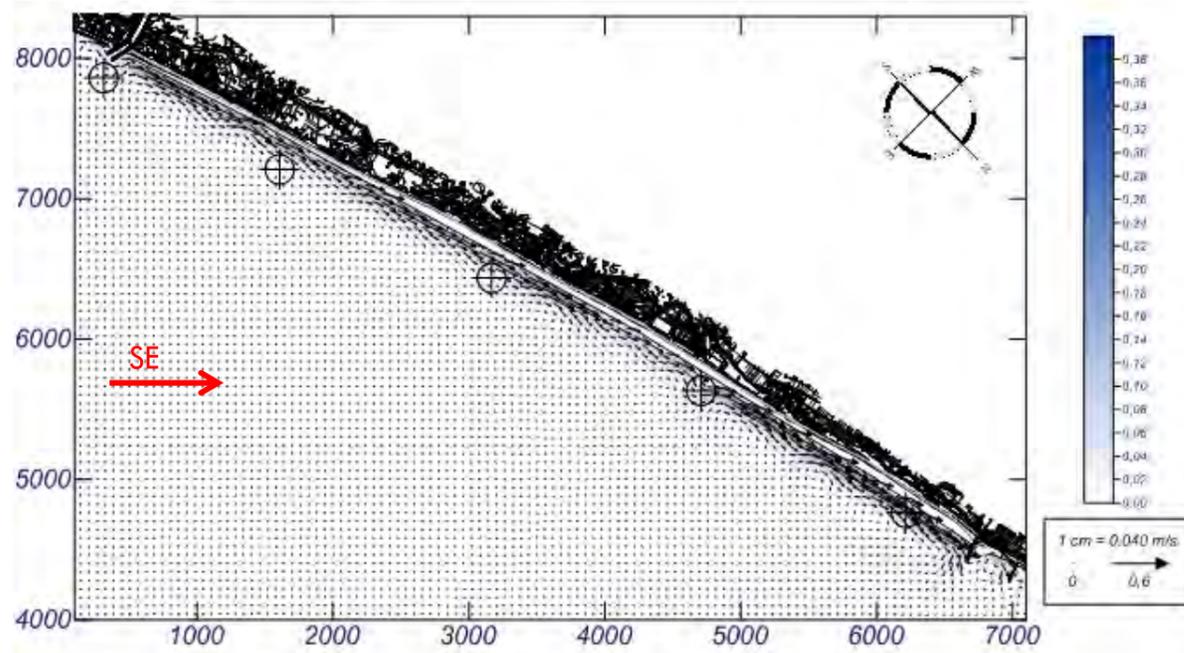


Figura 70. Propagación temporal SE: Vectores de corrientes-magnitud

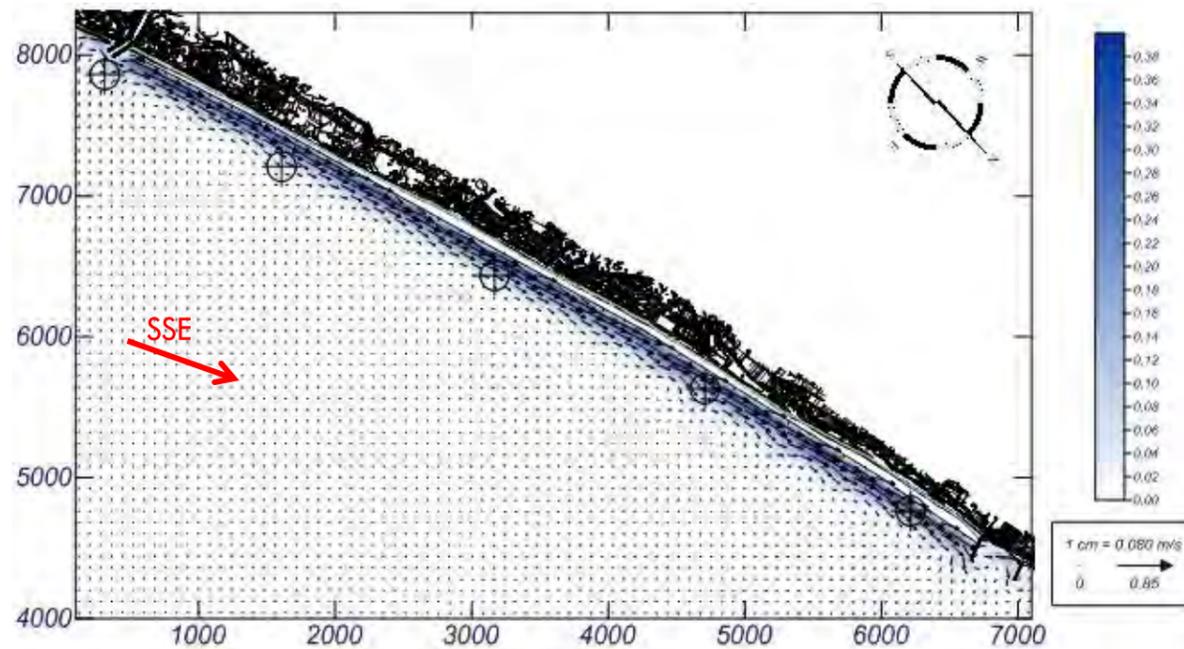


Figura 71. Propagación temporal SSE: Vectores de corrientes-magnitud

Como es de esperar los sistemas de corrientes obtenidos son muy similares a la situación actual (ANEJO Nº 05. CLIMA MARÍTIMO del Proyecto de Construcción). Con la construcción de las obras proyectadas, las corrientes alrededor el espigón variará interrumpiéndose con la propia estructura, aunque sin suponer una barrera total para las corrientes.

Transporte de sedimentos tras un temporal

Al igual que para la situación actual se realiza mediante el módulo EROS del programa SMC la simulación del transporte longitudinal de sedimentos, indicando las zonas de erosión y sedimentación. Las simulaciones se realizan con las mallas establecidas para la propagación y para los oleajes de la Tabla 31.

La erosión y sedimentación producida por cada una de los temporales es muy similar que para la situación actual. Cabe destacar que la formalización del frente de playa después de la regeneración supone que la erosión-sedimentación producida sea más uniforme a lo largo de toda playa, especialmente para las direcciones NNE y ESE donde en esta situación no se aprecian grandes discontinuidades.

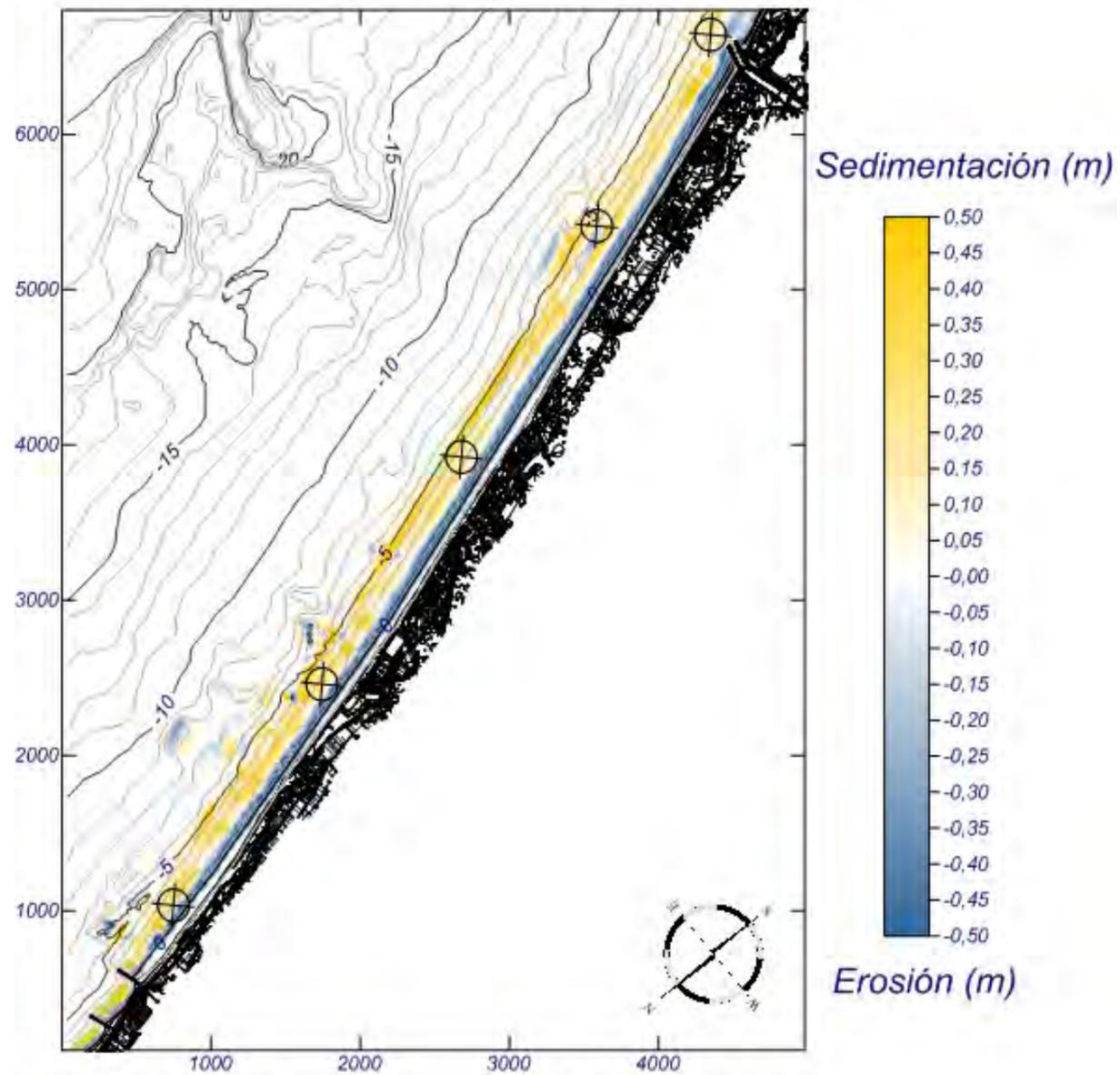


Figura 72. Topografía final y variación de la topografía. Temporal NNE

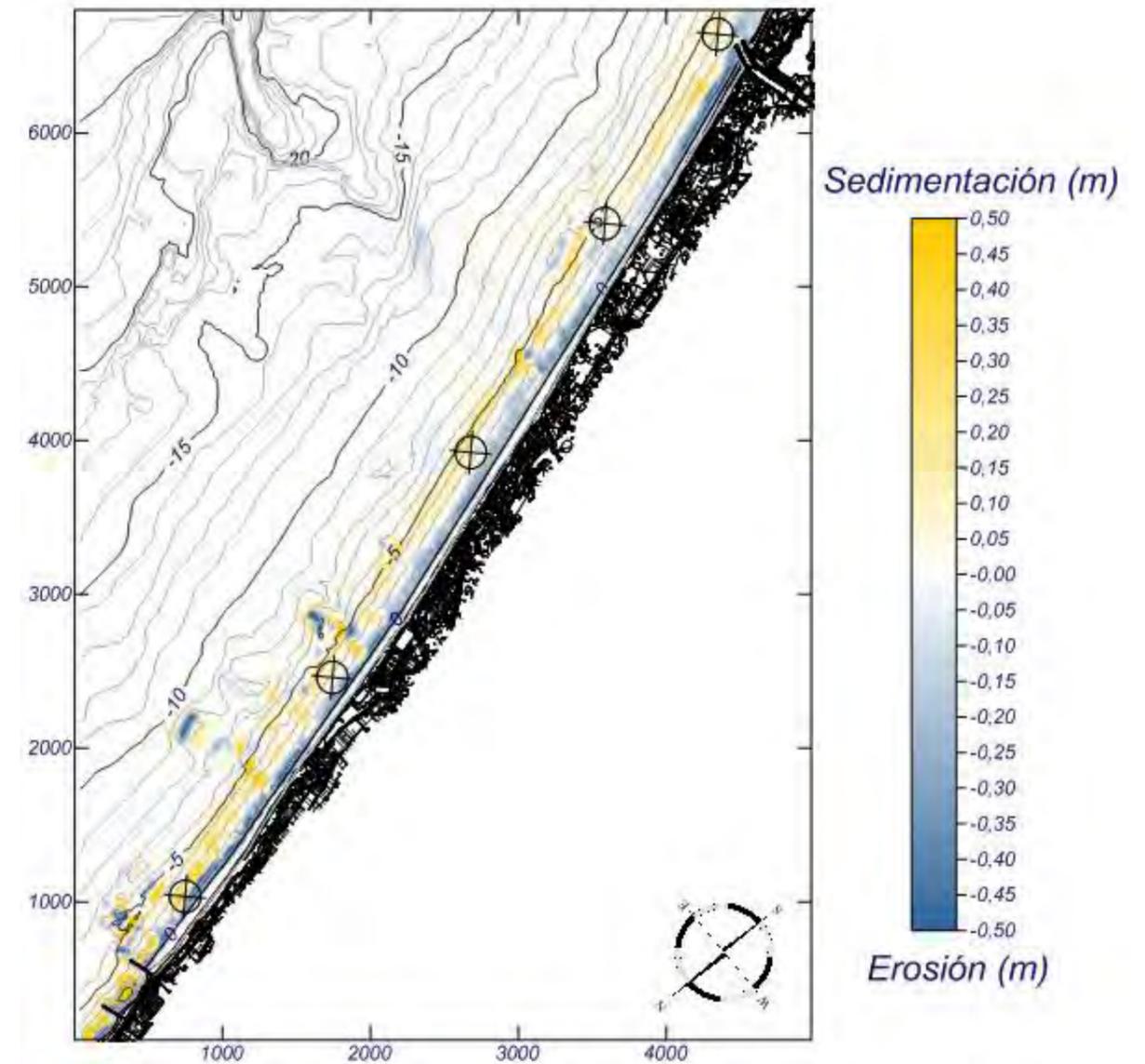


Figura 73. Topografía final y variación de la topografía. Temporal NE

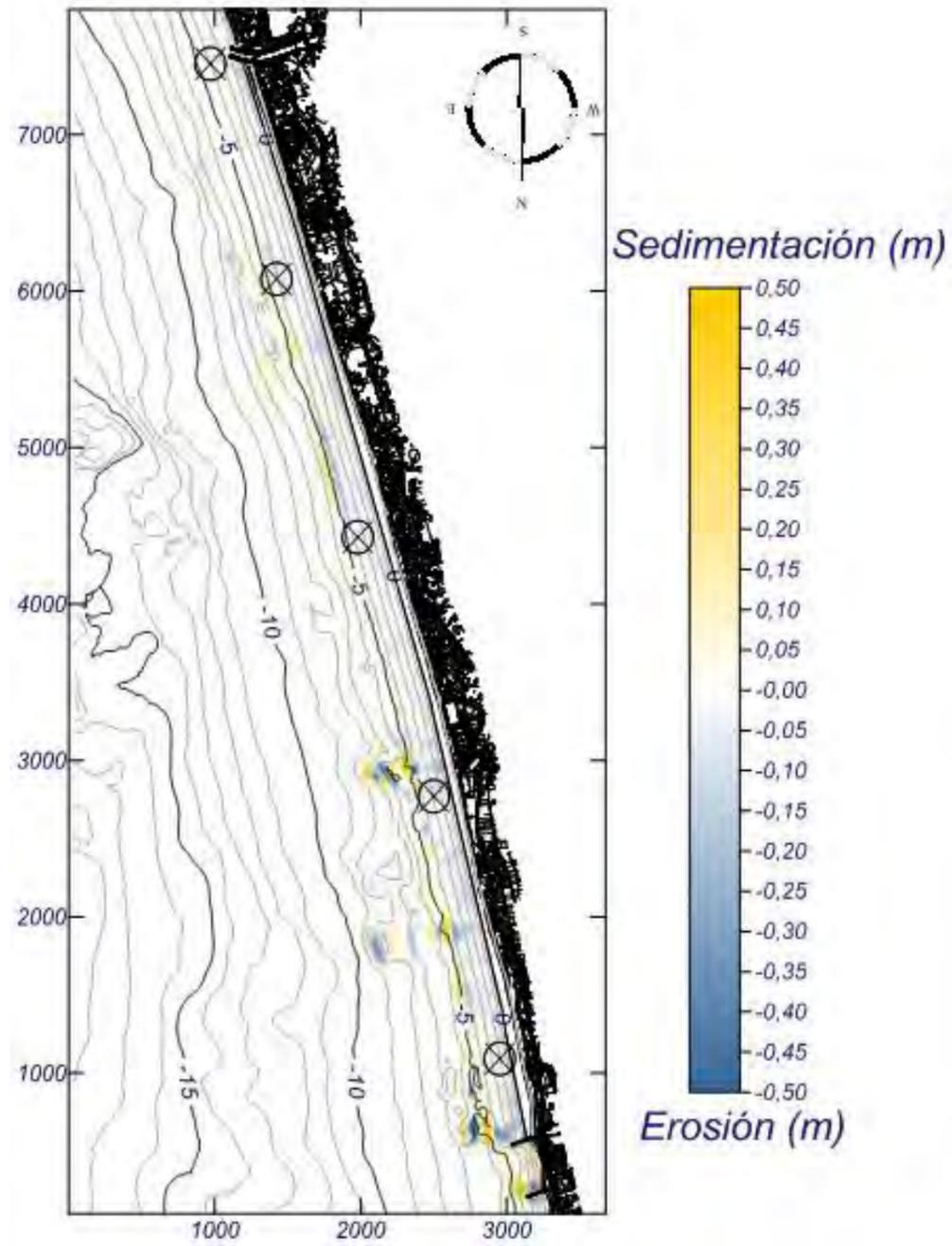


Figura 74. Topografía final y variación de la topografía. Temporal ENE

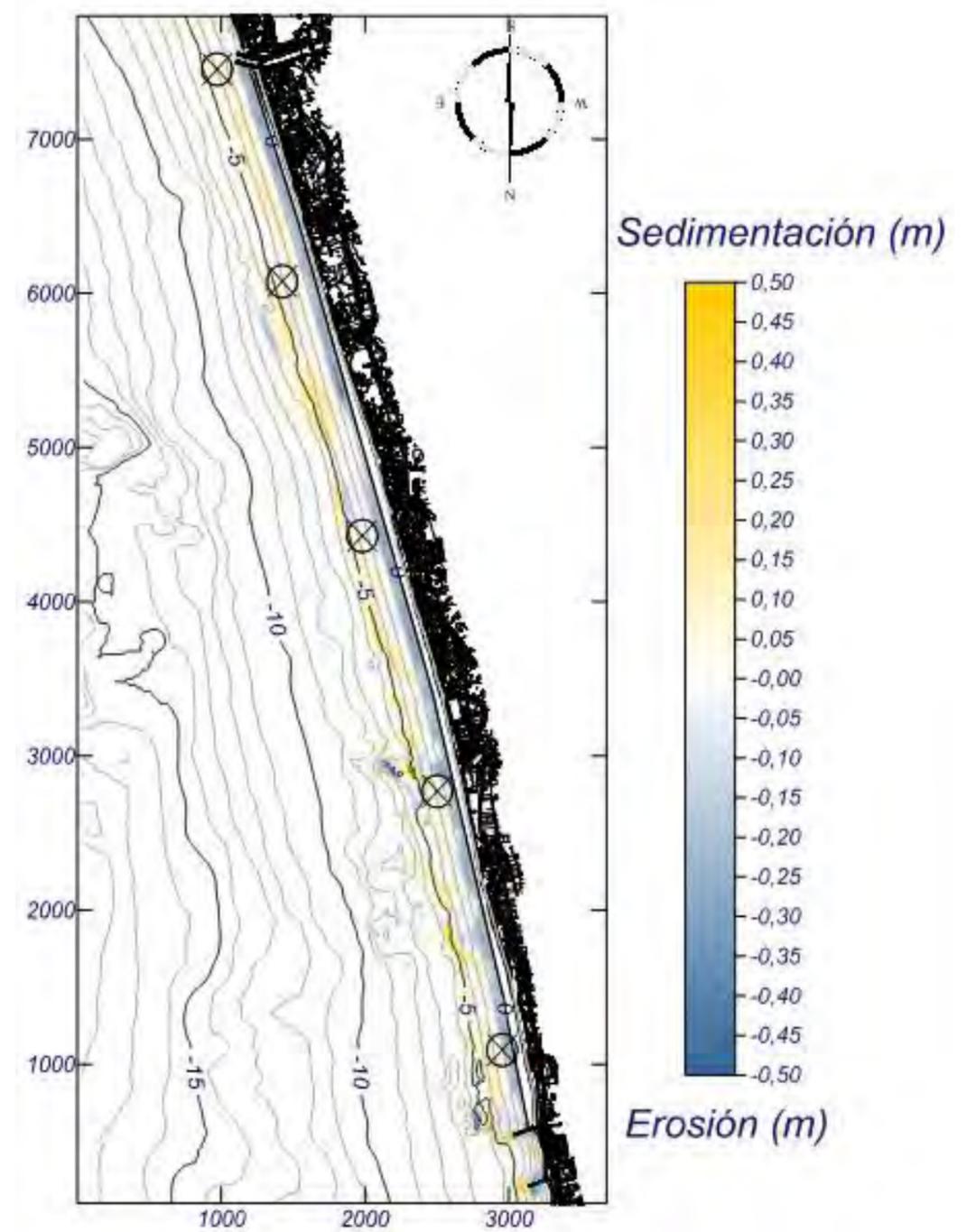


Figura 75. Topografía final y variación de la topografía. Temporal E

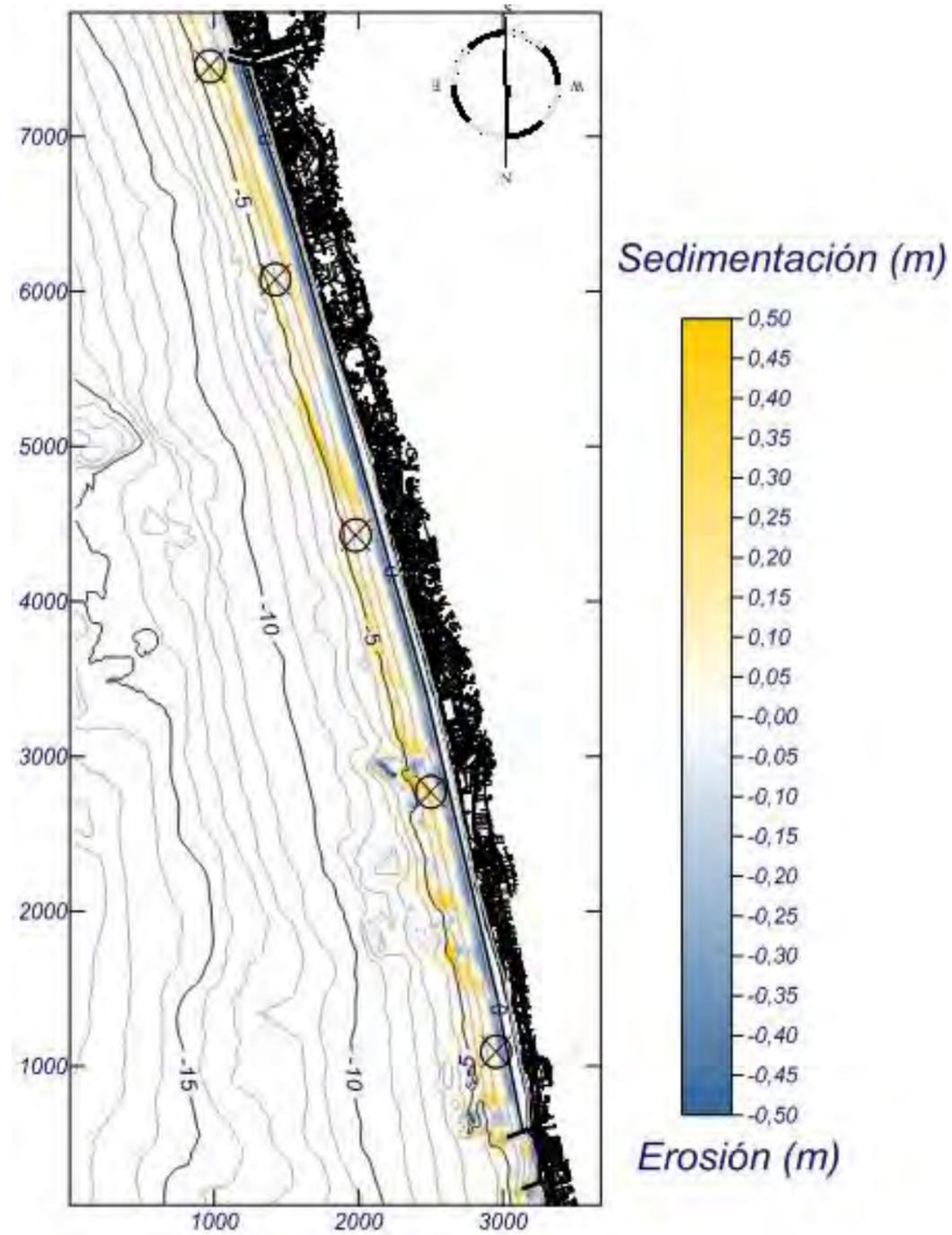


Figura 76. Topografía final y variación de la topografía. Temporal ESE

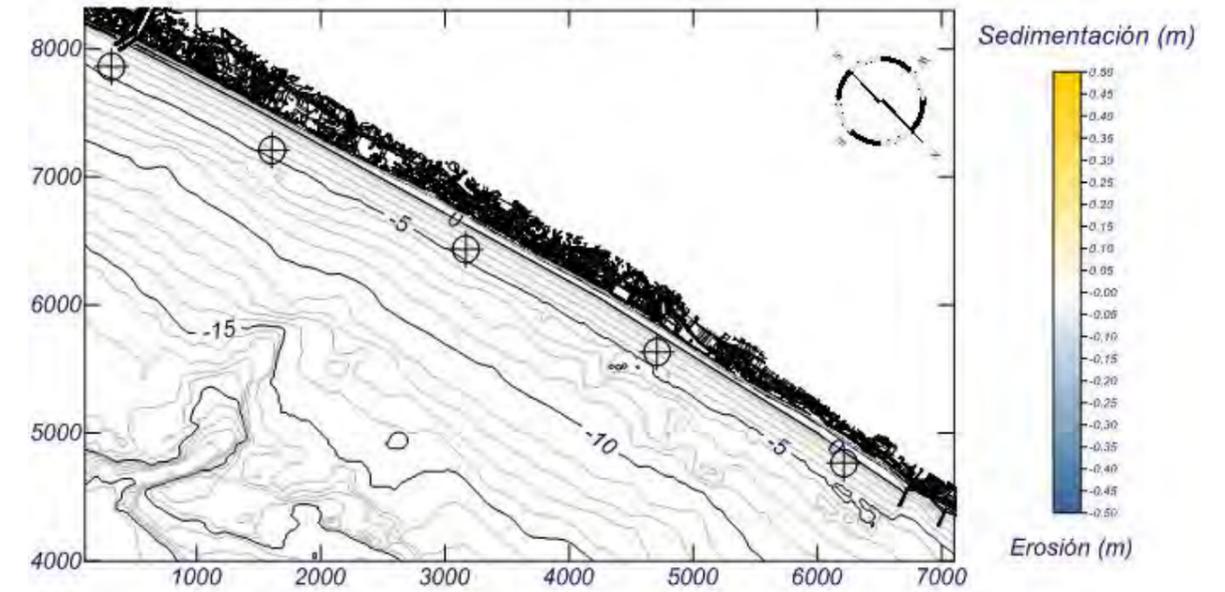


Figura 77. Topografía final y variación de la topografía. Temporal SE

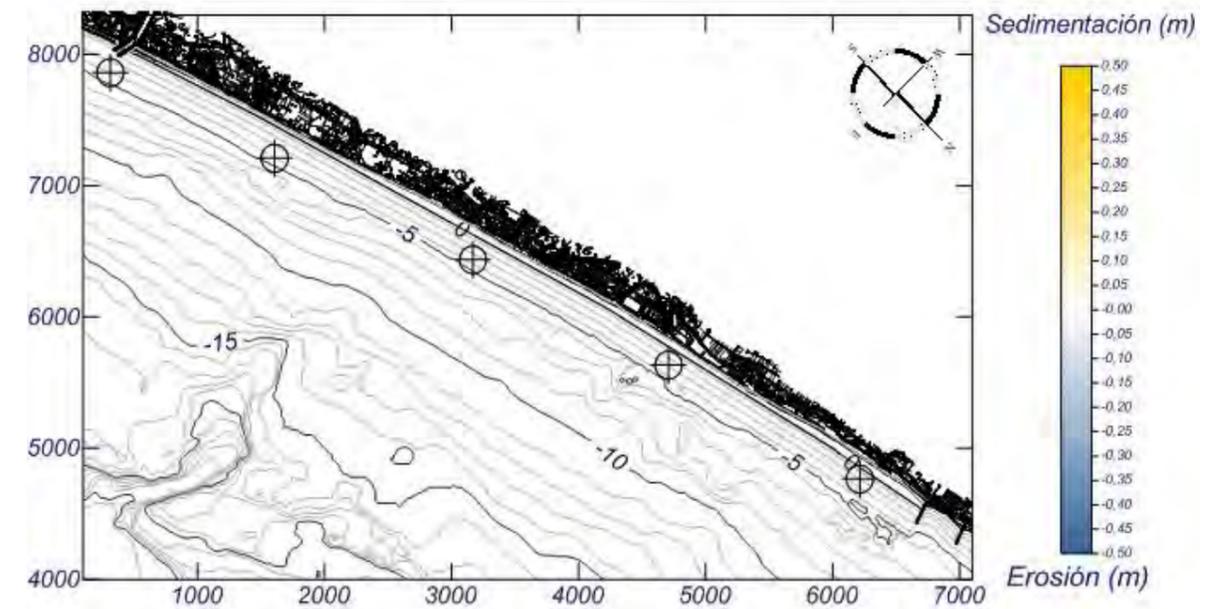


Figura 78. Topografía final y variación de la topografía. Temporal SSE

7.1.7 GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología de la zona consta de las siguientes áreas: La restinga, La Albufera, El marjal y las llanuras de inundación.



Figura 79. Esquema geomorfológico. (Documento de inicio "Recuperación del tramo de costa entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar")

7.1.7.1 La restinga o dehesa del Saler

La Restinga o barra arenosa es el ambiente más complejo y el que se halla sometido a una mayor presión de degradación y que recibe el nombre de Dehesa del Saler (restinga o franja de arena) que separa la Albufera del Mar Mediterráneo.

Es el cordón litoral que recorre el Parque Natural de la Albufera de Norte a Sur, originado por las arenas (procedentes de los aportes del río Turia) distribuidas por la corriente de deriva (originada por el viento oblicuo a la costa) Norte-Sur que actúa alineando los materiales (minerales detríticos) aportados sobre una plataforma marina de escasa pendiente, conformando la línea de costa.

Cuenta a su vez con cuatro subambientes: la playa, el cordón de dunas delanteras, el sistema dunar interno (colonizado por una densa vegetación de matorral y pinar), y las malladas (pequeños saladares situados entre las dunas).

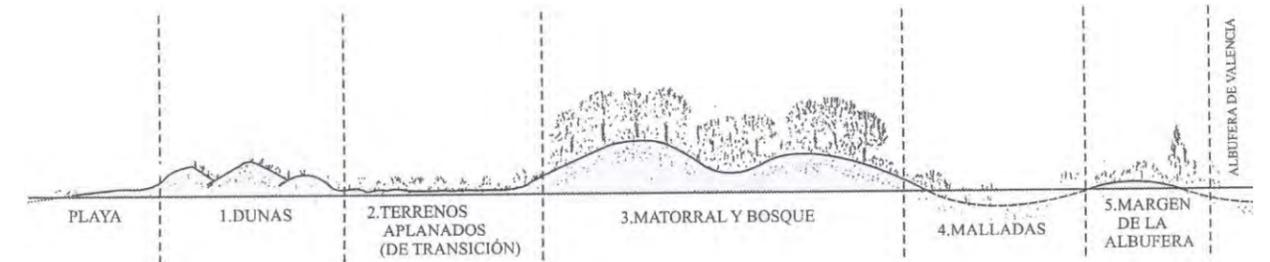


Figura 80. Sección transversal de la restinga

El cordón de dunas delanteras (dunas móviles) presenta una morfología singular y de gran valor paisajístico, siendo el cordón dunar más próximo a la playa y apenas fijado por la vegetación. Está formado mayoritariamente por alineaciones con orientación longitudinal paralela a la costa, alturas medias de 4-5m y dunas disimétricas (dunas móviles de tipo transversal).

El cordón dunar interior (dunas fijas) aparece tras el primer frente dunar, más antiguo que éste. Es el más cercano a la Albufera en el que predominan alineaciones con orientación a la costa, con alturas inferiores al cordón exterior y morfología dunar más regular y simétrica.

La restinga tiene una anchura próxima a un kilómetro y se encuentra atravesada por tres canales, denominados golas, que comunican la Albufera con el mar. En la zona de proyecto, la continuidad de la restinga queda interrumpida por la presencia de la gola de Puchol.



Figura 81. Restinga de l'Albufera de Valencia

En la figura anterior puede apreciarse la Restinga de l'Albufera de Valencia en la que se observan la playa, el cordón dunar delantero y el sistema dunar interno.

7.1.7.2 La Albufera

El lago actual de "La Albufera", con una profundidad media de 90 cm y una extensión de 2.713 ha, está emplazado en una llanura geológicamente deprimida y subsidente, hundida desde el Holoceno y rellenada con aluviones cuaternarios. El relieve actual de la llanura ha quedado integrado por lechos de margas, arcillas, cantos rodados, gravas y lúgamos,

constituyendo una zona palustre formada por limos orgánicos grises, más o menos turbosos. En el entorno del lago se localizan margas y calizas miocénicas.

La laguna cuenta con un cinturón de vegetación palustre y diversas formaciones isleñas denominadas *mates*, con una extensión aproximada de 350 ha, asentadas en las zonas de menor profundidad, y está alimentado por numerosos manantiales o *ullals*, de los cuales buena parte han ido desapareciendo de manera intencionada por aterramiento o bien pasan desapercibidos al ser drenados e incorporados a acequias.



Figura 82. L'Albufera de Valencia.

Este humedal se comunica con el mar a través de cinco golas o canales; de ellas La Gola de Puchol representa el punto final de la zona de actuación del proyecto.

7.1.7.3 El marjal

El **marjal** lo constituyen actualmente las tierras llanas inundables que anteriormente formaban parte del lago y que ahora están dedicadas al cultivo del arroz. Con casi 14.000 hectáreas, se trata de una zona palustre formada por limos orgánicos grises, más o menos turbosos que presenta una clara estacionalidad, con las alternancias de inundación/desección de los campos y el crecimiento de la planta, que hacen variar considerablemente la extensión y características de la superficie inundada, se ha convertido en un medio antropizado y sometido a un régimen de explotación intensiva.

Se encuentra atravesado por una tupida red de acequias y canales, y sus ciclos de inundación y encharcamiento lo presentan como la principal área de alimentación de la rica ornitofauna albuferenca. Dispersos, fundamentalmente por el sector oeste, se localizan pequeños manantiales que, en la zona, se conocen como *ullals*.



Figura 83. Marjal de l'Albufera de Valencia.

7.1.7.4 Las playas

Las playas que componen este cordón litoral, y que son objeto del proyecto son las playas de **L'Arbre de Gos, del Saler y la Garrofera** (desde el espigón sur de la playa de Pinedo hasta la gola de Pujol).

La playa del L'Arbre del Gos es una playa agreste y cercana a las primeras dunas del Parque Natural de la Albufera; se extiende desde el espigón Sur de la playa de Pinedo hasta la playa del Saler. Tiene una longitud de 2600 metros, abierta al público en el año 2007 después de las obras ejecutadas para la regeneración ambiental y paisajística de este paraje, con la regeneración del cordón dunar y ejecución de un paseo marítimo para viandantes con carril bici.

La playa del Saler limita al norte con la playa anterior y al sur con la playa de La Garrofera. Es un largo arenal de 2700 metros, de arena fina y dorada, protegido de los vientos de poniente por las dunas y por una gran extensión de pinares, resultando ser una de las playas más concurridas de Valencia.

La playa de la Garrofera presenta características similares a la playa del Saler, limitando al norte con ésta y al sur con la Gola de Puchol, con una longitud de 1800 metros.

7.1.7.5 Gola de Puchol

Gola de Puchol: fue construida a mediados del siglo XX, en el año 1953, al sur de una gola que ya existía, denominada del Pujol Viejo, y se realizó por problemas de desagüe de la Albufera y por la presión de los arroceros. Posee 1 km de largo y unos 45 m de ancho, atravesando toda la Dehesa de este a oeste, siendo la única gola del litoral valenciano que comunica directamente el lago con el mar.

7.1.8 ENCUADRE GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

La zona de estudio se encuadra en el Mapa Geológico de España 1:50.000 Hoja de Valencia (722) del IGME. Casi la totalidad de la Hoja está situada en una amplia depresión morfológica de origen tectónico complejo. Esta depresión, que recibe el nombre geográfico de Huerta de Valencia, se extiende entre el mar y las estribaciones de los relieves de Chiva y Buñol y está flanqueada hacia el Norte por los relieves de Náquera, y al Sur por los de Cullera-Alginet. Esta zona deprimida representa un eje sinclinal de la Cadena Ibérica, en el que se han depositado materiales claramente posteriores al momento principal de la compresión creadora de las estructuras «ibéricas». Por otra parte, esta depresión tectónica ha sido afectada por movimientos posteriores relacionados causalmente con la tectónica de las áreas ibéricas situadas más al Sur, que a su vez debe ser responsable de los movimientos más recientes de las costas mediterráneas.

Desde el punto de vista estructural, los materiales aflorantes en esta Hoja se dividen en dos grupos:

- Materiales del Cretácico Superior en su parte terminal, plegados en un estilo amplio.
- Materiales del Terciario Superior y Cuaternario, no deformados.

En conjunto, se presenta como una dilatada llanura prelitoral, ocupada en su mayor parte por la Albufera y sedimentos asociados y por los limos de inundación del río Turia.

Como es de esperar, en la zona de estudio se identifican depósitos marinos del cuaternario correspondiente con las playas actuales, constituidas por arenas finas que forman una franja estrecha en la línea de costa y que en algunos puntos se ensanchan en flecha debido a la acción antrópica.

A continuación, hacia el interior, aparecen depósitos mixtos correspondientes con dunas actuales y dunas litorales. La Albufera se encuentra exteriormente cerrada por dos cordones de dunas litorales longitudinales y separadas por un surco interdunar, en el que a veces aflora el nivel freático y en el que en la actualidad se están depositando limos arenosos grises. El cordón más antiguo, más próximo a la Albufera se presenta parcialmente fijado y en algunos puntos con una tenue rubefacción, sin que esté encostrado en ningún punto. El segundo cordón dunar, más reciente, está formado por arenas sin fijar y prácticamente actuales, todavía móviles.

Por último se extiende una gran superficie de depósitos mixtos continentales-marinos propios de la Albufera. Además de las causas naturales, que tienden a disminuir su extensión, ha sido muy afectada por el modelado antrópico. Está rodeada por una orla continua de limos pardos que corresponden a depósitos recientes de relleno.

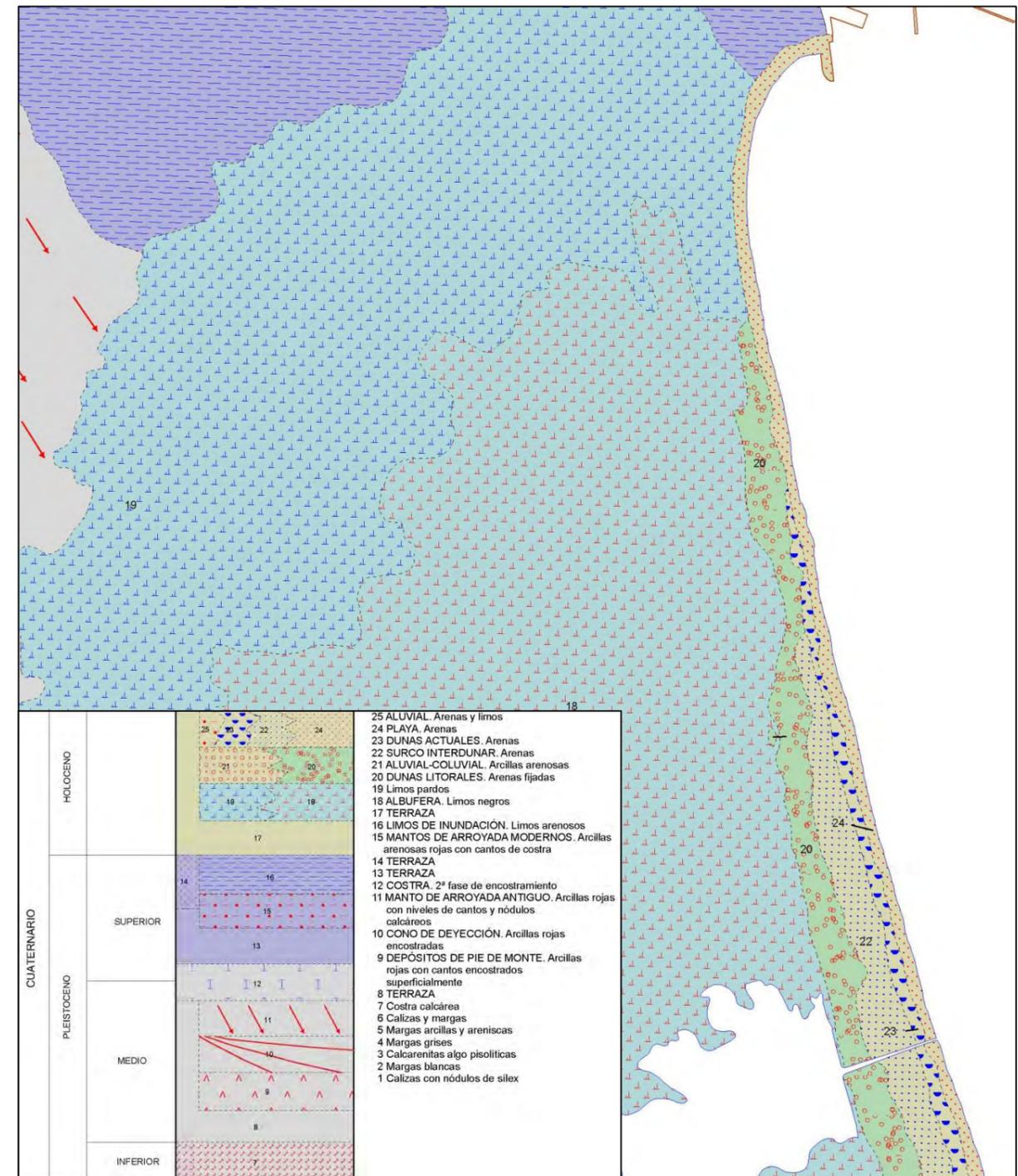


Figura 84. Mapa Geológico de la zona de estudio

7.2 MEDIO BIOLÓGICO

Previo a la identificación de las especies y organismos que habitan en la zona de actuación, se han analizado las figuras de protección existentes en la zona, comprobándose la pertenencia o no de esta zona a algunos de ellos.

7.2.1 FIGURAS DE PROTECCIÓN EN LA ZONA.

Los espacios protegidos son aquellas áreas terrestres o marinas que, en reconocimiento a sus valores naturales sobresalientes, están específicamente dedicadas a la conservación de la naturaleza y sujetas, por lo tanto, a un régimen jurídico especial para su protección.

Los espacios protegidos desempeñan una función decisiva para la conservación de los ecosistemas y la supervivencia de las especies y para el mantenimiento de los procesos ecológicos y de los bienes y servicios ecosistémicos. Son uno de los instrumentos fundamentales para la conservación in situ de la biodiversidad.

Su conservación in situ requiere en la actualidad, no sólo establecer espacios protegidos específicamente dedicados a la conservación de la biodiversidad, sino también integrar esos espacios en la planificación territorial y en las políticas de gestión de los usos del suelo y de los recursos naturales, y establecer redes ecológicas que los conecten funcionalmente, asegurando la conservación de los ecosistemas naturales.

A nivel internacional, su marco actual de referencia técnico y normativo responde a este nuevo paradigma global.

En España, los espacios protegidos están definidos y regulados con carácter básico por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que los agrupa en tres tipos distintos, atendiendo a sus respectivos marcos jurídicos de origen:

- Espacios Naturales Protegidos
- Espacios protegidos Red Natura 2000
- Áreas protegidas por instrumentos internacionales

7.2.1.1 Espacios Naturales Protegidos

De acuerdo con la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, tienen la consideración de Espacios Naturales Protegidos aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.
- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

La Legislación estatal (Ley 42/2007) prevé cinco figuras de protección (Parques, Reservas Naturales, Áreas Marinas Protegidas, Monumentos Naturales, Paisajes Protegidos), la legislación autonómica relativa a la conservación de la naturaleza incrementa las denominaciones elevando la tipología de espacios naturales a más de 40

Consultado el visor de Banco de Datos de la Natulaleza (BDN), de la página del Ministerio para la Transición Ecológica, en la zona de actuación se identifica:

ES523163. PARQUE NATURAL DE L' ALBUFERA.

Figura de protección: Zonas Húmedas

Superficie oficial (ha): 20.615,95

Administración competente: Comunitat Valenciana

En desarrollo de la Ley Ley 11/1994 de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana se dictó el Acuerdo de 10 de septiembre de 2002, del Gobierno Valenciano, de aprobación del Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunitat Valenciana que incluye en el Catálogo de Zonas Húmedas, como zona 7, la totalidad del Parque Natural de L'Albufera.

La Albufera de Valencia, constituye una de las áreas naturales más importantes de la Comunidad Valenciana y de la Cuenca Mediterránea situada a 10 km de la ciudad. Su origen geológico parte, miles de años atrás, de un golfo marino que quedó aislado del mar Mediterráneo en virtud de los aportes sedimentarios de los ríos Turia y Júcar.

El vaso lagunar, al igual que el sistema húmedo en su conjunto, se nutre, fundamentalmente, de los sobrantes de riego procedentes del sistema Xúquer y, en una mínima parte, del Turia, además de las escorrentías naturales subterráneas y superficiales que tan sólo representan una pequeña proporción en el balance hídrico global del sistema. El humedal descarga de forma natural por manantiales y ullals, y de forma artificial por bombeo en acuíferos de la Plana de Valencia Sur y desagüe al mar a través de cinco canales. Estos canales o golas todos ellos artificiales, dotados de compuertas y sistemas de bombeo, que permiten controlar el nivel de las aguas con precisión fueron abiertos entre finales del siglo XVIII, cuando se abandona la gola natural, y mitad del siglo XX, denominados, de norte a sur: "gola del Puchol", "gola del Perellonet", "gola del Perelló", "gola del Rey", y "acequia de San Lorenzo", aunque, en cuanto a capacidad de drenaje, son los tres primeros los más importantes. El agua es considerada por lo general apta para usos agrícolas.

Este humedal se caracteriza por poseer unos valores bióticos (generales, específicos y estructurales), culturales (paisajístico, patrimoniales y etnológicos, y didáctico- científico) y económicos (agropecuarias y extractivas, turístico-recreativas y aprovechamiento de recursos hídricos), muy relevantes.

En la actualidad, cuenta con numerosos hábitats protegidos que se encuentran incluidos en la Directiva Hábitats.



Figura 85. Límites ES523163. Parque Natural de L' Albufera. (Fuente: Visor MITECO)



Figura 86. Límites ES523001. L' Albufera (Fuente: Visor MITECO)

ES523001. L' ALBUFERA

Figura de protección: Parque Natural

Superficie oficial (ha): 20.960,75

Administración competente: Comunitat Valenciana

El Parque Natural de l'Albufera fue declarado como tal, en virtud del Decreto 89/1986, de 8 de Julio, del Consell de la Generalitat Valenciana.

La importante comunidad de aves acuáticas que este espacio sustenta, con especies amenazadas en el ámbito mundial como la Cerceta Pardilla (*Marmaronetta angustirostris*), y la rica biodiversidad en lo que se refiere a fauna y flora, con presencia de varios endemismos exclusivos de la región como el Samaruc (*Valencia hispanica*), le ha valido para ser declarado espacio natural protegido bajo la denominación de "Parque Natural de La Albufera".

Se entiende como tal las áreas naturales amplias, poco explotadas y cuyas bellezas naturales, fauna y flora en su conjunto se consideran muestras singulares del patrimonio natural. No tienen usos residenciales, solamente son utilizados para recreo, educación e investigación.

La Ley 11/1994 de Espacios Naturales Protegidos de la Comunitat Valenciana recoge la obligación de que los Parques Naturales cuenten con un PORN y PRUG, detallando sus posibles ámbitos territoriales, contenidos, efectos y tramitación. Así, resulta de especial interés para el desarrollo del presente estudio, el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de la Albufera (PRUG) y el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Cuenca Hidrográfica de la Albufera (PORN).

1. Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de la Albufera (PRUG)

Declarado el 19 de noviembre de 2004 (Decreto 259/2004), es un sistema de gestión y cooperación que integra los esfuerzos y las iniciativas públicas, privadas y mixtas a fin de mantener este espacio natural protegido de acuerdo con el artículo 22 de la Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de espacios naturales protegidos de la Comunidad Valenciana.

En atención a éste, los proyectos y actividades que se ejecuten en el ámbito territorial del parque, y entre ellos las obras de infraestructura marítimo-terrestre de carácter permanente, están sometidos a régimen de evaluación de impacto ambiental, además de requerir de informe previo, preceptivo y vinculante, del Consejo Directivo del Parque Natural o bien autorización del órgano competente sobre determinadas materias vinculadas a la gestión de espacios protegidos. Dicho informe favorable vendrá condicionado a la justificación de la necesidad de la actuación por la existencia de procesos o de riesgos que puedan dar lugar a un deterioro de las condiciones geomorfológicas o medioambientales de la franja costera.

Asimismo, las obras de regeneración de playas y dunas que puedan proyectarse por iniciativa de las Administraciones Estatal, Autonómica o Local, deberán contar con informe previo favorable, preceptivo y vinculante, del Consejo Directivo del Parque Natural, sin perjuicio de las autorizaciones o licencias sectoriales que correspondan.

2. Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la cuenca Hidrográfica de la Albufera (PORN)

Declarado el 16 de mayo de 1995 (Decreto 96/1995), se trata de un instrumento de planificación que permite la adecuación de la gestión de los recursos naturales y de las especies a proteger a los principios inspiradores de la ley. Éste es obligatorio y ejecutivo en todo lo que afecte a la conservación, protección o mejora de la flora, la fauna, los ecosistemas, el paisaje o los recursos naturales, y prevalecerá sobre cualquier otro instrumento de ordenación territorial o física con vigencia indefinida, aunque podrá ser revisado en cualquier momento.

El espacio sujeto a ordenación comprende la cuenca hidrográfica de la Albufera y las zonas regadas o afectadas por las escorrentías de la Acequia Real del Júcar, incluye también el denominado vector Júcar.

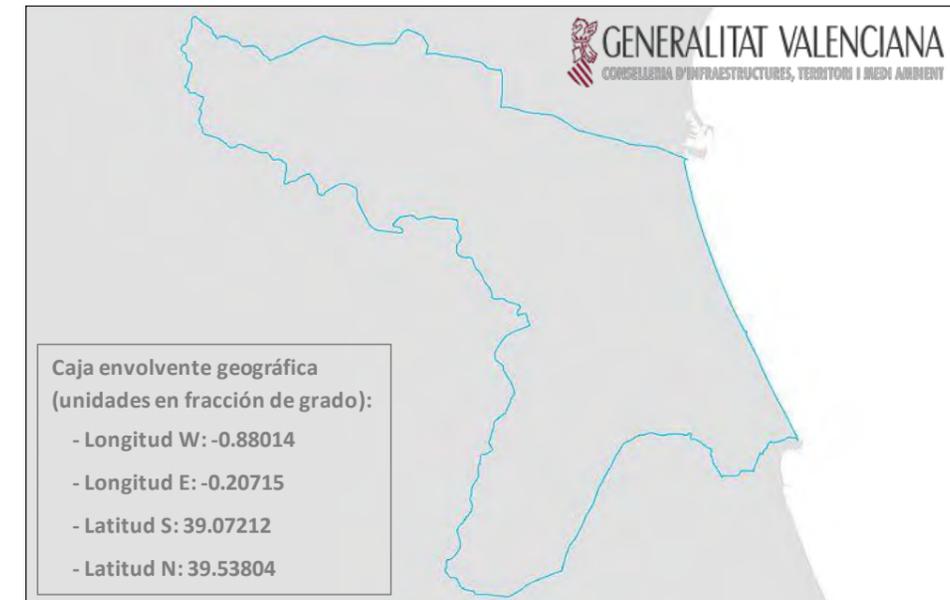


Figura 87. Límites del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) de l'Albufera. (Fuente: Conselleria de Infraestructures, Territori i Medi Ambient)

Como parte de sus directrices y normas de aplicación, este documento estipula, a fin de conservar la flecha litoral del sistema "isla barrera – lagoon" de la Albufera, que en suelos no urbanizables de los espacios de interés ecológicos, **se evitará toda construcción no relacionada con el uso público, infraestructuras portuarias, la apertura de nuevas vías de comunicación, y la instalación de cualquier soporte o símbolo que dificulte la visión del paisaje, así como la construcción de cualquier obra o instalación que genere una modificación de la dinámica litoral actual, y en consecuencia altere la morfología actual de las playas y acantilados. Asimismo, se evitará la destrucción de las comunidades vegetales costeras psammófilas, típicas de las playas y dunas, y halófilas de las depresiones interdunares, y su fauna asociada.**

No obstante, el acceso público a la fachada litoral podrá ser controlado, en el marco de la vigente Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

Por su parte, el órgano ambiental deberá instar a los organismos competentes a la protección de las praderas de fanerógamas marinas. A tal efecto se promoverán estudios de detalle sobre el estado de conservación de los fondos sumergidos inmediatos al ámbito del PORN, así como de la idoneidad de instalar arrecifes artificiales, utilización de fondos marinos para la regeneración de playas, etc. y el seguimiento de sus efectos.

Este Plan de Ordenación alude que el problema de la regresión de la fachada litoral como consecuencia de la ampliación del puerto de Valencia deberá abordarse de forma global y definitiva, no permitiendo, en ningún caso, la regeneración de las playas con arena procedente de los fondos marítimos cercanos. A tal fin el yacimiento submarino de sedimentos propuesto para llevar a cabo la regeneración de las playas localizado frente a las costas de Valencia, a una profundidad de entre 60 y 80 metros, suficientemente alejado de la fachada litoral.

Por último, cabe resaltar que, aunque otra legislación no obligue a ello, el PORN considera sometidos a régimen de evaluación de impacto ambiental los planes, obras, instalaciones y actividades que impliquen la construcción de diques, la creación de playas artificiales y la restauración de playas y zona litoral.

7.2.1.2 Red Natura 2000

Red Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) designadas en virtud de la Directiva Aves.

Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

Se entiende por Zona de Especial Conservación (ZEC), según la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, del Consejo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres, aquel Lugar de Importancia Comunitaria que ha sido designado por los Estados miembros mediante un acto reglamentario, administrativo y/o contractual, en el cual se apliquen las medidas de conservación necesarias para el mantenimiento o el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los hábitats naturales y/o de las poblaciones de las especies para las cuales se haya designado el lugar.

Un Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), según la Directiva Hábitats, es aquel que, en la región o regiones biogeográficas a las que pertenece, contribuye de forma apreciable a mantener o restablecer un tipo de hábitat natural de los que se citan en el Anexo I de la Directiva o una especie de las que se enumeran en el Anexo II, en un estado de conservación favorable y que puede de esta forma contribuir de modo apreciable a la coherencia de la Red Natura 2000 y/o contribuya de forma apreciable al mantenimiento de la diversidad biológica en la región o regiones biogeográficas de que se trate.

En la presente Directiva y en relación a los proyectos de ingeniería de costas, resulta relevante el art.6.3, que especifica que *cualquier plan o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares en dicha directiva, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar. Las autoridades nacionales competentes sólo se declararán de acuerdo con dicho plan o proyecto 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 gestión de Natura 2000 debe estar orientada al cumplimiento del objetivo de la Red, que es garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitat naturales y de las especies de la fauna y la flora silvestres de interés comunitario en la Unión Europea.

La Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad establece en sus artículos 42 y 45 que para las ZEC y las ZEPA, las Comunidades Autónomas fijarán las medidas de conservación

necesarias que respondan a las exigencias ecológicas de los tipos de hábitat naturales y de las especies presentes en tales áreas, pudiendo ser estas:

- 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.
- Apropriadas medidas reglamentarias, administrativas o contractuales.

De este modo, la Comunidad Valenciana establece:

- Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunitat Valenciana
- DECRETO 259/2004, de 19 de noviembre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de l'Albufera.
- DECRETO 96/1995, de 16 de mayo, del Gobierno valenciano, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Cuenca Hidrográfica de la Albufera.

A nivel de la Unión Europea, l'Albufera ha sido declarada como Zona de Especial Protección de las Aves (ZEPA) por una parte, y como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) por otra, lo que determina su inclusión por partida doble en la Red Natura 2000:

- ES0000023. LIC L'Albufera (27.538,00 ha)
- ES0000471. ZEPA l'Albufera (29.285,57 ha)

L'Albufera fue designada como ZEPA y comunicada a la Comisión Europea en diciembre de 1988. Asimismo fue propuesta a dicha institución como LIC en julio de 2001, siendo confirmada su inclusión en la lista oficial comunitaria de LIC de la región mediterránea en julio de 2006, mediante la Decisión de la Comisión, de 19 de julio de 2006, por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.

En la figura adjunta, se muestra un mapa de la zona de actuación donde aparecen los espacios naturales de la Red Natura 2000 presentes en el entorno. Este mapa sha sido extraído del visor del Banco de Datos de la Naturaleza (BDN), de la página del Ministerio para la Transición Ecológica.

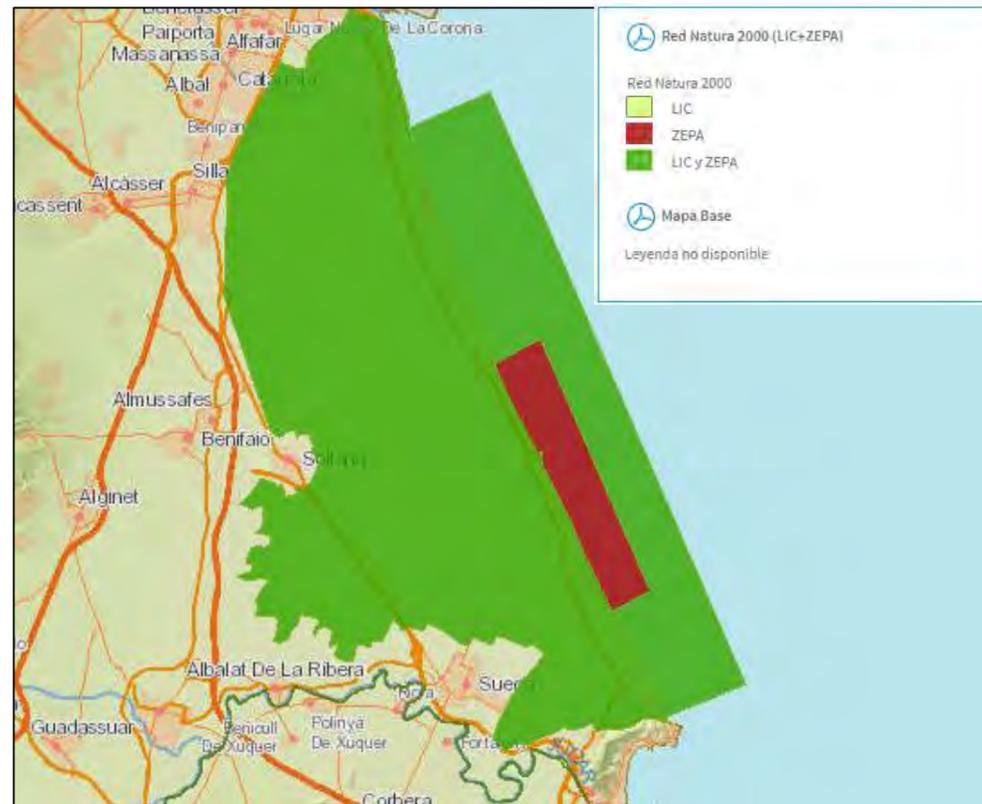


Figura 88. Red Natura 2000 zona de actuación (Fuente: Visor MITECO)

7.2.1.3 Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales

De acuerdo con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, tienen la consideración de áreas protegidas por instrumentos internacionales todos aquellos espacios naturales que sean formalmente designados de conformidad con lo dispuesto en los Convenios y Acuerdos internacionales de los que sea parte España y, en particular, los siguientes:

- Los Humedales de Importancia Internacional, del Convenio de Ramsar.
- Los sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.
- Las áreas protegidas del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del nordeste (OSPAR)
- Las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), del Convenio para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo.
- Los Geoparques, declarados por la UNESCO.
- Las Reservas de la Biosfera, declaradas por la UNESCO.
- Las Reservas biogenéticas del Consejo de Europa

De todos ellos, se identifican en la zona de actuación o cercano a ellas los siguientes:

7.2.1.3.1 Humedales de Importancia Internacional

El Parque Natural de la Albufera fue incorporado a la lista de Zonas Húmedas de Importancia Internacional del Convenio Ramsar, en la Conferencia del 8 de mayo de 1990. Fue registrado en dicha lista con arreglo al Artículo 2.1 de la Convención sobre Humedales Ramsar y designado con fecha de 5 de diciembre del año 1989 con el número 454.

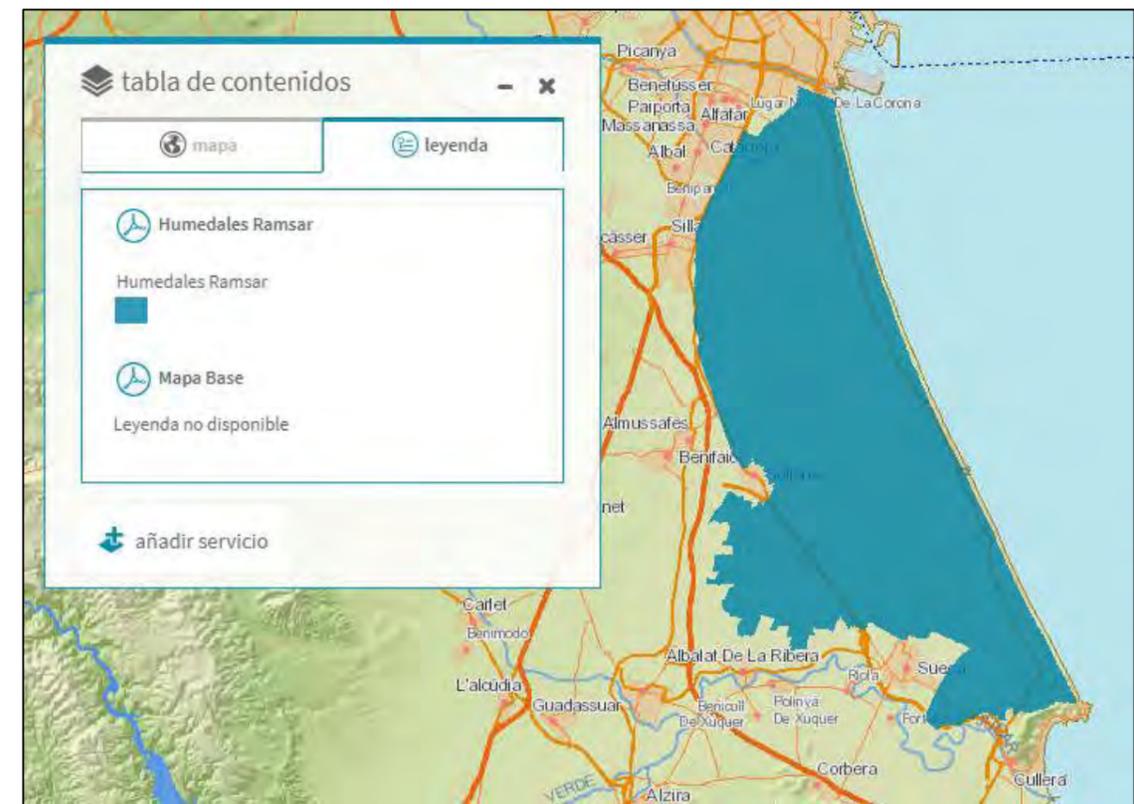


Figura 89. Humedales de Importancia Internacional, del Convenio de RAMSAR (Fuente: Visor MITECO)

La zona de actuación se enmarca dentro del RAMSAR L'Albufera de Valencia con una superficie igual a 21.000,00 ha.

Según éste se clasifican como tales las "extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros". Y éstos "podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal".

Como resultado de estas disposiciones, la cobertura de la Convención se extiende a una amplia variedad de tipos de ecosistemas acuáticos incluyendo ríos, aguas costeras someras y aún arrecifes de coral, aunque no las áreas marinas profundas.

Así, la Albufera comprende tres tipos de ambientes principales, como se ha visto con anterioridad, la restinga sedimentaria, la propia laguna y el arrozal, y el tipo de humedal dominante según el Convenio es el "3, K, E", (3) por su grado artificial, (K) por estar incluido dentro del grupo de lagunas costeras de agua dulce, y (E) por incluir playas de arena o de guijarros, incluidos los sistemas de dunas.

7.2.1.3.2 Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo

En junio de 2018 se propone la inclusión en la Lista de Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) del Área Marina Protegida el Corredor de migración de cetáceos del Mediterráneo, según el Real Decreto 699/2018, de 29 de junio.

Es un área que comprende una franja continua de aguas marítimas de 46.385 km² de superficie y unos 85 km de anchura media, que discurre entre la costa catalana y valenciana, y el archipiélago balear. Estas aguas presentan un gran valor ecológico y constituyen un corredor de migración de cetáceos de vital importancia para la supervivencia de los cetáceos en el Mediterráneo Occidental.

El objetivo es proteger de los efectos que se asocian al ruido submarino a la gran diversidad de especies de cetáceos y tortugas marinas que usan la zona como paso migratorio hacia sus áreas de cría y alimentación en el norte del Mediterráneo, así como al resto de especies valiosas de este punto caliente de la biodiversidad mundial.

En la siguiente figura se representan los límites geográficos que definen esta zona:

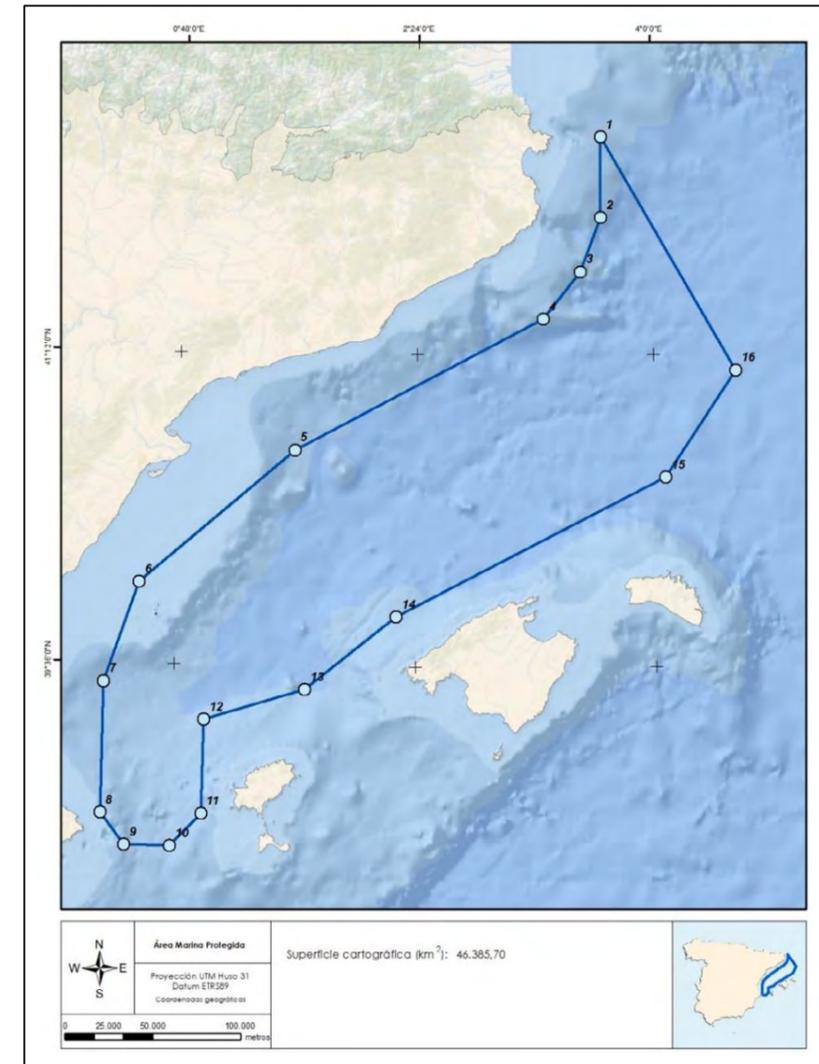


Figura 90. Corredor de migración de cetáceos del Mediterráneo (Fuente: MITECO)

Tanto la zona de aportación de arenas como el yacimiento se encuentran a menores profundidades, por lo que queda fuera de los límites de esta área y no existirán limitaciones ni prohibiciones de los diferentes usos y actividades propios de los espacios englobados en esta zona.

7.2.1.4 Otras figuras de protección

7.2.1.4.1 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife.



Figura 91. Áreas Importantes para la conservación de aves y biodiversidad (Fuente: Visor MITECO)

La zona de actuación se enmarca en el IBA 159 Albufera de Valencia con una superficie igual a 36.119,45 ha.

7.2.1.4.2 Red de Áreas Marinas Protegidas de España (RAMPE)

La figura de Área Marina Protegida (AMP) fue creada en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, como una de las categorías de espacios naturales protegidos. Las AMP se definen como espacios naturales designados para la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos o geológicos del medio marino que en razón de su rareza, fragilidad, importancia o singularidad, merecen una protección especial. Esta Ley determina, además, que las AMP se integrarán en la Red de Áreas Marinas Protegidas de España (RAMPE).

Para comprobar la pertenencia o no de la zona objeto de estudio a esta red, se ha consultado el visor del del Banco de Datos de la Naturaleza (BDN), de la página del Ministerio para la Transición Ecológica.



Figura 92. Red de Áreas Marinas Protegidas de España

En el área de influencia se encuentra la ZEPA. ES0000510 Plataforma-talud marinos del Cabo de la Nao.

Como puede observarse la zona de estudio no pertenece a la RAMPE. De esta forma, no existirán limitaciones ni prohibiciones de los diferentes usos y actividades propios de los espacios englobados en esta red.

7.2.1.4.3 Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas

En las playas objeto del Proyecto se han censado poblaciones de chorlito patinegro (*Charadrius alexandrinus*), especie incluida desde el año 2013 en la categoría de Vulnerable en el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas (ORDEN 6/2013; DOCV núm. 6996 de 04/04/2013).

Desde ese año, se llevan a cabo censos estandarizados en las zonas susceptibles de albergar ejemplares durante la temporada de cría, con tal de poder evaluar el estado de sus poblaciones. El protocolo de seguimiento en hábitats costeros se basa en la realización de dos visitas a cada tramo seleccionado. La primera de ellas entre el 15 y el 30 de abril, y la segunda entre el 15 y el 31 de mayo. En función de los indicios observados se distinguen tres categorías:

- Pareja segura: observación de nido con huevos, pollos, o adultos realizando "display" (maniobras de distracción, de defensa de nido/pollos, etc.).

- Pareja probable: individuos adultos que se levantan de zonas con muchas huellas concentradas en un pequeño sector de la playa; observación de nidos o cuencos vacíos (construcciones previas al depósito de los huevos).
- Pareja posible: observación de ejemplares en la orilla de la playa que no presentan comportamiento reproductor, ya sean individuos solitarios, posibles parejas e incluso grupos de adultos y juveniles.

Además de la franja litoral, también se controlaron las parejas de chorlitejo patinegro presentes en las zonas húmedas de la Comunitat Valenciana, dentro de los programas tradicionales de seguimiento de aves acuáticas reproductoras.

En el PLANO 4.4 del APÉNDICE 4 se recoge la distribución de las diferentes poblaciones principales de chorlitejo en la zona de estudio. La mayoría de las poblaciones censadas en el entorno de las obras se localizan en la playa L'Arbre del Gos a unos 2.000 metros al sur del espigón de Pinedo. Aparece también alguna nidificación dispersa junto a la Gola de Puchol, a unos 200 metros al norte de ésta, y varias poblaciones en la laguna del Estany de Puchol.

Los datos censados de las parejas reproductoras de chorlitejo durante los años 2013, 2014, 2015 y 2016 para la zona de actuación, según el informe de "Seguimiento de las poblaciones nidificantes de chorlitejo patinegro en la comunidad Valenciana" reflejaron los siguientes resultados:

	Hábitat	2013	2014	2015	2016
Playas del Parque Natural de la Albufera	Playa	32	35-36	49-51	40-47
Provincia de Valencia		102-110	68-80	96-111	91-112

Tabla 32. Censos de chortilejo patinegro

En las playas de la provincia de Valencia, el total de parejas estimadas se mantiene respecto al primer año de censo completo. En las playas del Parque Natural de la Albufera, las cifras de 2016 son ligeramente menor que el año anterior, donde alcanzaron el máximo de poblaciones censadas. Además, ha de destacarse que esta franja litoral, donde se ubican las playas objeto de este estudio, es la que mayor número de parejas alberga de toda la provincia valenciana.

7.2.1.4.4 Patrimonio geológico

El patrimonio geológico, según el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), está constituido por todos aquellos lugares o puntos de interés geológico (conocidos en España como LIGs o PIGs, e internacionalmente como sites o geosites), cuyo valor geológico les hace distinguirse del entorno adyacente por su interés científico y/o educativo. Se define, según la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural de la Biodiversidad, "el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar: a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente y d) el origen y evolución de la vida".

Su conservación requiere la existencia de una legislación que defina mecanismos concretos para su protección. El sistema de conservación más importante es la protección, entendida como el proceso por el que se limita un espacio natural cuya gestión tiene como objetivo la conservación de sus valores naturales. En la actual, son fundamentales cuatro leyes, que de manera directa, rigen la gestión del patrimonio geológico a nivel estatal en España:

- Ley 42/2007 del patrimonio natural y la biodiversidad
- Ley 45/2007 para el desarrollo sostenible del medio rural
- Ley 5/2007 de la Red de Parques Nacionales
- Ley 16/1985 de Patrimonio Histórico Español

Un Lugar de Interés Geológico (LIG), es un espacio o área que muestra una o varias singularidades consideradas de importancia dentro de la historia geológica de una región natural. Estas áreas deben considerarse como parte fundamental del patrimonio, con importancia equivalente a otros elementos culturales y naturales, puesto que también proporciona una información básica para conocer nuestra historia y la del medio en el que se desarrollan nuestras actividades.

Según IGME en la zona de actuación se distingue un Perímetro de LIG y un LIG para los que se omiten detalles de su localización:



Figura 93. Lugares de Interés Geológico en la zona de actuación

- LIG 722002. Cordón de dunas y playa del Saler-Perelló

El cordón de dunas de el Saler - Perelló es uno de los más importantes, por sus dimensiones, del litoral mediterráneo español. Se extiende desde Valencia hasta la montaña del oro, en Cullera, con una longitud aproximada de 28 km. y una anchura superior al kilómetro. Se trata realmente de una flecha litoral que produce el cierre de la Albufera, dejando, sin embargo, una comunicación con el mar por medio de las "Golas" (Puchol, Perelló y Perellonet) y que está constituida por un cordón dunar. Este conjunto de dunas transversales posee tres frentes arenosos que quedan separados entre ellos por zonas deprimidas, denominadas surcos interdunares, bien visibles en la zona norte del perellonet, donde se aprecian dos frentes recientes separados entre ellos por una depresión de unos 100 m. aproximadamente y distanciados a su vez del más antiguo por unos 500 m. de surco interdunar. Este tercer frente, más próximo a la Albufera, corresponde a la primitiva flecha, está bastante fijado por la cobertera vegetal y presenta una cierta rubificación, con una longitud para este cordón subfósil de 13 kms y una amplitud máxima de 600 m. A partir del Perellonet y hasta Cullera, el cierre de la Albufera se debe a un cordón subactual, dado que la comunicación con el mar de esta zona ha existido hasta época muy reciente, debido a la desembocadura de algún canal del delta digitado del Júcar, como lo confirman algunos datos históricos. La litología de estos cuerpos arenosos es fundamentalmente cuarcítica con tamaños no superiores a 1 mm. y una fracción fina entre el 5 y el 10%. En cuanto a las estructuras sedimentarias observables, las más espectaculares son los "ripples". Hay algunas variedades como "ripples" de crestas rectas, onduladas, paralelas, trenes de "ripples" que se interfieren, etc. Son también visibles, cuando existen cortes limpios, laminaciones cruzadas de gran ángulo. En general, todas estas estructuras son mucho más visibles en las dunas más recientes pues la vegetación del cordón subfósil impide en gran parte su observación. Por último señalar que las playas existentes entre las dunas y el mar son de gran amplitud y en general muy apreciadas por el turismo, existiendo numerosos centros de veraneo a lo largo de ellas.

- LIG LV001. Albufera de Valencia

Se trata de un complejo litoral de tipo isla-barrera/lagoon, elaborado fundamentalmente durante el Holoceno. Constituye uno de los sistemas de restinga-albufera más grandes de la costa española y uno de los más importantes de la cuenca Mediterránea. Destacan en él varios cordones dunares de gran desarrollo, así como un marjal con una compleja evolución ambiental durante épocas históricas, en la que ha influido notablemente la actividad humana. Situada al sur de la localidad de Valencia, la Albufera presenta actualmente una forma más o menos redondeada, con un diámetro máximo de unos 6 km, cerrada por un cordón litoral o restinga se comunica con el mar mediante tres canales o golas (El Perelló, El Perellonet y Puchol) que poseen en su desembocadura compuertas tendentes a controlar el nivel de las aguas en el lago. Este control es llevado a cabo por la junta de desagües (pasa de unas 2.000 ha a 18.000 ha cuando se cierran las golas). La profundidad es muy variable y depende tanto de la época del año, como de las irregularidades existentes en el fondo. En cualquier caso oscila entre 0,5 y 1 m. El carácter dulce de las aguas es debido al cierre del lago en su comunicación con el mar y al aporte de aguas de escorrentía, lo que produjo en un momento determinado una desalinización. Actualmente la tendencia contraria, es decir, a la salinización es uno de los mayores problemas, habiendo autores que insisten en que la causa se debe

fundamentalmente al exceso de dragados profundos realizados sin un control previo. Al hablar de la morfología de la Albufera no puede olvidarse la existencia en su interior de seis islotes, cuya denominación local es la de "matas" y que son el soporte de una densa vegetación. Estos islotes son: "Mata del Fang", "Mateta de Baix", "Mata de la Barre", "Mata de l'Antina", "Mata de San Roc" y "Mata del Rey". Su formación se debe al cierre del golfo, existente ya con anterioridad, por un extenso cordón litoral que se desarrolla desde Valencia hasta Cullera. Este cordón se forma fundamentalmente por una corriente marina de deriva existente en esta zona del Mediterráneo y por los vientos oblicuos a la costa. La corriente de deriva, de dirección N-S actúa alineando los materiales aportados principalmente por los ríos Júcar y Turia, dando lugar a una serie de playas en la zona externa, que se van adosando unas a otras. El material de estas playas es fácilmente transportable por los vientos dominantes, lo cual ha dado lugar a la formación de una serie de cordones de dunas que se ha dispuesto encima del cordón litoral alcanzando a veces alturas superiores a los 5 m. Una vez cerrado el golfo por el cordón litoral, la albufera se ha ido colmatando por el aporte continental de ríos y barrancos, disminuyendo su superficie líquida considerablemente. En la actualidad, la extensión del lago es de unos 2.000 ha en contraste con los 30.000 ha que dan los primeros testimonios históricos.

El estado actual de las características químicas y bacteriológicas de sus aguas, está produciendo una degradación ecológica que se traduce en la pérdida de especies animales y vegetales. Uno de los aspectos más observables es la contaminación que presenta la fauna de habitual consumo humano, suponiendo una pérdida en la economía y usos tradicionales de la zona.

7.2.2 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

El desarrollo de la Directiva Hábitats 92/43/CEE impuso la necesidad de realizar un Inventario Nacional, de carácter exhaustivo, sobre los tipos de hábitat del Anexo I de la Directiva. A tal fin se solicitó de la Comisión, apoyándose en el Reglamento 1973/92 del Consejo, la aprobación de un Proyecto LIFE para el cartografiado y posterior digitalización de los hábitats españoles.

De acuerdo a lo contenido en los Formularios del LIC "ES0000023. L'Albufera" identificado en la zona de estudio, el listado de los tipos de HÁBITATS naturales de interés comunitario que aparecen en el Anexo I de la Directiva Hábitats y por los que esta zona ha sido catalogada como LIC se recogen en la siguiente tabla:

Código	Nombre	Tipo hábitat	Tipo	Cobertura (ha)	Represent.	Sup. relativa	Estado conservación	Evaluación Global
1110	Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Agua marina y medios de marea	550,76	D			
1120	Praderas de Posidonia (*)	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Agua marina y medios de marea	2203,04	C	C	C	C
1150	Lagunas costeras (*)	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Agua marina y medios de marea	6058,36	A	B	A	A
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Acantilados marítimos y playas de guijarros	275,38	A	C	A	A
1410	Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimaie)	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Marismas y pastizales salinos mediterráneos y termoatlánticos	275,38	B	C	B	B
2110	Dunas móviles embrionarias	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas atlántica, del Mar del Norte y del Báltico	275,38	A	C	A	A
2120	Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria (dunas blancas)	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas atlántica, del Mar del Norte y del Báltico	275,38	B	C	B	B
2190	Depresiones intradunales húmedas	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas atlántica, del Mar del Norte y del Báltico	275,38	B	C	B	B
2240	Dunas con céspedes del Brachypodium pinnatifidum y de plantas anuales	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	275,38	C	C	C	C
2250	Dunas litorales con Juniperus spp (*)	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	275,38	B	C	B	B
2260	Dunas con vegetación esclerófila de Cisto-Lavanduletalia	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	275,38	A	C	A	A
3140	Agua oligomesotrófica calcárea con vegetación béntica de Chara spp.	Hábitat de Agua Dulce	Agua Estancada	6058,36	B	A	B	B
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion Hydrocharitum	Hábitat de Agua Dulce	Agua Estancada	275,38	B	C	B	B
3170	Estanques temporales mediterráneos (*)	Hábitat de Agua Dulce	Agua Estancada	275,38	A	C	A	A
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Matorrales Esclerófilos	Matorrales termomediterráneos y preestépicos	550,76	A	C	A	C
7210	Turberas calcáreas de Cladium mariscus y con especies del Caricion davallianae (*)	Turberas Altas, Turberas Bajas y Áreas	Áreas pantanosas calcáreas	275,38	B	C	B	B

Tabla 33. Hábitats contenidos en el Anexo I. LIC L'Albufera

Código	Nombre	Tipo hábitat	Tipo	Cobertura (ha)	Represent.	Sup. relativa	Estado conservación	Evaluación Global
1110	Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Agua marina y medios de marea	5564,26	D			
1120	Praderas de Posidonia (*)	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Agua marina y medios de marea	1464,28	C	C	C	C
1150	Lagunas costeras (*)	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Agua marina y medios de marea	5857,11	A	B	A	A
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Acantilados marítimos y playas de guijarros	292,86	A	C	A	A
1410	Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimaie)	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Marismas y pastizales salinos mediterráneos y termoatlánticos	292,86	B	C	B	B
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Marismas y pastizales salinos mediterráneos y termoatlánticos	585,71	B	B	B	B
1510	Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia) (*)	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Estepas continentales halófilas y gipsófilas	292,86	B	B	B	B
2110	Dunas móviles embrionarias	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas atlántica, del Mar del Norte y del Báltico	292,86	A	C	A	A
2120	Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria (dunas blancas)	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas atlántica, del Mar del Norte y del Báltico	292,86	B	C	B	B
2190	Depresiones intradunales húmedas	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas atlántica, del Mar del Norte y del Báltico	292,86	B	C	B	B
2210	Dunas fijas de litoral del Crucianellion maritimaie	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	292,86	B	B	B	B
2220	-	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	292,86	D			
2230	Dunas con céspedes del Malcomietalia	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	292,86	C	C	C	C
2240	Dunas con céspedes del Brachypodium pinnatifidum y de plantas anuales	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	292,86	C	C	C	C
2250	Dunas litorales con Juniperus spp (*)	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	292,86	B	C	B	B
2260	Dunas con vegetación esclerófila de Cisto-Lavanduletalia	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	292,86	A	C	A	A
2270	Dunas con bosques de Pinus pinea y/o Pinus pinaster (*)	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	1464,28	B	B	B	B
3140	Agua oligomesotrófica calcárea con vegetación béntica de Chara spp.	Hábitat de Agua Dulce	Agua Estancada	4978,55	B	A	B	B
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion Hydrocharitum	Hábitat de Agua Dulce	Agua Estancada	292,86	B	C	B	B
3170	Estanques temporales mediterráneos (*)	Hábitat de Agua Dulce	Agua Estancada	292,86	A	C	A	A
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Matorrales Esclerófilos	Matorrales termomediterráneos y preestépicos	585,71	A	C	A	C
7210	Turberas calcáreas de Cladium mariscus y con especies del Caricion davallianae (*)	Turberas Altas, Turberas Bajas y Áreas	Áreas pantanosas calcáreas	292,86	B	C	B	B

Tabla 34. Hábitats contenidos en el Anexo I. ZEPA L'Albufera

Representatividad: A=Excelente, B=Buena, C=Significativa, D=No significativa.

Superficie Relativa: A=100%>p>15%, B=15%>p>2%, C=2%>p>0%

Estado de conservación: A=Excelente, B=Buena, C=Intermedia o escasa

Evaluación Global: A=Excelente, B=Bueno, C=Significativo

En el APÉNDICE 3. Del presente Estudio se describen cada uno de estos hábitats identificados, así como las posibles afecciones de las actuaciones sobre los mismos y las medidas específicas para su mitigación.

7.2.3 BIOCENOSIS

Para la caracterización de la biocenosis en la zona de estudio se ha utilizado como fuente de información el Estudio Ecocartográfico de las provincias de Alicante y Valencia (ECOLEVANTE), realizado en 2007 por el entonces Ministerio del Medio Ambiente (Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar) y en el que se incluyen las diferentes biocenosis que habitan en el entorno de las playas objeto de estudio. En el PLANO N° 4.5 del APÉNDICE 4 del presente Documento se representa gráficamente la distribución de cada una de ellas en la zona de actuación.

7.2.3.1 Comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo

Esta comunidad se presenta en enclaves rocosos no sometidos a un hidrodinamismo importante y protegidos de la iluminación directa por la configuración geomorfológica o por la profundidad, pero donde persista siempre una iluminación no excesivamente débil. Su límite superior se lo marca el hidrodinamismo (8-10 m de profundidad), mientras que el inferior queda marcado por la reducción en intensidad lumínica que se produce con la profundidad (27-30 m).

Algunas de las especies encontradas en esta comunidad han sido:

- **Algas:** *Briopsis plumosa*, *Pseudochlorodesmis furcellata*, *Flabellia petiolata*, *Halimeda tuna*, *Halopteris filicina*, *Zonaria tournefortii*, *Galaxaura oblongata*, *Bonnemaisonia asparagoides*, *Sphaerococcus tournefortii*, *Haliptilon virgatum* (= *Corallina granifera*), *Corallina elongata*, *Lithophyllum incrustans*, *Mesophyllum alternans*, *Acrosyphyton purpuriferum*, *Peyssonnelia squamaria*.
- **Eponjas:** *Clathrina coriacea*, *Sycon raphanus*, *Cliona celata*, *Chondrosia reniformis*, *Crambe crambe*, *Phorbastenia tenacior*, *Petrosia ficiformis*, *Dysidea avara*.
- **Cnidarios:** *Eudendrium racemosum*, *Aglaophenia kirchenpaueri*, *Eunicella verrucosa*, *Astroides calicularis*, *Hoplatria durotrix*.
- **Poliquetos:** *Bispira volutacornis*, *Myxicola aesthetica*, *Serpula vermicularis*, *Filograna implexa*, *Protula intestinum*.
- **Moluscos:** *Platydoris argo*, *Trapania lineata*, *Cratena peregrina*.
- **Crustáceos:** *Dardanus arrosor*, *Maja crispata*.
- **Briozoos:** *Caberea boryi*, *Scrupocellaria scrupea*, *Bugula calathus*, *Pentapora ottomulleriana*, *Savigniella lafontii*, *Rhynchozoon neapolitanum*, *Turbicellepora magnicostata*, *Myriapora truncata*.
- **Equinodermos:** *Marthasterias glacialis*, *Ophidiaster ophidianus*, *Hacelia attenuata*, *Echinaster sepositus*, *Ophioderma longicaudum*, *Paracentrotus lividus*, *Sphaerechinus granularis*.
- **Ascidias:** *Clavelina nana*, *Clavelina dellavallei*, *Ascidia mentula*.
- **Peces:** *Conger conger*, *Muraena helena*, *Epinephelus marginatus*, *Sciaena umbra*, *Apogon imberbis*, *Tripterygion tripteronotus*, *Scorpaena notata*, *Scorpaena porcus*.

Es una comunidad que tiene una riqueza de especies y una complejidad estructural importante. Las especies indicadoras de calidad de aguas pertenecientes a esta comunidad son muy sensibles a todo tipo de contaminación orgánica o industrial, sufriendo sus poblaciones

importantes retrocesos. El aumento de la turbidez produce impacto sobre las especies vegetales al reducir de forma significativa su capacidad fotosintetizadora. El aumento de la sedimentación actúa también sobre la fauna al colmar las microcavidades donde se desenvuelve o al obturar sus sistemas de filtración. Es una comunidad expuesta a todo tipo de especie introducida de carácter invasivo o no (*Caulerpa racemosa*, *Asparagopsis taxiformis*, *Lophocladia lallemandii*, *Oculina patagonica*...). La ictiofauna asociada a esta comunidad está sometida habitualmente a una excesiva presión pesquera profesional y deportiva, lo que la reduce considerablemente. La expansión del erizo *Paracentrotus lividus*, por la sobrepesca de sus depredadores, lleva a un excesivo ramoneo de la comunidad y con ello a su eliminación de importantes superficies de fondo.

7.2.3.2 Comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo con facies de gorgonarios

Estas comunidades se encuentran situadas en enclaves rocosos, sometidos a un hidrodinamismo importante y protegidos de la iluminación directa por configuración geomorfológica o por la profundidad, siempre que la iluminación no sea excesivamente débil. Dentro de una misma comunidad pueden aparecer, según las zonas, la predominancia de una o unas pocas especies, sin grandes alteraciones en su conjunto; se habla entonces de "facies", encontrándonos en caso facies de gorgonia dentro de las comunidades de algas esciáfilas.

Atendiendo al punto 5.9 de la DIA del Proyecto de Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia), las especies de las algas esciáfilas poseen un periodo de reproducción primaveral-pre estival, que pueden verse muy afectadas por las tareas de dragado, por lo que se propone como medida preventiva que el periodo del dragado quede fuera de estos meses.

7.2.3.3 Comunidad de arenas finas bien calibradas

Ésta se instala en arenas finas, homogéneas, en su gran mayoría de origen terrígeno, sin un enfangamiento pronunciado y no sometidas a un régimen de corrientes importantes. Se extienden por una franja que va desde la zona donde el oleaje deja de tener efecto directo sobre los sedimentos (3-4 m de profundidad) hasta el comienzo de los céspedes de la pradera de Posidonia. Algunas de las especies propias de esta biocenosis son:

- **Cnidarios:** *Cerianthus membranaceus*



Figura 94. *Cerianthus membranaceus*

- **Moluscos:** *Turiella mediterránea*, *Hinia* spp., *Maetracorallina*, *Tellina* spp., *Chamelea gallina*, *Turritella turbona*, *Gerastoderma edule*, *Cerastoderma edule*, *Donacilla cornea*, *Ensis* spp., *Sphaeronassa mutabilis*, *Acanthocardia tuberculata*, *Angulus planatus*, *Callista chione*.
- **Crustáceos:** *Philocheasma acanthus*, *Liocarcinus scenalis*, *Diogenes pugilator*, *Protomus latipes*, *Carcinus aestuarii*.
- **Equinodermos:** *Astropecten* spp., *Echinocardium mediterraneum*, *Holothuria tubulosa*.
- **Peces:** *Lithognathus mormyrus*, *Uranoscopus scaber*, *Zyrrhynchus acaculata*, *Bothus podas*, *Trachinus draco*.

La degradación por contaminación orgánica o industria conlleva, generalmente, un enfangamiento generalizado y la desaparición progresiva de las especies más sensibles, siendo ciertos poliquetos (*Capitella capitata*) los únicos que sobreviven en la fase más degradada.

7.2.3.4 Comunidad de arenas finas de altos niveles

Biocenosis que se encuentra en la porción de las playas arenosas que está sometida a la acción del oleaje, ocupando por tanto la franja que va desde los 0 a los 3-4 m de profundidad.

Compuesta fundamentalmente por las siguientes especies de moluscos: *Psammocola depressa*, *Chamelea gallina*, *Donax trunculus*, y *Rudicardium tuberculatum*.

7.2.3.5 Comunidad de fondos detríticos enfangados

Esta biocenosis se instala en las zonas de enfangamiento de los fondos detríticos por la influencia de aportes terrígenos provenientes de ríos o ramblas. El sedimento puede ser desde una arena muy fangosa a un fango bastante compacto. Algunas de sus especies son:

- **Esponjas:** *Raspailiavinninallis*
- **Cnidarios:** *Aleyonium palmatum*
- **Poliquetos:** *Aphrodita acuelata*, *Polydora maxillosus*, *Eupanthaliskimbergi*, *Nephtys hombergi*.
- **Moluscos:** *Turritella tripicalia*, *Semicassis undulata*, *Umbraculum mediterraneum*, *Tellina incarnata*, *Dentalium vulgare*, *Naticarismillepunctatus*, *Semicassis aburon*, *Nuculanucleos*, *Clustachione*, *Naticarius hebraeus*, *Scaphander lignarius*, *Glycymeris glycymeris*, *Dentalium panormum*.
- **Ascidias:** *Phallusia mamillata*

7.2.3.6 Pradera de caulerpa prolifera

En la zona de estudio se ha detectado la presencia *Caulerpa prolifera*. Esta especie muestra un comportamiento principalmente psamófito, es decir se desarrolla sobre sustratos arenosos, aunque pueden colonizar las áreas de mata de Posidonia con baja densidad, estableciendo facies de sustitución a este poblamiento.

Caulerpa prolifera es un alga clorofita sifonal de carácter fotófilo y oportunista, que requiere condiciones elevadas de iluminación y tiene alta afinidad por ambiente ricos en materia orgánica y con alto estrés ambiental. Presenta un talo verde intenso, perenne y estolonífero, del que se originan filoides lanceolados, de hasta 25 cm de alto y 3 cm de ancho, que a veces pueden ser ligeramente ondulados. Este alga presenta muy pocos epifitos, probablemente debido a una sustancia tóxica que segrega, denominada caulerpenina.

Es un alga que puede formar extensos y densos céspedes en los primeros 20 m de profundidad, sobre fondos de arena o fango que no estén sometidos a fuerte hidrodinamismo. Puede presentarse sola o acompañada de la fanerógama *Cymodocea nodosa*. Estos fondos móviles donde se implanta ganan en estabilidad por el efecto fijador que tienen los cauloides y rizoides de la planta sobre las partículas sueltas del sustrato.



Figura 95. *Caulerpa prolifera*

Está considerada como una especie de bajo valor ecológico, pues sus praderas presentan una riqueza específica baja, al carecer entre otros de epífitos; y de baja fragilidad, dadas sus necesidades ecológicas, menos exigentes que en el caso de las fanerógamas, pudiendo soportar ciertos índices de contaminación, calificándose como especies oportunistas, capaces de colonizar zonas medioambientalmente alteradas, siempre que los valores no sean extremos en tiempo e incidencia.

7.2.3.7 Sustratos duros no vegetados

Bajo esta denominación se han agrupado distintos enclaves de la zona de estudio, los cuales presentaron sustratos rocosos exentos de poblamientos vegetados ni comunidades bentónicas faunales que pudiesen caracterizarlos. La razón de esta ausencia de especies epilíticas se fundamenta porque se trata de sustratos rocosos de escaso porte, los cuales pueden sufrir periodos de enterramiento que impiden el desarrollo de las mismas.

7.3 CARACTERIZACIÓN DEL SEDIMENTO

7.3.1 SEDIMENTO DE LA ZONA DE APORTACIÓN (PLAYA)

El objetivo del presente apartado es la caracterización del sedimento existente en las playas del Saler y Garrofera, sobre el cual se llevará a cabo la regeneración proyectada.

7.3.1.1 Caracterización granulométrica

En los años 2007 y 2008 la Demarcación de Costas en Valencia realiza un estudio granulométrico de numerosos transectos a lo largo del litoral de la provincia de Valencia. Para llevar un control objetivo de la variabilidad granulométrica se establecen 20 zonas de 1 km cada una, donde se realizan 3 perfiles por cada una (60 perfiles totales), conservando la ubicación de los mismos para las dos campañas realizadas.

En ambas campañas se realizan un total de 11 muestras en el transecto central de cada zona, que multiplicado por las 20 zonas que incluye el estudio constituyen el total de 220 muestras analizadas para todo el litoral provincial.

El objetivo de estos trabajos es la caracterización de los diferentes parámetros físicos de los materiales sedimentarios localizados en la zona de estudio, para poder clasificarlos por su composición granulométrica.

Las muestras emergidas se toman insitu y a mano sobre el transecto perpendicular a la línea de costa, a la cota objetivo, al mismo tiempo que se realiza su levantamiento taquimétrico; corresponden a las cotas **2m, 1m (playa) y 0m (orilla)** sobre el nivel medio del mar en Alicante.

Para obtener las muestras sumergidas se utiliza una draga Van Veen. Las profundidades objeto de muestreo son:

-1m,-2m,-3m,-4m,-5m,-6m,-7m,-8m

Del estudio descrito se analiza la zona 14 que es la representativa para el estudio objeto de este Proyecto; está localizada en la playa del Saler, a 700 metros al Sur del espigón sur de la playa de Pinedo (Figura 96).



Figura 96. Ubicación perfiles de control (Zona 14)

A partir de los datos granulométricos se obtienen las curvas correspondientes para las diferentes profundidades, a fin de obtener la curva granulométrica promedio. A partir de esta curva promedio se obtendrán las características representativas de la arena nativa de la playa.

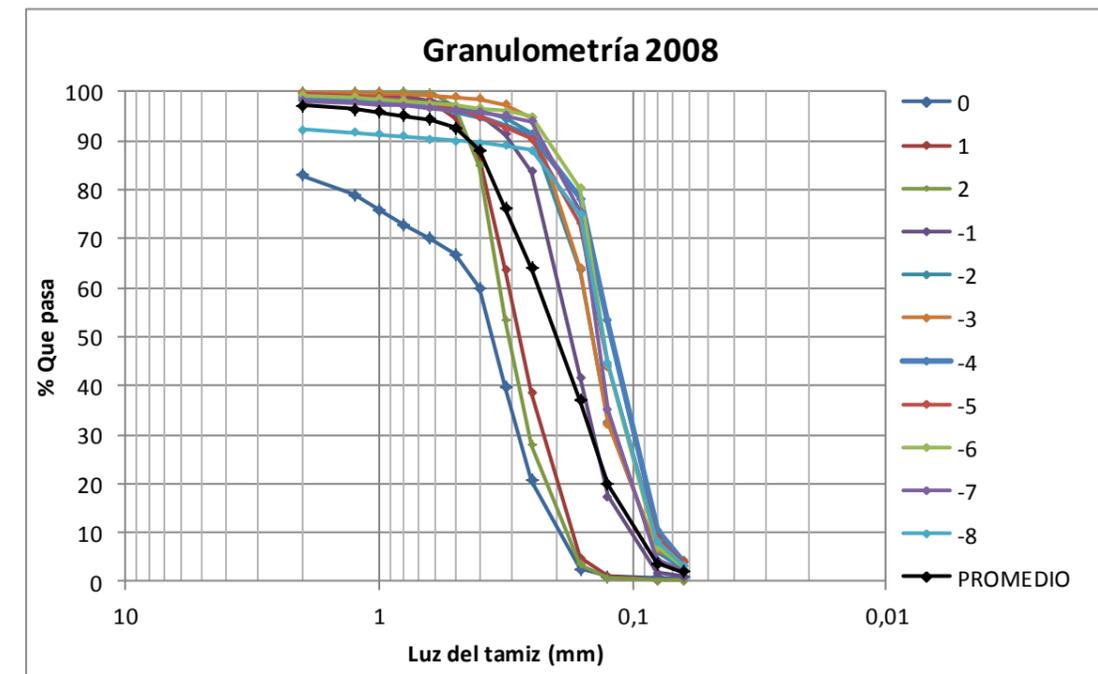
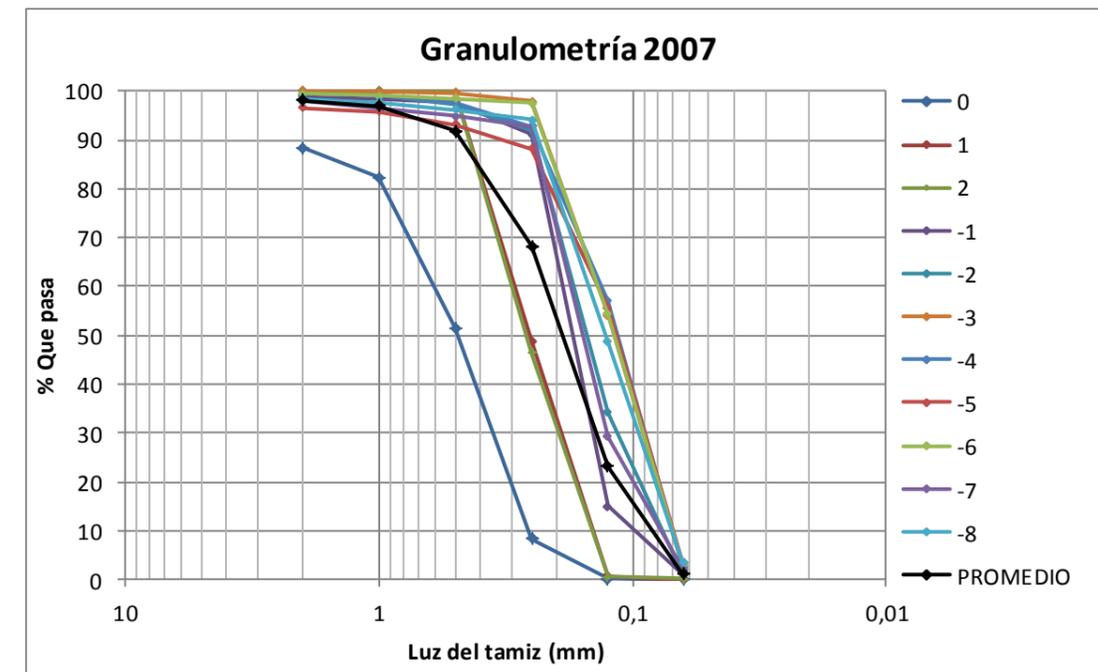


Figura 97. Curvas granulométricas años 2007 y 2008

Los tamaños obtenidos de las campañas son datos fiables, procedentes de muestras realizadas in situ y por consiguiente representativos de la realidad.

Atendiendo a las curvas granulométricas promedios de cada año, las características granulométricas de la arena nativa resultan:

$$D_{84} = \frac{0,10 + 0,12}{2} = 0,11 \text{ mm}$$

$$D_{50} = \frac{0,19 + 0,20}{2} = 0,195 \approx 0,20 \text{ mm}$$

$$D_{16} = \frac{0,40 + 0,35}{2} = 0,375 \approx 0,38 \text{ mm}$$

7.3.1.2 Caracterización química

En el Estudio Ecocartográfico de las provincias de Alicante y Valencia (ECOLEVANTE), se llevó a cabo un estudio de sedimentos. Se determinaron 74 transectos perpendiculares a la línea de costa, cada uno de ellos con 9 estaciones de muestreo a las siguientes profundidades: -6, -8, -10, -15, -20, -25, -30, -35, -40 metros. Esto hace un total de 666 muestras de sedimento a estudiar. En las playas objeto de este estudio se localizan los transectos 025 y 028 como representativos. A continuación, se muestran los resultados para estos transectos de los parámetros químicos analizados en el Estudio Ecocartográfico:

Contenido en materia orgánica.

Se seleccionaron cuatro profundidades representativas -6, -10, -25 y -40 metros para la medición de este parámetro.

Materia orgánica (%)		
	Transecto 025	Transecto 028
Nivel -6 m	1,00	0,90
Nivel -10 m	1,70	1,10
Nivel -25 m	3,25	3,75
Nivel -40 m	4,10	4,70

Potencial de Oxidación-Reducción.

En este caso también se seleccionaron 4 profundidades representativas (-6, -10, -25 y -40 metros).

Potencial redox (mV)		
	Transecto 025	Transecto 028
Nivel -6 m	180	190
Nivel -10 m	130	160
Nivel -25 m	155	-160
Nivel -40 m	-25	40

Metales pesados

Las profundidades seleccionadas para la estimación de concentraciones fueron de -6, -10, -25 y -40 metros

Metales pesados (mg/kg)										
Niveles	Transecto 025					Transecto 028				
	Hg	Cd	Pb	Cr	Cu	Hg	Cd	Pb	Cr	Cu
Nivel -6 m	0,1	0,19	12,5	27	8	0,08	0,2	17,5	11	2,5
Nivel -10 m	2	0,75	19	14	6	0,18	0,3	17	11	8
Nivel -25 m	0,28	0,18	26	30	21	0,1	0,5	55	33	28
Nivel -40 m	0,28	0,25	51	72	32	0,28	0,3	65	65	39

Hidrocarburos totales.

Las profundidades seleccionadas para la estimación de hidrocarburos fueron de -6, -10, -25 y -40 metros.

Hidrocarburos totales (mg/kg)		
	Transecto 025	Transecto 028
Nivel -6 m	10	20
Nivel -10 m	10	16
Nivel -25 m	10	27
Nivel -40 m	9	9

Indicadores de contaminación fecal:

Se determina el contenido de coliformes fecales, coliformes totales y estreptococos fecales. Las profundidades seleccionadas fueron de -6, -10, -20, -30 y -40 metros.

Indicadores de contaminación fecal (ufc/gr)						
Niveles	Transecto 025			Transecto 028		
	Coliformenes fecales	Coliformenes totales	Estreptococos	Coliformenes fecales	Coliformenes totales	Estreptococos
Nivel -6 m	0	0	18	0	0	0
Nivel -10 m	0	0	10	0	0	10
Nivel -20 m	0	0	2	0	0	120
Nivel -30 m	0	0	0	0	0	115
Nivel -40 m	0	0	0	0,25	0	2

Conclusiones

Se observa un aumento de la concentración de materia orgánica con la profundidad, al igual que para el potencial redox. Es lógico que tengan el mismo comportamiento ya que la concentración de oxígeno del medio está relacionada con la concentración de materia orgánica.

Como se ha comentado anteriormente, los sedimentos más cercanos a la línea de costa se encuentran en un medio más oxidante donde se producirá la oxidación de la materia orgánica. A medida que los sedimentos están a mayor profundidad, va disminuyendo el nivel de oxígeno del medio; se encuentran sedimentos más reducidos y con mayor concentración de materia orgánica.

Respecto a la concentración de metales, se observan ciertos niveles en esta zona debido a la contaminación procedente del Puerto de Valencia y del emisario de la ciudad, donde la gran concentración de metales proviene principalmente de: pinturas antifouling para barcos, pinturas en general, combustibles, material de construcción, tuberías de plomo, etc. Todos los metales, excepto el mercurio, tienen el mismo comportamiento, ya que aumentan su concentración con la profundidad.

La concentración de materia orgánica también evoluciona en este caso de la misma forma, siendo de esperar esta tendencia, ya que tanto la materia orgánica como el nivel de metales están relacionadas con la con el tamaño de partícula de los sedimentos, ya que siempre quedan retenidos en la parte más fina de los mismos.

Los sedimentos que se encuentran a mayor profundidad (-25, -30, -35 y -40 metros) son los que tienen mayor fracción de finos, también son los que tienen un porcentaje de materia orgánica más elevado y mayor concentración de metales pesados.

7.3.2 SEDIMENTO DE LA ZONA DE EXTRACCIÓN

Como se ha mencionado anteriormente, el material empleado para llevar a cabo la regeneración de la playa procede de un yacimiento submarino ubicado frente a la costa Valenciana con DIA favorable de 20 de septiembre de 2013. En el APÉNDICE 1 del presente documento se incluye esta DIA.

Dicho banco de arena es un área extensa de unos 26 km², localizado frente a las costas de Valencia, a una profundidad de entre 60 y 80 metros, con valores medios del orden de 65 metros.

Con el fin de caracterizar y evaluar la potencia, granulometría y calidad de los sedimentos presentes en esta zona, el Ministerio de Medio Ambiente a través de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad licitó un concurso para la Asistencia Técnica del "ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN SEDIMENTOLÓGICA Y BIONÓMICA DE ZONAS EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y ALICANTE", siendo INTECSA INARSA, S.A. la adjudicataria de los trabajos en el año 2007. Estos trabajos contemplaban las siguientes actuaciones:

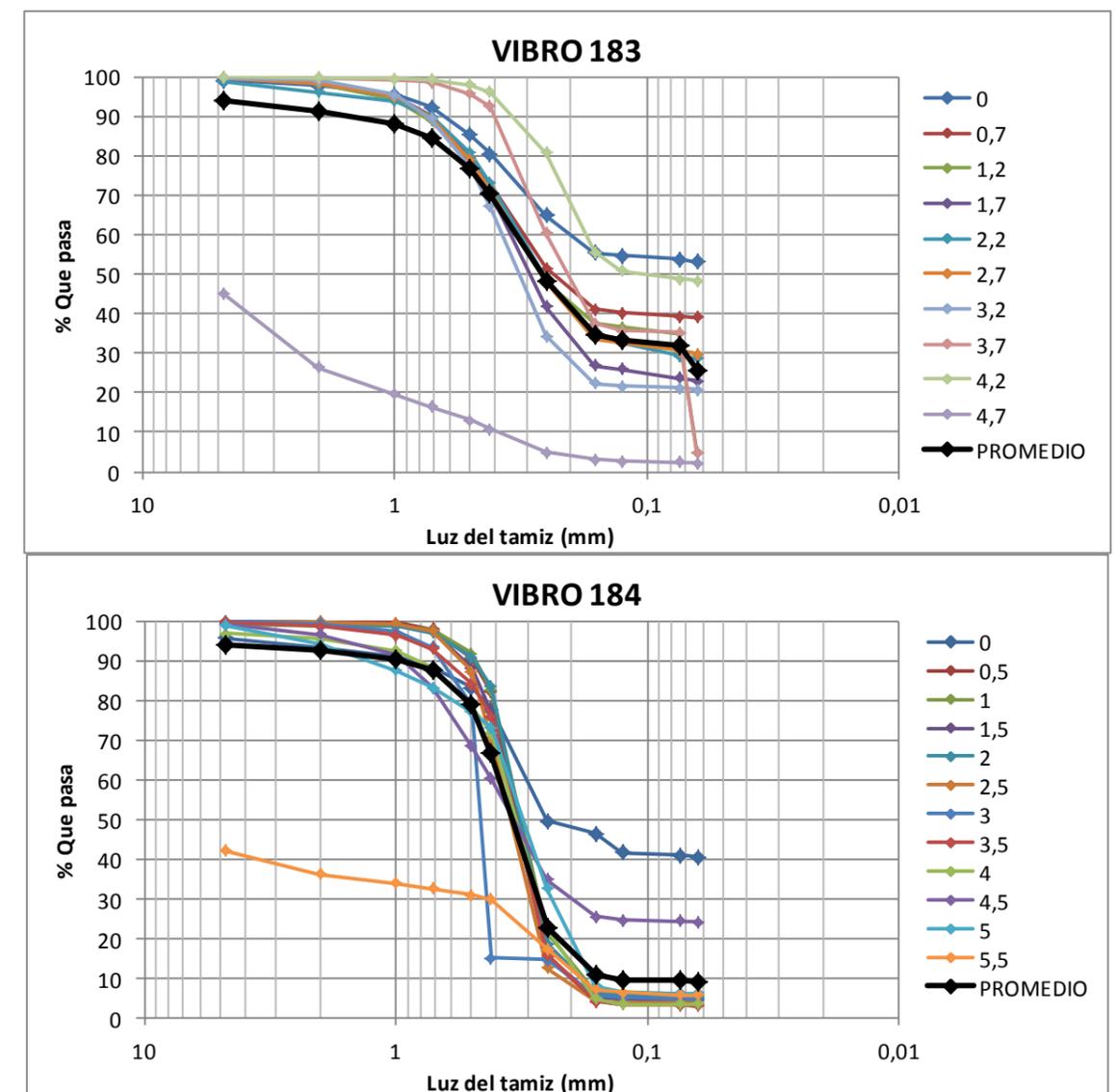
- Realización de 279 sondeos mecánicos por el método de vibración con un total de 2744 muestras.
- Toma de 280 muestras superficiales para la determinación físico-química de la calidad del sedimento superficial.
- 5 análisis mineralógicos. Uno por cada polígono de la zona de Valencia

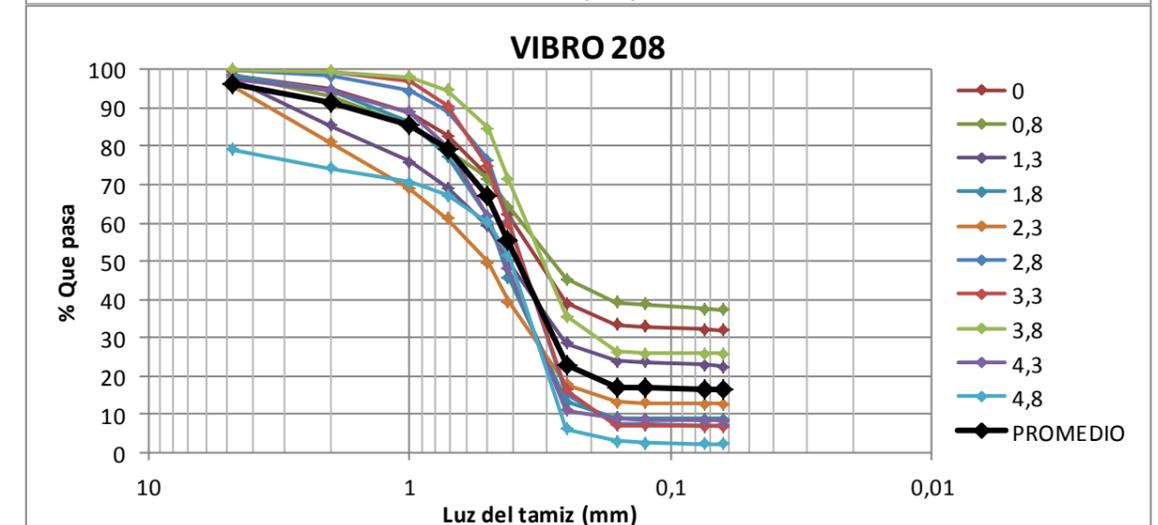
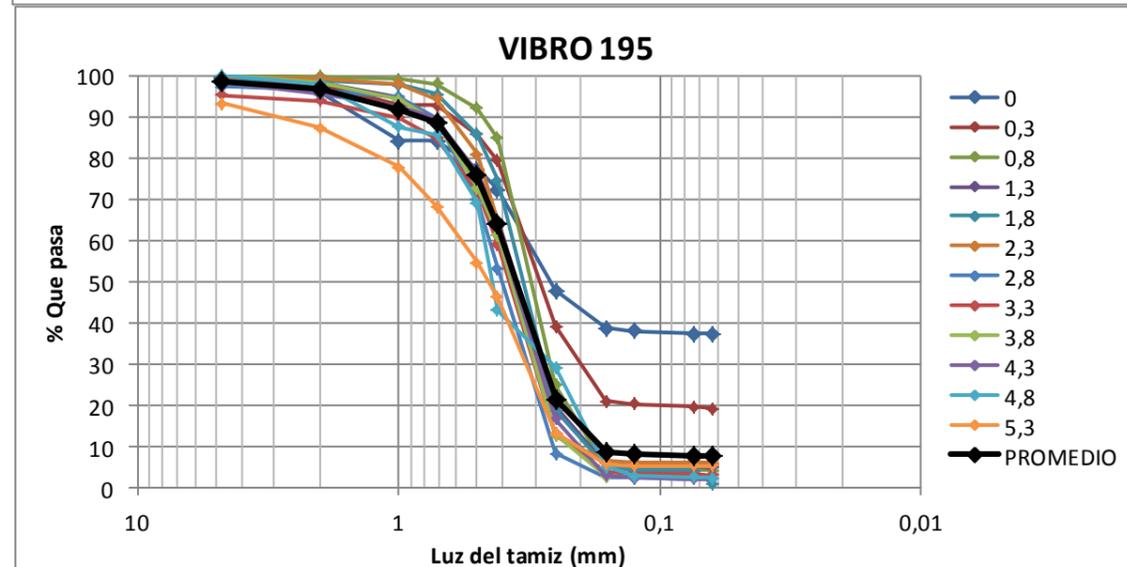
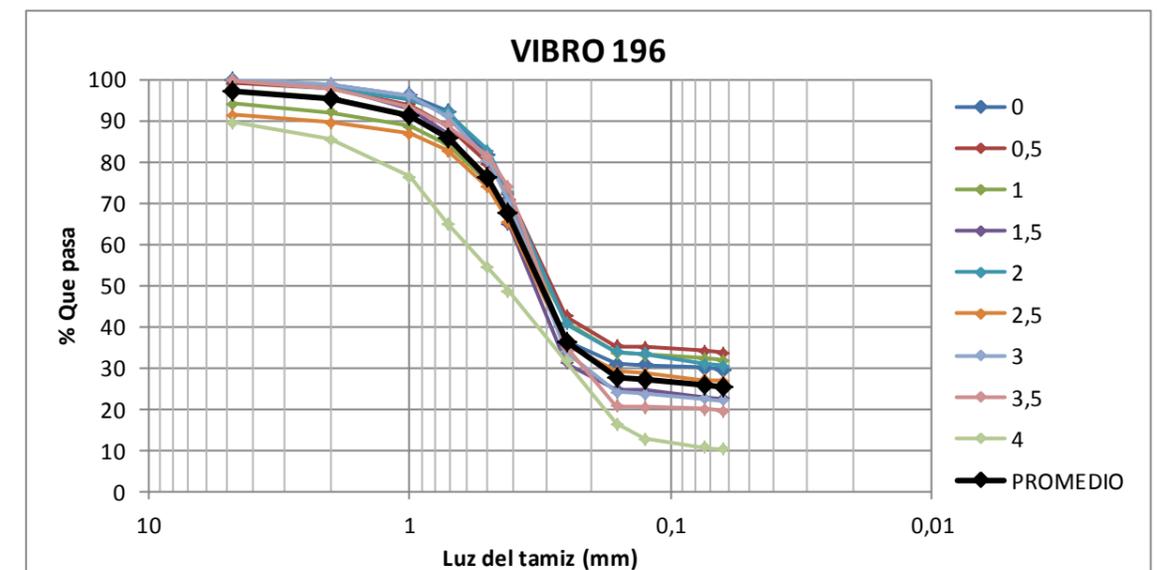
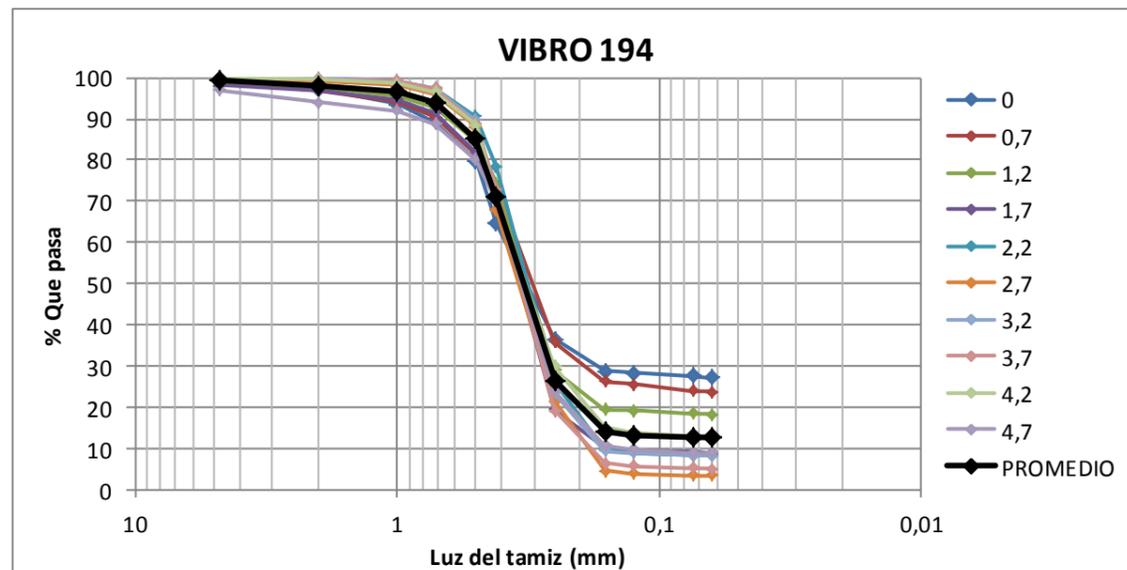
A fin de optimizar la calidad del material dragado y el rendimiento de la propia operación de dragado, se ha llevado a cabo un análisis detallado de este yacimiento submarino,

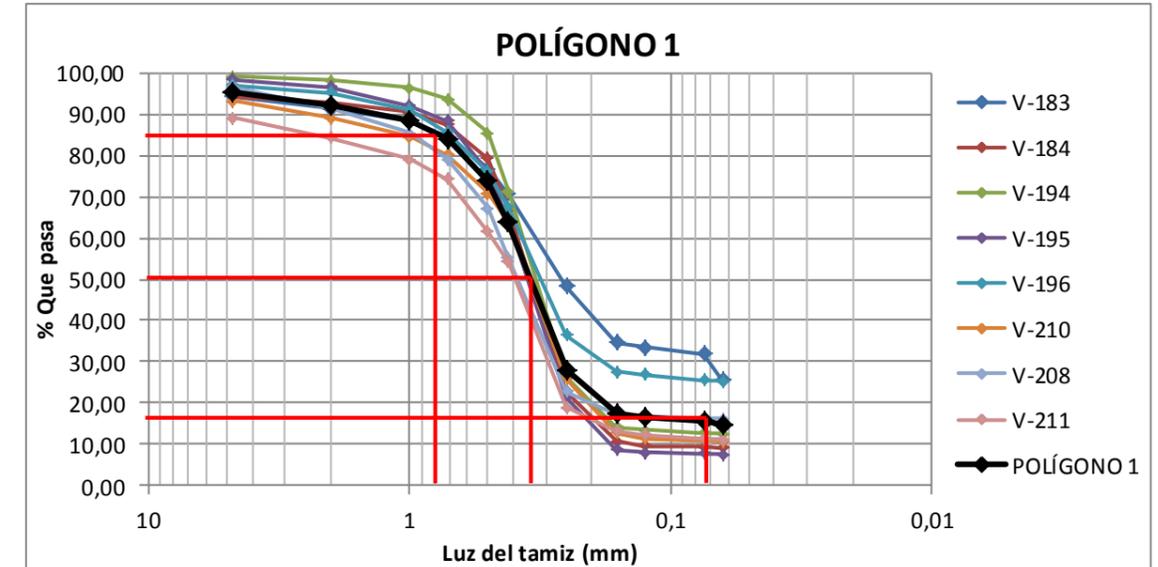
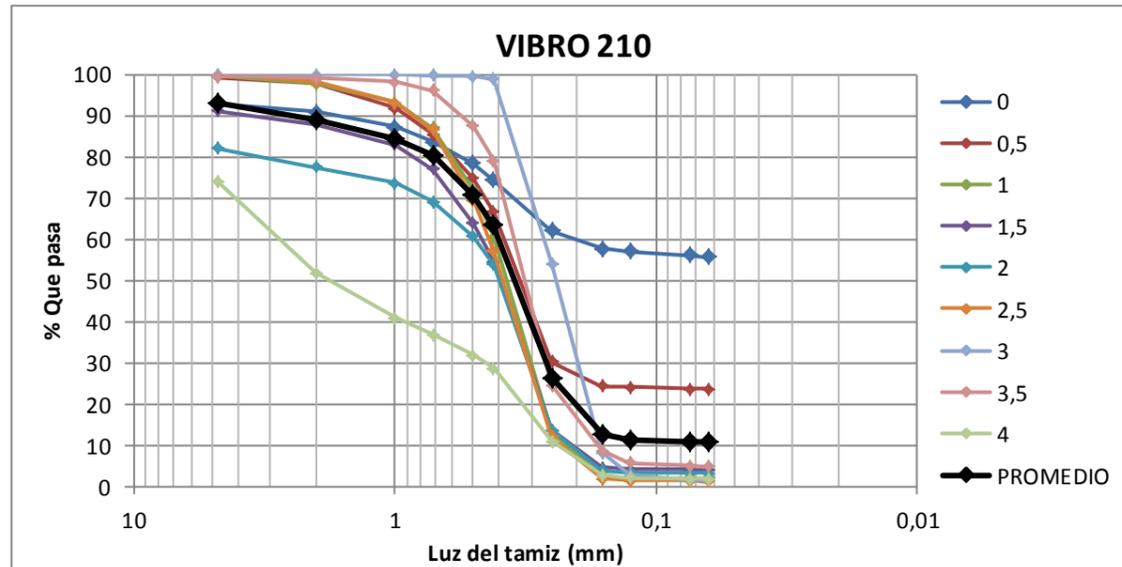
seleccionando la zona de dragado óptima para la extracción de arenas a emplear en la regeneración de las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera, identificada como Polígono 1 (ver Figura 3). La caracterización granulométrica y química del material existente en este polígono se realiza mediante el análisis de los sondeos (vibros) y muestras que se realizaron en el citado Estudio de Caracterización Sedimentológica y Bionómica.

7.3.2.1 Caracterización granulométrica

Se disponen para cada uno de los vibros ubicados en el polígono de extracción las fichas granulométricas a diferentes profundidades de penetración, de las cuales se obtiene la curva granulométrica promedio para cada vibro.







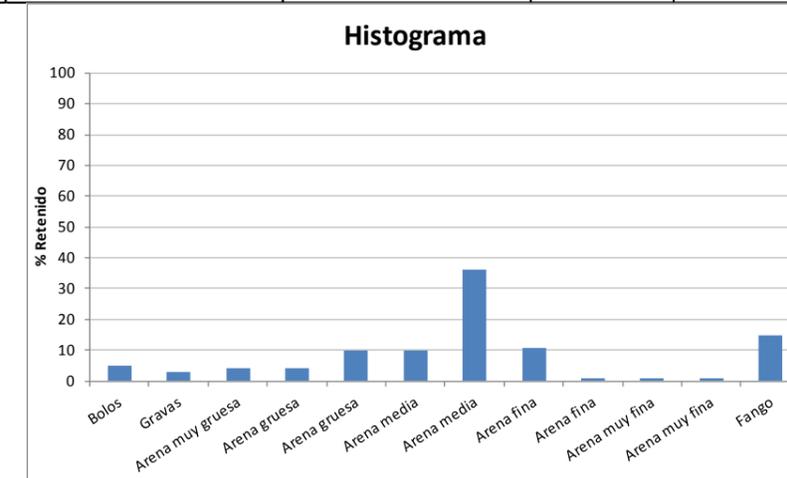
Los promedios de cada vibro permiten realizar una estimación aproximada de las características granulométricas del polígono 1 en conjunto, estimando las características que tendrá el material a extraer, fundamental para el diseño adecuado del nuevo perfil de regeneración de playa.

VIBRO	TAMIZ										
	4,75	2	1	0,71	0,5	0,42	0,25	0,16	0,125	0,074	0,063
V-183	94,19	91,26	88,28	84,45	76,69	70,67	48,39	34,70	33,39	31,98	25,52
V-184	94,23	92,64	90,47	87,49	79,18	66,65	22,69	10,71	9,56	9,35	9,24
V-194	99,18	98,12	96,45	93,70	85,32	71,23	26,54	14,08	13,37	12,69	12,51
V-195	98,39	96,56	91,91	88,39	76,02	63,93	21,35	8,79	8,07	7,87	7,51
V-196	97,08	95,14	91,06	85,75	76,04	67,45	36,41	27,61	26,93	25,56	25,20
V-210	93,14	89,03	84,57	80,19	70,90	63,70	26,04	12,69	11,35	10,95	10,82
V-208	96,47	91,49	85,35	79,15	67,18	55,23	22,80	17,12	16,84	16,44	16,29
V-211	89,12	84,39	78,93	74,15	61,43	54,12	19,05	13,31	12,37	11,35	11,19
POLÍGONO 1	95,22	92,33	88,38	84,16	74,10	64,12	27,91	17,38	16,49	15,77	14,79

Tabla 35. Promedios de vibros Polígono 1

La curva granulométrica representativa, resultante del promedio de la granulometría de todos los vibros analizados, tiene la siguiente forma:

Tamiz ASTM	Clase	Tamaño (mm)	% Pasa	% Retenido Acumulado	% Retenido
Nº 4	Bolos	4,75	95,22	4,78	4,78
Nº 10	Gravas	2	92,33	7,67	2,90
Nº 18	Arena muy gruesa	1	88,38	11,62	3,95
Nº 25	Arena gruesa	0,71	84,16	15,84	4,22
Nº 35	Arena gruesa	0,5	74,10	25,90	10,06
Nº 40	Arena media	0,42	64,12	35,88	9,97
Nº 60	Arena media	0,25	27,91	72,09	36,21
Nº 90	Arena fina	0,16	17,38	82,62	10,53
Nº 120	Arena fina	0,125	16,49	83,51	0,89
Nº 200	Arena muy fina	0,074	15,77	84,23	0,71
Nº 230	Arena muy fina	0,063	14,79	85,21	0,99
-	Fango	<0,063		100,00	14,79



Como puede observarse predominan las arenas medias con el 36,21 % de volumen retenido en el tamiz N° 60 (0,25 mm). Para la curva promedio representativa del polígono 1, las características granulométricas de la arena resultan:

- D84 = 0,07 mm
- D50 = 0,32 mm
- D16 = 0,80 mm

Este material resulta adecuado para llevar a cabo la regeneración de las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera, con una granulometría ligeramente superior a la arena nativa existente ($D_{50}=0,20$) lo que garantizará la permanencia de éste en el perfil.

El contenido de finos dragado será reducido mediante el rebose u overflow de la cántara. A medida que se llena la cántara con la mezcla de agua y sedimento, parte de éstos van sedimentando y el agua excedente puede descargarse de vuelta al mar. La parte sólida (arena y gravilla) se depositará en el fondo de la cántara, mientras que la fracción del material más fino será devuelta al mar junto al agua excedente. De esta forma se optimizará la cantidad de material explotable transportado en cada viaje y se minimizará la turbidez en la costa durante el vertido.

7.3.2.2 Caracterización química

Además de los análisis granulométricos de las 280 muestras tomadas para el "ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN SEDIMENTOLÓGICA Y BIONÓMICA DE ZONAS EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y ALICANTE" realizado por INTECSA INARSA, S.A., se llevó a cabo la caracterización bionómica de dichas muestras, siendo el Departamento de Oceanografía de la empresa Tecnoambiente, S.L el encargado de su elaboración.

La caracterización química del material existente en el polígono 1 objeto de la explotación queda definida por las características del polígono B analizadas en este estudio.

NORMATIVA: DIRECTRICES PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL DE DRAGADO

La evaluación ambiental del material dragado se ha realizado según las "Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (2015)" que se constituyen como el mecanismo para evaluar la aceptabilidad ambiental de las operaciones de dragado actualmente.

Artículo 22. Niveles de acción.

La clasificación de los materiales de dragado se realizará por comparación, de acuerdo con los criterios establecidos en el artículo 24, de las concentraciones de contaminantes que presentan con los niveles de acción definidos por las concentraciones incluidas en la tabla 1. Todas las concentraciones están referidas a la fracción no gruesa del sedimento (inferior a 2 mm) y expresadas sobre materia seca:

Tabla 1. NIVELES DE ACCIÓN			
PARÁMETRO	N.A.A (Nivel de Acción A)	N.A.B (Nivel de Acción B)	N.A.C (Nivel de Acción C)
Hg (mg/kg)	0,35	0,71	2,84
Cd (mg/kg)	1,20	2,40	9,60
Pb (mg/kg)	80,0	218	600
Cu (mg/kg)	70,0	168	675
Zn (mg/kg)	205	410	1640
Cr (mg/kg)	140	340	1000
Ni (mg/kg)	30,0	63,0	234
As (mg/kg)	35,0	70,0	280
Σ 7 PCBs (mg/kg) ⁽¹⁾	0,05	0,18	0,54
Σ 9 HAPs (mg/kg) ⁽²⁾	1,88	3,76	18,80
TBT ⁽³⁾ (mg Sn/kg)	0,05	0,20	1,00

(1) Suma de los congéneres IUPAC números 28, 52, 101, 118, 138, 153 y 180.
(2) Suma de los nueve recomendados por OSPAR (Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(ghi)perileno, Benzo(a)pireno, Criseno, Fluoranteno, Indeno(1,2,3-cd)pireno, Pireno y Fenantreno)
(3) TBT y sus productos de degradación (DBT y MBT). Valores provisionales

Artículo 23. Concepto de sedimento no peligroso a efectos de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

1. A efectos del artículo 2.3 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, tendrán la consideración de "sedimentos no peligrosos" aquéllos que cumplan las siguientes condiciones:

i. Las concentraciones analíticas de contaminantes, expresadas sobre masa seca de sedimento y determinadas de acuerdo con los artículos 17 y 18 no superan los umbrales incluidos en la tabla 2, todos ellos referidos a la fracción no gruesa del sedimento (inferior a 2 mm) y expresados sobre materia seca, con la siguiente excepción:

Los sedimentos que superen los umbrales establecidos en la tabla 2 únicamente en, Cobre y/o Zinc, sin superar un umbral máximo de 10.000 mg/kg, podrán ser objeto de comprobación de su no ecotoxicidad de acuerdo con los métodos y criterios establecidos en la OM de 13 de octubre de 1989 sobre métodos de caracterización de residuos tóxicos y peligrosos. En caso de resultar no ecotóxicos, estos sedimentos tendrán consideración de "sedimentos no peligrosos".

ii. Para aquellas muestras en las que la concentración de más de un contaminante supere el nivel de acción C deberá demostrarse, adicionalmente, su no ecotoxicidad de acuerdo con los

métodos y criterios establecidos en la OM de 13 de octubre de 1989 sobre métodos de caracterización de residuos tóxicos y peligrosos.

2. Aquellos materiales de dragado que no cumplan las condiciones establecidas en el apartado 1 del presente artículo, deberán ser caracterizados conforme el Anejo III de la ley 22/2011 para comprobar si son o no residuos peligrosos. En caso de que no lo sean, su gestión se realizará conforme a lo establecido en el artículo 27.4 de estas Directrices.

Tabla 2. UMBRALES PARA LA CONSIDERACIÓN DE SEDIMENTO NO PELIGROSO	
PARÁMETRO	Concentración
Hg (mg/kg)	17
Cd (mg/kg)	72
Pb (mg/kg) ⁽¹⁾	1000
Cu (mg/kg) ⁽¹⁾	2500
Zn (mg/kg) ⁽¹⁾	2500
Cr (VI) (mg/kg) ⁽¹⁾	1000
Ni (mg/kg) ⁽¹⁾	1000
As (mg/kg) ⁽¹⁾	1000
Σ 7 PCBs (mg/kg) ⁽²⁾	4,0
Σ 9 HAPs (mg/kg) ⁽³⁾	110
TBT (mg Sn/kg) ⁽⁴⁾	1,2
Hidrocarburos C10-C40 (mg/kg) ⁽¹⁾	2500 ⁽⁵⁾
<p>(1) Basados en las concentraciones de la Orden MAM 304/2002 y normativa asociada</p> <p>(2) Suma de los congéneres IUPAC números 28, 52, 101, 118, 138, 153 y 180.</p> <p>(3) Suma de los nueve recomendados por OSPAR (Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(ghi)perileno, Benzo(a)pireno, Criseno, Fluoranteno, Indeno(1,2,3-cd)pireno, Pireno, y Fenantreno)</p> <p>(4) TBT y sus productos de degradación (DBT y MBT)</p> <p>(5) Valor provisional</p>	

7.3.2.2.1 Sedimentos superficiales

Para la caracterización físico-química de los sedimentos superficiales, formados por materiales finos (fangos y arenas fangosas), se tomaron 280 muestras ($N = S / 25 \cdot \sqrt{S}$, según el artículo 11

de las "Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre"), cuyo posicionamiento es coincidente con los sondeos realizados en la zona de estudio. El número total de muestras comprendidas dentro del polígono B objeto de estudio fue de 80.

Materia orgánica

Las fuentes de aporte de materia orgánica al sistema marino son fundamentalmente dos: aportes externos de origen continental (descarga de ríos, emisarios submarinos, aguas residuales, etc.) y la generada por el propio sistema (exceso de producción fitoplanctónica o de comunidades vegetales bentónicas, excreciones animales y vegetales, descomposición de organismos, etc.). Todo este material acaba sedimentando sobre el fondo y es adsorbido sobre las partículas del sedimento, especialmente las más finas.

Para el polígono B, el porcentaje medio de materia orgánica se sitúa en 4,1%, con un máximo de 5,7% (muestra 173) y valores mínimos de 3%.

Potencial redox

La medida del potencial redox es adecuada para medir el grado de oxigenación del sedimento, siendo más negativo conforme más anóxico es el medio. Este proceso se debe a la liberación de compuestos reductores por el metabolismo bacteriano, que se ve incrementado cuando la cantidad de materia orgánica en el sedimento es mayor.

En el polígono B el valor medio es positivo (49,3 mV), con un máximo de 118 mV y un mínimo de negativo (-2 mV).

Metales pesados

La presencia de metales pesados en el agua de mar obedece a una doble causa: a factores naturales derivados de la lixiviación de los minerales y a la aportación por fenómenos contaminantes de origen continental, que constituye sin duda la causa principal. En aguas con renovación reducida las concentraciones pueden incrementarse en relación a las condiciones naturales.

Las condiciones extraordinariamente salinas y oxigenadas del agua de mar hacen que los metales pesados precipiten y se incorporen al sedimento donde se producen tanto fenómenos de biomovilización como de liberación si las condiciones se hacen reductoras. Los sedimentos van fijando los metales pesados disueltos en el agua, con lo cual su concentración es siempre mayor en el sedimento que en el agua. Los metales pesados analizados en el estudio fueron cadmio, cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo y zinc, resultando las siguientes concentraciones para el polígono B:

Metal pesado	Media	Máximo	Mínimo
Cadmio (mg/kg)	0,12	0,17	0,1
Cobre (mg/kg)	12,2	15	10
Cromo (mg/kg)	12	14	10
Mercurio (mg/kg)	<0,25	<0,25	<0,25
Níquel (mg/kg)	19,5	28	10
Plomo (mg/kg)	34,4	44	10
Zinc (mg/kg)	43,8	61	17
Total (mg/kg)	122,02		

Tabla 36. Concentraciones metales pesados Polígono B

La suma de la concentración media de los siete metales considerados resulta 122 mg/kg, lo que indica que se trata de materiales con un grado bajo de contaminación por metales pesados teniendo en cuenta que en arenas litorales mediterráneas los valores de fondo son inferiores a 100 mg/kg. En consecuencia, son arenas no afectadas por procesos específicos de contaminación por metales pesados.

Policlorobifenilos (PCB's)

Los policlorobifenilos o PCB's son algunos de los principales compuestos representantes de la gran variedad de moléculas organohalogenadas elaboradas sintéticamente, y son mezclas complejas de hidrocarburos aromáticos clorados.

Las vías de entrada de estas sustancias al mar son básicamente dos: contaminación de las aguas continentales, por la industria y la actividad agrícola, que acaban llegando a las aguas litorales, y vía atmosférica.

Al ser sustancias sintéticas no pueden ser degradadas biológicamente, por lo que su persistencia en el medio es muy elevada. Su incorporación en la red trófica provoca la bioacumulación, afectando de forma más severa a los niveles superiores.

La concentración media de los congéneres de PCB's analizados es inferior en todos los casos al límite de cuantificación del método analítico (0,01 mg/kg). Por tanto, se trata de materiales exentos de contaminación por policlorobifenilos.

Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH's)

Son compuestos de carbono e hidrógeno formados por más de un anillo bencénico. La primera fuente de hidrocarburos en el medio marino está ligada de forma directa a las actividades humanas produciendo vertidos de forma directa e indirecta: carga y descarga de petroleros, limpieza de los tanques de crudo, refinerías y petroquímicas instaladas en zonas portuarias, y vertidos en aguas continentales por actividades realizadas en tierra.

Respecto a la toxicidad, los hidrocarburos aromáticos son los más tóxicos ya que se asocian a efectos cancerígenos, alteración de mecanismos químicos de regulación de ecosistemas o acción puramente física (recubrimiento de la flora y la fauna).

Los resultados correspondientes a las muestras obtenidas en el yacimiento analizado demuestran que todas las muestras analizadas se encuentran por de bajo del límite de cuantificación del método analítico (0,1 mg/kg). Por tanto, puede concluirse que no existe contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos.

Indicadores de contaminación microbiológica

Los grupos bacterianos suelen encontrarse presentes en aguas residuales que llegan hasta la zona litoral y también en la lixiviación de suelos durante episodios de precipitación. Su presencia en el medio marino determina con toda seguridad la existencia de un aporte de aguas residuales.

En ninguna muestra se ha detectado la presencia de estos microorganismos, lo cual permite concluir que los sedimentos estudiados están exentos de este tipo de contaminación.

De forma adicional se analizaron 5 muestras de enterovirus a nivel superficial, en coincidencia con las muestras centrales de cada polígono. Todos los resultados muestran ausencia de enterovirus.

Caracterización adicional

Los valores obtenidos del análisis de la respiración bentónica son normales, con valores medios entre 21,7 y 23 $\mu\text{l O}_2/\text{g}$, valor máximo en el polígono C (27 $\mu\text{l O}_2/\text{g}$) y mínimo en el polígono B y C (20 $\mu\text{l O}_2/\text{g}$).

La concentración de aceites y grasas en todos los casos es inferior al límite de cuantificación del método analítico (0,20% s.m.s.), como era de esperar teniendo en cuenta las bajas concentraciones en los restantes contaminantes orgánicos considerados.

La concentración de detergentes se sitúa en todas las muestras por debajo del límite de cuantificación del método analítico (0,1 mg/kg)

Conclusiones

El conjunto de materiales superficiales no presenta restricciones en cuanto a su composición física y química. En las 280 muestras totales la concentración máxima de los parámetros analizados se sitúa por debajo del umbral del Nivel de Acción A de las "Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (2015)".

Además las muestras no superan los umbrales incluidos en la tabla 2 de las Directrices, pudiendo considerarse entonces como sedimentos no peligrosos y categoría A.

Este tipo de materiales puede verse libremente al mar con las correspondientes autorizaciones, excepto en las zonas de exclusión, y, con la única consideración de los efectos de tipo mecánico. Se considera que los efectos sobre la flora y la fauna marinas son nulos o prácticamente insignificantes.

7.3.2.2.2 Sedimentos subsuperficiales

Para el análisis de la evolución de la contaminación en el primer metro de los sedimentos superficiales se realizó un sondeo representativo de cada polígono coincidente con las muestras centrales realizadas en cada uno: Muestras 254 (polígono A), 198 (polígono B), 126 (polígono C), 30 (polígono D) y 77 (polígono E).

Del metro inicial de los sondeos se han tomado tres muestras de sedimento, correspondientes a los niveles de potencia superficial (0,3 cm), intermedia (0,5 m) y profunda (1 m).

Los parámetros analizados en cada sondeo y nivel de muestreo han sido:

Materia orgánica

Los resultados de la concentración de materia orgánica (%) obtenida a partir de la muestra representativa del polígono B (muestra 198), en los 3 niveles de profundidad estudiados son:

Materia orgánica (%)	
Nivel 0,03 m	1,67
Nivel 0,5 m	1,68
Nivel 1 m	0,68

Potencial Redox

Los resultados obtenidos del potencial redox a partir de la muestra representativa del polígono B (muestra 198), resultaron:

Potencial redox (mV)	
Nivel 0,03 m	50
Nivel 0,5 m	55
Nivel 1 m	280

Metales pesados

Se realizaron ensayos de los metales pesados cuyos niveles son cuantificables (cromo, níquel, plomo y zinc), dado que los niveles de cadmio, cobre y mercurio son inferiores al límite de cuantificación del método analítico empleado. Los resultados obtenidos para la muestra 198 del polígono B fueron:

Metales pesados (mg/kg)				
Niveles	Cromo	Níquel	Plomo	Zinc
Nivel 0,03 m	12	19	32	40
Nivel 0,5 m	11	23	26	42
Nivel 1 m	0	0	11	0

Indicadores de contaminación microbiológica

En ninguna muestra se ha detectado la presencia de coliformes totales, coliformes fecales y estreptococos fecales, lo cual permite concluir que los sedimentos estudiados están exentos de este tipo de contaminación.

Caracterización adicional

Los valores analíticos referentes a la respiración bentónica para el polígono B son nulos.

Las concentraciones de hidrocarburos totales (TPH) sobre las muestras son inferiores en todos los casos al límite de cuantificación del método analítico (< 0,10%).

La concentración de aceites y grasas en todos los casos es inferior al límite de cuantificación del método analítico (0,20% s.m.s.), como era de esperar teniendo en cuenta las bajas concentraciones en los restantes contaminantes orgánicos considerados.

La concentración de detergentes se sitúa en todas las muestras por debajo del límite de cuantificación del método analítico (0,1 mg/kg).

Conclusiones

El conjunto de materiales subsuperficiales no presenta restricciones en cuanto a su composición física y química. El volumen de sedimentos analizado hasta la profundidad de 1 metro es muy homogéneo, quedando clasificado como Nivel de Acción A, sedimento no peligroso y categoría A, según las consideraciones de las "Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (2015)".

7.3.2.2.3 Sedimentos subyacentes

El estudio de caracterización de sedimentos se completa con ensayos realizados en toda la columna de arenas existentes bajo la capa de sedimentos superficiales fangosos, con una potencia media de 1 m.

El número de muestras tomadas para el estudio de los sedimentos profundos es de 120, seleccionando 30 sondeos y obteniendo muestra en 4 niveles de profundidad de cada sondeo. La distribución de los puntos de muestreo se ha realizado de manera proporcional a la superficie de cada polígono: polígono A (5 sondeos, 20 muestras), polígono B (8 sondeos, 32 muestras), polígono C (8 sondeos, 32 muestras), polígono D (5 sondeos, 20 muestras), polígono E (4 sondeos, 16 muestras).

Dichas muestras fueron tomadas directamente de la columna de sedimento obtenida mediante vibrocócorer, en los dos primeros metros de arena. Las profundidades a las que se ha realizado la toma de muestras, por debajo de la capa superficial de fangos, son las siguientes: A (0-0,5 m), B (0,5-1 m), C (1-1,5 m) y D (1,5-2 m).

Materia orgánica

Los resultados de la concentración media de materia orgánica (%) obtenida a partir de las muestras del polígono B, en los 4 niveles de profundidad estudiados son:

Materia orgánica (%)	
Nivel 0,5 m	1,3
Nivel 1 m	1,4
Nivel 1,5 m	1,1
Nivel 2 m	1,2

Potencial Redox

Los resultados obtenidos del potencial redox a partir de las 32 muestras del polígono B para los 4 niveles de profundidad estudiados, resultaron:

Potencial redox (mV)	
Nivel 0,5 m	180
Nivel 1 m	195
Nivel 1,5 m	210
Nivel 2 m	220

Metales pesados

Los resultados medios obtenidos para los metales pesados analizados sobre las arenas subyacentes (cadmio, cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo y zinc) para el polígono B fueron:

Metales pesados (mg/kg)	
Cadmio	<0,10
Cobre	<10
Cromo	13,6
Mercurio	<0,25
Níquel	18,4
Plomo	28,4
Zinc	29

Policlorobifenilos (PCB's)

La concentración media de los congéneres de PCB's analizados (BZ-28, BZ-52, BZ-101, BZ-118, BZ-153, BZ-138, BZ-180) es inferior en todos los casos al límite de cuantificación del método analítico (0,01 mg/kg). Por tanto, se trata de materiales exentos de contaminación por policlorobifenilos.

Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH's)

Los resultados correspondientes a las muestras obtenidas en el yacimiento analizado demuestran que todas las muestras analizadas se encuentran por debajo del límite de cuantificación del método analítico (0,1 mg/kg). Por tanto, puede concluirse que no existe contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos.

Indicadores de contaminación microbiológica

En ninguna muestra se ha detectado la presencia de coliformes totales, coliformes fecales y estreptococos fecales, lo cual permite concluir que los sedimentos estudiados están exentos de este tipo de contaminación.

Caracterización adicional

Los resultados de la respiración bentónica obtenidos para el polígono B son:

Respiración bentónica ($\mu\text{O}_2/\text{g}$)	
Nivel 0,5 m	34
Nivel 1 m	32
Nivel 1,5 m	33
Nivel 2 m	34

Conclusiones

El conjunto de materiales subyacentes no presenta restricciones en cuanto a su composición física y química. En las 32 muestras del polígono B la concentración máxima de los parámetros analizados se sitúa por debajo del umbral del Nivel de Acción A de las "Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (2015)", por lo que queda clasificado como sedimento no peligroso, Categoría A.

NORMATIVA: INSTRUCCIÓN TÉCNICA PARA GESTIÓN AMBIENTAL DE LAS EXTRACCIONES MARINAS DE ARENA

Además de las "Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (2015)", la arena a emplear en la regeneración de las playas objeto del proyecto deberá cumplir los criterios contenidos en la "Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la obtención de arena (2010)".

Según el artículo 3 de la Instrucción, la extracción de materiales del yacimiento submarino ubicado frente al litoral valenciano queda justificada teniendo en cuenta los cuatro principios recogidos en el citado artículo, donde se encaja el objeto de la regeneración proyectada.

- I. Refuerzo de la defensa natural por:
 - a) Déficit sedimentario

- b) Peligro de bienes y personas en situaciones de emergencia
- c) Descompensación sedimentaria en el sistema
- II. II. Protección y mejora de ecosistemas y hábitats valiosos
- III. Mejora de las condiciones de uso por demanda social
- IV. Como parte de la estrategia de futuro para paliar los posibles efectos derivados del cambio climático

Para el presente Proyecto, la zona de aportación corresponde con una zona de baños, por lo que deberá determinarse la compatibilidad de los mismos para tal uso mediante la determinación de sus características físicas, químicas y microbiológicas, en aplicación de los siguientes artículos de la Instrucción:

Artículo 13. Parámetros físicos:

“...Con el fin de minimizar los efectos derivados del aumento de turbidez y sedimentación del material fino, el porcentaje de finos (limos y arcillas) presente en el sedimento a aportar no deberá superar el 5% del total en la distribución granulométrica...”

En los apartados anteriores queda caracterizado granulométricamente el material a extraer, superando el porcentaje de 5% de finos que marca la Instrucción. Por tanto, queda justificado el rebose u overflow del material dragado, de tal forma que la fracción de finos se verá notablemente reducida en la zona de extracción depositándose de nuevo sobre el yacimiento y eliminando casi en la totalidad los limos y arcillas del sedimento, que finalmente será aportado a las playas.

Artículo 14. Parámetros químicos.

“...No se considerarán adecuados para su aporte a playas de baño, sin la realización de otros estudios complementarios, aquellos materiales cuya concentración media supere para alguno de los parámetros en más de un 20% los límites de los valores de evaluación (BACs) establecidas por el Convenio para la protección del Atlántico Nor-Este (OSPAR). Tales concentraciones límite serán las incluidas en la tabla 1. ...”

Tabla 1. Concentraciones límite en las arenas a aportar a playas

Metal	Concentración en mg/kg (sms)
Arsénico	30
Cadmio	0,4
Cromo	100
Cobre	35
Plomo	45
Mercurio	0,1
Níquel	45
Zinc	150

Atendiendo a los resultados químicos de las muestras realizadas y recogidos en apartados anteriores, el material de dragado no presenta restricciones en cuanto a su composición química. En la totalidad de las muestras realizadas (superficiales, subsuperficiales y subyacentes) la concentración máxima de los parámetros analizados se sitúa por debajo de las concentraciones límites de la tabla 1 de la Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la obtención de arena (2010).

Artículo 15. Parámetros microbiológicos

“...Para conocer la calidad microbiológica del sedimento extraído, debe analizarse la presencia/ausencia de indicadores de contaminación fecal (*Streptococos fecales* y en menor medida, *Coliformes fecales*), en dicho sedimento...”

En ninguna de las muestras realizadas se ha detectado la presencia de estos microorganismos, lo cual permite concluir que los sedimentos estudiados están exentos de este tipo de contaminación.

7.4 CALIDAD DE LAS AGUAS

7.4.1 CALIDAD DEL AGUA EN LA ZONA DE EXTRACCIÓN

El Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia para Alimentación de Playas” realizado por la empresa Intecsa-Inarsa en 2010 se incluye un estudio detallado de la calidad de las aguas. Se realizó la toma de datos de una serie de parámetros físicos y toma de muestras de agua destinadas al análisis de parámetros químicos de tres estaciones distintas, con el fin de establecer la calidad de agua en la zona del yacimiento submarino.

Las principales conclusiones de la tipificación de las aguas analizadas fueron:

- Los parámetros hidrográficos en la estructura vertical de la columna de agua para el entorno son normales y reflejan valores esperados para la zona y la época en que se han realizado las medidas.
- Los resultados de turbidez son moderados de manera que se puede decir que las aguas litorales presentan un grado normal de transparencia, permitiendo que los organismos autótrofos dispongan de la suficiente energía para realizar los procesos de producción primaria, acorde con la baja turbidez registrada en los perfiles de la columna de agua.
- Los niveles de nutrientes muestran niveles discretos de amonio y los nutrientes restantes (nitratos y fosfatos) no se detectan.
- La calidad bacteriológica de las aguas es buena, lo que refuerza la ausencia de contaminación significativa por aporte de aguas residuales de origen urbano.
- Las muestras no presentan contaminación por metales pesados e hidrocarburos.

A continuación se muestran las tablas resumen con los resultados obtenidos en las tres estaciones de toma de muestras.

Determinación	Unidades	Est. 1			
		S	M	MF	F
pH	u.pH	8,1	8,1	8	8
MES	mg/l	4	3	4	1
Turbidez	NTU	4,3	5,2	7,5	6,5
TOC	mg/l	<10	<10	<10	<10
Oxígeno dis.	mg/l	8,0	8,1	7,9	7,8
Amonio	mg/l	0,03	0,03	0,03	0,02
Nitratos	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nitritos	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Fosfatos	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Clorofila	mg/m ³	2,7	3,6	2,1	1,9
Col. Totales	ufc/100 ml	0	0	0	0
Col. Fecales	ufc/100 ml	0	0	0	0
Estrep. Fecales	ufc/100 ml	0	0	0	0
Cadmio	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cobre	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Mercurio	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Hidrocarburos	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Tabla 37. Resultados analíticos de la calidad del agua en la estación 1 (Fuente: EsIA Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia)

Determinación	Unidades	Est. 2			
		S	M	MF	F
pH	u.pH	8,1	8,1	8,1	8,1
MES	mg/l	6	1	7	7
Turbidez	NTU	7	6	5,5	5
TOC	mg/l	<10	<10	<10	<10
Oxígeno dis.	mg/l	7,9	7,7	7,5	7,6
Amonio	mg/l	0,02	0,02	0,03	0,02
Nitratos	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nitritos	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Fosfatos	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Clorofila	mg/m ³	2,6	2,3	2,4	1,7
Col. Totales	ufc/100 ml	136	0	0	0
Col. Fecales	ufc/100 ml	0	0	0	0
Estrep. Fecales	ufc/100 ml	0	0	0	0
Cadmio	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cobre	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Mercurio	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Hidrocarburos	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Tabla 38. Resultados analíticos de la calidad del agua en la estación 2 (Fuente: EsIA Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia)

Determinación	Unidades	Est. 3			
		S	M	MF	F
pH	u.pH	8	8,1	8,1	8
MES	mg/l	11	6	8	5
Turbidez	NTU	10	4,5	4,5	5
TOC	mg/l	<10	<10	<10	<10
Oxígeno dis.	mg/l	7,8	8,0	7,9	7,7
Amonio	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitratos	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nitritos	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Fosfatos	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Clorofila	mg/m ³	4,3	3,1	2,7	1,4
Col. Totales	ufc/100 ml	8	0	0	0
Col. Fecales	ufc/100 ml	0	0	0	0
Estrep. Fecales	ufc/100 ml	0	0	0	0
Cadmio	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cobre	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Mercurio	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Hidrocarburos	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Tabla 39. Resultados analíticos de la calidad del agua en la estación 3 (Fuente: EsIA Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia)

7.4.2 CALIDAD DE LAS AGUAS DE BAÑO

La Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, a través de la Dirección General del Agua, es el organismo responsable del control y vigilancia de la calidad de las aguas de baño en la Comunidad Valenciana.

Actualmente, la calificación de las aguas de baño se realiza sobre la base de la Directiva 2006/7/CE, traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño (BOE nº 257 de 26-10-2007).

En base a lo exigido por este marco legislativo, se desarrolla desde el año 1987, un Programa de Control y Vigilancia de las Zonas de Baño de la Comunidad Valenciana.

La Conselleria lleva a cabo controles semanales durante el periodo de 1 de junio a 15 de septiembre correspondiente a la temporada de baño, siendo incluso más estricto que los controles a realizar marcados por la legislación vigente, de periodicidad quincenal.

Los puntos de muestreo se localizan en las zonas de mayor afluencia de bañistas, donde el muestreo pueda dar una información que sea representativa de la calidad de la zona de baño.

Al finalizar la temporada de baño se realiza la calificación de la calidad de las aguas en base a un tratamiento estadístico de los resultados obtenidos de los análisis realizados durante la temporada, calificando las aguas como de calidad "insuficiente", "suficiente", "buena" o "excelente" según los valores obtenidos de los siguientes parámetros:

Parámetros	Calidad Suficiente**	Calidad Buena*	Calidad Excelente*	Unidad
Enterococos intestinales	185	200	100	UFC o NMP/100 ml
Escherichia coli	500	500	250	UFC o NMP/100ml

UFC: Unidades Formadoras de Colonias
NMP: Número más probable
*Con arreglo a la evaluación del percentil 95.
**Con arreglo a la evaluación del percentil 90.

Tabla 40. Parámetros obligatorios y valores para la evaluación anual (Fuente: web Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural)

En la siguiente tabla se observa la última ficha de Calidad de las Aguas de baño de las playas objeto de este proyecto correspondiente a la semana del 10 al 16 de septiembre, donde se clasifica la calidad de las aguas en las playas objeto de estudio como excelente:

MUNICIPIO	PLAYA	CUMPLE EN 2017 DIRECTIVA CEE	BANDERA AZUL	TEMP. AGUA	VALORACION		
					ANÁLISIS AGUA	ASPECTO AGUA	LIMPIEZA ARENA
CANET D'EN BERENGUER	PLATJA DEL RACÓ DE LA MAR		SI	25,4	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
SAGUNT	PLATJA DE CORINT		SI	24,7	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
SAGUNT	PLATJA DE L'ALMARDA		SI	24,6	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
SAGUNT	PLATJA DEL PORT DE SAGUNT		SI	25,6	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
PUÇOL	PLATJA DE PUÇOL		SI	25,2	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
EL PUIG DE SANTA MARIA	PLATJA SANTA ELVIRA-LA TORRETA		NO	25,6	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
EL PUIG DE SANTA MARIA	PLATJA DELS PLANS		NO	25,6	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
EL PUIG DE SANTA MARIA	PLATJA DEL BARRI DE PESCADORS		NO	25,8	INSUFICIENTE	SUFICIENTE	BUENA
EL PUIG DE SANTA MARIA	PLATJA DE PUIG VAL-PLAY PUIG		NO	25,4	EXCELENTE	EXCELENTE	BUENA
EL PUIG DE SANTA MARIA	PLATJA MEDICALIA		NO	26	EXCELENTE	BUENA	EXCELENTE
LA POBLA DE FARNALS	PLATJA DE LA POBLA DE FARNALS		SI	25,2	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
LA POBLA DE FARNALS	PLATJA DE POBLA MARINA		NO	24,2	EXCELENTE	BUENA	EXCELENTE
MASSAMAGRELL	PLATJA DE MASSAMAGRELL		NO	24,7	BUENA	EXCELENTE	BUENA
MASSALFASSAR	PLATJA DE MASSALFASSAR		NO	24,5	INSUFICIENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
MELIANA	PLATJA DE MELIANA		NO	24,8	EXCELENTE	BUENA	EXCELENTE
ALBORAYA	PLATJA DE PORT SAPLAYA		NO	24,6	EXCELENTE	BUENA	BUENA
ALBORAYA	PLATJA DE LA PATACONA		NO	24,2	EXCELENTE	EXCELENTE	BUENA
VALÈNCIA	PLATJA DE VISTABELLA		NO	24,3	EXCELENTE	BUENA	EXCELENTE
VALÈNCIA	PLATJA DE LA MALVA-ROSA		SI	24,7	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
VALÈNCIA	PLATJA DEL CABANYAL		SI	24,5	BUENA	EXCELENTE	EXCELENTE
VALÈNCIA	PLATJA DE PINEDO		NO	25,1	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
VALÈNCIA	PLATJA DE L'ARBRE DEL GOS		SI	24,9	EXCELENTE	EXCELENTE	BUENA
VALÈNCIA	PLATJA DEL SALER		SI	25,6	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
VALÈNCIA	PLATJA DE LA GARROFERA		SI	25,2	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
VALÈNCIA	PLATJA DE LA DEVESA		SI	25,5	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE

Tabla 41. Calidad de las aguas. Semana del 10 al 16 de septiembre de 2018 (Fuente: web Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural)

7.5 CALIDAD ATMOSFÉRICA

La contaminación atmosférica es, según la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, la presencia en la atmósfera de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia, riesgo o daño para la seguridad o salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. Los contaminantes se emiten a la atmósfera por las actividades antropogénicas o mediante procesos naturales tales como emisiones procedentes de la vegetación o suelos, así

como incendios o erupciones volcánicas. Algunos contaminantes, llamados secundarios, aparecen por reacciones químicas entre contaminantes primarios.

El Decreto 161/2003, de 5 de septiembre, del Consell de la Generalitat, designa al organismo competente para la evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en la Comunidad Valenciana y crea la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica.

El Decreto establece que la actual Dirección General de Cambio Climático y Calidad Ambiental de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, es el órgano competente para la gestión de la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica, para la toma de datos y evaluación de las concentraciones de contaminantes regulados en su ámbito territorial, así como de informar al público sobre el estado de la calidad del aire en los términos que establece el marco normativo.

La mayor parte de los sensores de las estaciones de la Red Valenciana de Vigilancia y Control efectúan el análisis del aire en tiempo real y transfieren la información a un centro de recepción de datos denominado Centro de Control de la Calidad del Aire, en la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, para ser estudiada.

En la actualidad, se encuentran operativos en la Comunidad Valenciana un total de 65 estaciones o puntos de control distribuidos por todo el territorio de la Comunidad Valenciana. La Red Valenciana cuenta también con tres Unidades Móviles, las cuales se distribuyen por 11 de estos emplazamientos (con medición en continuo de ozono troposférico en 10 de los 11 emplazamientos) de manera periódica a lo largo del año. Se trata de 3 vehículos equipados con analizadores automáticos para cuantificar en continuo la contaminación atmosférica en el aire ambiente, así como Unidad de Intervención Rápida, una unidad de control de la contaminación diseñada con el fin de dar una respuesta rápida ante cualquier incidencia ambiental, y para poder realizar un diagnóstico de la calidad del aire en aquellos lugares donde sea necesario y no existan estaciones pertenecientes al resto de redes.

Los contaminantes analizados por las estaciones son el dióxido de azufre (SO₂), el monóxido de nitrógeno (NO), dióxido de nitrógeno (NO₂), los óxidos de nitrógeno totales (NO_x) el monóxido de carbono (CO), el ozono (O₃), el benceno (C₆H₆) y otros hidrocarburos, como el Tolueno y Xileno. También se lleva a cabo el análisis de metales como el arsénico, níquel, cadmio, plomo e hidrocarburos aromáticos policíclicos sobre la fracción PM10.

En algunas estaciones también se dispone de sensores para diferentes parámetros meteorológicos, como velocidad y dirección del viento, humedad relativa, radiación solar, presión atmosférica y precipitación.

La estación más próxima a la zona de actuación es la estación Valencia-Albufera:

- Código: 46250051.
- Longitud: 0° 19' 07" Oeste
- Latitud: 39° 18' 56" Norte
- Altitud: 0 m



El territorio de la Comunidad Valenciana se divide en zonas donde, si bien los niveles de los contaminantes no serán uniformes en toda la zona, sí responderán a un patrón común de comportamiento dentro de dicha zona.

Para la división del territorio se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Dinámica atmosférica
- Orografía del territorio
- Usos del suelo
- Emisiones de contaminantes
- Distribución de la población.

Teniendo en cuenta todos estos factores, se establecen un total de 14 zonas y 4 aglomeraciones, distribuidas geográficamente según el siguiente mapa:

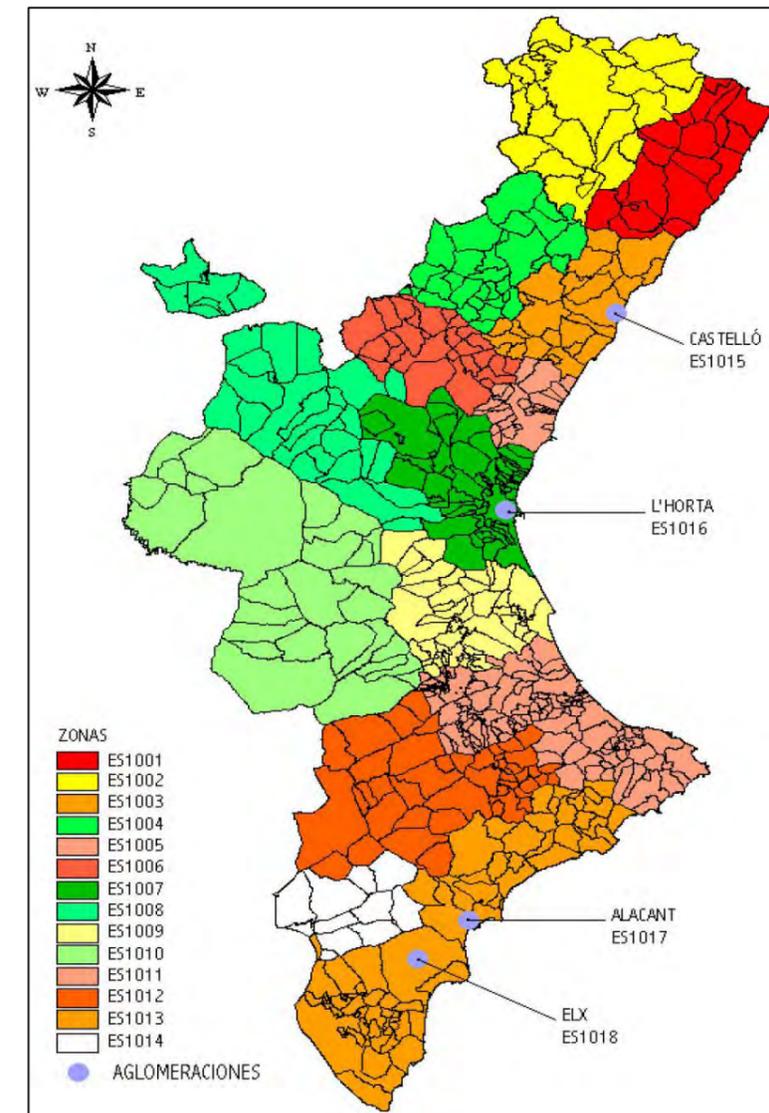


Figura 98. Zonificación de la Comunidad Valenciana

Zonas:

- Zona ES1001: Cervol – Els Ports (área costera)
- Zona ES1002: Cervol- Els Ports (área interior)
- Zona ES1003: Mijares – Penyagolosa (área costera)
- Zona ES1004: Mijares – Penyagolosa (área interior)
- Zona ES1005: Palancia – Javalambre (área costera)
- Zona ES1006: Palancia – Javalambre (área interior)
- Zona ES1007: Turia (área costera)
- Zona ES1008: Turia (área interior)
- Zona ES1009: Júcar – Cabriel (área costera)
- Zona ES1010: Júcar – Cabriel (área interior)

- Zona ES1011: Bética – Serpis (área costera)
- Zona ES1012: Bética – Serpis (área interior)
- Zona ES1013: Segura – Vinalopó (área costera)
- Zona ES1014: Segura – Vinalopó (área interior)

Aglomeraciones

- ES1015 Castelló
- ES1016 L'horta
- ES1017 Alacant
- ES1018 Elx.

Las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera, objeto de este Estudio, pertenecen a la zona ES1007 TURIA (ÁREA COSTERA), contando en su interior con la Aglomeración ES1016.

El último informe de evaluación de la calidad del aire en la Comunidad Valenciana para esta zona en concreto es del pasado año 2017.

A través de este informe se presenta el análisis, en relación a la legislación vigente, de los siguientes parámetros:

- SO₂ Dióxido de azufre
- NO₂ Dióxido de nitrógeno
- CO Monóxido de carbono
- PM₁₀ Partículas en suspensión inferiores a 10 micras
- PM_{2.5} Partículas en suspensión inferiores a 2.5 micras
- O₃ Ozono
- As Arsénico
- Cd Cadmio
- Ni Níquel
- Pb Plomo
- B(a)P Benzo(a)Pireno

Las estaciones utilizadas para la evaluación de la calidad del aire de esta zona y sus emplazamientos se presentan en la siguiente tabla:

Cod. Nac.	nombre	municipio	dirección
46256001	VILAMARXANT	Vilamarxant	Polideportivo Municipal, Avda. Polideportivo, 11
46190005	PATERNA-CEAM	Paterna	CEAM C/Charles Darwin, 14. Parque Tecnológico.
462440903	TORRENT-EL VEDAT	Torrent	Bombeo de Aguas potables
46250051	VALENCIA-ALBUFERA*	Valencia	Oficina Parque Natural Albufera
46230002	SILLA**	Silla	Servicio de Sanidad Vegetal. Cta. Alicante

* La ubicación de la Unidad Móvil en VALENCIA-ALBUFERA, no dispone de datos para la elaboración de la Evaluación de la Calidad del Aire, puesto que esta unidad Móvil ha estado realizando campañas puntuales de medida en La Pobla de Vallbona y en Silla.

** Campaña con motivo de la quema de la paja del arroz. (periodo de medida: 4-10-2017 al 26-11-2017). Los valores medios que se muestran en la tabla son concentraciones cercanas al valor límite, puesto que reflejan únicamente el periodo de medida que coincide con las actividades de quemadas agrícolas.

Tabla 42. Estaciones incluidas en la zona ES1007. Turia (A. Costera). (Fuente: Evaluación de la calidad del aire en la Comunidad Valenciana, año 2017)

Todos los valores estadísticos van asociados al porcentaje de datos válidos obtenidos para ese contaminante durante el año 2017.

Los datos de ozono van acompañados de los años que participan en la evaluación, de acuerdo al cálculo del anexo I del Real Decreto 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Los estadísticos se representan en verde para valores menores al valor límite y en rojo para valores que superen dicho límite.

PARÁMETRO	VALOR LÍMITE ANUAL	VALOR LÍMITE DIARIO	VALOR LÍMITE HORARIO	OTROS PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	VILAMARXANT	PATERNA – CEAM	TORRENT-EL VEDAT
Dióxido de azufre (SO ₂)		Nº de superaciones de 125 µg/m ³ (3 sup/año)			0	29 %	0
					0	30 %	0
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	40 µg/m ³				11		21
					0	32 %	0
Partículas en suspensión (PM ₁₀)	40 µg/m ³	50 µg/m ³ (35 superaciones)		Nº de superaciones de 200 µg/m ³ (18 sup/año)	2		0
					22		20
Partículas en suspensión (PM ₁₀) tras descuento	40 µg/m ³	Nº de superaciones de 50 µg/m ³ (35 sup/año)			37		30
					0	30 %	0
Partículas en suspensión (PM _{2,5})	25 µg/m ³			PERCENTIL 90,4 (50 µg/m ³)	17		17
					32		28
					9	30 %	11

PARÁMETRO	VALOR LÍMITE ANUAL	VALOR LÍMITE DIARIO	VALOR LÍMITE HORARIO	OTROS PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	VILAMARXANT	PATERNA – CEAM	TORRENT-EL VEDAT
Monóxido de carbono (CO)				10 mg/m ³ MÁX 8-hor MEDIAS MÓVILES DIARIAS	0,6	19 %	0,4
Plomo (Pb)	0,5 µg/m ³						0,01
Arsénico (As)	6 ng/m ³					38 %	0,25
Cadmio (Cd)	5 ng/m ³						0,05
Níquel (Ni)	20 ng/m ³						1,83
Benzo(a)Pireno (BaP)	1 ng/m ³					12 %	0,09
Ozono (O ₃)				Nº DE SUPERACIONES DE 180 µg/m ³ UMBRAL DE INFORMACION	0		0
				VALOR OBJETIVO PARA LA PROTECCION DE LA SALUD DE 120 µg/m ³ (Nº Superaciones < 25)	11		13
				VALOR AOT40 18000 µg/m ³ valores horarios de mayo a julio	24.797		17.101

PARÁMETRO	VALOR LÍMITE ANUAL	OTROS PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	SILLA	
Dióxido de azufre (SO ₂)			0	15 %
			0	15 %
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	40 µg/m ³		37	15 %
			0	
Partículas en suspensión (PM ₁₀)	40 µg/m ³		1	15 %
			28	
			PERCENTIL 90,4 (50 µg/m ³) 46	
Partículas en suspensión (PM ₁₀) tras descuento	40 µg/m ³		1	15 %
			28	
			PERCENTIL 90,4 (50 µg/m ³) 46	
Partículas en suspensión (PM _{2,5})	25 µg/m ³		14	15 %

PARÁMETRO	VALOR LÍMITE ANUAL	OTROS PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	SILLA	
Monóxido de carbono (CO)		10 mg/m ³ MÁX 8-hor MEDIAS MÓVILES DIARIAS	1	15 %
Plomo (Pb)	0,5 µg/m ³		0,01	8 %
Arsénico (As)	6 ng/m ³		0,44	
Cadmio (Cd)	5 ng/m ³		0,07	
Níquel (Ni)	20 ng/m ³		2,38	
Benzo(a)Pireno (BaP)	1 ng/m ³		0,1	7 %

Únicamente se ha superado el valor límite de Ozono (O₃) de AOT40. Este valor, acrónimo de "Accumulated Ozone Exposure over a threshold of 40 Parts Per Billion", es la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 µg/m³ a lo largo de un período dado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8:00 y las 20:00 horas.

Por tanto, el aire en la zona de actuación puede evaluarse como de buena calidad.

7.6 PAISAJE

La Albufera de Valencia constituye una de las principales zonas húmedas de la península ibérica y una de las de mayor importancia del Mediterráneo occidental, con un valor paisajístico ineludible. Se trata de un espacio con una elevada biodiversidad donde la presencia humana ha perfilado modelos de vida, usos y sociedades especialmente singulares.

Durante toda la historia ha sido un espacio inmensamente explotado por el hombre, aprovechando sus recursos, propiciando el nacimiento de actividades productivas y extractivas, del comercio y el desarrollo de comunidades.

La acción del hombre y en especial la actividad agrícola, ha supuesto la principal causa de modificación y alteración de este medio natural. La actividad agraria del cultivo del arroz constituye la base fundamental que ha permitido el mantenimiento de este espacio como zona húmeda y la supervivencia de buena parte de las comunidades biológicas que lo habitan.

La puesta en marcha de esta actividad necesitó de la creación de una extensa y compleja red de riego que fue creciendo con el paso de los siglos. Hoy día quedan todavía en pie ejemplos de norias, trilladoras o chimeneas de antiguas máquinas a vapor.

Cabe resaltar la variabilidad paisajística que muestra el arrozal a lo largo de su ciclo, desde el periodo de inundación invernal que aumenta considerablemente la superficie de agua libre del lago, a los distintos cambios que se van sucediendo durante el desarrollo, desde la siembra en abril y mayo hasta la siega en septiembre.

Del mismo modo, la actividad agrícola propició la construcción de un buen número de casas para el alojamiento de los muchos jornaleros que requería el cultivo del arroz. Muchas de estas construcciones son reducidas, modestas y de aspecto sencillo, otras han llegado a tener una mayor entidad y se muestran en la actualidad como elementos arquitectónicos que constituyen referencias claras en el paisaje marcadamente llano de este espacio.



Figura 99. Vista de los campos de arroz inundados

Otro de los elementos culturales característicos de esta zona se refiere a la actividad agrícola en zonas próximas al litoral. La naturaleza de estos suelos arenosos y la frecuencia y constancia de los vientos salinos, han dado razón a sistemas de producción característicos de cultivo sobre arena, quedando hoy en día sustituidos por el empleo masivo de invernaderos y cubiertas.

7.7 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

La Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, especifica que incorporan este patrimonio todos los muebles e inmuebles de interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico; junto con el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y las zonas arqueológicas, así como los lugares naturales, jardines y parques que tengan valor artístico, histórico o antropológico.

La Ley 5/2007, de 9 de febrero, de modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano y sin perjuicio de las mejoras introducidas mediante la anterior Ley 7/2004, de 19 de octubre, tiene como objetivo principal concretar y perfilar aún más los criterios y exigencias que se deben incluir en los Planes Especiales de Protección de los Bienes de Interés Cultural, ampliar los criterios de actuación en los procesos de restauración y completar la sistemática del Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano.

Atendiendo a lo establecido en el Artículo 1 de la Ley 5/2007, el patrimonio cultural valenciano está constituido por los bienes muebles e inmuebles de valor histórico, artístico, arquitectónico, arqueológico, paleontológico, etnológico, documental, bibliográfico, científico, técnico, o de cualquier otra naturaleza cultural, existentes en el territorio de la Comunidad Valenciana o que, hallándose fuera de él, sean especialmente representativos de la historia y la cultura valenciana. También forman parte del patrimonio cultural valenciano, en calidad de Bienes Inmateriales del Patrimonio Etnológico, las creaciones, conocimientos, prácticas y usos más representativos y valiosos de las formas de vida y de la cultura tradicional valenciana.

Por su parte, los Bienes de Interés Cultural serán declarados por Decreto del Gobierno Valenciano, a propuesta de la *Consellería de Turismo, Cultura, y Deporte*.

Por lo que respecta al patrimonio arqueológico valenciano, forman parte del mismo, los bienes inmuebles, objetos, vestigios y cualesquiera otras señales de manifestaciones humanas que tengan los valores propios del patrimonio cultural y cuyo conocimiento requiera la aplicación de métodos arqueológicos, tanto si se encuentran en la superficie como en el subsuelo o bajo las aguas y hayan sido o no extraídos. También forman parte del patrimonio arqueológico los elementos geológicos relacionados con la historia del ser humano, sus orígenes y antecedentes. Por su parte, integran el patrimonio paleontológico valenciano los bienes muebles y los yacimientos que contengan fósiles de interés relevante.

Para llevar a cabo el estudio del mismo, se ha utilizado como fuente de información, siguiendo los parámetros establecidos por la *Dirección General de Costas*, el estudio llevado a cabo por la empresa HIDTMA Hidráulica y Medio Ambiente, "Estudio Ecocartográfico del Litoral de las provincias de Alicante y Valencia, Provincia de Valencia" (ECOLEVANTE), un Estudio Arqueológico, Arquitectónico e Histórico cuyos resultados se representan en el PLANO N° 4.7

del APÉNDICE 4 del presente Estudio, en el cual se identifican los siguientes bienes patrimoniales:

- **Piedra de Víctor, Pinedo**

Se encuentra ubicado sobre un fondo arenoso en el que se localiza una pequeña elevación rocosa, se recuperaron fragmentos de ánforas, denominadas respectivamente Dressel I, Haltern 70 y Pelichet 46, también se hayo un bol azul cobalto.

Podría tratarse de una región de fondeo de las embarcaciones, tanto en época romana como medieval y moderna.

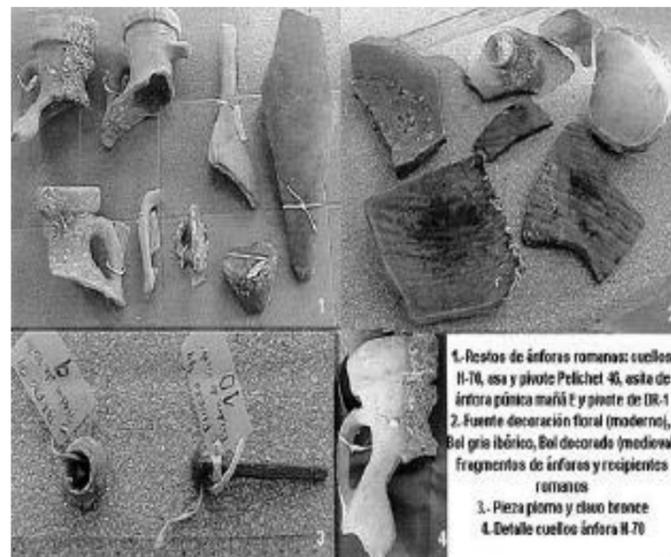


Figura 100. Restos Arqueológicos encontrados en Pinedo (Fuente: Conselleria de Cultura, Educació i Esport)

En la siguiente tabla quedan resumidos los datos geográficos y las principales características del yacimiento.

Nombre: Piedra de Víctor.	
Conservación: Regular	Funcionalidad: Puerto, fondeadero
Valor Cultural: Medio.	Intervención: otras.
Ámbito de protección: 100 m.	Riesgos: Expolio.
Localización: 11 – 12 m de profundidad	X: 731122; Y: 4366443

Tabla 43. Estado de Conservación del yacimiento arqueológico "Piedra de Víctor"

- **Pecio Pinedo II**

D.J.L. Pérez Urbano y D.E. Navarro Montesinos, encontraron los restos de lo que después fue identificado como un pecio de la época romana. Se descubrió a 5 metros de profundidad frente

a la playa de Pinedo, al mismo tiempo también se recuperaron abundantes clavos de bronce, planchas de plomo, redes, cojinetes de bronce de la bomba de achique, piezas decorativas de bronce, todo ello junto con ánforas de tipo Dressel 1, Lamboglia 2, Maña E y además se localizó cerámica ibérica de cocina y otros restos cerámicos indeterminado.

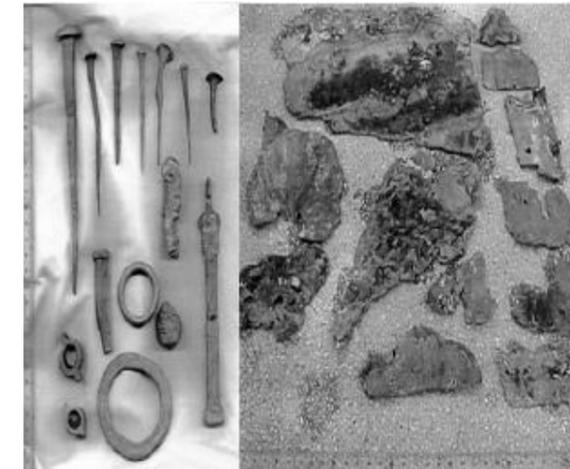


Figura 101. Restos Arqueológicos, encontrados en el "pecio de Pinedo II". (Fuente: Ayuntamiento de Valencia)

Nombre: Pecio Pinedo II (s.I-II a.C.)	
Conservación: Malo	Funcionalidad: Pecio.
Valor Cultural: Alto.	Intervención: otras.
Ámbito de protección: 100 m.	Riesgos: Expolio, Construcción de espigones.
Localización: 4-5 m de profundidad	X: 729940; Y: 4366283

Tabla 44. Estado de conservación del yacimiento arqueológico del "Pecio de Pinedo II"

- **Plexi-Cruz del Saler**

De los materiales localizados en el área de Plexi, cabe destacar un kylix griego de barniz negro (copa para beber); junto a él se encontraron diferentes cuellos de ánforas romanas, cerámica medieval, varios fondos de tinajas y por último jarras de tipología indeterminada.

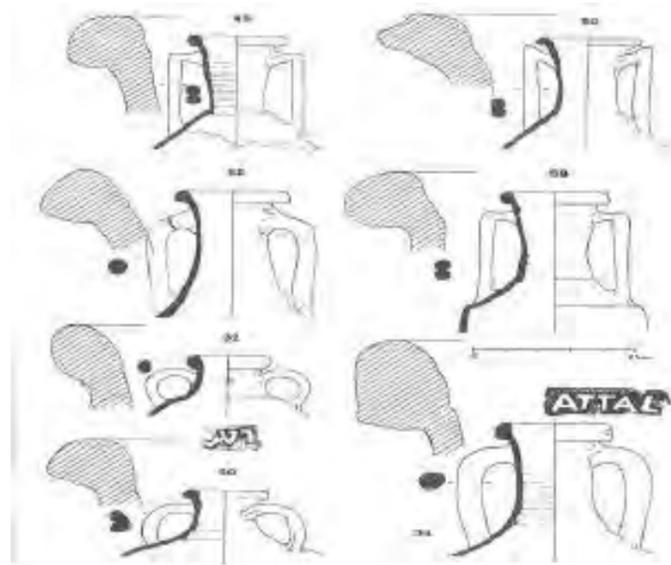


Figura 102. Resto Arqueológico, ánforas del "Plexi- Cruz del Saler". (Fuente: Fernández, A.-Castelló, S. y Graullera, R.)

Nombre: Plexi-Cruz del Saler (s. IV a.C.)	
Conservación: Indeterminado.	Funcionalidad: Hallazgos aislados.
Valor Cultural: Medio.	Intervención: Prospección.
Ámbito de protección: 100 m.	Riesgos: Expolio.
Localización: 5-6 m de profundidad	X: 730549; Y: 4363900

Tabla 45. Estado de conservación del yacimiento arqueológico del "Plexi-Cruz del Saler"

• Playa del Saler

En el frente costero del Saler, a una profundidad comprendida entre los 9 y los 17 metros, se han encontrado numerosos restos de ánforas Dressel 1, Uence I-A, Lamboglia 2, Pelichet 47, Dressel 20, Dressel 2-4, Dressel 7-11 y ánforas tardorromanas.

Los materiales más antiguos corresponden a la época de fundación de la ciudad de Valencia, por lo que podría tratarse de un fondeadero relacionado con dicha ciudad, único enclave de importancia entre Saguntum y Dianium.

Nombre: Playa del Saler (s. II a.C./ s. XV-XVI)	
Conservación: Malo.	Funcionalidad: Puerto, fondeadero.
Valor Cultural: Malo.	Intervención: Prospección.
Ámbito de protección: 100 m.	Riesgos: Expolio.
Localización:	X: 730549; Y: 4363900

Tabla 46. Estado de conservación del yacimiento arqueológico de la "Platja del Saler"

• Gola de Puchol

Frente a la Gola de Puchol, se han recuperado una figura de ánfora Dressel 1, una piedra de molino compuesta de arenisca, una espada corta de hierro, fragmento de ánfora de Dressel 30 y Lamboglia 2 y diversos tipos de materiales cerámicos.



Figura 103. Desembocadura de la "Gola de Puchol", lugar donde se encontraron restos Arqueológicos. (Fuente: HIDTMA-ECOMAR)

Nombre: Gola de Puchol (s. II a.c.)	
Conservación: Indeterminado.	Funcionalidad: Hallazgos aislados.
Valor Cultural: Medio.	Intervención: Otras.
Ámbito de protección: 100 m.	Riesgos: Expolio.
Localización: en la costa	X: 731764; Y: 4359330

Tabla 47. Estado de conservación del yacimiento arqueológico de la "Gola de Puchol"

7.8 MEDIO SOCIO ECONÓMICO

El sistema económico valenciano ha pivotado entorno a tres grandes etapas, caracterizadas cada una de ellas entorno a un fenómeno económico dominante:

- Desde mediados del S.XIX hasta aproximadamente los años sesenta, ciclo en el que el motor del crecimiento era la agricultura comercial.
- Desde esa fecha hasta la crisis económica de los años setenta, etapa en la que se produce un despegue y consolidación de la industria valenciana.
- A partir de los años setenta, cuando se produce un fuerte crecimiento del sector servicios, especialmente del turismo, así como importantes transformaciones en el sector industrial.

En la zona litoral, como es el caso objeto de este estudio, el sistema económico se fundamentaba en antaño en la pesca o agricultura, evolucionado hasta el sector terciario hoy día, siendo éste el modelo de desarrollo económico más propio de los espacios litorales. En referencia al sector industrial, se puede afirmar que el litoral valenciano no ha se desarrollado, salvo en casos muy concretos vinculados al sector comercial relativo a la existencia de grandes

puertos, como es el caso del Puerto de Valencia ubicado al norte de la playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera.

La extracción de sal fue una de las actividades que mayores rentas ofrecía l'Albufera antigua, destacando poblaciones actuales como El Saler que han tenido en sus orígenes el punto de acarreo y transporte, hacia la ciudad de Valencia, de la sal producida en las antiguas salinas.

El reconocido modelo turístico basado en la oferta de "sol y playa", ha condicionado en su conjunto a todo el sector, que con una fuerte especialización, ha ido copando la mayoría de los espacios litorales. De este modo se culminado con un conjunto de nodos turísticos, entendidos como una red de ciudades que proyectan su potencial para incrementar su oferta turística, siendo capaces también de servir como núcleos de acceso a otros recursos turísticos en su entorno geográfico más próximo.

7.9 SECTOR PESQUERO

Históricamente la actividad pesquera en la Albufera tiene sus inicios en el siglo XI, que con el paso del tiempo sentaría las bases de las primeras comunidades de pescadores y todo un conjunto de sistemas y artes de pesca cuyos términos y empleo tienen vigencia hoy día. La pesca en la Albufera ha configurado la esencia de la población local y ha tenido un peso importantísimo en la organización social y humana de núcleos históricos.

El frente marítimo de la Albufera es también escenario de una tradición de pesca litoral que, aunque escasa y casi marginal, guarda elementos de gran interés etnográfico. La pesca con el arte denominado rall o esparavel (un sistema de pesca artesanal, utilizado a mano desde tierra e individualmente), resulta una práctica tradicional típica de los países ribereños del Mediterráneo. Por otro lado, la pesca de la angula en su fase juvenil, practicada en las comunicaciones actuales de la Albufera con el mar, recoge también un buen número de rasgos y matices que en la actualidad quedan sujetos en un marco legislativo concreto.

El Reglamento (CE) N° 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados a consumo humano, establece en su anexo II, capítulo II, que la autoridad competente debe determinar la ubicación y clasificación de las zonas de producción de moluscos bivalvos vivos, equinodermos vivos, tunicados vivos y gasterópodos marinos vivos. Mediante la Resolución de 25 de mayo de 2016, de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, se establecen y clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos en aguas de la Comunitat Valenciana.

La zona de actuación queda encajada dentro de la zona CVA-6, que comprende desde el espigón Norte de la playa de Pinedo al dique Norte de la Gola del Perelló entre las isobatas de 0 a 20 metros. Queda clasificada como zona de clase A (aquellas en las que pueden recolectarse moluscos bivalvos vivos para el consumo humano directo, según Reglamento (CE) N° 854/2004). Las especies autorizadas dentro de esta zona son las siguientes:

- Chirla (*Chamelea gallina*)
- Tellina (*Donax trunculus*)

7.9.1 ANÁLISIS ECOLEVANTE

El análisis incluido en el Estudio Ecocartográfico (2006) se realizó en base a la información sobre las artes y la actividad pesquera, extraída mediante entrevistas con los pescadores locales, y a los datos del censo y volúmenes totales de capturas, facilitado por la Cofradía de Pescadores de Valencia, que solo facilitaron estadísticas de capturas desde el año 2004. Por lo que se dispone de un análisis correspondiente al periodo 2004-2006.

La producción pesquera en la lonja de Valencia rozó en 2006 las 600 toneladas, los 2'6 millones de euros y un precio medio de 10'42 €/kg. La actividad de la flota pesquera del puerto de Valencia empeora entre los años 2004 y 2006, al experimentar un notable descenso en capturas cercano al 48% con respecto al año 2004. Decremento que, lógicamente ha tenido repercusión en términos económicos, con una caída del 26%. Lo que causa una apreciación, incrementado el precio medio en un 10%, de 9'40 a 10'42 €/kg.

La producción pesquera acumulada en la lonja de Valencia alcanza en el periodo analizado 2004 - 2006 las 2.650 toneladas, los 9'2 millones de euros y un precio medio de 9'49 €/kg.

Las especies más importantes, en cuanto a biomasa se refiere, y que engloban más del 85% del volumen global de capturas comercializadas en la lonja de Valencia anualmente, son: en el grupo de los peces, la alacha (*Sardinilla aurita*), bacaladilla (*Micromesistius potassou*), boquerón (*Engraulis encrasicolus*), jurel (*Trachurus trachurus*), pescadilla (*Merluccius merluccius*), rape (*Lophius piscatorius*), salmonete (*Mullus spp.*), sardina (*Sardina pilchardus*), sopa (*Sparus spp*) y el grupo que llaman morralla. La denominación de morralla se da a la agrupación de distintas especies que se venden juntas por su escaso valor comercial, y que son utilizadas culinariamente en su mayor parte para obtener caldo de pescado. Mientras que en el grupo de los moluscos se encuentran: la tellina (*Donax spp.*), sepia (*Sepia officinalis*) y pulpo (*Octopus vulgaris*). Especies cuyo tonelaje agregado supera, para el periodo analizado (2004 - 2006), las 2.000 t y alcanza los 5'6 millones de euros; por tanto estas especies representan, para el periodo analizado 2004 - 2006, el 83% de las capturas comercializadas y el 61% del valor comercial

En el año 2006, a este grupo de especies más comercializadas, habría que sumarle otras de interés comercial por las cifras que suponen. En el grupo de los peces, el lenguado (*Solea vulgaris*), mollera (*Trisopterus minutus*), dorada (*Sparus aurata*) y mabra (*Lithognathus mormyrus*). En el grupo de los crustáceos la cigala (*Nephrops norvegicus*), y en el de los moluscos el polpet (*Eledone spp.*).

A nivel económico, las especies citadas anteriormente siguen encabezando la lista de especies principales en la lonja de Valencia, si bien existen otras que habría que tener en cuenta. En el grupo de crustáceos, la galera (*Squilla mantis*); y en el grupo de moluscos, el calamar (*Loligo vulgaris*) y el chipirón. Este grupo de especies representa el 90 % del valor comercial acumulado para el trienio analizado 2004 - 2006; y anualmente representa más del 85% de las ventas.

El precio medio de los productos pesqueros subastados en la lonja de Valencia, durante el periodo del 2004 al 2006, alcanza un valor de 9'49 €/kg. En este trienio, el precio medio ha experimentado una revalorización del 10% con respecto al año 2004.

La especie de mayor valor comercial subastada en la lonja de Valencia en el periodo 2004 – 2006, es lo que los pescadores de la zona conocen como “rallats”. A continuación vienen siendo el grupo de los “grandes” crustáceos, como es habitual en muchas lonjas (la langosta, el bogavante, langostino, la cigala y la quisquilla) y un pez: la castañola (*Helicolenus dactylopterus*).

Dos especies de peces forman el siguiente grupo de especies más cotizadas, el mero (*Epinephelus guaza*) y el rodaballo (*Scophthalmus rombhus*). Por último, con valores que oscilan entre 20 y 10 €/kg, existe un gran número de especies, entre los peces destacan el llobarro (*Dicentrarchus labrax*), el dentol (*Dentex dentex*), el lenguado (*Solea vulgaris*), el rubio (*Trigla lucerna*), cabracho (*Scorpaena scrofa*), gall (*Zeus faber*), escorpa (*Scorpaena porcus*) y dorada (*Sparus aurata*). Entre los moluscos, calamar (*Loligo vulgaris*), chipirón (*Alloteuthis media*) y sepionet (*Sepia elegans*); la almeja (*Chamelea gallina*) como representante de los moluscos.

Por último, si se analizan comparativamente las producciones de las principales especies comercializadas en la lonja de Valencia en el periodo analizado, se detectan grupos claramente diferenciados en sus tendencias comerciales: especies que experimentan una mejora, especies que se mantienen estables y especies que ven reducida su producción.

Posicionamiento de las principales especies comerciales en la lonja de Valencia	MEJORA Variación % en valor comercializado > 5%	ESTABILIDAD 5% > Variación % en valor comercializado > -5%	RETROCESO - 5% > Variación % en valor comercializado
MEJORA Variación % en tonelaje comercializado > 5%	<i>Bacaladilla / rape</i> <i>Mabra / sepia</i> <i>salmonete</i>	<i>pescadilla</i> <i>cigala</i> <i>tellina</i>	
ESTABILIDAD 5% > Variación % en tonelaje comercializado > -5%		<i>pulpo</i>	
RETROCESO - 5% > Variación % en tonelaje comercializado			<i>ardina</i> <i>boquerón</i> <i>jurel</i> <i>alacha</i> <i>dorada</i>

Tabla 48. Tendencias comerciales de las especies (Fuente: Ecolevante)

7.9.2 ESTADÍSTICAS CONSELLERIA DE AGRICULTURA, MEDIO AMBIENTE, CAMBIO CLIMÁTICO Y DESARROLLO RURAL

El último informe elaborado por la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural de la Generalitat Valenciana, corresponde al año 2017.

Este informe ofrece de manera estructurada la información y las estadísticas más relevantes del sector agroalimentario de la Comunitat Valenciana en el año 2017, continuando la serie de informes anuales que la Conselleria viene publicando desde el año 1985. En el siguiente apartado nos centraremos en los datos y estadísticas del sector pesquero, para la caracterización del mismo.

7.9.2.1 Ordenación del sector pesquero

En 2014, la Unión Europea aprobó la creación del Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP), a través del Reglamento (UE) nº 508/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de mayo de 2014. El FEMP sustituye al derogado FEP como principal instrumento financiero de la Política Pesquera Común (PPC) para el periodo 2014/2020, y contribuye también a la aplicación de algunos aspectos de la Política Marítima Integrada de la UE.

La dotación financiera del FEMP asciende a 6.500 millones de euros para el periodo 2014/2020, y el presupuesto asignado a España de 1.161,6 millones de euros. Este importe se incrementará con 396,6 millones de euros que aportarán las Comunidades Autónomas y la Administración General del Estado, por lo que el volumen total de ayudas públicas al sector pesquero español durante ese período alcanzará los 1.558,2 millones de euros.

Las prioridades del FEMP son:

- Fomento de una pesca sostenible ambiental, eficiente en el uso de los recursos, innovadora, competitiva y basada en el conocimiento.
- Fomento de una acuicultura sostenible y competitiva.
- Fomento de la aplicación de la Política Pesquera Común (PPC).
- Aumento del empleo y la cohesión territorial.
- Fomento de la comercialización y la transformación de los productos de la pesca y la acuicultura.
- Fomento de una Política Marítima Integrada (PMI).

La puesta en marcha efectiva de las medidas financiadas por el FEMP 2014/2020 requirió la aprobación por la Comisión Europea de un Programa Operativo español que, fue aprobado en noviembre de 2015. El año 2015 fue una etapa de transición entre ambos fondos y sólo se pagaron ayudas pertenecientes al período de programación 2007/2013 que correspondía hacer efectivas en ese ejercicio. Por lo que 2016 y 2017, son los primeros años en que se empiezan a ejecutar las medidas del nuevo período de programación (2014-2020).

En este sentido, en el siguiente cuadro se detallan las líneas de ayuda del Programa Operativo 2014/2020 cofinanciadas por el FEMP, el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) y la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural en el ejercicio 2017 para la Comunitat Valenciana.

PRIORIDAD	2016	2017				PERÍODO 2014-2020			
		FEMP	MAPAMA	GVA	TOTAL	FEMP	MAPAMA	GVA	TOTAL
1 FOMENTAR UNA PESCA SOSTENIBLE	-	539,8	425,7	38,0	1.003,5	539,8	425,7	38,0	1.003,5
2 FOMENTAR UNA ACUICULTURA SOSTENIBLE	-	18,6	-	6,2	24,9	18,6	-	6,2	24,9
3 FOMENTAR LA APLICACIÓN DE LA PPC	-	74,7	-	89,1	163,7	74,7	-	89,1	163,7
4 AUMENTAR EL EMPLEO Y LA COHESIÓN TERRITORIAL	189,2	-	-	-	-	160,8	-	28,4	189,2
5 FOMENTAR LA COMERCIALIZACIÓN Y LA TRANSFORMACIÓN	-	11,1	-	3,7	14,8	11,1	-	3,7	14,8
6 FOMENTAR LA APLICACIÓN DE LA PMI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7 ASISTENCIA TÉCNICA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL PROGRAMA OPERATIVO	189,2	644,2	425,7	137,0	1.206,9	805,0	425,7	165,4	1.396,1

Tabla 49. Líneas de ayuda del programa operativo del FEMP para el sector pesquero español, periodo programación 2014-2020. (Fuente: Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, informe 2017)

Las ayudas pagadas en 2017 alcanzaron la cifra de 1.206,9 miles de euros. La Unión Europea, a través del FEMP, aportó el 53,4% del total, el resto fue aportado por el MAPAMA (35,3%) y la Generalitat (11,4%). La mayor parte de la financiación se destinó a la prioridad 1, fomentar una pesca sostenible, con un importe total de 1.003,5 miles de euros; el resto se distribuyó entre la prioridad 3, (163,7 miles de euros), prioridad 2 (24,9 miles de euros) y prioridad 5 (14,8 miles de euros).

7.9.2.2 Pesca marítima desembarcada en los puertos de la Comunitat Valenciana

Particularmente, se analiza en el presente apartado la información estadística relativa al volumen y valor de las capturas pesqueras vendidas en las lonjas valencianas durante el año 2017 y se comparan con los del año anterior.

En la siguiente tabla se recogen los datos referentes a las capturas pesqueras desembarcadas en los puertos valencianos en los años 2016 y 2017.

PUERTOS / PROVINCIAS	VOLUMEN (Toneladas)			VALOR (Miles de euros)		
	2016	2017	2017 2016=100	2016	2017	2017 2016=100
SANTA POLA	2.108,3	2.507,2	118,9	15.065,6	17.448,7	115,8
ALTEA	2.859,4	4.088,5	143,0	7.729,7	9.749,6	126,1
VILLAJAYOSA	1.241,9	1.474,1	118,7	7.288,3	9.514,3	130,5
JÁVEA	2.034,8	2.560,2	125,8	5.377,5	6.124,1	113,9
DÉNIA	591,9	592,3	100,1	4.885,1	5.605,9	114,8
CALP	735,3	785,7	106,9	3.669,4	4.700,1	128,1
TORREVIEJA	3.244,3	2.604,5	80,3	6.431,9	4.346,9	67,6
ALICANTE	sd	1.063,0	-	sd	1.901,6	-
MORAIRA	20,9	21,7	104,2	141,1	134,9	95,6
EL CAMPELLO	14,3	12,9	90,2	91,4	80,9	88,5
GUARDAMAR	5,0	6,1	123,2	34,4	45,6	132,7
TOTAL ALICANTE	12.851,0	15.716,4	122,3	50.679,9	59.652,6	117,7
CASTELLÓN	4.730,7	4.244,6	89,7	11.986,1	11.266,2	94,0
PEÑÍSCOLA	1.233,5	1.075,2	87,2	4.778,8	5.085,9	106,4
BURRIANA	2.247,5	1.812,5	80,6	6.083,3	4.925,0	81,0
VINARÒS	1.089,1	790,2	72,6	4.017,7	3.856,7	96,0
BENICARLÓ	892,8	750,9	84,1	3.737,4	3.780,5	101,2
TOTAL CASTELLÓN	10.193,6	8.673,3	85,1	30.603,3	28.914,2	94,5
GANDIA	1.317,6	1.256,8	95,4	3.956,9	4.268,3	107,9
CULLERA	775,0	731,6	94,4	3.884,7	4.217,3	108,6
VALENCIA	411,6	392,1	95,3	1.926,2	2.325,5	120,7
SAGUNTO	259,4	224,2	86,4	1.168,1	1.213,0	103,8
TOTAL VALENCIA	2.763,5	2.604,7	94,3	10.935,9	12.024,1	110,0
TOTAL COMUNITAT VALENCIANA	25.808,1	26.994,4	104,6	92.219,2	100.591,0	109,1

sd: sin datos

Tabla 50. Capturas pesqueras desembarcadas en los puertos valencianos (Fuente: Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, informe 2017)

Se observa que durante el año 2017 el volumen de capturas desembarcadas (26.994,4 toneladas) aumentó un 4,6% respecto a 2016, mientras que el valor de las mismas (100,6 millones de euros) aumentó un 9,1%. Si se analiza el cuadro por provincias, Alicante es la que concentra el 58,2% del volumen de capturas y el 59,3% del valor de la pesca desembarcada en la Comunitat en 2017, seguida de Castellón, donde se desembarcó el 32,1% de capturas (el 28,7% del valor), y Valencia con un 9,6% del total de capturas (12,0% del valor). **Los puertos de Cullera y Valencia, más próximos a la zona de actuación, desembarcaron 731,6 y 392,1 Toneladas aumentando un 4,4 % y 5,3 % respecto al año 2016 respectivamente. El valor de las mismas fue de 4.217,3 miles de euros para Cullera y 2.325,5 para Valencia, aumentando un 8,6% y un 20,7% respectivamente.**

Por otro lado, se recogen a continuación los volúmenes y el valor de cada una de las especies de peces, moluscos y crustáceos desembarcadas en los puertos valencianos.

CÓDIGO FAO	ESPECIES	ALICANTE		CASTELLÓN		VALENCIA		C. VALENCIANA	
		Toneladas	Miles €	Toneladas	Miles €	Toneladas	Miles €	Toneladas	Miles €
ALB	Atún blanco	3,1	13,6	24,8	121,1	1,4	1,7	29,3	136,4
AMB	Pez de limón	79,2	785,8	41,0	391,1	25,6	223,7	145,7	1.400,6
ANE	Boquerón	5.408,6	9.868,7	3.868,5	5.929,6	774,0	1.185,4	10.051,1	16.983,6
ARA	Gamba roja del Mediterráneo	161,5	5.865,0	1,3	12,2	3,8	193,9	166,6	6.071,1
ARS	Langostino moruno	60,8	919,9	0,0	0,0	0,0	0,0	60,8	919,9
BAS	Serranos	10,6	35,2	38,7	104,9	38,1	114,6	87,4	254,7
BIB	Faneca	24,2	42,0	38,8	88,1	0,0	0,0	63,1	130,1
BLT	Melva	939,9	1.074,0	6,0	17,0	0,6	1,1	946,5	1.092,1
BON	Bonito	51,8	251,4	1,9	10,9	6,2	26,2	60,0	288,4
BOY	Cañalla	2,7	22,1	14,2	132,4	4,4	33,3	21,3	187,8
BSS	Lubina	37,6	299,8	20,5	115,9	10,2	67,6	68,4	483,3
CBM	Corvallo	51,5	173,8	3,5	23,4	9,6	51,3	64,6	248,5
CIL	Solleta	92,5	494,5	48,0	272,7	19,9	129,0	160,4	896,2
COE	Congrio	47,6	67,5	60,6	138,8	5,7	7,1	114,0	213,4
CRU	Crustáceos marinos	80,3	314,6	0,0	0,1	0,0	0,0	80,3	314,7
CTB	Mojarra	7,7	11,2	29,0	65,9	10,5	24,2	47,2	101,2
CTL	Sepias, chocos y globitos	120,6	1.271,8	249,1	2.069,3	123,9	1.039,6	493,6	4.380,6
DEC	Dentón	30,9	603,9	10,8	184,5	9,0	160,0	50,8	948,4
DPS	Gamba blanca	395,5	5.555,0	1,5	18,9	82,7	956,5	479,6	6.530,4
FOX	Brótolas	167,2	542,4	2,6	9,6	15,1	42,7	184,9	594,7
GPD	Mero	1,9	46,8	1,2	23,7	1,2	24,9	4,3	95,3
GRQ	Cangrejo rojo mediterráneo	95,8	262,3	0,0	0,0	0,8	2,1	96,6	264,4
GUX	Rubios	15,3	83,1	97,2	278,6	3,9	10,1	116,4	371,8
HKE	Merluza	606,8	4.187,9	353,1	2.636,6	88,8	672,0	1.048,7	7.496,4
IOD	Faka nécora	26,1	54,1	25,5	41,4	8,8	22,7	60,3	118,1
JAX	Jureles	221,2	194,8	330,5	580,4	34,2	42,2	585,8	817,4
JOD	Pez de San Pedro	12,8	246,4	7,0	129,1	1,1	18,8	20,8	394,4
LEZ	Gallos	14,2	57,2	7,6	48,3	2,7	11,2	24,5	116,7
LTA	Bacoreta	164,1	298,3	49,5	173,3	3,1	6,2	216,7	477,7
MAC	Caballa	80,5	62,7	32,7	84,3	4,9	4,7	118,2	151,6
MGR	Corvina	93,9	355,4	4,2	13,0	11,7	33,6	109,8	402,1
MNZ	Rapes	196,1	1.423,7	166,1	977,4	44,5	285,2	406,7	2.686,3
MTS	Galera	127,0	603,7	211,4	946,1	22,7	119,2	361,0	1.669,0
MUL	Lisas	36,0	80,8	89,8	144,6	21,0	34,7	146,8	260,1
MUX	Salmonetes	365,4	2.464,6	528,6	2.865,4	182,5	914,7	1.076,5	6.244,6
MZZ	Peces marinos	536,1	1.776,3	79,9	180,5	60,3	150,2	676,3	2.107,1
NEP	Cigala	130,2	3.459,6	3,2	73,9	27,1	583,0	160,5	4.116,5
OCC	Pulpo	451,8	3.070,4	302,6	2.199,4	180,8	1.327,4	935,1	6.597,2
OCM	Pulpos blancos	76,8	224,4	105,7	300,9	60,7	172,3	243,2	697,6
OMZ	Potas	349,1	1.080,0	64,7	249,2	97,0	325,1	510,8	1.654,3
Ouw	Puntillas	0,0	0,0	7,8	151,4	1,7	29,2	9,4	180,6
PAC	Breca	88,3	268,9	390,9	993,0	65,9	250,1	545,0	1.511,9
PDZ	Camarones	107,1	871,5	1,1	14,3	6,5	80,3	114,7	966,2
PIL	Sardina	1.797,7	3.108,6	350,7	723,4	92,0	213,4	2.240,5	4.045,4
POD	Capellán	112,7	248,5	119,8	246,6	55,9	128,8	288,4	624,0
RPG	Pargo	48,6	236,9	12,3	114,7	4,0	29,8	64,9	381,4
SAA	Alacha	723,0	284,9	30,3	14,8	19,4	8,0	772,7	307,6
SBA	Aligote	62,1	78,9	69,4	58,8	6,4	8,7	137,8	146,4
SBG	Dorada	149,0	984,3	172,8	854,6	133,3	686,6	455,1	2.525,6
SBR	Besugo	4,4	30,6	0,5	8,5	4,6	103,1	9,5	142,2
SCO	Rascacios	167,8	616,1	21,5	179,1	20,7	184,3	209,9	979,6
SHO	Pintarroja bocanegra	18,9	91,7	0,0	0,0	2,6	11,2	21,6	102,9
SKA	Rayas	45,1	100,7	30,1	85,2	9,7	33,3	84,9	219,3
SLO	Langosta	9,3	287,7	3,1	95,1	1,9	61,6	14,2	444,5
SOO	Lenguados	9,5	159,8	18,9	301,9	15,7	174,0	44,2	635,7
SQR	Calamar	76,4	1.268,1	26,3	437,3	12,6	169,3	115,3	1.874,7
SSB	Herrera	3,7	16,0	16,6	102,9	21,5	142,8	41,8	261,7
SWA	Sargo	22,9	144,8	46,8	290,5	28,2	158,9	97,9	594,2
SWO	Pez espada	160,2	1.099,0	84,2	679,9	23,1	162,1	267,5	1.940,9
TGS	Langostino mediterráneo	2,5	74,7	55,2	1.174,7	3,9	92,9	61,5	1.342,3
VMA	Estornino	253,3	118,6	33,2	24,0	4,6	3,5	291,1	146,1
WEX	Arañas	3,7	18,5	53,2	154,0	3,8	9,1	60,8	181,6
WHB	Bacaladilla	210,2	627,8	14,5	37,6	22,5	77,7	247,2	743,0
	Otras especies	265,3	671,6	192,8	519,5	46,1	187,4	504,1	1.378,5
	TOTAL	15.716,4	59.652,6	8.673,3	28.914,2	2.604,7	12.024,1	26.994,4	100.591,0

Tabla 51. Capturas pesqueras desembarcadas en los puertos por especie (Fuente: Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, informe 2017)

En el siguiente gráfico se aprecia las variaciones en el volumen de capturas de las principales especies en 2017 respecto a 2016. Los mayores incrementos en volumen se han registrado en melva (+127,5%), gamba blanca (+63,9%) y merluza (+21,5%), mientras que ha descendido el volumen de las capturas de potas (-42,0%), sardinas (-21,1%) y breca (-16,1%).

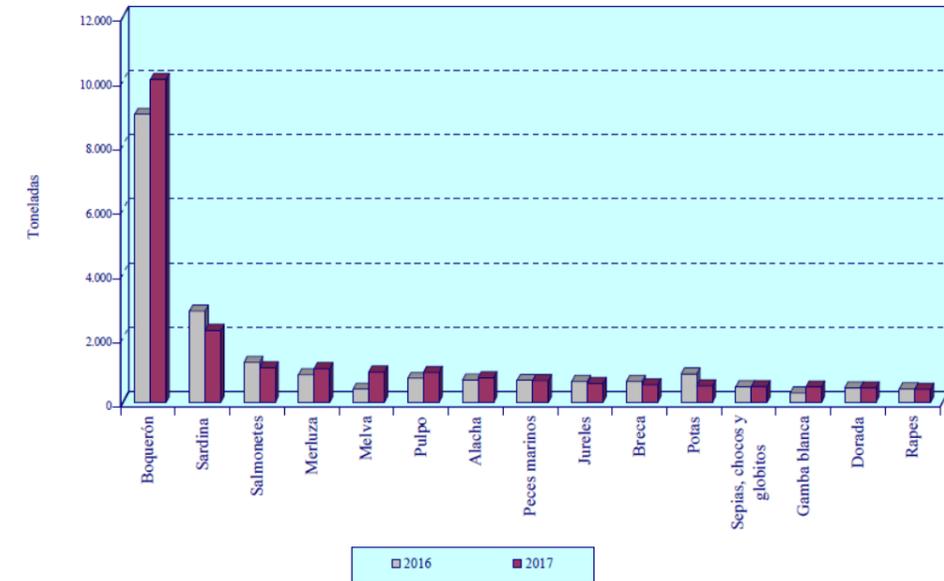


Figura 104. Volumen pesca desembarcada en los puertos valencianos por especies (Fuente: Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, informe 2017)

El valor de las especies más relevantes económicamente en los años 2016 y 2017 queda representado en el siguiente gráfico:

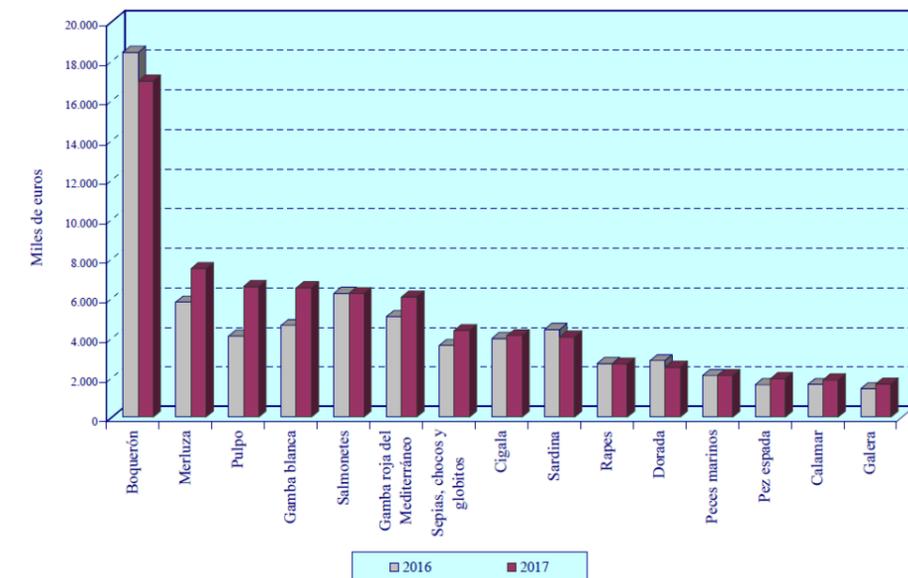


Figura 105. Valor pesca desembarcada en los puertos valencianos por especies (Fuente: Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, informe 2017)

Por volumen, la principal especie capturada fue el boquerón (10.051,1 toneladas), seguida por la sardina (2.240,5 toneladas), el salmonete (1.076,5 toneladas), la merluza (1.048,7 toneladas), la melva (946,5 toneladas) y el pulpo (935,1 toneladas). Estas seis especies representaron el 61,0% del volumen total desembarcado.

Si se tiene en cuenta la importancia económica de las capturas, el orden citado de volumen varía notablemente debido a las mayores cotizaciones que en el mercado tienen algunas especies. Así pues, en el 2017, el boquerón fue la primera especie en cuanto a importancia económica, alcanzando un valor de 17,0 millones de euros. La merluza y el pulpo ocuparon la segunda y tercera posición, con unas ventas valoradas en 7,5 y 6,6 millones de euros, respectivamente. La cuarta posición la ocuparon la gamba blanca con 6,5 millones de euros, seguidos por los salmonetes y la gamba roja del mediterráneo (6,2 y 6,1 millones de euros, respectivamente).

Por último se recoge en la siguiente tabla el número de embarcaciones por arte de pesca y las principales características de la flota pesquera de la Comunitat Valenciana en el año 2017, por puerto base o puerto donde está inscrito el buque. La flota pesquera de "artes menores" supone más de la mitad de embarcaciones en la Comunitat Valenciana, 314 buques de un total de 577; le sigue el de arrastre con 209 buques, el de cerco con 41 y el de palangre con 13. La mayor parte de la flota pesquera se concentra en la provincia de Alicante (45,8%), seguida de Castellón (32,2%) y Valencia (22,0%).

Para el Puerto de Valencia, cercano a la zona de actuación, la flota pesquera de "artes menores" es de 14 buques y la de arrastre de 6, siendo cero para el cerco y el palangre. Para el Puerto de Cullera, próximo también a la zona de actuación, la flota es mayor, siendo de 35 buques de "artes menores", 14 de arrastre y cero en cerco y palangre.

En el PLANO 4.8 del APÉNDICE 2 se recogen los caladeros de pesca tradicionales presentes en la zona de actuación. En concordancia con los datos de la tabla anterior, casi la totalidad de los caladeros corresponden con artes menores, destacando frente a las playas de Pinedo y del Arbre del Gos dos caladeros de marisqueo.

PUERTOS BASE / PROVINCIAS	Nº BUQUES					CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		
	ARTES MENORES	ARRASTE	CERCO	PALANGRE ⁽¹⁾	TOTAL	ARQUEO (GT)	POTENCIA (CV)	ESLORA T. MEDIA (metros)
ALICANTE	4	0	2	0	6	89,0	470,0	13,9
ALTEA	4	11	3	0	18	1.215,6	4.429,0	17,7
BENIDORM	2	0	0	0	2	10,2	106,0	10,0
CALPE	6	13	0	0	19	863,6	3.587,0	14,9
CAMPELLO	11	0	0	0	11	58,5	595,0	9,8
DENIA	11	18	0	1	30	1.223,6	5.766,0	15,2
GUARDAMAR DEL SEGURA	10	0	0	0	10	30,4	491,8	8,3
ISLA DE TABARCA	7	0	0	0	7	24,3	341,4	8,3
JAVEA	7	6	5	1	19	685,0	3.732,0	15,2
MORAIRA	3	0	0	0	3	11,2	110,0	9,0
SANTA POLA	55	30	0	1	86	2.963,2	11.732,6	15,2
TORREVIEJA	6	1	5	1	13	277,7	1.670,0	15,2
VILLAJOYOSA	12	28	0	0	40	1.954,0	8.796,4	14,6
ALICANTE	138	107	15	4	264	9.406,2	41.827,2	14,2
BENICARLO	13	18	0	0	31	1.228,3	5.200,3	16,0
BURRIANA	16	8	5	1	30	884,5	4.492,0	16,8
CASTELLON	19	15	14	4	52	2.469,5	12.265,7	15,6
PEÑISCOLA	15	24	0	2	41	1.099,0	5.539,5	13,5
VINAROS	18	10	4	0	32	896,9	5.646,0	18,1
CASTELLÓN	81	75	23	7	186	6.578,2	33.143,5	16,0
CULLERA	35	14	0	2	51	801,6	5.239,0	12,0
GANDIA	39	6	3	0	48	592,3	4.167,9	16,5
SAGUNTO	7	1	0	0	8	132,7	932,0	17,5
VALENCIA	14	6	0	0	20	354,4	2.126,7	14,0
VALENCIA	95	27	3	2	127	1.880,9	12.465,6	14,8
COMUNITAT VALENCIANA	314	209	41	13	577	17.865,3	87.436,3	14,8

Fte: D.G. Ordenación pesquera y acuicultura (MAPAMA)
(1) Incluye palangre de superficie y de fondo.

Tabla 52. Flota pesquera de la Comunitat Valenciana, año 2017. (Fuente: Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, informe 2017)

7.9.2.3 Producción de acuicultura marina en la Comunitat Valenciana

La acuicultura es un sector dinámico, en constante evolución, que introduce la explotación de nuevas especies y aplica la última tecnología en sistemas y prácticas de producción. Además, la Comunitat Valenciana cuenta con un amplio litoral y con agua marina de máxima calidad que facilita la implantación y desarrollo de empresas del sector de la acuicultura.

Las empresas del sector de la acuicultura en la Comunitat Valenciana, tal como refleja la siguiente tabla, produjeron durante el año 2017 un total de 14.940,5 toneladas de diferentes especies de pescado y moluscos, que alcanzaron un valor de 68,5 millones de euros. Esta producción aumentó un 9,8% en volumen y un 16,7% en valor respecto a las cifras de 2016.

CÓDIGO FAO	ESPECIE	VOLUMEN (Toneladas)			VALOR (Miles de euros)		
		2016	2017	2017 2016=100	2016	2017	2017 2016=100
SBG	Dorada	4.794,5	5.141,2	107,2	23.358,2	24.347,4	104,2
BSS	Lubina	4.424,6	5.001,3	113,0	24.050,1	28.658,0	119,2
MGR	Corvina	1.935,7	3.583,4	185,1	5.419,9	10.033,6	185,1
ELE	Anguila	329,9	292,3	88,6	3.244,1	3.036,8	93,6
AMB	Seriola	0,0	9,9	-	0,0	59,5	-
	Total peces	11.484,7	14.018,3	122,1	56.072,4	66.075,9	117,8
MSM	Mejillón	959,7	895,6	93,3	2.449,2	2.288,2	93,4
OYG	Ostra rizada	29,5	26,7	90,5	148,4	134,4	90,6
OYF	Ostra europea	1,3	0,0	-	13,7	0,0	-
	Total moluscos	990,5	922,3	93,1	2.611,3	2.422,6	92,8
	TOTAL C.VALENCIANA	12.475,2	14.940,5	119,8	58.683,6	68.498,5	116,7

Tabla 53. Producción de acuicultura marina en la Comunitat Valenciana año 2016 y 2017. (Fuente: Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, informe 2017)

Entre las especies de peces de acuicultura marina, por su volumen de producción está, en primer lugar, la dorada, con 5.141,2 toneladas y 24,3 millones de euros; seguida de la lubina, con 5.001,3 toneladas y 28,7 millones de euros. Destacar el fuerte crecimiento de la producción de corvina en el último año (+85,1%), que ha pasado de una producción de 1.935,7 toneladas a 3.583,4 toneladas. En cuanto a los moluscos, destaca la producción de mejillón, del que se recogieron 895,6 toneladas con un valor comercial de 2,3 millones de euros.

7.9.2.4 Estadísticas pesqueras año 2018

Para el último año 2018, los datos de pesca disponibles de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural son las siguientes:

- Pesca desembarcada en los puertos de la Comunidad Valenciana por especie. Año 2018:

CÓDIGO FAO	ESPECIES	ALICANTE		CASTELLÓN		VALENCIA		C. VALENCIANA	
		Toneladas	Miles €	Toneladas	Miles €	Toneladas	Miles €	Toneladas	Miles €
ANE	Boquerón	4.263,8	8.643,4	4.809,4	6.814,4	1.410,8	2.317,8	10.484,0	17.775,6
DPS	Gamba blanca	630,3	7.667,0	2,8	35,9	145,4	1.611,8	778,5	9.314,7
PIL	Sardina	2.288,8	4.668,1	1.436,2	2.800,1	523,2	1.023,2	4.248,1	8.491,4
HKE	Merluza	987,7	4.772,7	501,9	2.800,0	167,9	810,9	1.657,5	8.383,7
ARA	Gamba roja del Mediterráneo	202,0	6.767,0	2,5	26,7	14,1	535,3	218,6	7.328,9
OCC	Pulpo	371,5	3.321,1	301,1	2.391,2	125,5	1.150,2	798,0	6.862,4
MUX	Salmonetes	371,9	2.535,4	445,4	2.873,6	110,9	677,1	928,2	6.086,1
CTL	Sepias, chocos y globitos	113,8	1.159,9	232,5	2.091,4	125,9	1.192,6	472,2	4.444,0
NEP	Cigala	135,2	3.436,9	4,4	125,2	24,2	605,2	163,9	4.167,2
SWO	Pez espada	437,0	3.241,1	75,7	634,0	36,6	267,1	549,3	4.142,3
PDZ	Camarones	305,6	2.878,4	2,8	35,9	3,7	49,5	312,1	2.963,8
MNZ	Rapes	209,1	1.511,7	173,3	973,8	44,9	295,7	427,3	2.781,2
OMZ	Potas	447,0	1.245,8	284,9	899,9	222,5	624,8	954,4	2.770,4
SBG	Dorada	138,7	1.187,1	122,3	656,0	42,1	530,9	303,1	2.374,0
SQR	Calamar	79,8	1.363,6	23,7	411,4	10,3	152,0	113,8	1.927,0
MTS	Galera	112,9	559,6	171,3	763,5	28,3	129,9	312,4	1.453,0
PAC	Breca	149,7	363,3	392,3	817,8	62,4	250,5	604,3	1.431,6
AMB	Pez de limón	92,8	784,5	38,8	390,8	8,1	71,5	139,7	1.246,7
JAX	Jurela	270,4	228,9	382,0	778,0	34,9	37,4	687,3	1.044,2
TGS	Langostino mediterráneo	3,5	94,3	35,3	874,3	2,9	65,1	41,6	1.033,7
SCO	Rascacios	176,4	662,2	24,6	168,3	14,8	171,9	215,8	1.002,4
CIL	Solleta	99,8	524,9	59,7	340,8	20,2	131,9	179,7	997,6
OCM	Pulpos blancos	79,8	257,1	90,3	283,8	68,0	359,4	238,1	900,3
DEC	Dentón	27,4	545,6	9,2	168,9	7,8	155,1	44,3	869,6
FOX	Brótolas	215,2	599,1	3,9	11,4	24,0	54,5	243,1	665,1
SOO	Lenguados	10,2	169,0	18,9	321,2	12,7	167,7	41,8	657,8
GUX	Rubios	54,4	206,8	126,7	337,7	25,5	86,8	206,6	631,2
WHB	Bacaladilla	313,7	546,5	8,6	23,4	14,0	45,1	336,3	615,0
BLT	Melva	418,3	601,3	3,1	3,9	0,8	2,6	422,1	607,8
BAS	Serranos	126,5	380,5	37,3	102,9	34,9	99,6	198,7	583,0
POD	Capellán	95,8	221,6	103,6	231,0	43,4	103,3	242,8	555,9
MZZ	Peces marinos	108,1	348,0	40,0	123,9	12,5	28,9	160,6	500,8
JOD	Pez de San Pedro	15,0	316,3	5,3	112,8	0,9	17,8	21,3	446,8
SWA	Sargo	23,2	154,5	21,8	127,5	17,1	118,1	62,2	400,1
SLO	Langosta	6,7	227,4	2,4	76,4	1,4	52,0	10,4	355,8
BON	Bonito	58,0	310,1	3,3	19,4	4,6	21,3	65,9	350,7
IOD	Falsa nécora	87,1	256,3	27,6	66,1	9,5	24,8	124,2	347,2
WEX	Arañas	28,2	134,5	52,9	158,5	2,7	8,1	83,7	301,2
SSB	Herrera	10,6	44,3	22,0	148,5	14,1	102,0	46,7	294,9
RPG	Pargo	13,2	106,4	13,6	144,4	4,4	35,9	31,2	286,7
GRQ	Cangrejo rojo mediterráneo	67,2	258,8	0,0	0,1	3,6	8,4	70,8	267,2
MAC	Caballa	63,2	96,7	56,1	140,4	33,7	30,1	153,0	267,2
LTA	Bacoreta	80,3	146,7	23,3	74,0	5,1	10,8	108,8	231,5
MUL	Lisas	34,9	73,5	91,0	121,9	15,8	26,7	141,7	222,2
SKA	Rayas	51,0	99,4	31,5	83,8	13,3	36,1	95,8	219,4
SAA	Alacha	485,6	177,1	15,7	6,8	29,6	15,8	530,9	199,7
COE	Congrio	52,5	70,8	50,7	112,1	5,1	6,9	108,3	189,7
OUW	Puntillas	0,0	0,0	8,0	167,2	0,6	13,8	8,7	181,0
CRU	Crustáceos marinos	16,0	130,6	0,7	9,9	2,8	39,6	19,5	180,2
BOY	Cañalla	2,2	15,1	12,1	133,5	3,9	27,5	18,2	176,1
UUC	Miracielo	18,9	94,9	11,5	50,3	6,6	29,8	37,0	175,0
SBA	Aligote	99,4	109,7	52,1	60,1	4,5	4,5	156,0	174,4
BIB	Faneca	19,8	41,7	45,6	118,1	0,0	0,0	65,4	159,7
SBR	Besugo	3,2	36,6	3,5	90,4	1,4	32,6	8,1	159,6
BSS	Lubina	7,5	98,6	1,4	20,9	1,8	31,9	10,7	151,5
VMA	Estomino	165,6	113,4	36,5	25,5	3,2	2,6	205,3	141,5
LEZ	Gallos	12,1	57,8	7,6	49,1	2,4	14,0	22,1	120,8
ARS	Langostino moruno	6,6	120,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	120,7
SHO	Pintarroja bocanegra	20,2	102,3	0,0	0,0	2,8	15,3	23,1	117,6
MGR	Corvina	16,0	103,5	0,9	4,1	0,1	1,1	17,0	108,7
CTB	Mojarra	25,2	45,8	21,4	48,0	4,7	12,7	51,4	106,5
SMD	Musola	20,8	83,3	0,6	2,6	4,9	9,2	26,2	95,2
	Otras especies	290,9	744,8	170,7	519,2	38,8	235,3	500,4	1.499,4
	TOTAL	15.138,0	65.864,1	10.754,5	32.002,3	3.662,5	14.790,0	29.555,0	112.656,4

Tabla 54. Capturas pesqueras desembarcadas en los puertos por especie (Fuente: Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, año 2018)

Por volumen, la principal especie capturada fue el boquerón (10.494,0 toneladas), seguida por la sardina (4.428,1 toneladas), la merluza (1.657,5 toneladas), potas (954,4 toneladas), el salmonete (928,2 toneladas) y el pulpo (798,0 toneladas).

Si se tiene en cuenta la importancia económica de las capturas, en el 2018, el boquerón fue la primera especie en cuanto a importancia económica, alcanzando un valor de 17,7 millones de euros. La gamba blanca y la sardina y el pulpo ocuparon la segunda y tercera posición, con unas ventas valoradas en 9,3 y 8,5 millones de euros, respectivamente. La cuarta posición la ocuparon la merluza con 8,4 millones de euros, seguidos por la gamba roja del Mediterráneo y el pulpo (7,3 y 6,8 millones de euros, respectivamente).

- Capturas pesqueras desembarcadas en los puertos de la Comunidad Valenciana

PUERTOS / PROVINCIAS	Toneladas	Miles €
SANTA POLA	2.905,5	20.542,3
VILLAJOYOSA	1.564,4	10.008,4
ALTEA	2.405,2	7.971,8
CALPE	1.048,0	6.570,3
DENIA	693,9	5.870,4
JÁVEA	1.954,4	5.721,0
TORREVIEJA	2.776,0	5.359,8
ALICANTE	1.757,3	3.546,9
MORAIRA	12,9	124,5
GUARDAMAR	9,8	79,4
EL CAMPELLO	10,5	69,3
PROVINCIA ALICANTE	15.138,0	65.864,1
CASTELLÓN	5.413,0	12.898,2
BURRIANA	2.387,6	6.158,9
PEÑÍSCOLA	1.121,3	5.036,0
VINAROS	996,7	3.973,3
BENICARLÓ	835,8	3.935,8
PROVINCIA CASTELLÓN	10.754,5	32.002,3
GANDÍA	2.161,3	5.885,8
CULLERA	788,2	5.022,9
VALENCIA	564,3	2.890,2
SAGUNTO	148,7	991,0
PROVINCIA VALENCIA	3.662,5	14.790,0
TOTAL COMUNITAT	29.555,0	112.656,4

Tabla 55. Capturas pesqueras desembarcadas en los puertos valencianos (Fuente: Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, año 2018)

Los puertos de Cullera y Valencia, más próximos a la zona de actuación, desembarcaron el pasado año 788,2 y 564,3 toneladas respectivamente. El valor de las mismas fue de 5 millones de euros para Cullera y 2,9 para Valencia.

7.9.3 ZONAS PROTEGIDAS DE INTERÉS PESQUERO

Los estudios de los fondos marinos de la Comunidad Valenciana y la elaboración de cartas bionómicas de pesca, detectan la existencia de núcleos bionómicos, de praderas de fanerógamas, precoralígenos y fondos de turritella, de gran interés. La situación actual de no degradación y el peligro de acciones perturbadoras por parte de actividades de pesca no selectiva determinan la necesidad de declararlas como zonas protegidas de interés pesquero, por ser el lugar donde se desarrollan y proliferan las especies marinas que constituyen los primeros eslabones de la cadena trófica, estableciendo al mismo tiempo las medidas de control que sean necesarias aplicar en su caso.

Estas zonas quedan declaradas por el DECRETO 219/1997, de 12 de agosto, del Gobierno Valenciano (Figura 106). La zona de actuación queda encajada dentro de la Zona 3 "Puerto Sagunto- Cabo Cullera" definida en el anexo del citado Decreto. El área marítima comprendida entre la línea de costa y la línea quebrada ABCD que define esta zona, corresponde con los siguientes vértices:

- A: 39° 38,75'N 0° 12,30'W (Puerto Sagunto)
- B: 39° 23,53'N 0° 17,30'W
- C: 39° 14,32'N 0° 12,80'W
- D: 39° 11,20'N 0° 12,80'W (Cabo Cullera)

Además el artículo 3 del citado decreto establece: *la pesca de arrastre está prohibida en estas zonas, en base a lo establecido en el Real Decreto 679/1988, de 25 de junio, y se considera que la misma es causante de daños graves a los recursos marinos. El incumplimiento de lo anterior se sancionará de acuerdo con lo previsto en la Ley 2/1994, de 18 de abril, de la Generalitat Valenciana, sobre defensa de los recursos pesqueros, considerándose como infracción muy grave.*

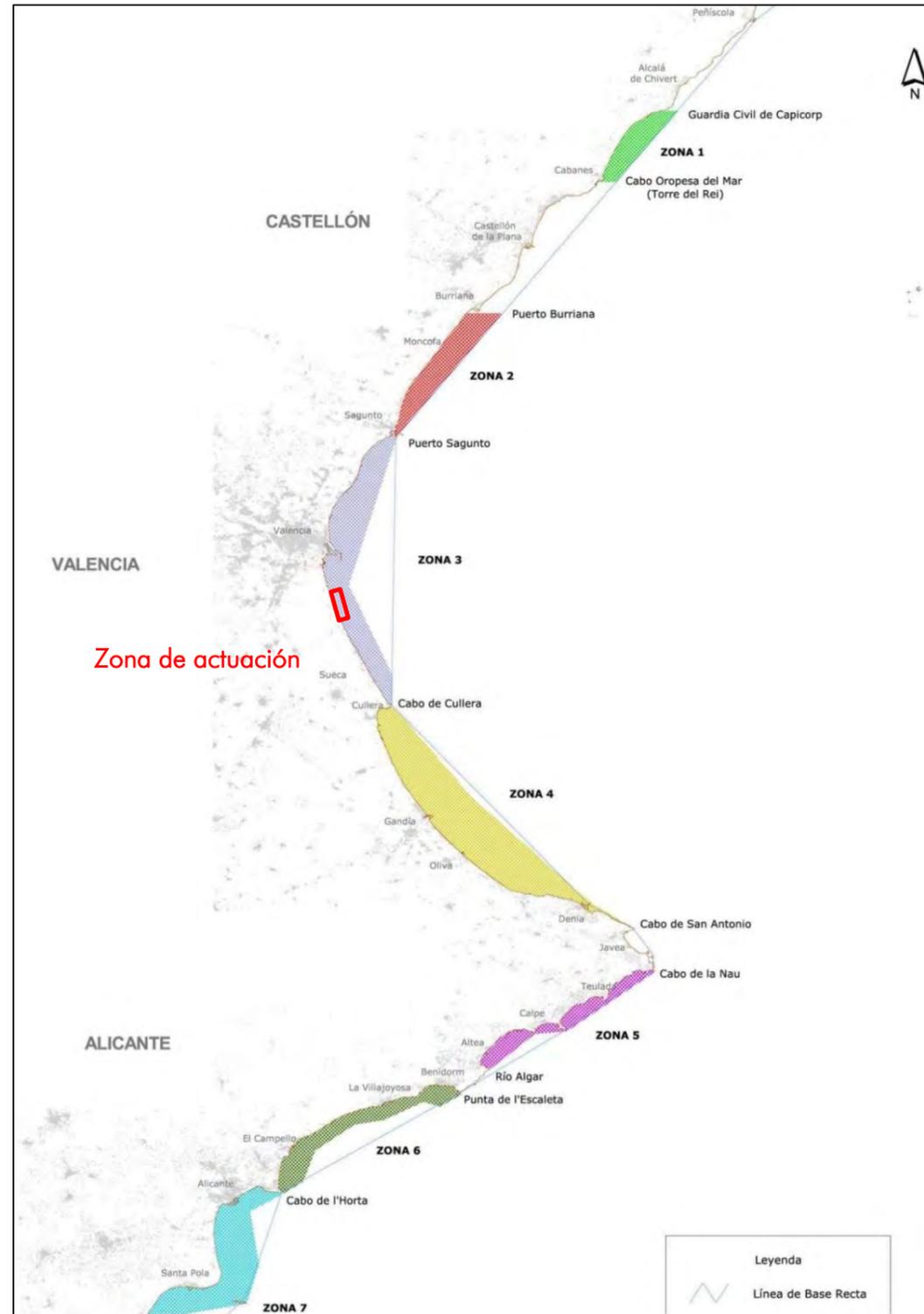


Figura 106. Zonas de protegidas de interés pesquero

7.10 PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE DEL LITORAL

El Plan de Acción Territorial de la Infraestructura Verde del Litoral (PATIVEL), es un instrumento de ordenación del territorio de ámbito supramunicipal previsto en el artículo 16 de la Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje (LOTUP).

El PATIVEL está orientado a completar la definición y preservación de la infraestructura verde del litoral. Su objetivo principal es la preservación de aquellos suelos de la infraestructura verde que no cuentan con un régimen de protección específico y adecuado a su gran valor territorial.

La Infraestructura Verde es un concepto reciente influenciado principalmente por dos maneras de proyectar el espacio: desde la naturaleza y desde la sociedad. Tiene dos objetivos principales:

- La conservación y conexión de espacios verdes urbanos, la idea de que los espacios verdes son para el beneficio de las personas (sistema de espacios libres, parques y anillos verdes, entre otros).
- La Conexión y conservación de espacios verdes naturales, la idea de la preservación de las áreas naturales en beneficio de las personas y en la lucha contra la fragmentación del hábitat. (matriz, manchas y corredores).

En este contexto las playas tienen un papel central: funcionan como espacios dotacionales de uso público de primer orden, sirven de soporte a la actividad turística de sol y playa, y son elementos que regulan los procesos litorales tierra-mar garantizando la conectividad de diferentes hábitats. Se trata además de sistemas caracterizados por su fragilidad y por su escasez: son por tanto elementos de excepcional valor territorial que constituyen una parte esencial de los sistemas de espacios abiertos y que, en particular, refuerzan la coherencia de la infraestructura verde del litoral.

En la siguiente figura se representan los límites de las zonas de protección definidas en la cartografía del PATIVEL, que como puede comprobarse, la actuación no afecta a terrenos incluidos en ámbitos de protección de este Plan.



Las playas que se enmarcan dentro de la zona de actuación pertenecen al Parque Natural de la Albufera, amparado por su propia figura de protección como espacio protegido desde el año 1986. La totalidad de estas playas están catalogadas en el PATIVEL como suelo Natural de Especial Protección (N1). A esta categoría pertenecen los tramos de playa con mayor valor ambiental.

Por tanto, las obras proyectadas resultan compatibles con el fin de preservación del espacio litoral que tiende a minimizar los posibles riesgos como la regresión de la línea de costa.

8 INTERACCIONES ECOLÓGICAS

Una vez definidas las actuaciones a llevar a cabo y las características del medio físico y biológico, se analizan las interacciones ecológicas clave, tal como se solicita en el Anexo VI de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Se definen como interacciones ecológicas clave, la serie de procesos naturales importantes que pueden verse significativamente interferidos por alguna acción o componente del proyecto considerado y que por tanto relaciona los elementos generadores de impacto (la obra) y los elementos receptores de impacto (el medio físico y socioeconómico) a través de los mecanismos generadores de impacto.

8.1 ELEMENTOS GENERADORES DE IMPACTO

Los elementos generadores de impacto están directamente implicados con las distintas operaciones básicas incluidas en la obra. En particular se han identificado los siguientes.

Durante la fase de construcción

- **Extracción de materiales (escollera).** Durante la extracción de la escollera de las canteras la maquinaria empleada producirá ruidos y la emisión de contaminantes atmosféricos.
- **Dragado de la arena.** Durante las operaciones de dragado de la arena la maquinaria empleada (draga de succión por arrastre tipo JUMBO) producirá ruidos y la emisión de contaminantes atmosféricos. Asimismo, debe tenerse presente que durante estas operaciones se producirá el vertido al agua de finos presentes en la arena como consecuencia de las operaciones de "over-flow" de la cántara. Esto comportará un incremento de la turbidez del agua que puede afectar a las especies más próximas e incluso podría implicar una modificación de la calidad química del agua, aunque es menos probable.
- **Transporte de materiales (escollera / arena).** Durante el transporte por carretera de la escollera desde la cantera hasta la obra (en camión) y de la arena de aportación (en la cántara de la propia draga) la maquinaria empleada producirá ruidos y la emisión de contaminantes atmosféricos.
- **Instalaciones provisionales de obra.** Durante la ejecución de las obras, se localizarán en la playa seca las instalaciones de obra auxiliares, así como la maquinaria terrestre empleada en la ejecución de las obras.
- **Vertido/colocación de los materiales en el agua (arena / escollera).** Durante las operaciones de vertido y colocación de escollera en los espigones y de vertido y extensión de arena en la playa, la maquinaria empleada producirá ruidos y la emisión de contaminantes atmosféricos. Asimismo, debe tenerse presente que durante estas operaciones se producirá el vertido al agua de los finos presentes en la arena y en las escolleras. No obstante, debe tenerse en cuenta que la arena procedente del yacimiento ha sido seleccionada de manera que el contenido de finos se reduzca lo máximo posible, y se ha llevado a cabo el overflow o rebose de la cántara a fin de optimizar el rendimiento de la draga y disminuir el porcentaje de finos transportados. Esto comportará un incremento de la turbidez del agua que puede afectar a las especies más próximas e incluso podría implicar una modificación de la calidad química del agua, si bien esto último se considera poco probable.
- **Vertido accidental de hidrocarburos.** Durante las operaciones descritas anteriormente se puede llegar a producir el vertido accidental de aceites, lubricante, etc., tanto en medio terrestre como marino si bien se le debe conceder una baja probabilidad de ocurrencia.

Durante la fase de explotación

- **Presencia de nuevos espigones.** Una vez finalizado la construcción de los espigones que conforman la prolongación de la gola, supondrán una barrera parcial al transporte longitudinal de sedimentos, alterando la dinámica litoral y el balance de sedimentos e incidiendo en la batimetría produciendo cambios en la misma. Por otra parte, las nuevas estructuras supondrán la ocupación de espacios habitados por comunidades marinas,

que sufrirán un impacto directo debido al aterramiento por ocupación de fondos e indirecto por los cambios en parámetros fisicoquímicos del medio acuoso. En contrapartida la prolongación de la gola supone la creación de una obra similar a un arrecife que permitirá el desarrollo de otro tipo de especies. Finalmente las actuaciones proyectadas suponen una alteración del actual paisaje costero. No obstante es una obra en las que se han minimizado lo máximo posible las cotas de coronación, además, en las proximidades de la zona ya existen este tipo de estructuras.

8.2 ELEMENTOS RECEPTORES DE IMPACTO

Los elementos receptores de impacto son todos los componentes del medio que pueden resultar afectados directa o indirectamente por la obra. En este apartado se han identificado cada uno de ellos, agrupándolos según pertenezcan al medio abiótico, al medio biótico y al medio antrópico:

Medio abiótico

- Fondo marino
- Aire
- Agua

Medio biótico

- Comunidades biológicas
- Espacios Naturales Protegidos

Medio antrópico

- Paisaje
- Actividades socio- económicas

8.3 MECANISMOS DE GENERACIÓN DEL IMPACTO

La interacción entre elementos generadores y receptores de impacto se produce a través de una serie de mecanismos, lineales en unos casos y complejos en otros, que en el caso de una obra como la analizada presenta un ámbito espacial de influencia reducido, limitado además en el tiempo. A continuación, se identifican los principales mecanismos a través de los cuales se producen los diferentes impactos detectados.

8.3.1 SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO

El medio físico-químico constituye el soporte del conjunto de sistemas, por lo que los mecanismos de actuación sobre él trascienden a los componentes bióticos que mantienen una relación de equilibrio con la calidad del medio.

A continuación se recogen los mecanismos generadores de impacto sobre este medio, iniciando además la componente del medio sobre la que actúan:

1. **Afección a la dinámica litoral** como consecuencia de la creación de barreras al transporte litoral: fondo marino.
2. **Modificación de la batimetría y naturaleza del sustrato** como consecuencia del vertido de materiales sobre los actuales fondos y que en el caso de los espigones además es de naturaleza diferente, al tratarse de roca en lugar de la arena actualmente existente: fondo marino.
3. **Alteración de la calidad atmosférica y acústica** debido a la emisión de ruidos y contaminantes por parte de la maquinaria empleada en la obra: aire.
4. **Incremento de la turbidez en la columna de agua** como consecuencia de la puesta en suspensión de la fracción fina de los materiales durante la fase de obras: agua.
5. **Alteración de la calidad química del agua** como consecuencia de la puesta en suspensión de la fracción fina de los materiales con la eventual movilización de nutrientes y sustancias contaminantes contenidas en los materiales, así como por el vertido accidental de hidrocarburos, todo ello durante la fase de obras: agua.

8.3.2 SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

Las condiciones del entorno definirán las comunidades bentónicas presentes en él, las cual guardan una importante dependencia con el medio y con las modificaciones que las obras puedan producir en él.

A continuación se recogen los mecanismos generadores de impacto sobre este medio, iniciando además la componente del medio sobre la que actúan:

6. **Afección a las comunidades naturales terrestres de flora y fauna**, debido a la eventual destrucción o perturbación generada en la zona de extracción de la escollera y al emplazamiento de instalaciones auxiliares durante la fase construcción: comunidades biológicas.
7. **Afección a las comunidades marinas** en la zona de extracción de arenas debido al dragado y en la zona de actuación debido al aterramiento de las mismas por la ocupación de los espigones y de la arena que formalizará la nueva playa. Por otro lado, de forma indirecta se verán modificadas los parámetros físico-químicos del agua (turbulencia y calidad química, incluyendo el vertido accidental de hidrocarburos) durante la ejecución de las obras y que en este caso afectaría también temporalmente a comunidades ubicadas fuera de las zonas ocupadas directamente por las obras. Una vez finalizadas las obras la tipología de obra de los espigones podría favorecer el desarrollo de especies bentónicas: comunidades biológicas.
8. **Afección a Espacios Naturales Protegidos** como consecuencia de la puesta en suspensión de finos y al vertido accidental de hidrocarburos durante la ejecución de la obra que podrían llegar a las zonas ocupadas por hábitats y especies protegidos. *Tal como se indica en el Anexo VI de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, se cuantifican y evalúan singularmente las variaciones en los elementos esenciales de los hábitats y especies que motivaron la designación de espacio Red*

Natura 2000 la zona de actuación, recopilándose en el APÉNDICE 3 del presente documento. Red Natura 2000.

8.3.3 SOBRE EL MEDIO ANTRÓPICO

Las zonas costeras son un medio con condiciones especialmente favorables para el desarrollo de la actividad humana en sus múltiples facetas. En consecuencia, se produce una convergencia de usos sobre el medio que tratan de aprovechar los recursos ofrecidos. La simultaneidad espacial y temporal de los diversos usos suele generar conflictos en razón del grado de compatibilidad entre unos y otros.

A continuación, se recogen los mecanismos generadores de impacto sobre este medio, indicando además la componente del medio sobre la que actúan:

9. **Alteración del paisaje**, como consecuencia de la construcción de los nuevos espigones y la ampliación de la superficie de playa seca. Además, se tendrá en cuenta la afección en la zona de la cantatera de donde procederá la escollera: paisaje.
10. **Alteración de recursos pesqueros** como consecuencia de la puesta en suspensión de la fracción fina de los materiales con la eventual movilización de nutrientes y sustancias contaminantes contenidas en los materiales, así como por el vertido accidental de hidrocarburos. Además, se incluirán las posibles interferencias que los recorridos de la draga pudiera ocasionar con el tráfico pesquero. Todo ello se producirá en todo caso durante la fase de obras: actividades socio-económicas.
11. **Alteración de actividades recreativas y de ocio.** La ampliación de la superficie de playa seca incrementará el uso del litoral y las actividades recreativas y de ocio en esta zona turística, sin embargo, durante la fase de construcción se verán interrumpido el uso recreativo de la playa: actividades socio-económicas.

8.4 MATRIZ CAUSA/EFEECTO

Todo lo anterior puede ser resumido en la matriz causa / efecto que relaciona los elementos generadores de impacto y receptores de impacto, identificando los impactos ambientales generados:

MATRIZ CAUSA / EFECTO. ELEMENTOS RECEPTORES, ELEMENTOS GENERADORES E IMPACTOS GENERADOS

ELEMENTOS RECEPTORES DE IMPACTO		ELEMENTOS GENERADORES DE IMPACTO								IMPACTOS GENERADOS	
		Fase de construcción						Fase de explotación			
		Extracción de materiales (escollera)	Dragado del fondo marino	Transporte de materiales (escollera/arena)	Instalaciones provisionales de obra	Vertido de materiales en el agua (escollera / arena)	Vertido accidental de hidrocarburos	Presencia de nuevos espigones	Ampliación de la superficie de playa seca		
MEDIO ABIÓTICO	Fondo marino		x						x	x	1. Afección a la dinámica litoral
	Aire	x	x	x		x			x	x	2. Modificación de la batimetría y naturaleza del sustrato
	Agua		x			x					3. Alteración de la calidad atmosférica y acústica
MEDIO BIÓTICO	Comunidades biológicas	x			x						4. Incremento de la turbidez en la columna de agua
	Red Natura 2000		x		x	x	x	x	x	x	5. Alteración de la calidad química del agua
MEDIO ANTRÓPICO	Paisaje								x	x	6. Afección a las comunidades naturales terrestres
	Actividades socio-económicas		x	x		x	x				7. Afección a las comunidades marinas
			x	x	x					x	8. Afección a Espacios Naturales Protegidos
											9. Alteración del paisaje
											10. Alteración de recursos pesqueros
											11. Alteración de actividades recreativas y de ocio

Tabla 56. Matriz causa / efecto

Se analiza además la situación ambiental para estas componentes en la situación actual y tras la ejecución de cada una de las diferentes alternativas planteadas como solución al Proyecto, tal como se indica en el Anexo VI de la Ley 21/2013.

Se han considerado los siguientes componentes ambientales:

- Aire
- Agua
- Fondos marinos
- Dinámica Litoral. (Grado de efectividad técnica de la solución)
- Comunidades biológicas
- Paisaje
- Socio-económica

Se establece una escala de colores para diferenciar visualmente los efectos positivos y negativos, así como la magnitud lo negativos:

POSITIVO	NEGATIVO
Sin impacto	Compatible
	Moderado
	Severo
	Crítico

COMPONENTE	SITUACIÓN ACTUAL	ALTERNATIVA 1. RECUPERACIÓN COSTA AÑO 1965	ALTERNATIVA 2. RECUPERACIÓN COSTA AÑO 1965 + PROLONGACIÓN DE LA GOLA DE PUCHOL	ALTERNATIVA 3. RECUPERACIÓN COSTA AÑO 1965 + PROLONGACIÓN DE LA GOLA DE PUCHOL+CONSTRUCCIÓN DE APOYOS INTERMEDIOS
Aire	Calidad buena	Calidad buena una vez finalizada la obra. Únicamente durante su ejecución se producirá la emisión de ruido y polvo.	Calidad buena una vez finalizada la obra. Únicamente durante su ejecución se producirá la emisión de ruido y polvo.	Calidad buena una vez finalizada la obra. Únicamente durante su ejecución se producirá la emisión de ruido y polvo.
Agua	Calidad excelente	Calidad excelente una vez finalizada la obra. Únicamente durante su ejecución se producirán un incremento de la turbulencia debido a puesta en suspensión de los finos que contienen la arena.	Calidad excelente una vez finalizada la obra. Únicamente durante su ejecución se producirán un incremento de la turbulencia debido a puesta en suspensión de los finos que contienen la escollera y arena.	Calidad excelente una vez finalizada la obra. Únicamente durante su ejecución se producirán un incremento de la turbulencia debido a puesta en suspensión de los finos que contienen la escollera y arena.
Fondos marinos y playa seca	Fondos marinos formados por arenas medias y escolleras en playa seca que conforman la gola de Puchol actual	Fondos formados por arenas medias en la zona de la nueva playa.	Fondos formados por arenas medias en la zona de la nueva playa y aumento de escollera en la zona de los futuros espigones.	Fondos formados por arenas medias en la zona de la nueva playa y aumento de escollera en la zona de los futuros espigones.
Dinámica litoral	Transporte longitudinal neto de sedimentos de 45.000 m ³ /año en dirección N-S.	El aporte de ese volumen de arena supondrá una variación batimétrica de los fondos y por tanto ciertos cambios en la rotura del oleaje y las corrientes dominantes de la playa.	La prolongación supondrá una barrera parcial al transporte litoral que permitirá la estabilización de la arena vertida pero una problemática erosiva en las playas del Sur. El aporte de ese volumen de arena supondrá una variación batimétrica de los fondos y por tanto ciertos cambios en la rotura del oleaje y las corrientes dominantes de la playa.	La prolongación supondrá una barrera parcial al transporte litoral que permitirá la estabilización de la arena vertida pero un a problemática erosiva en las playas del Sur. El aporte de ese volumen de arena supondrá una variación batimétrica de los fondos y por tanto ciertos cambios en la rotura del oleaje y las corrientes dominantes de la playa.
Comunidades biológicas	Especies de alto valor ecológico	Destrucción de las comunidades marina por aterramiento de la arena vertida. Afección a comunidades marinas por aumento en la turbulencia del agua durante la ejecución de las obras	Destrucción de las comunidades marina por aterramiento de la arena vertida y por la ocupación de la escollera. Afección a comunidades marinas por aumento en la turbulencia del agua durante la ejecución de las obras	Destrucción de las comunidades marina por aterramiento de la arena vertida y por la ocupación de la escollera. Afección a comunidades marinas por aumento en la turbulencia del agua durante la ejecución de las obras
Paisaje	Paisaje actual parcialmente antropizado	Integración paisajística alta	Integración paisajística media-alta	Integración paisajística baja
Socio-económico	Tramo litoral con gran concurrencia turística	Se mejoran las condiciones de uso al aumentar la superficie de playa seca	Se mejoran las condiciones de uso al aumentar la superficie de playa seca	Se mejoran las condiciones de uso al aumentar la superficie de playa seca

Tabla 57. Comparación de la situación ambiental actual y tras las alternativas planteadas

9 DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

La definición de los impactos se ha llevado a cabo mediante una serie de fichas, una para cada uno de los impactos detectados que con mayor o menor probabilidad se producirán en las zonas afectadas a consecuencia de la obra. Dichas fichas facilitan la discusión y un acceso más sencillo a la información manejada. Cada ficha contiene los siguientes elementos:

- Descripción del impacto
- Ámbito espacial de expresión
- Criterios de valoración
- Caracterización
- Intensidad del impacto
- Tipificación
- Medidas preventivas (o moderadoras), reductoras (o correctoras) y compensatorias
- Sinergia con otros impactos

9.1 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

La valoración de los impactos se ha realizado teniendo en cuenta una serie de criterios determinantes para la asignación de una magnitud en relación a una misma acción. En este caso, los criterios son distintos para cada medio afectado, de acuerdo con la siguiente tabla:

CRITERIOS VALORACIÓN DEL IMPACTO		
MEDIO ABIÓTICO	MEDIO BIÓTICO	MEDIO ANTRÓPICO
Calidad de materiales	Valor ecológico	Calendario
Volumen de materiales	Grado de conservación	Valor recurso afectado
Calidad medio receptor	Singularidad	Grado utilización
Tiempo duración obras	Proximidad	Tiempo duración obras
Grado de persistencia	Capacidad de recuperación	Capacidad restitución
Capacidad sinergia	Tiempo duración obras	Proximidad zonas de cultivo
Extensión territorial	Eficacia medidas correctoras	Proximidad playas
Eficacia medidas correctoras		Eficacia medidas correctoras

Para la caracterización de los impactos se ha utilizado la siguiente terminología:

- Por su carácter: positivo / negativo
- Por su tipo: directo / indirecto
- Por su duración: permanente / temporal
- Por su acumulación: simple / acumulativo / sinérgico
- Por su temporalidad: a corto plazo / a medio plazo / a largo plazo
- Por su reversibilidad: reversible / irreversible
- Por su recuperación: recuperable a corto plazo / recuperable a medio plazo / irrecuperable
- Por su magnitud: alta / media / baja

- Por su periodicidad: periódico / de aparición irregular
- Por su continuidad: continuo / discontinuo

Para la evaluación final se ha atendido a los siguientes criterios:

- **Impacto crítico (R):** impacto de alta magnitud en recursos de alto valor sin posible recuperación (irreversibles) y cuya presencia determina por exclusión la inviabilidad del proyecto.
- **Impacto severo (S):** impactos de alta magnitud sobre recursos de alto valor con posibilidad de recuperación a medio plazo, o bien sobre recursos de valor medio sin posibilidad de recuperación. También incluye los impactos de media magnitud sobre recursos de alto valor irreversibles.
- **Impacto moderado (M):** impactos de magnitud alta sobre sobre recursos de alto valor alto de recuperación inmediata o bien sobre recursos de valor medio cuando son reversibles a medio plazo o bien sobre recursos de valor bajo cuando son irreversibles. También incluye los impactos de magnitud media sobre recursos de alto valor alto de recuperables a medio plazo o bien sobre recursos de valor medio cuando son irreversibles. Asimismo incluye los impactos de magnitud baja sobre recursos de alto valor alto cuando son irreversibles.
- **Impacto compatible (C):** impactos de magnitud alta sobre recursos de un valor medio con posibilidad de recuperación inmediata o bien sobre recursos de bajo valor con recuperación a medio plazo. También se incluyen los impactos de magnitud media sobre recursos de alto valor alto de recuperación inmediata o bien sobre recursos de valor medio cuando son reversibles a medio plazo o bien sobre recursos de valor bajo cuando son irreversibles (es decir, sin posibilidad de ser recuperados). Asimismo incluye los impactos de magnitud baja sobre recursos de alto valor alto de recuperables a medio plazo o bien sobre recursos de valor medio cuando son irreversibles.
- **Sin impacto (N):** en el resto de los casos.

Todo ello se resume en la siguiente tabla, que incluye un criterio de colores: rojo = impacto crítico (R), marrón = severo (S), naranja = moderado (M), amarillo = compatible (C) y verde = sin impacto (N).

Magnitud del impacto	Recuperación	Valor del recurso		
		Alto	Medio	Bajo
Alta	Irreversible	R	S	M
	A medio plazo	S	M	C
	Inmediata	M	C	N
Media	Irreversible	S	M	C
	A medio plazo	M	C	N
	Inmediata	C	N	N
Baja	Irreversible	M	C	N
	A medio plazo	C	N	N
	Inmediata	N	N	N

Tabla 58. Tipos de impacto considerados

9.2 FICHAS DE IMPACTOS

9.2.1 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO

IMPACTO 1. AFECCIÓN DE LA DINÁMICA LITORAL
1. Descripción del impacto
El aporte de 2.908.796,3 m ³ de arena supondrá un aumento del ancho de playa de hasta 70 metros en los puntos más comprometidos. La prolongación de la gola supondrá una barrera parcial al transporte longitudinal de sedimentos, permitiendo el apoyo del material aportado y estabilizando en cierta medida el frente costero. Todo ello supone una modificación de la dinámica litoral de la zona. En el estudio de la dinámica litoral se ha estudiado el posible impacto erosivo sobre la playa de la Devesa al sur diseñando la prolongación de tal forma que este efecto no sea muy acusado ni significativo.
2. Ámbito espacial
<u>Zona de extracción de arena:</u> La profundidad a la que se encuentra el yacimiento submarino del cual se extraerá la arena está a una profundidad de 65-70 metros, sin producir incidencia alguna en el oleaje reinante en esa zona ya que para esos valores el oleaje no "nota" el fondo marino (profundidades indefinidas: h/L>0,5). <u>Zona de aportación de arena:</u> en este caso el grado de modificación dependerá fundamentalmente de la prolongación de la gola de Puchol, cuya función es precisamente la de modificar la dinámica litoral para evitar las regresiones y estabilizar las playas del Saler y Garrofera.
3. Criterios de valoración
En la valoración de este impacto se ha tenido en cuenta el conjunto de datos que forman parte del estudio de la Dinámica Litoral referidos a: - La dinámica marina actual. - El estado morfodinámico (modal) de la playa actual (tipo de rotura, seguridad del baño). - La regresión en una parte de la playa que provoca el transporte de materiales en desequilibrio hacia otras zonas. - El volumen aportado de materiales. - La anchura de la nueva playa. - La nueva línea de playa, sensiblemente paralela a la actual. - Las medidas moderadoras previstas a nivel de Proyecto.
4. Caracterización
<u>Impactos negativos:</u> Afecta directamente al medio abiótico. Es de carácter permanente, irreversible e irrecuperable. Además es simple, periódico y discontinuo. <u>Impactos positivos:</u> el principal impacto positivo se relaciona con la modificación de la dinámica litoral, ya que se evitarán los fenómenos de regresión que no sólo afectan al uso lúdico y recreativo de la playa sino que atentan a la conservación de los bienes públicos. Además el aporte de un importante volumen de arenas que entrarán a formar parte de la dinámica litoral de la zona y al sur de la misma, mitigará los problemas erosivos por falta de sedimento.
5. Intensidad del impacto
Se trata de un impacto de intensidad media tanto en la zona de aportación ya que modificará la dinámica litoral pero hacia un objetivo favorable.
6. Medidas preventivas, reductoras y compensatorias
Todas las medidas preventivas, reductoras y compensatorias han sido incorporadas a nivel de Proyecto, con un diseño de prolongación de la gola de Puchol y una regeneración de playa que minimice las mediciones de materiales, suficientes para cumplir los objetivos planteados.
7. Tipificación
Con anterioridad a la introducción de medidas preventivas, reductoras y compensatorias: IMPACTO MODERADO: es un impacto de magnitud media en un recurso de valor medio, que resulta irreversible. Con posterioridad a la introducción de medidas preventivas, reductoras y compensatorias: IMPACTO MODERADO: ninguna de las medidas reduce el valor del recurso, la magnitud de impacto o su irreversibilidad.
8. Sinergia con otros impactos
Calidad física y química del agua Actividades recreativas y de ocio Comunidades marinas (la estabilización de la playa evitará la acumulación de los materiales perdidos en la regresión, que podrían afectar a comunidades marinas presentes por enterramiento)

IMPACTO 2. MODIFICACIÓN BATIMÉTRICA Y DE LA NATURALEZA DEL SUSTRATO
1. Descripción del impacto
El aporte de 2.908.796,3 m ³ de arena supondrá un aumento del ancho de playa de hasta 70 metros en los puntos más comprometidos. La formalización de este nuevo perfil de playa llevará consigo una modificación de la batimetría existente. Por otro lado, la colocación de escollera sobre fondos blandos para la construcción de los espigones, implicará que en estos puntos se produzca una modificación radical y permanente de la calidad de los sedimentos superficiales del fondo marino.
2. Ámbito espacial
<u>Zona de extracción de arena:</u> Se producirá una variación de los fondos que constituyen el yacimiento marino, según la sección tipo de dragado definida en el Proyecto. <u>Zona de aportación de arena:</u> modificación de la batimetría, hasta la zona indicada en los planos con materiales de características muy similares a los que quedarán cubiertos por la aportación (D50 nativo=0,20mm y D50 aportación=0,32mm). El mayor cambio corresponderá a la zona ocupada por la prolongación de la Gola.
3. Criterios de valoración
En la valoración del impacto se ha tenido en cuenta: - El volumen total de materiales implicados en la obra (arenas + escollera). - La calidad química de los materiales. - Concentración de finos en la arena a movilizar - La alteración de la naturaleza del sustrato por la introducción de nuevos fondos duros (escollera). - Superficie sobre la que se piensa obtener el volumen necesario de materiales de cantera. - La eficacia de las medidas preventivas introducidas a nivel de Proyecto, en el que se ha optimizado los volúmenes de materiales.
4. Caracterización
<u>Impactos negativos:</u> Afecta directamente al medio abiótico, pero indirectamente también al biótico. Es de carácter permanente en la zona de aportación y en la zona de dragado. Es un impacto irreversible si bien presenta un cierto grado de recuperación a medio/largo plazo ya que las nuevas capas aflorantes de sedimento tenderán a adquirir con el tiempo y a largo plazo las características de los materiales adyacentes recuperando con ello las condiciones iniciales. Además es sinérgico, periódico y continuo. <u>Impactos positivos:</u> la introducción de nuevos fondos duros (escollera) permitirá la instalación de comunidades más productivas y más estructuradas, en consecuencia se incrementará la diversidad ecológica del área.
5. Intensidad del impacto
La intensidad del impacto ha de considerarse como media, ya que las alteraciones de carácter irreversible se producen en fondos de escaso valor, aunque la superficie afectada es muy extensa. En contrapartida, la regeneración supone la recuperación de la línea de costa preexistente en el año 1965, por lo que es evidente que el impacto ambiental ha de ser poco intenso al recuperarse una situación del frente costero preexistente.
6. Medidas preventivas, reductoras y compensatorias
La principal medida preventiva se ha introducido a nivel de Proyecto en el que se ha optimizado y minimizado las mediciones de arena y escollera y la superficie a ocupar.
7. Tipificación
Con anterioridad a la introducción de medidas correctoras: IMPACTO COMPATIBLE: se trata de un impacto de magnitud media sobre recursos de valor medio con un cierto grado de recuperación a medio/largo plazo. Con posterioridad a la introducción de medidas correctoras IMPACTO COMPATIBLE: ninguna de las medidas reduce el valor del recurso, la magnitud de impacto o su irreversibilidad.
8. Sinergia con otros impactos
Comunidades marinas Calidad química y física del agua

IMPACTO 3. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA Y ACÚSTICA

1. Descripción del impacto

La calidad atmosférica y acústica en la fase de obras, quedará modificada a consecuencia del incremento de la contaminación atmosférica y ruidos por las emisiones de la maquinaria utilizada en la obra para:

- Obtención de arena marina para la recarga de las playas
- Obtención de escollera de cantera para la prologación de la gola de Puchol.
- Transporte de los materiales (mediante draga en el caso de la arena marina, y mediante camión en el caso de la escollera).
- Extensión de la arena en la playa.
- Colocación de la escollera.
- Recolocación de la escollera de los espigones existentes.

2. Ámbito espacial

Los impactos se producen en tres ámbitos diferentes y con intensidad desigual para los receptores:

Zonas de extracción: emisiones procedentes de la extracción y carga de los materiales. Se dan en un punto alejado de los núcleos residenciales, tanto en el caso de las escolleras (cantera) como de la arena (fondo marino). Su intensidad dependerá del tipo de maquinaria empleada.

Zona de accesos: a través de las vías que utilice el transporte terrestre de escollera hasta llegar a la zona de obras; en este caso se da una interacción clara con la población residencial.

Zona de aportación: de manera continua durante las obras. Se producen en la proximidad de los núcleos residenciales próximos a las playas. Su intensidad depende del tipo de maquinaria utilizada.

3. Criterios de valoración

En la valoración de este impacto se ha tenido en cuenta:

- El tipo de operaciones que se llevarán durante la obra.
- El contenido de materiales pulverulentos (finos) en los materiales de cantera.
- El volumen total de materiales de cantera para la construcción de los espigones.
- Las condiciones atmosféricas del entorno en cuanto a frecuencia, intensidad y dirección de los vientos.
- La distancia a los núcleos de población.
- El tipo de vehículos y de maquinaria utilizada.
- La intensidad del tráfico en el entorno de la playa y zonas adyacentes del núcleo urbano.
- Las vías de acceso y la intensidad urbanística de las zonas afectadas directa o indirectamente.
- La frecuencia de paso de camiones.
- Horarios de actividad.
- Calendario de obras.
- La duración de la obra.
- El estado de las vías de acceso.
- La eficacia de las medidas propuestas para la reducción de los impactos.

4. Caracterización

Impactos negativos: Afecta directamente al medio abiótico e indirectamente, por alteración de la calidad del aire y al bienestar de la población, al medio antrópico y biótico.

Se produce durante toda la fase de obras y en todos los ámbitos espaciales identificados. Así pues, puede considerarse un impacto de tipo temporal y de carácter reversible y recuperable. Además es sinérgico, periódico y continuo.

Impactos positivos: no se identifican.

5. Intensidad del impacto

Se trata de un impacto con una intensidad alta. En todo caso, se deberán adoptar una serie de medidas correctoras para controlar la influencia de este impacto, tal como se definen en el apartado correspondiente y que permitirán reducir la magnitud hasta valores adecuados y permitidos.

6. Medidas preventivas, reductoras y compensatorias

Puesto que la intensidad de este impacto es directamente proporcional al volumen de materiales a utilizar en la obra, la principal medida reductora del impacto está incluida en el Proyecto, en el que se ha optimizado el volumen de arenas y escollera. Se identifican además las siguientes medidas preventivas y reductoras:

Los niveles de partículas en suspensión se controlarán de una manera visual en un primer momento, comprobando que se encuentran dentro de los límites normales, debiéndose utilizar métodos más precisos en el caso de que se observara que éstos son excesivos. Si durante el seguimiento se observara que los niveles de partículas en suspensión son elevados, se propondría la ubicación de colectores en lugares próximos a zonas habitadas, o en aquellos lugares donde las molestias sean más acusadas. En este sentido, si fuese necesario realizar mediciones, se tomarían como referencia los límites que se indican en el *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire*.

- Evitar la manipulación de materiales en días de viento intenso o desfavorable.
- Habrá que controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y que ha superado los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos. Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requieran por sus características.
- Se constatará documentalmente que la maquinaria no sometida a ITV presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas.
- Para el control de los niveles de ruido en obra, en un primer momento se verificará de forma presencial por el técnico encargado del seguimiento ambiental. En caso de detectarse una emisión acústica elevada, se procederá a realizar una medición de ruido teniendo en cuenta los criterios y límites definidos en la normativa vigente.
- La maquinaria de obra estará homologada según Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, en el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia en el empleo de silenciadores y el paso por la Inspección Técnica de Vehículos en los plazos reglamentarios. Las máquinas deben llevar el marcado CE y la indicación del nivel de potencia acústica garantizado.
- Elegir vías de acceso y regular tanto el horario como la frecuencia máxima de paso de los camiones destinados al transporte de materiales.
- Reducir en lo posible los acopios de materiales en la obra.
- Reducir en lo posible el plazo de ejecución.

Se tomarán además todas las medidas específicas contempladas en la DIA del Proyecto de Extracción de arenas referentes a los impactos sobre la atmósfera:

- Se comprobará que la maquinaria cumple la legislación vigente en la materia, que está homologada con los certificados correspondientes, y que la draga a utilizar estará provista de un Certificado Internacional para la Prevención de la Contaminación Atmosférica (teniendo que pasar los controles de las emisiones, revisiones de motores, etc.).
- El combustible a emplear será gasoil en vez de fuel pesado, evitándose la emisión de SO₂ a la atmósfera.
- Se realizarán también campañas de medición del nivel sonoro, tanto en horario diurno como nocturno, desde el principio de las obras y con carácter semestral en los lugares del barco donde puede producirse una afección a los trabajadores.

7. Tipificación

Con anterioridad a la introducción de medidas correctoras

IMPACTO COMPATIBLE: es un impacto de magnitud alta sobre recursos de valor medio con posibilidad de recuperación inmediata.

Con posterioridad a la introducción de medidas correctoras

NULO / SIN IMPACTO: las medidas reductoras (control y reducción de emisiones de gases y polvo...) reducen la magnitud del impacto a media

8. Sinergia con otros impactos

Espacios Naturales
Actividades recreativas y de ocio

IMPACTO 4. INCREMENTO DE LA TURBIDEZ EN LA COLUMNA DE AGUA
<p>1. Descripción del impacto</p> <p>Los finos vertidos al medio marino y sometidos a una decantación por gravedad, producen un incremento en la concentración de materiales en suspensión y como consecuencia, los siguientes efectos potenciales teóricos:</p> <p>a) una menor penetración de la energía luminosa en la masa de agua que puede afectar a las poblaciones de vegetales dispuestas sobre el fondo,</p> <p>b) un efecto estético negativo a causa del incremento de la turbidez ,</p> <p>c) una movilización de contaminantes (incluidos los bacterianos) asociados a la fracción fina y que pueden incorporarse a la red trófica (fenómenos de bioacumulación),</p> <p>d) alteración de los organismos filtradores situados en áreas próximas a consecuencia de la colmatación de los órganos filtradores.</p>
<p>2. Ámbito espacial</p> <p><u>Zona de aportación:</u> la profundidad de vertido de la arena (valores máximos de -4,5 m) condiciona los tiempos de dispersión que pueden considerarse medios.</p> <p><u>Zona de extracción:</u> La profundidad a la que se encuentra el yacimiento submarino del cual se extraerá la arena está a una profundidad de 65-70 metros. En esta zona se realiza el overflow o rebose de la cántara de la draga durante cada ciclo de dragado, lo que generará una nube de sedimentos que es necesario analizar.</p>
<p>3. Criterios de valoración</p> <p>Los criterios de valoración que se han tenido en cuenta han sido:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La proporción de finos de la arena marina a movilizar - La hidrodinámica de la zona. - La dispersión de los materiales y la distancia máxima de transporte de la pluma - El grado de estratificación por densidades de la columna de agua. - El volumen de materiales descargados en cada ciclo. - El total de materiales aportados diariamente. - La velocidad de sedimentación en función del diámetro medio de los materiales y el estado de agregación entre las partículas. - La profundidad de la zona. - La calidad del medio en situación preoperacional (en relación a la transparencia del agua y a la concentración de materias en suspensión. - La época de ejecución de las obras, en relación a la heterogeneidad vertical de la columna. - La eficacia de las medidas reductoras propuestas. - Se dispone del estudio de dispersión de sedimentos realizado por la empresa Intecsa-Inarsa en 2007 como parte del "Estudio del Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia". En este se determina: <ul style="list-style-type: none"> • La concentración de sedimentos, por capas, a lo largo de la columna de agua durante la deposición del material. • El alcance máximo de la dispersión de sedimentos. • El espesor de las capas de sedimentos tras su deposición. <p><i>* Los resultados del estudio de dispersión de sedimentos se muestran a continuación de esta ficha.</i></p>
<p>4. Caracterización</p> <p><u>Impactos negativos:</u> Afecta directamente al medio abiótico e indirectamente, por limitación en la disponibilidad de energía, al medio biótico.</p> <p>Se produce exclusivamente durante la fase de obras, que tiene una duración total de 6 meses, y cesa a partir de finalizar las aportaciones de material. Es, por tanto, un impacto de tipo temporal y de carácter reversible y recuperable.</p> <p>Además es acumulativo, sinérgico, periódico y continuo.</p> <p><u>Impactos positivos:</u> no se identifican.</p>

<p>5. Intensidad del impacto</p> <p>El impacto se extiende sobre un área próxima al punto de emisión y su duración en el tiempo es efímera. En general, las condiciones ambientales se aproximan a las iniciales al cabo de unas horas.</p> <p>Se considerará finalmente una intensidad media.</p> <p>En todo caso, se deberán adoptar una serie de medidas correctoras que permitirán reducir la magnitud hasta baja.</p>
<p>6. Medidas preventivas, reductoras y compensatorias</p> <p>Es evidente que la intensidad del impacto está directamente relacionada con el volumen de finos que se aporten al sistema que a la vez es un porcentaje del volumen total de materiales utilizados en la obra. Por tanto, el hecho que en el Proyecto se hayan desarrollado alternativas que minimizan el volumen de materiales requeridos y que la arena a emplear tenga muy poco porcentaje de finos es muy positivo para moderar el impacto residual. Además, se identifican las siguientes medidas preventivas y reductoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Al ser un impacto de carácter transitorio, la intensidad se relaciona directamente con la duración de la obra. Debe procurarse, por tanto, utilizar medios de capacidad suficiente para que se reduzca el plazo de ejecución. - Realizar las obras de aportación de arena en condiciones climáticas adecuadas, evitando en la medida de lo posible el aumento de la dispersión de finos y favoreciendo así la sedimentación del material particulado y la recuperación de las condiciones preoperacionales en un intervalo menor de tiempo. Se recomienda que las obras tengan lugar preferentemente en otoño e invierno, fase con menor interferencia sobre las variables ambientales. No obstante, no se considera una condición determinante en función de la evaluación de impacto. - Se suspenderá la aportación de materiales a la playa en condiciones de agitación del mar que incremente significativamente la distancia de transporte de la pluma. Se considera que las operaciones debieran suspenderse a partir de alturas de ola significante >1,5 m. - Los acopios temporales de los materiales excavados, así como los sobrantes de obra, se situarán en zonas donde no puedan ser arrastrados por el agua. - Se dispondrán barreras antiturbidez en la zona de vertido que impida la dispersión de finos hacia profundidades mayores, de tal forma que limite espacialmente la zona afectada por la turbidez. - El contenido de finos dragado será reducido mediante el rebose u overflow de la cántara en la zona de dragado. Así el overflow permitirá que la mayor cantidad de finos vuelva a depositarse sobre el yacimiento, favoreciendo así la reconstitución de la capa primigenia de finos en el banco de arenas y evitando los impactos de turbidez en la zona de vertido derivados de la dispersión de estos finos.
<p>7. Tipificación</p> <p>Con anterioridad a la introducción de medidas correctoras IMPACTO MODERADO: es un impacto de magnitud media sobre recursos o valores de alta importancia con posibilidad de recuperación a medio plazo.</p> <p>Con posterioridad a la introducción de medidas correctoras IMPACTO COMPATIBLE: las medidas introducidas (barreras anti-turbidez) reducen la magnitud del impacto a baja</p>
<p>8. Sinergia con otros impactos</p> <p>Comunidades naturales Espacios Naturales Protegidos Calidad química del agua</p>

*** Resultados Estudio de dispersión de sedimentos del Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia.**

Durante los primeros 30 minutos tras la descarga se produce la deposición de la mayor parte del material. A los cuarenta minutos queda en suspensión el 7,7% del material.

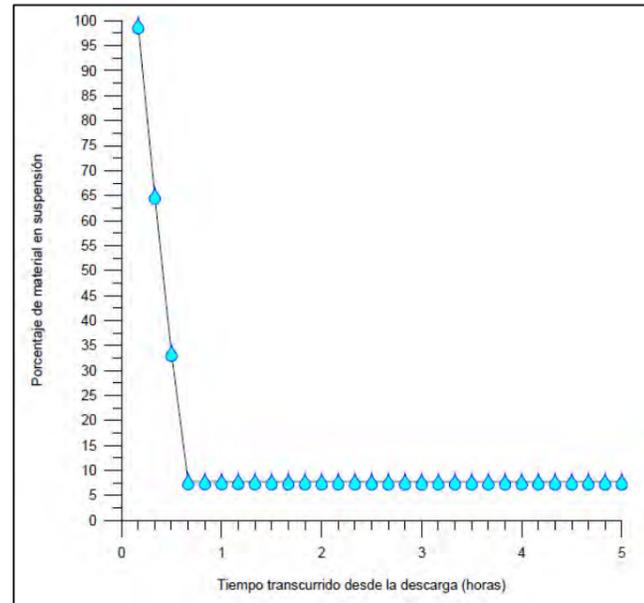


Figura 107. Material en suspensión a lo largo del periodo de modelización (Fuente: EsIA Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia)

Las siguientes figuras muestran la distribución del material en la columna de agua una hora después de su liberación y cinco horas después de su liberación respectivamente, en una de las direcciones del espacio:

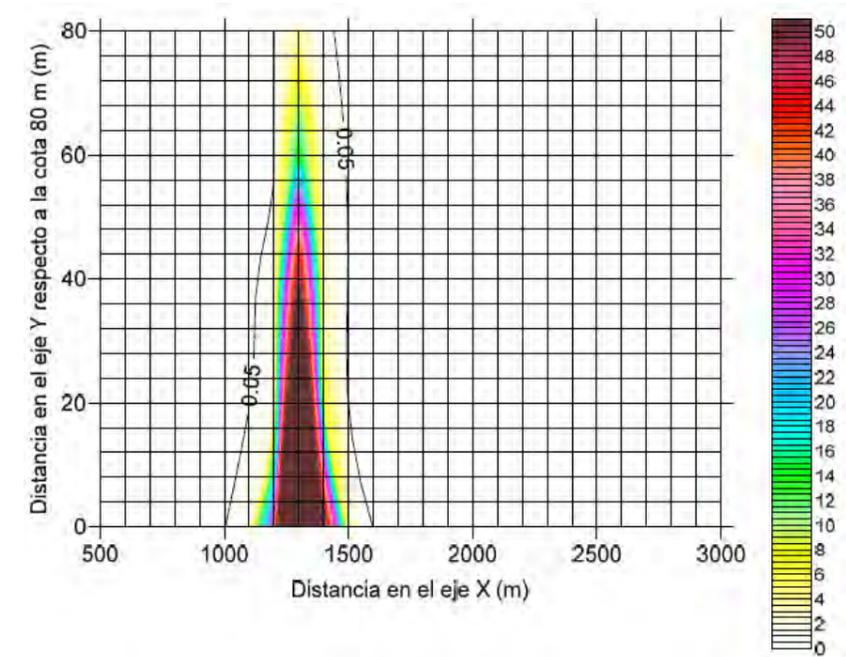


Figura 108. Concentración de material una hora después de la descarga (mg/L). (Fuente: EsIA Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia)

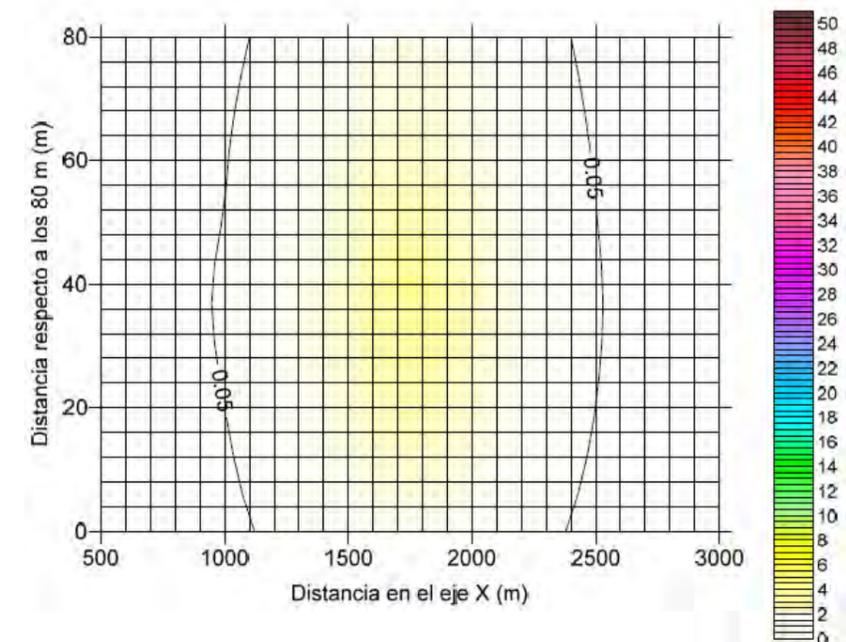


Figura 109. Concentración de material cinco horas después de la descarga (mg/L). (Fuente: EsIA Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia)

Al cabo de una hora, tanto la concentración de material como el tamaño de la pluma es significativamente más elevada a mayor profundidad. Al cabo de cinco horas, la concentración ha disminuido ostensiblemente en toda la columna de agua y el tamaño de la pluma ha aumentado y tiene una distribución más homogénea por toda la columna de agua.

En general, a las 3 horas de la descarga la concentración de material en suspensión se ha reducido al menos un cincuenta por ciento. Aunque el tamaño de la nube aumenta con el tiempo, la concentración de material disminuye. Inicialmente las mayores concentraciones se encuentran cerca del fondo y al final, las mayores concentraciones se encuentran a medias aguas, siendo dichas concentraciones reducidas.

El tamaño máximo que alcanza la pluma de turbidez, en el plano horizontal, es de unos 1500 m. Éste tamaño se alcanza al cabo de cinco horas, siendo la concentración máxima en ese momento del orden del 2% de la máxima calculada en todo el tiempo de simulación. La presencia de corrientes produce un desplazamiento de la nube en la dirección de ésta.

En la siguiente tabla se recogen los valores máximos de concentración (mg/l) para cada instante de tiempo de la simulación y para cada una de las profundidades:

Concentraciones máximas (mg/L)		Tiempo (h)				
		1	2	3	4	5
Profundidad (m)	0	3.06	0.74	1.52	1.02	1.00
	20	14.40	3.27	3.30	2.53	2.14
	40	53.50	12.10	5.92	5.24	3.67
	60	97.10	24.00	7.33	6.45	2.72
	80	183.00	57.00	18.10	2.17	0.85

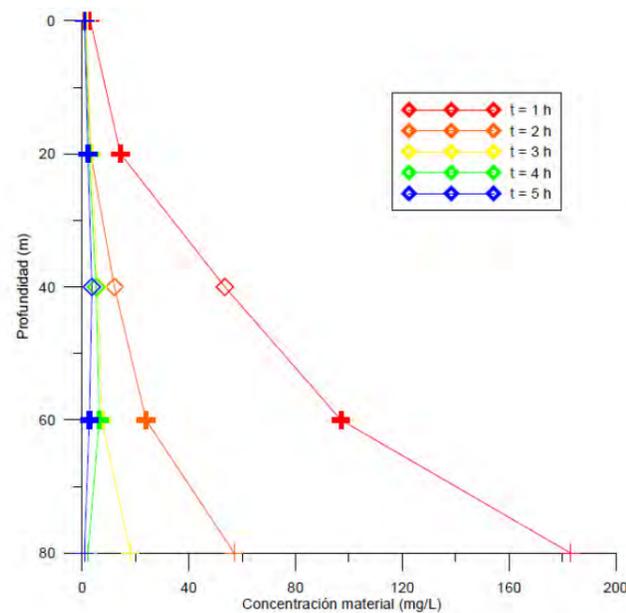


Figura 110. Concentraciones máximas para cada profundidad e instante de tiempo (Fuente: EsIA Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia)

IMPACTO 5. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AGUA
<p>1. Descripción del impacto</p> <p>Alteraciones químicas de la calidad del agua relacionadas con la incorporación de finos durante las operaciones de dragado y de aportación de arenas y escollera.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incremento en la concentración de materia orgánica en el agua por su liberación desde la fracción fina de los sedimentos, a la que se encuentra asociada. - Disminución de la concentración de oxígeno en el agua por oxidación de la materia orgánica que se encuentra en condiciones de reducción. - Incremento en la concentración de nutrientes por mineralización de la materia orgánica pudiendo dar lugar a procesos de eutrofización y de proliferación de especies planctónicas oportunistas y no deseables. <p>Otras alteraciones debidas a operaciones complementarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación de las aguas por vertidos accidentales de aceites e hidrocarburos de la maquinaria utilizada en la playa. - Resuspensión de materiales durante la colocación de la escollera y vertido de arena.
<p>2. Ámbito espacial</p> <p><u>Zona de aportación:</u> la alteración de la calidad química del agua se producirá exclusivamente en las zonas de aportación de arena y de construcción de espigones.</p> <p><u>Zona de extracción:</u> la alteración de la calidad química del agua se producirá exclusivamente en la zona de dragado.</p>
<p>3. Criterios de valoración</p> <p>En la valoración de este impacto se ha tenido en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El grado de contaminación de los materiales aportados. - El porcentaje de materiales finos que pueden incorporarse a la columna de agua. - El volumen total de materiales implicados en la obra, tanto arenas como escolleras. - El grado de dilución esperado como consecuencia de la dinámica marina. - Las condiciones de óxido reducción positivas en el medio. - La calidad preoperacional del agua. Presenta en este caso una calidad buena que se corresponde a los valores de los parámetros analizados en el "Estudio de caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante" y obtenidos de las estaciones de muestreo ubicadas en la zona a tal fin. - El tipo de maquinaria implicada en las obras. - Las medidas correctoras planteadas para evitar los cambios de la turbidez en la columna de agua.
<p>4. Caracterización</p> <p><u>Impactos negativos:</u> Afecta directamente al medio abiótico e indirectamente, por incremento de contaminantes, materia orgánica y microorganismos, disminución en la disponibilidad de oxígeno, y alteración en general de la calidad del agua, al medio biótico y socio-económico. La remoción de sedimentos puede provocar la puesta en suspensión de material con una importante demanda química o biológica de oxígeno. En la zona de extracción, estando en aguas abiertas no es esperable una alteración significativa en la cantidad de oxígeno disuelto. Por otro lado, al no estar los sedimentos contaminados no es esperable un aumento de los parámetros que denotan contaminación.</p> <p>Se produce exclusivamente durante la fase de obras. Es, por tanto, un impacto de tipo temporal y de carácter reversible y recuperable. Además es acumulativo, sinérgico, irregular y continuo.</p> <p><u>Impactos positivos:</u> no se identifican</p>
<p>5. Intensidad del impacto</p> <p>Se considera una intensidad del impacto baja ya que el riesgo de que se trate de materiales contaminados es prácticamente nulo según el estudio realizado. Por tanto, si los materiales no están contaminados, la resuspensión de finos no puede afectar a la calidad química del agua.</p> <p>Existe la posibilidad de generación de este impacto en la resuspensión de finos que pueda asociarse con la colocación de escollera, que evidentemente es muy limitada. Existe también un riesgo asociado a situaciones accidentales de vertidos de aceites de hidrocarburos la maquinaria. En todo caso, se deberán adoptar una serie de medidas correctoras que permitirán reducir la magnitud hasta baja.</p>

<p>6. Medidas preventivas, reductoras y compensatorias</p> <p>Todas las medidas están ya identificadas en el caso del impacto sobre la calidad física de las aguas y tendentes a minimizar la dispersión de los finos ya que ésta es la principal vía de incorporación de contaminantes en el medio marino.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En cuanto al vertido de contaminantes diversos y aguas residuales durante las obras, se hace necesario minimizar los riesgos estableciendo una red de control de calidad, durante y después de la actuación, con especial interés en evitar vertidos accidentales. - Los posibles residuos peligrosos que se puedan generar durante las obras, tales como aceites, combustibles, disolventes, estabilizantes etc., durante la fase de construcción, se gestionarán según La Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados. En ningún caso se verterán dichos residuos al terreno o al mar. - Se dispondrá de los medios e instalaciones precisas para la limpieza de las aguas con los equipos necesarios para la recogida de sólidos, recogida de hidrocarburos, sistema de oxigenación y sistema de aplicación de dispersantes, de manera que se cumpla la normativa internacional vigente sobre la contaminación del mar por vertidos de productos o materiales resultantes de operaciones portuarias, así como aguas sucias y basuras procedentes de buques (Convenios de Oslo y París, Londres y Marpol). - Quedará terminantemente prohibido el vertido directo al mar de aguas residuales procedentes de las casetas de obra u otras instalaciones. Dichos vertidos se conectarán al alcantarillado. En caso de no ser posible, se instalarán sistemas prefabricados y cerrados. <p>Se tomarán además todas las medidas específicas contempladas en la DIA del Proyecto de Extracción de arenas referentes a los impactos sobre la calidad del agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se seguirá un protocolo de buenas prácticas como evitar realizar labores de mantenimiento de los equipos dentro del barco y en caso de tener que hacerse se habilitarán zonas impermeables, con canalización perimetral a un depósito específico de recogida. - Los residuos peligrosos se almacenarán adecuadamente, sin mezclar o diluir, en recipientes resistentes y etiquetados con cierres que eviten pérdida de contenido y durante un máximo de 6 meses; se dispondrá de cubetas estancas para su almacenamiento, etc. - Las aguas fecales tendrán un tratamiento abordo, en cumplimiento del Convenio MARPOL; y las aguas de las sentinas de la draga se retendrán abordo en tanques especiales, descargándose en tierra a receptores MARPOL aprobados por Capitanía Marítima.
<p>7. Tipificación</p> <p>Con anterioridad a la introducción de medidas reductoras IMPACTO COMPATIBLE: es un impacto de magnitud baja sobre un recurso de alto valor (la calidad del agua) con una recuperación a medio plazo.</p> <p>Con posterioridad a la introducción de medidas reductoras IMPACTO COMPATIBLE: ninguna de las medidas reduce el valor del recurso, la magnitud de impacto o su irreversibilidad.</p>
<p>8. Sinergia con otros impactos</p> <p>Naturaleza del sustrato Comunidades naturales Espacios Naturales Protegidos Recursos pesqueros Actividades recreativas y de ocio</p>

9.2.2 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

IMPACTO 6. AFECCIÓN A LAS COMUNIDADES NATURALES TERRESTRES
1. Descripción del impacto
En la zona de obtención de la escollera se puede producir la desaparición de las comunidades vegetales. No obstante, el volumen de material requerido no es importante (4.363,2 m ³). La aportación de arena y su extendido en playa seca puede afectar a las poblaciones de chorlitejo patinegro (<i>Charadrius alexandrinus</i>) censadas en las playas objeto de actuación, especie incluida desde el año 2013 en la categoría de Vulnerable en el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas. Asimismo las intalaciones provisionales de obra pueden ocupar y afectar a especies vegetales y animales terrestres.
2. Ámbito espacial
<u>Zona de extracción de escollera:</u> La expresión espacial del impacto se concreta en las canteras de donde procederán las escolleras. <u>Inmediciones de la playa seca actual a regenerar:</u> en concreto las zonas de playa donde se han censado poblaciones de chorlitejo patinegro.
3. Criterios de valoración
La valoración del impacto sobre las comunidades naturales se ha realizado teniendo en cuenta los siguientes criterios: - Las mediciones totales de materiales que determinan la zona de cantera afectada. - La baja complejidad de las comunidades naturales que habitualmente se encuentran en las zonas de canteras que se emplearán. - Las medidas moderadoras y correctoras que debieron ser incorporadas en el Proyecto de legalización de la cantera que finalmente sea utilizada. - El alto valor ecológico del chorlitejo patinegro, así como la ubicación de los nidos y poblaciones censadas, y el periodo de cría de estas aves (meses de marzo a julio). - La época de ejecución de las obras, en relación con la temporada de cría del chorlitejo.
4. Caracterización
<u>Impactos negativos:</u> Afecta directamente al medio biótico. Se produce exclusivamente durante la fase de obras. Es, por tanto, un impacto de tipo temporal y de carácter irreversible pero la recuperación de las comunidades naturales dependerá del programa de restauración de la cantera finalmente empleada. Además es simple, periódico y discontinuo. <u>Impactos positivos:</u> no se identifican
5. Intensidad del impacto
Es un impacto de intensidad baja, ya que el recurso de mayor valor que puede verse afectado son las poblaciones de chorlitejo patinegro, que al estar censadas y localizadas la probabilidad de la afección disminuye.
6. Medidas preventivas, reductoras y compensatorias
La presencia de comunidades terrestres está focalizada tanto en la zona de extracción de escolleras como en la playa seca donde se ejecutarán las obras: - Las incluidas en el proyecto de legalización de la cantera que finalmente se emplee. - Deberán respetarse los recintos con nidos de chorlitejo patinegro durante la temporada de cría. La nidificación del chorlitejo provocará la interrupción de los trabajos en el área afectada, no pudiendo transitar maquinaria o personal alguno por las zonas delimitadas de protección de la especie, así como tampoco se deberán hacer acopios de arena en estas zonas.
7. Tipificación
Con anterioridad a la introducción de medidas reductoras: COMPATIBLE: se trata de un impacto de baja magnitud sobre recursos de alto valor con posibilidad de recuperación a medio/largo plazo. Con posterioridad a la introducción de medidas reductoras, NULO / SIN IMPACTO: las medidas preventivas y correctoras disminuirán la intensidad del impacto
8. Sinergia con otros impactos
No hay

IMPACTO 7. AFECCIÓN A LAS COMUNIDADES MARINAS
1. Descripción del impacto
El impacto es diferente en cada zona de actuación. <u>Zona de extracción de arena marina (dragado):</u> se producirá la destrucción de los individuos existentes en la arena que sea dragada. Además, la disminución en la capacidad de penetración de la luz en la columna de agua por la existencia de sedimento en suspensión puede perjudicar el desarrollo y la proliferación de fitoplancton y la propia presencia del material sedimentario puede interferir en las migraciones del plancton. Por otro lado, se puede producir un impacto directo sobre el necton debido a la aspiración de los organismos que se acercan al cabezal de la draga y por el incremento de sólidos en suspensión. <u>Zona de aportación de arena y escollera:</u> colmatación de las comunidades bentónicas actuales con materiales azoicos de procedencia marina de una granulometría muy similar (caso de la arena) y de materiales azoicos de procedencia terrestre (caso de las escolleras). En las parcelas ocupadas por la construcción de los espigones, las comunidades no tendrán capacidad de recuperación ya que la zona quedará cubierta por materiales duros que serán colonizados por comunidades de características totalmente diferentes. <u>Zonas próximas a la obra:</u> podrá producirse una colmatación de las comunidades superficiales a causa de la dispersión de finos, en una amplitud determinada por la pluma de dispersión, si bien ésta será bastante limitada.
2. Ámbito espacial
La expresión espacial del impacto se concreta en: Zona de extracción de arena marina (dragado) Zona de vertido de material y área de influencia de la pluma de dispersión
3. Criterios de valoración
La valoración del impacto sobre las comunidades marinas se ha realizado teniendo en cuenta los siguientes criterios: - Las superficies afectadas en las diferentes zonas de actuación, siendo de 4.792 m ² para los espigones de la gola de Puchol y de 2.035.989 m ² para la regeneración. - Las mediciones totales de materiales, 2.908.796,3 m ³ de arena marina y 4.507,1 m ³ de escollera, que determinan, en último término, la superficie y el espesor medio de la capa en la zona de regeneración. - El porcentaje de finos de la arena. - La capacidad de recuperación de las poblaciones bentónicas de sustrato blando sin cobertura vegetal, que es muy elevada: con el paso del tiempo las nuevas capas aflorantes de aportación irán colonizándose por comunidades de características muy parecidas a las iniciales. - La modificación esperada en la calidad física y química del agua a través de la suspensión de los materiales finos. - Las medidas moderadoras y correctoras incorporadas en el Proyecto.
4. Caracterización
<u>Impactos negativos:</u> Afecta directamente al medio biótico. Es de carácter permanente e irreversible, si bien en la zona de excavación y de aportación de arenas, el impacto es recuperable a medio/largo plazo pero en las parcelas ocupadas por los espigones es irrecuperable. Además es acumulativo, periódico y continuo. <u>Impactos positivos:</u> los espigones serán paulatinamente colonizados por comunidades de sustrato duro, de mayor complejidad y productividad que los de carácter blando. Por otro lado, puesto que las obras de defensa son de carácter biogénico (contienen oquedades e irregularidades) son favorecedoras de incrementar la producción biológica (por ejemplo, los peces encuentran refugio para la freza).
5. Intensidad del impacto
Pese a que afecta únicamente a comunidades de sustrato blando, con una elevada capacidad de recuperación excepto en las áreas ocupadas por los espigones, se considera que es un impacto de intensidad alta, teniendo en cuenta la superficie afectada.

6. Medidas preventivas, reductoras y compensatorias

Puesto que la intensidad de este impacto es directamente proporcional al volumen de materiales a utilizar en la obra, la principal medida reductora del impacto está incluida en el Proyecto, en el que se ha optimizado el volumen de arenas y escollera. Se identifican además las siguientes medidas preventivas y reductoras de diseño:

Se proponen además las siguientes medidas adicionales, encaminadas a evitar la dispersión y transporte de los materiales finos, que ayudan a mitigar el impacto sobre las comunidades marinas:

- Todas las medidas ya identificadas en el caso de los impactos sobre la calidad física y química del agua.
- Se restringirá la ocupación del terreno durante las obras. Esta ocupación se ceñirá lo máximo posible a la zona de actuación. Para ello, se procederá al balizamiento de la zona de ocupación estricta, señalizando así mismo los límites de las zonas de vertedero, zonas de acopio, zonas de instalaciones auxiliares y caminos de obra.
- Una vez finalizada la obra, se procederá a la limpieza total de las superficies afectadas, así como a la restauración de las mismas, especialmente las zonas ocupadas por instalaciones temporales.

Se tomarán además todas las medidas específicas contempladas en la DIA del Proyecto de Extracción de arenas referentes a los impactos sobre las comunidades de fondos blandos:

- Utilización de un sistema de dragado que minimice la resuspensión de los materiales finos mediante la optimización de la velocidad de la marcha, de la succión en la boca y de la bomba de descarga.
- Selección del cabezal de arrastre con un diseño que minimice la generación de sólidos en suspensión; uso de sistemas desgasificadores que eviten una cavitación irregular durante el bombeo.
- Utilización de sistemas de monitorización y control para mejorar la información respecto a los distintos parámetros del dragado.
- Utilización de dragas con sistemas de optimización de la sedimentación en la cántara; aplicación de las medidas recogidas en el Real Decreto 1727/2007, por el que se establecen medidas de protección de los cetáceos.
- Antes de iniciar la extracción y una vez finalizada la misma se realizará un reconocimiento de las comunidades bentónicas mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados, controlando los siguientes parámetros: aterramiento, impregnación, estrés biológico, mortalidad; y evaluación de la incidencia de la turbidez en las comunidades planctónicas.

7. Tipificación

Con anterioridad a la introducción de medidas reductoras:

IMPACTO SEVERO: es un impacto de alta magnitud sobre recursos de importancia media en general, de carácter irreversible, aunque no se ha tenido en cuenta en la valoración el hecho de que en la zona de aportación de arena existe la posibilidad de recuperación a medio/largo plazo.

Con posterioridad a la introducción de medidas reductoras:

IMPACTO MODERADO: el diseño reducido de la actuación con espigones de carácter biogénico permite calificar así el impacto.

8. Sinergia con otros impactos

Calidad del agua
Calidad de los sedimentos
Recursos pesqueros
Espacios Naturales Protegidos

IMPACTO 8. AFECCIÓN ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

1. Descripción del impacto

Las actuaciones proyectadas se localizan parcialmente sobre espacios pertenecientes a la Red Natura 2000. Concretamente, se identifican en la zona de actuación:

- ES0000023. LIC L'Albufera
- ES0000471. ZEPA l'Albufera (29.285,57 ha)

Tal como se indica en el *Anexo VI de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, se cuantifican y evalúan singularmente las variaciones en los elementos esenciales de los hábitats y especies que motivaron la designación de espacio Red Natura 2000. El estudio completo de afección a la Red Natura 2000 se recoge en el "APÉNDICE 3. ESTUDIO ESPECÍFICO RED NATURA 2000" del presente Estudio.*

Con anterioridad a la introducción de medidas reductoras resulta:

IMPACTO COMPATIBLE: es un impacto de baja magnitud (debido a la reducida superficie relativa de ocupación sobre la Red Natura 2000) sobre recursos de importancia alta, con cierto grado de recuperación a medio/largo plazo.

Con posterioridad a la introducción de medidas reductoras:

IMPACTO COMPATIBLE: las medidas correctoras no reducen ni el valor del recurso ni su tiempo de recuperación.

9.2.1 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ANTRÓPICO

IMPACTO 9. ALTERACIÓN DEL PAISAJE
1. Descripción del impacto
<p>La valoración de este impacto, que trata de medir la intensidad de los cambios producidos en relación a la situación preoperacional, implica elementos significativos de subjetividad. Los impactos sobre este vector ambiental se producen a partir del mismo momento del inicio de las obras, con la ocupación de la zona de obras, la introducción de nuevos elementos de artificialización (coronación de espigones) y la modificación de la anchura de la playa. Como consecuencia, el territorio se transformará ya desde el inicio. Además el volumen de los residuos generados durante la ejecución de las obras también es un elemento generador de impacto paisajístico a tener en cuenta.</p> <p>Por otro lado, en la zona de obtención de la escollera también se producirá un impacto paisajístico significativo a consecuencia de la modificación en la topografía.</p>
2. Ámbito espacial
<p>Zona de extracción de escollera: la retirada de la escollera de cantera implicará necesariamente un cambio en la morfología actual de esta zona, si bien los volúmenes implicados son muy reducidos (4.363,2 m³).</p> <p>Zona de regeneración: alteración del aspecto actual de la línea de playa, aunque la regeneración supone recuperar un estado del pasado (línea de costa de 1965) y los nuevos espigones ocupan la traza actual de la gola constituida también por escollera. Además la presencia de las estas nuevas estructuras se ve mitigada ya que han sido diseñadas en el arranque con una cota de coronación igual a 2,4 m sobre el NMMA, igualando la altura de la escollera existente y variando hasta alcanzar la cota 1 sobre el NMMA empatando con la cota de diseño de la berma de la playa.</p>
3. Criterios de valoración
<p>En la valoración de este impacto se ha tenido en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La riqueza de elementos actuales en el paisaje (diversidad). - La presencia de elementos sobresalientes (singularidad). - La importancia de los elementos naturales en el conjunto (grado de naturalidad). - La complejidad topográfica de los nuevos elementos. - La riqueza de colores y su valor disruptor. - La importancia de la componente antrópica en el nuevo elemento. - El fondo escénico. - La situación de las nuevas estructuras con respecto a las ya existentes. - La amplitud de la cuenca visual, es decir el conjunto de puntos desde los que se podrán observar las nuevas estructuras. - La incidencia visual: tipo, configuración y altura de las nuevas estructuras. - Longitud de las nuevas infraestructuras (espigones). - El color de la arena y su granulometría, siendo en este caso muy similar a la nativa. - Volumen de residuos generados. - La eficacia de las medidas moderadoras y correctoras propuestas.
4. Caracterización
<p>Impactos negativos: Afecta directamente al medio antrópico.</p> <p>Es de carácter permanente, aunque se manifestará de manera paulatina a lo largo de las obras. Es, por tanto, un impacto irreversible pero recuperable a medio/largo plazo pues se integrará paulatinamente en la situación actual.</p> <p>Además es simple, periódico y continuo.</p> <p>Impactos positivos: la zona de actuación pasa de tener un aspecto erosionado, con escasa arena, al de una playa amplia con arena suficiente.</p>
5. Intensidad del impacto
<p>Se trata de un impacto de intensidad media ya que los nuevos espigones son de baja cota de coronación y su traza se ubicará sobre la actual gola, por lo que la alteración será pequeña en un paisaje ya de por sí modificado. Lo mismo sucede en el caso de la amplitud de la nueva playa, que implica recuperar una situación del pasado (línea de costa de 1965)</p>

6. Medidas preventivas, reductoras y compensatorias
<p>Las principales medidas reductoras del impacto han sido introducidas a nivel de Proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseño de la actuación con dimensiones reducidas. - Diseño de espigones con una cota de coronación baja. <p>Se proponen otras medidas adicionales dirigidas a procurar una mejor integración de la obra en el entorno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No se afectarán zonas litorales con ocupación temporal ni definitiva, salvo las que se especifiquen en el proyecto. - Los residuos generados por el personal adscrito a la obra serán depositados únicamente en los recipientes instalados para tal cometido, quedando prohibido el vertido, deposición o acumulación de basuras en otros lugares que no sean los establecidos. En este sentido se deberán crear zonas específicas para la segregación y depósito de residuos y su correcto almacenamiento. Los bidones para el depósito de residuos deberán estar correctamente identificados y etiquetados, especialmente los destinados a residuos peligrosos. Se establecerá un programa de retirada de residuos a vertederos autorizados con una periodicidad suficiente. - Los escombros generados serán recogidos debidamente, así como cualquier residuo del tipo de los asfaltos, betunes, etc., quedando éstos últimos sujetos a la gestión de un gestor autorizado. Se archivará toda la documentación relativa a la gestión de dichos residuos. Se deberá mantener un registro de todos los residuos generados, con indicación del tipo de residuo, cantidad y nombre del agente receptor autorizado. - Finalizadas las obras, se retirarán todos los materiales sobrantes e instalaciones auxiliares y materiales inútiles que hayan sido utilizados en las obras. - Las áreas que en un principio sean destinadas a la acumulación y deposición de los materiales de obra quedarán rehabilitadas, tras la conclusión de los trabajos de construcción, a su estado inicial. <p>Asimismo, en cumplimiento de lo dispuesto en el <i>art. 48.4.a) del Decreto 120/2006 de 11 de agosto del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Paisaje de la Comunidad Valenciana</i> se redacta el "Anejo 13. Integración Paisajística" en el presente Proyecto, donde se analizan y estudian las diferentes unidades paisajísticas que integran la zona de actuación y su entorno, así como los posibles impactos paisajísticos derivados de las actuaciones proyectadas una vez finalizada la fase de obras, y en su caso las medidas preventivas, correctoras o compensatorias para la mitigación de los mismos.</p>
7. Tipificación
<p>Con anterioridad a la introducción de medidas reductoras IMPACTO MODERADO. Impacto de magnitud media sobre recursos de un valor alto con posibilidad de recuperación a medio plazo.</p> <p>Con posterioridad a la introducción de medidas reductoras IMPACTO MODERADO: las medidas no reducen ni la intensidad del impacto, ni el valor del recurso ni su velocidad de recuperación.</p>
8. Sinergia con otros impactos
Comunidades naturales

IMPACTO 10. ALTERACIÓN DE RECURSOS PESQUEROS	
1. Descripción del impacto	<p>Los recursos pesqueros de interés económico forman parte de las comunidades naturales y, por tanto, los impactos que reciben son asimilables a los descritos para las comunidades marinas: bivalvos de interés comercial y pesca</p> <p>Tal y como se ha descrito en el apartado "6.9. Sector Pesquero" en la zona de actuación cabe destacar la presencia de dos especies de bivalvos de interés comercial y con autorización legal para su captura, la Chirla (<i>Chamelea gallina</i>) y la Tellina (<i>Donax trunculu</i>).</p> <p>La biología de estos organismos y la internalización del impacto es indiferente del aprovechamiento por parte del hombre. Por tanto, se identifican dos grupos principales de acciones negativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Afectación indirecta de la calidad de los recursos a través de la movilización de finos y alteración de la calidad física y química del agua. Además determinadas especies de peces se desplazarán hacia fondos no perturbados por la turbulencia, ruidos y turbidez generados en la zona de dragado y de aportación. - Destrucción directa de recursos ya que la zona de aportación de materiales resultará modificada por la obra, con alteración de los fondos marinos. - Aterramiento de forma directa por la arena de regeneración de las especies de bivalvos a lo largo del perfil de playa e indirectamente por la sedimentación del material puesto en suspensión. - Asimismo, se incluirán las posibles interferencias que los recorridos de la draga pudiera ocasionar con el tráfico pesquero.
2. Ámbito espacial	<p>Zona de regeneración: se relacionan con la modificación de la calidad del agua, la alteración de la naturaleza del sustrato y la cubrición de los materiales actuales por los aportados durante el proceso de regeneración. Además</p> <p>Zona de extracción de arena: idem que en la zona de regeneración.</p> <p>Zona de transporte: referente a las posibles interferencias de la draga con el tráfico pesquero.</p>
3. Criterios de valoración	<p>En la valoración del impacto sobre los recursos renovables explotados en la zona se ha tenido en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La localización de los caladeros y arrecifes artificiales en relación a los ámbitos de la obra. - La localización de las especies de bivalvos susceptibles de ser afectadas por las obras. - La calidad, el estado de conservación y el valor comercial de los caladeros. - La profundidad de calado de las artes de pesca (superior a 5 metros). - La intensidad de los cambios previstos en la calidad del agua y de los sedimentos que repercuten en último término en la disponibilidad de recursos tróficos. - El volumen de materiales de aportación (2.908.796,3 m³ de arena de origen marino y 4.507,1 m³ de escollera). - La calidad de los materiales, en especial el porcentaje de finos. - La época de realización de la obra en relación a la época de freza ya que las puestas de algunas especies son enterradas en las arenas. - La superficie y naturaleza de los fondos afectados. - Eficacia de las medidas reductoras propuestas.
4. Caracterización	<p>Impactos negativos: Afecta indirectamente al medio biótico y antrópico, ya que se debe a la confluencia de otros impactos (incremento de turbidez, modificación de la calidad del agua...).</p> <p>Es de carácter temporal, reversible y recuperable.</p> <p>Además es acumulativo, periódico y continuo.</p> <p>Impactos positivos: puesto que el proyecto contempla la prolongación de los dos espigones de la gola de Puchol, al ser estos de carácter biogénico, añadirán complejidad al medio y ofrecerán refugio a determinadas especies de peces. Todo ello puede potenciar la productividad de la zona.</p>
5. Intensidad del impacto	<p>Se trata de un impacto de intensidad media sobre un recurso de alto valor, que se justifica por el efecto temporal del mismo y las medidas adoptadas para impedir los impactos de carácter indirecto.</p>

6. Medidas preventivas, reductoras y compensatorias
<p>Las medidas reductoras más eficaces han sido introducidas a nivel de Proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Minimización de los volúmenes de arena y escollera, por lo que se reduce sensiblemente la intensidad de los impactos sobre el medio marino y, con ello, sobre los recursos pesqueros. <p>Además son eficaces todas las medidas, ya descritas, encaminadas a evitar la dispersión y transporte de los materiales finos, tanto por sus efectos físicos como químicos.</p> <p>Como medidas específicas se proponen las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar las obras preferiblemente en la época con menor interacción con la explotación de los recursos, preferentemente fuera de los meses de primavera y verano. - Reducción del plazo de ejecución mediante el uso de medios potentes ya que se trata de un impacto de carácter temporal. <p>Asimismo se deberán tener en cuenta los condicionantes contemplados en la DIA del Proyecto de Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia) referentes a los condicionantes sobre los Recursos Pesqueros (puntos 5.10 y 5.11):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se llevará a cabo un estudio detallado de afecciones a las pesquerías que incluya una valoración económica de los bienes y derechos afectados en la explotación del caladero ubicado en el entorno de la zona de actuación. Según los resultados, y como medida compensatoria, se podría indemnizar económicamente a los entes afectados. - El dragado se programará de modo que las zonas de pesca más importantes queden protegidas y se respete el acceso de las embarcaciones a sus caladeros tradicionales
7. Tipificación
<p>Con anterioridad a la introducción de medidas reductoras</p> <p>IMPACTO MODERADO: es un impacto de magnitud media sobre recursos de valor alto con posibilidad de recuperación a medio plazo.</p> <p>Con posterioridad a la introducción de medidas reductoras</p> <p>IMPACTO MODERADO: las medidas correctoras no reducen ni el valor del recurso ni su tiempo de recuperación.</p>
8. Sinergia con otros impactos
<p>Calidad del agua</p> <p>Comunidades bentónicas</p> <p>Comunidades planctónicas y neríticas</p> <p>Espacios Naturales Protegidos</p> <p>Actividades recreativas y de ocio</p>

IMPACTO 11. ALTERACIÓN DE ACTIVIDADES RECREATIVAS Y DE OCIO

1. Descripción del impacto

La zona de actuación se enmarca dentro de una importante área turística, sobre todo durante los meses estivales, donde se llevan a cabo numerosas actividades recreacionales relacionadas con el ámbito marino. Por ello la conservación de las condiciones más favorables de éste debe representar uno de los objetivos prioritarios a la hora de emprender cualquier tipo de actuación en el entorno. Por otro lado, el desarrollo de estas actividades contribuye positivamente al progreso económico de la comarca.

El impacto se relaciona con el deterioro de las cualidades estéticas y de disfrute en las playas cercanas y en el medio marino más próximo debido a la alteración de la calidad del agua, de la calidad de las playas, de la calidad del aire y del paisaje, así como de la ocupación de la zona de aportación de arenas.

Se incluyen en este impacto, las posibles interferencias con el transporte marítimo, sobre la navegación comercial y los barcos de pesca.

2. Ámbito espacial

Zona de aportación: la aportación de arena y la construcción de los espigones se realiza en la propia playa, a través de una maquinaria que puede resultar molesta a los usuarios, causando una evidente interacción de carácter negativo.

3. Criterios de valoración

En la valoración de este impacto se ha tenido en cuenta:

- La calidad de las playas.
- El estado actual de las condiciones estéticas y de disfrute de las playas.
- El grado actual de conservación de la zona y el efecto disuasorio sobre el uso de este tramo de litoral.
- El volumen de población que disfruta de estas condiciones en las diferentes épocas del año.
- El tipo de actividades que se llevan a cabo en la zona potencialmente afectada.
- Todos los anteriores impactos que pueden afectar a la calidad del agua, en sus diferentes aspectos, a la calidad de las playas, a la calidad del aire y al paisaje.
- El calendario de obras (época y duración), ya que para producir un impacto sobre la población humana y sus actividades se requiere no sólo la modificación de las condiciones de disfrute sino la presencia de usuarios.
- La localización de los lugares recreativos y de ocio más demandados con respecto a la obra.

4. Caracterización

Impactos negativos: Afecta directamente al medio socioeconómico o antrópico.

Se produce exclusivamente durante la fase de obras por lo que es un impacto de carácter temporal, reversible y recuperable. Además es acumulativo, periódico y discontinuo (afecta solo al tramo de playa donde se esté trabajando en cada ciclo).

Impactos positivos: La zona está sometida actualmente a una regresión paulatina de la línea de costa, por tanto la actuación supone una mejora evidente de este tramo del litoral y afecta directamente al medio socioeconómico o antrópico.

Tiene lugar durante toda su fase de explotación y por tanto el impacto tiene carácter permanente irreversible e irrecuperable (salvo desmantelamiento de la obra).

Además es simple, periódico y continuo.

5. Intensidad del impacto

Impacto negativo: Se ha considerado baja la intensidad de los impactos que pueden afectar a este factor ambiental, dada la compensación positiva que generará en este elemento la ejecución de las obras.

6. Medidas preventivas, reductoras y compensatorias

Todas las medidas ya identificadas tendentes a minimizar los impactos en sus diferentes aspectos, sobre la calidad de las aguas, sobre la calidad del aire y sobre el paisaje. El elemento más importante en este caso es situar las obras fuera de la temporada de baños.

7. Tipificación

Con anterioridad a la introducción de medidas correctoras

SIN IMPACTO: es un impacto de baja magnitud sobre recursos de un valor medio con posibilidad de recuperación a medio plazo.

8. Sinergia con otros impactos

Calidad del agua en sus diferentes aspectos

Calidad de las playas

Calidad del aire

Paisaje

9.2.2 MATRIZ DE IMPACTO

Se realiza una matriz de impacto donde se resumen la caracterización y valoración de los impactos identificados.

Se evalúan únicamente los impactos de carácter negativo, que repercutirán desfavorablemente sobre el medio ambiente.

			CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS															VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS																						
			CARÁCTER	TIPO	DURACIÓN	MOMENTO	REVERSIBILIDAD	RECUPERACIÓN	INTENSIDAD	ACUMULACIÓN	PERIODICIDAD	CONTINUIDAD	PROBABILIDAD	VALOR DEL RECURSO AFECTADO																										
			Positivo	Negativo	Directo	Indirecto	Temporal	Permanente	A corto plazo	A medio plazo	A largo plazo	Reversible	Irreversible	Recup. a corto plazo	Recup. a medio plazo	Irrecuperable	Baja (mínima)	Media (moderada)	Alta (notable)	Simple	Acumulativo	Sinérgico	Periódico	Irregular	Continuo	Discontinuo	Cierto	Probable	Improbable	Desconocido	Alto	Medio	Bajo	Sin impacto	Compatible	Moderado	Severo	Crítico		
MEDIO ABIÓTICO	Fondo marino	1. Afeción a la dinámica litoral	x	x			x			x		x				x	x	x		x						x														
		2. Modificación de la batimetría y naturaleza del sustrato	x	x			x			x	x		x			x	x	x			x	x	x	x			x													
	Aire	3. Alteración de la calidad atmosférica y acústica	x	x	x	x		x			x		x					x			x	x	x																	
MEDIO BIÓTICO	Agua	4. Incremento de la turbidez en la columna de agua	x	x	x	x		x			x						x			x	x	x																		
		5. Alteración de la calidad química del agua	x	x	x	x		x			x		x					x			x	x		x	x				x											
MEDIO BIÓTICO	Comunidades biológicas	6. Afeción a las comunidades naturales terrestres	x	x		x		x				x					x			x						x														
		7. Afeción a las comunidades marinas	x	x			x	x			x		x					x			x	x	x																	
MEDIO ANTRÓPICO	Red Natura 2000	8. Afeción a Espacios Naturales Protegidos	x	x	x		x			x		x					x			x	x	x	x																	
		9. Alteración del paisaje	x	x			x			x		x						x			x																			
		10. Alteración de recursos pesqueros	x		x	x				x		x						x			x	x	x																	
MEDIO ANTRÓPICO	Actividades socio-económicas	11. Alteración de actividades recreativas y de ocio	x	x		x			x		x						x			x	x	x																		

Tabla 59. Matriz de impactos

10 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS DE IMPACTOS

Se recopilan a continuación el conjunto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que aminorarían las repercusiones medioambientales de las actuaciones proyectadas y que han sido ya expuestas en cada una de las fichas de impacto anteriores:

10.1 MEDIDAS PREVENTIVAS O REDUCTORAS

Las medidas preventivas están dirigidas a evitar el impacto sobre el factor, quedan integradas en el propio proyecto y actúan desde el momento inicial. De este modo, puede lograrse que algunos impactos no lleguen a producirse o bien lo hagan con una intensidad menor.

1. Afeción a la dinámica litoral

Todas las medidas preventivas y reductoras han sido incorporadas a nivel de Proyecto, con un diseño de espigones y de planta que minimice las mediciones de materiales, suficientes para cumplir los objetivos planteados.

2. Modificación de la batimetría y naturaleza del sustrato

La principal medida preventiva se ha introducido a nivel de Proyecto en el que se ha optimizado y minimizado las mediciones de arena y escollera y la superficie a ocupar, a la vez está previsto el aprovechamiento de la escollera existente en la playa y que conforma la gola de Puchol actual.

3. Alteración de la calidad atmosférica y acústica

Puesto que la intensidad de este impacto es directamente proporcional al volumen de materiales a utilizar en la obra, la principal medida reductora del impacto está incluida en el Proyecto, en el que se ha optimizado el volumen de arenas y escollera. Se identifican además las siguientes medidas preventivas y reductoras:

- Los niveles de partículas en suspensión se controlarán de una manera visual en un primer momento, comprobando que se encuentran dentro de los límites normales, debiéndose utilizar métodos más precisos en el caso de que se observara que éstos son excesivos. Si durante el seguimiento se observara que los niveles de partículas en suspensión son elevados, se propondría la ubicación de colectores en lugares próximos a zonas habitadas, o en aquellos lugares donde las molestias sean más acusadas. En este sentido, si fuese necesario realizar mediciones, se tomarían como referencia los límites que se indican en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la Evitar la manipulación de materiales en días de viento intenso o desfavorable.
- Habrá que controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y que ha superado los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos. Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de

los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requieran por sus características.

- Se constatará documentalmente que la maquinaria no sometida a ITV presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas.
- Para el control de los niveles de ruido en obra, en un primer momento se verificará de forma presencial por el técnico encargado del seguimiento ambiental. En caso de detectarse una emisión acústica elevada, se procederá a realizar una medición de ruido teniendo en cuenta los criterios y límites definidos en la normativa vigente.
- La maquinaria de obra estará homologada según Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, en el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia en el empleo de silenciadores y el paso por la Inspección Técnica de Vehículos en los plazos reglamentarios. Las máquinas deben llevar el marcado CE y la indicación del nivel de potencia acústica garantizado.
- Elegir vías de acceso y regular tanto el horario como la frecuencia máxima de paso de los camiones destinados al transporte de materiales.
- Reducir en lo posible los acopios de materiales en la obra.
- Reducir en lo posible el plazo de ejecución.

Se tomarán además todas las medidas específicas contempladas en la DIA del Proyecto de Extracción de arenas referentes a los impactos sobre la atmósfera:

- Se comprobará que la maquinaria cumple la legislación vigente en la materia, que está homologada con los certificados correspondientes, y que la draga a utilizar estará provista de un Certificado Internacional para la Prevención de la Contaminación Atmosférica (teniendo que pasar los controles de las emisiones, revisiones de motores, etc.).
- El combustible a emplear será gasoil en vez de fuel pesado, evitándose la emisión de SO₂ a la atmósfera.
- Se realizarán también campañas de medición del nivel sonoro, tanto en horario diurno como nocturno, desde el principio de las obras y con carácter semestral en los lugares del barco donde puede producirse una afeción a los trabajadores.

4. Incremento de la turbidez en la columna de agua

Es evidente que la intensidad del impacto está directamente relacionada con el volumen de finos que se aporten al sistema que a la vez es un porcentaje del volumen total de materiales utilizados en la obra. Por tanto, el hecho que en el Proyecto se hayan desarrollado alternativas de diseño que minimizan el volumen de materiales requeridos y que la arena a emplear tenga muy poco porcentaje de finos es muy positivo para moderar el impacto residual. Además, se identifican las siguientes medidas preventivas y reductoras:

- Al ser un impacto de carácter transitorio, la intensidad se relaciona directamente con la duración de la obra. Debe procurarse, por tanto, utilizar medios de capacidad suficiente para que se reduzca el plazo de ejecución.
- Realizar las obras de aportación de arena en condiciones climáticas adecuadas, evitando en la medida de lo posible el aumento de la dispersión de finos y favoreciendo así la sedimentación del material particulado y la recuperación de las condiciones preoperacionales en un intervalo menor de tiempo. Se recomienda que las obras tengan lugar preferentemente en otoño e invierno, fase con menor interferencia sobre las variables ambientales. No obstante, no se considera una condición determinante en función de la evaluación de impacto.
- Se suspenderá la aportación de materiales a la playa en condiciones de agitación del mar que incremente significativamente la distancia de transporte de la pluma. Se considera que las operaciones debieran suspenderse a partir de alturas de ola significante $>1,5$ m.
- Los acopios temporales de los materiales excavados, así como los sobrantes de obra, se situarán en zonas donde no puedan ser arrastrados por el agua.
- El contenido de finos dragado será reducido mediante el rebose u overflow de la cántara en la zona de dragado. Así el overflow permitirá que la mayor cantidad de finos vuelva a depositarse sobre el yacimiento, favoreciendo así la reconstitución de la capa primigenia de finos en el banco de arenas y evitando los impactos de turbidez en la zona de vertido derivados de la dispersión de estos finos.

5. Alteración de la calidad química del agua

Todas las medidas están ya identificadas en el caso del impacto sobre la calidad física de las aguas y tendentes a minimizar la dispersión de los finos ya que ésta es la principal vía de incorporación de contaminantes en el medio marino.

- En cuanto al vertido de contaminantes diversos y aguas residuales durante las obras, se hace necesario minimizar los riesgos estableciendo una red de control de calidad, durante y después de la actuación, con especial interés en evitar vertidos accidentales.
- Los posibles residuos peligrosos que se puedan generar durante las obras, tales como aceites, combustibles, disolventes, estabilizantes etc., durante la fase de construcción, se gestionarán según La Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados. En ningún caso se verterán dichos residuos al terreno o al mar.
- Se dispondrá de los medios e instalaciones precisas para la limpieza de las aguas con los equipos necesarios para la recogida de sólidos, recogida de hidrocarburos, sistema de oxigenación y sistema de aplicación de dispersantes, de manera que se cumpla la normativa internacional vigente sobre la contaminación del mar por vertidos de productos o materiales resultantes de operaciones portuarias, así como aguas sucias y basuras procedentes de buques (Convenios de Oslo y París, Londres y Marpol).
- Quedará terminantemente prohibido el vertido directo al mar de aguas residuales procedentes de las casetas de obra u otras instalaciones. Dichos vertidos se conectarán al alcantarillado. En caso de no ser posible, se instalarán sistemas prefabricados y cerrados

Se tomarán además todas las medidas específicas contempladas en la DIA del Proyecto de Extracción de arenas referentes a los impactos sobre la calidad del agua:

- Se seguirá un protocolo de buenas prácticas como evitar realizar labores de mantenimiento de los equipos dentro del barco y en caso de tener que hacerse se habilitarán zonas impermeables, con canalización perimetral a un depósito específico de recogida.
- Los residuos peligrosos se almacenarán adecuadamente, sin mezclar o diluir, en recipientes resistentes y etiquetados con cierres que eviten pérdida de contenido y durante un máximo de 6 meses; se dispondrá de cubetas estancas para su almacenamiento, etc.
- Las aguas fecales tendrán un tratamiento abordo, en cumplimiento del Convenio MARPOL; y las aguas de las sentinas de la draga se retendrán abordo en tanques especiales, descargándose en tierra a receptores MARPOL aprobados por Capitanía Marítima.

6. Afección a las comunidades naturales terrestres

La presencia de comunidades terrestres está focalizada tanto en la zona de extracción de escolleras como en la playa seca donde se ejecutarán las obras:

- Las incluidas en el proyecto de legalización de la cantera que finalmente se emplee.
- Deberán respetarse los recintos con nidos de chorlitejo patinegro durante la temporada de cría. Asimismo, no podrá transitar maquinaria o personal alguno por las zonas delimitadas de protección de la especie, así como tampoco se debería hacer acopios de arena en estas zonas.

7. Afección a las comunidades marinas

Puesto que la intensidad de este impacto es directamente proporcional al volumen de materiales a utilizar en la obra, la principal medida reductora del impacto está incluida en el Proyecto, en el que se ha optimizado el volumen de arenas y escollera. Se identifican además las siguientes medidas preventivas y reductoras de diseño:

Se proponen además las siguientes medidas adicionales, encaminadas a evitar la dispersión y transporte de los materiales finos, que ayudan a mitigar el impacto sobre las comunidades marinas:

- Todas las medidas ya identificadas en el caso de los impactos sobre la calidad física y química del agua.
- Se restringirá la ocupación del terreno durante las obras. Esta ocupación se ceñirá lo máximo posible a la zona de actuación. Para ello, se procederá al balizamiento de la zona de ocupación estricta, señalizando así mismo los límites de las zonas de vertedero, zonas de acopio, zonas de instalaciones auxiliares y caminos de obra.

- Una vez finalizada la obra, se procederá a la limpieza total de las superficies afectadas, así como a la restauración de las mismas, especialmente las zonas ocupadas por instalaciones temporales.

Se tomarán además todas las medidas específicas contempladas en la DIA del Proyecto de Extracción de arenas referentes a los impactos sobre las comunidades de fondos blandos:

- Utilización de un sistema de dragado que minimice la resuspensión de los materiales finos mediante la optimización de la velocidad de la marcha, de la succión en la boca y de la bomba de descarga.
- Selección del cabezal de arrastre con un diseño que minimice la generación de sólidos en suspensión; uso de sistemas desgasificadores que eviten una cavitación irregular durante el bombeo.
- Utilización de sistemas de monitorización y control para mejorar la información respecto a los distintos parámetros del dragado.
- Utilización de dragas con sistemas de optimización de la sedimentación en la cántara; aplicación de las medidas recogidas en el Real Decreto 1727/2007, por el que se establecen medidas de protección de los cetáceos.
- Antes de iniciar la extracción y una vez finalizada la misma se realizará un reconocimiento de las comunidades bentónicas mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados, controlando los siguientes parámetros: aterramiento, impregnación, estrés biológico, mortalidad; y evaluación de la incidencia de la turbidez en las comunidades planctónicas.

8. Afección a Espacios Naturales Protegidos

El conjunto de medidas preventivas objeto de minoración de la afección a los Espacios Naturales Protegidos se recoge en el "Apéndice 3. ESTUDIO ESPECÍFICO RED NATURA 2000" del presente documento.

9. Alteración del paisaje

Las principales medidas reductoras del impacto han sido introducidas a nivel de Proyecto:

- Diseño de la actuación con dimensiones reducidas.
- Diseño de espigones con una cota de coronación baja.

Se proponen otras medidas adicionales dirigidas a procurar una mejor integración de la obra en el entorno:

- Uso de arena del mismo color a la existente actualmente en la playa a regenerar.
- No se afectarán zonas litorales con ocupación temporal ni definitiva, salvo las que se especifiquen en el proyecto.
- Los residuos generados por el personal adscrito a la obra serán depositados únicamente en los recipientes instalados para tal cometido, quedando prohibido el vertido, deposición o acumulación de basuras en otros lugares que no sean los establecidos. En este sentido se deberán crear zonas específicas para la segregación y depósito de

residuos y su correcto almacenamiento. Los bidones para el depósito de residuos deberán estar correctamente identificados y etiquetados, especialmente los destinados a residuos peligrosos. Se establecerá un programa de retirada de residuos a vertederos autorizados con una periodicidad suficiente.

- Los escombros generados serán recogidos debidamente, así como cualquier residuo del tipo de los asfaltos, betunes, etc., quedando éstos últimos sujetos a la gestión de un gestor autorizado. Se archivará toda la documentación relativa a la gestión de dichos residuos. Se deberá mantener un registro de todos los residuos generados, con indicación del tipo de residuo, cantidad y nombre del agente receptor autorizado.
- Finalizadas las obras, se retirarán todos los materiales sobrantes e instalaciones auxiliares y materiales inútiles que hayan sido utilizados en las obras.
- Las áreas que en un principio sean destinadas a la acumulación y deposición de los materiales de obra quedarán rehabilitadas, tras la conclusión de los trabajos de construcción, a su estado inicial.

Asimismo, en cumplimiento de lo dispuesto en el art. 48.4.a) del Decreto 120/2006 de 11 de agosto del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Paisaje de la Comunidad Valenciana se redacta en el Proyecto de Construcción el "Anejo 13. Integración Paisajística", donde se analizan y estudian las diferentes unidades paisajísticas que integran la zona de actuación y su entorno, así como los posibles impactos paisajísticos derivados de las actuaciones proyectadas una vez finalizada la fase de obras, y en su caso las medidas preventivas, correctoras o compensatorias para la mitigación de los mismos.

10. Alteración de recursos pesqueros

Las medidas reductoras más eficaces han sido introducidas a nivel de Proyecto:

- Minimización de los volúmenes de arena y escollera, por lo que se reduce sensiblemente la intensidad de los impactos sobre el medio marino y, con ello, sobre los recursos pesqueros.

Además son eficaces todas las medidas, ya descritas, encaminadas a evitar la dispersión y transporte de los materiales finos, tanto por sus efectos físicos como químicos. Como medidas específicas se proponen las siguientes:

- Realizar las obras preferiblemente en la época con menor interacción con la explotación de los recursos, preferentemente fuera de los meses de primavera y verano.
- Reducción del plazo de ejecución mediante el uso de medios potentes ya que se trata de un impacto de carácter temporal.

Asimismo se deberán tener en cuenta los condicionantes contemplados en el DIA del Proyecto de Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia) referentes a los condicionantes sobre los Recursos Pesqueros:

- El dragado se programará de modo que las zonas de pesca más importantes queden protegidas y se respete el acceso de las embarcaciones a sus caladeros tradicionales.

11.Alteración de actividades recreativas y de ocio

Todas las medidas ya identificadas tendentes a minimizar los impactos sobre la calidad del agua, en sus diferentes aspectos, sobre la calidad de las aguas, sobre la calidad del aire y sobre el paisaje. El elemento más importante en este caso es situar las obras fuera de la temporada de baños.

10.2 MEDIDAS CORRECTORAS

El objeto de las medidas correctoras es corregir el impacto sobre el factor, es decir, disminuir el impacto residual que la obra genera en el entorno y su coste económico deberá incorporarse al proyecto y ser asumido por la empresa Constructora a fin de garantizar los objetivos de sostenibilidad planteados en el estudio. En este apartado se numera el conjunto de medidas correctoras destinadas a mitigar los diferentes impactos identificados.

Las principales medidas correctoras se relacionan con la reducción de la dispersión de los finos y con el transporte de los materiales desde la cantera hasta la zona de regeneración. Se indican las principales:

- Se dispondrán barreras antiturbidez en la zona de vertido que impida la dispersión de finos hacia profundidades mayores, de tal forma que limite espacialmente la zona afectada por la turbidez.
- Evitar la producción de polvo durante el transporte con camión y manipulación de los materiales mediante la utilización de lonas u otro tipo de protecciones, principalmente en las proximidades del núcleo de población.
- Procurar un mantenimiento adecuado de las vías de acceso para evitar ruidos y vibraciones, principalmente en las proximidades del núcleo de población.
- Programa de riegos y barrido de las vías de acceso.
- Foso para el lavado de las ruedas de los camiones.

Además se plantean las siguientes medidas correctoras específicas:

- Los vertidos accidentales de aceites y combustibles serán retirados por los métodos habituales (bombas de succión).
- Obtención de los materiales en una cantera autorizada de modo que disponga de plan de restauración y permita corregir las alteraciones producidas por la obra.
- Durante las obras, se cuidará del entorno con una adecuada y ordenada situación de los acopios, parque de vehículos y limpieza diaria de las zonas ocupadas y de trabajo.
- Dar aviso a las Cofradías de Pescadores que tienen su actividad en la zona a fin de que procedan a retirar los artes con anterioridad al inicio de las obras.
- Control de la calidad de los materiales a fin de comprobar que se ajusta a lo previsto, lo que implicará unos gastos analíticos
- Desarrollar un programa de vigilancia ambiental de la obra que procure también el control del hallazgo de restos arqueológicos.

10.3 MEDIDAS COMPENSATORIAS

Son medidas relacionadas con la presencia de impactos “inevitables” que tendrán la función de compensar los efectos negativos sobre los recursos naturales. Para el presente Estudio, se plantean las siguientes medidas compensatorias:

- La restauración de la cantera de obtención de escollera, lo que puede considerarse como una medida compensatoria de la biomasa perdida.
- Diseño de obras de defensa de carácter biogénico que permitan la recolonización de especies en los futuros espigones.
- Proteger comunidades naturales similares a las afectadas, sobre todo en las inmediaciones de la actuación.
- Realizar obras de acondicionamiento de la franja costera (hundimiento de barcos, arrecifes artificiales, bloques antiarrastre, etc.).
- Se llevará a cabo un estudio detallado de afecciones a las pesquerías que incluya una valoración económica de los bienes y derechos afectados en la explotación del caladero ubicado en el entorno de la zona de actuación. Según los resultados, y como medida compensatoria, se indemnizará económicamente a los entes afectados
- Instalar puntos de fondeo.
- Impartir cursos y seminarios de educación ambiental a trabajadores de las instalaciones.
- Destinar recursos económicos a la conservación de especies y hábitats marinos singulares.

La aplicación de las medidas preventivas, reductoras y compensatorias tienen como resultado que el impacto residual sea de menor intensidad que el que existe al inicio de la actuación.

Se elabora la siguiente matriz de impacto residual (Tabla 60), donde se muestra la reducción en la intensidad de los impactos una vez aplicadas las medidas correspondientes:

A fin de realizar una valoración cuantitativa de los impactos, se asigna un valor 0 a los impactos nulos ($N = 0$), 1 a los impactos compatibles ($C = 1$), 2 a los moderados ($M = 2$) y 4 a los severos ($S = 4$). Se contabilizan para ello el número de impactos existentes antes y después de la aplicación de las medidas, resultando los siguientes valores:

$$\text{Antes de las medidas: } \sum 1N + 5C + 4M + 1S = 1 * 0 + 5 * 1 + 4 * 2 + 1 * 4 = 17$$

$$\text{Después de las medidas: } \sum 3N + 4C + 4M = 3 * 0 + 4 * 1 + 4 * 2 = 12$$

			Evaluación inicial	Efecto medidas preventivas/ moderadoras/correctoras	Evaluación final
MEDIO ABIÓTICO	Fondo marino	1. Afección a la dinámica litoral	Moderado	=	Moderado
		2. Modificación de la batimetría y naturaleza del sustrato	Compatible	=	Compatible
	Agua	3. Alteración de la calidad atmosférica y acústica	Compatible	→	Sin impacto
		4. Incremento de la turbidez en la columna de agua	Moderado	→	Compatible
		5. Alteración de la calidad química del agua	Compatible	=	Compatible
MEDIO BIÓTICO	Comunidades biológicas	6. Afección a las comunidades naturales terrestres	Compatible	→	Sin impacto
		7. Afección a las comunidades marinas	Severo	→	Moderado
	Red Natura 2000	8. Afección a Espacios Naturales Protegidos	Compatible	=	Compatible
MEDIO ANTRÓPICO	Paisaje	9. Alteración del paisaje	Moderado	=	Moderado
	Actividades socio-económicas	10. Alteración de recursos pesqueros	Moderado	=	Moderado
		11. Alteración de actividades recreativas y de ocio	Sin impacto	=	Sin impacto

	Recuento inicial	Efecto medidas preventivas/ moderadoras/correctoras	Recuento final
Sin impacto	1	→	3
Compatible	5	→	4
Moderado	4	=	4
Severo	1	→	0
Crítico	0	=	0

Tabla 60. Matriz de impacto residual

En consecuencia, la aplicación de las medidas reductoras del impacto tiene como consecuencia en relación a los impactos residuales:

- Se reduce el número de impactos severos de 1 a 0
- Se mantienen los impactos moderados
- Se reducen los impactos compatibles de 5 a 4.
- Se aumentan el número de impactos nulos de 1 a 3
- De acuerdo con la valoración aplicada, el impacto residual puede estimarse en un $12/17 = 70\%$ del impacto inicial, con lo que la eficacia de las medidas es evidente

Puesto que la peor valoración de impactos, una vez implementadas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, se califica como “moderado”, se considera que las obras definidas en el Proyecto de Regeneración de las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera es viable desde el punto de vista ambiental a condición de que se atiendan todas las recomendaciones definidas en el estudio, referidas sobre todo a la alternativa escogida para el Proyecto y a la procedencia de los materiales.

11 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) establece un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras, correctoras, compensadoras, contenidas en el Estudio Ambiental del proyecto, además de aquellas que sean adicionalmente establecidas por la Administración a través de la Declaración de Impacto Ambiental y la inserción del contenido de las mismas en la autorización del correspondiente proyecto.

De forma genérica, la vigilancia ambiental ha de atender a los siguientes objetivos:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras establecidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental
- Analizar el grado de ajuste entre el impacto que teóricamente generará la actuación, de acuerdo con lo expuesto en el presente estudio, y el real producido durante la ejecución de las obras y tras la puesta en funcionamiento.
- Detectar la aparición de impactos no deseables de difícil predicción en la evaluación anterior a la ejecución de las obras; una de las funciones fundamentales del PVA es identificar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actuación para poner en práctica las medidas correctoras oportunas.
- Ofrecer los métodos operativos de control más adecuados al carácter del proyecto con objeto de garantizar un correcto programa de vigilancia ambiental.
- Describir el tipo de informes que han de realizarse, así como la frecuencia y la periodicidad de su emisión.

En todo caso, el PVA ha de constituir un sistema abierto de ajuste y adecuación en respuesta a las variaciones que pudieran plantearse respecto a la situación prevista.

Además de los análisis y estudios que se han señalado, se realizarán otros particularizados cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de obras, como en la de funcionamiento.

Las medidas y controles a los que se refiere cada uno de los siguientes apartados para cada variable afectada, se desarrollarán con la periodicidad que se marca en cada caso y con carácter general y de forma inmediata, cada vez que se produzca algún incidente o eventualidad que pueda provocar una alteración sensible en la variable en cuestión. El programa ha de tener un carácter dinámico que debe ir parejo a la ejecución de las obras para garantizar la optimización de esta herramienta de verificación y prevención.

11.1 ÁMBITO TERRITORIAL DEL PROGRAMA

El Programa de Vigilancia Ambiental abarcará tres ámbitos de control:

- Zona de playa (vertido de arena para la regeneración de la playa, de escollera para la ejecución de los espigones y dragado del yacimiento).
- Zona de extracción de escollera (cantera)
- Vías de acceso para el transporte de escollera.

En cada uno de estos ámbitos, se definirá una extensión territorial (terrestre y marina) suficiente que permita la valoración de la totalidad de los impactos (tanto de carácter directo como indirecto).

11.2 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El alcance del Programa de Vigilancia Ambiental que se incluye en este apartado ha de considerarse como indicativo y responde únicamente al contenido del Estudio de Impacto Ambiental. En su desarrollo se utilizarán las metodologías y procedimientos que son habituales en este tipo de actuaciones. Para una definición práctica de los mismos, se consideran tres fases:

- Fase previa o preoperacional: con anterioridad al inicio de las obras.
- Fase de obras.
- Fase operacional.

11.2.1 FASE PREVIA O PREOPERACIONAL

Constituye la etapa previa a la ejecución del proyecto y se llevará a cabo antes del inicio de las obras.

El objetivo de esta fase es el de realizar un reconocimiento sobre el terreno de la zona que se verá afectada por las obras, tanto en la franja emergida como sumergida, recabándose toda aquella información que se considere oportuna y entre la que se incluirá:

- Constitución del equipo de trabajo, nombramiento de la Dirección Ambiental y coordinación con la Dirección de Obra. El equipo estará formado por un Director Ambiental con dedicación parcial y un inspector ambiental permanente a pie de obra.

- Revisión del sistema de gestión ambiental por parte de los adjudicatarios de la obra. Incorporación de las mejoras que se consideren necesarias. Aprobación final.
- Revisión del Proyecto Constructivo a fin de comprobar que se incluyen todas las medidas correctoras definidas a nivel de estudio de impacto ambiental.
- Revisión del marco normativo ambiental (comunitario, estatal, autonómico y municipal) que es de aplicación a la obra.
- Planificación metodológica del funcionamiento de la asistencia técnica
- Toma de fotografías tanto terrestres como submarinas.
- Realización de una campaña preoperacional de muestreo y medidas de diferentes vectores ambientales con la finalidad de definir el 'Estado Cero' del medio antes de las obras y definir los valores de referencia para el seguimiento ambiental. Los elementos ambientales a analizar son:

1. **Calidad química de agua del mar.** Se realizará mediante 2 estaciones de muestreo ubicada en la zona de aportación y otras 2 en la zona de dragado: Se analizarán los siguientes parámetros:

- Oxígeno disuelto
- Nitratos, nitritos
- Fosfatos
- Amonio
- Nitrógeno
- Materias en suspensión
- Clorofila
- PAH's
- PCB's
- Coliformes totales
- Coliformes fecales
- Streptococos fecales
- Materia orgánica
- DBO5.

2. **Turbidez.** 6 estaciones en la zona de aportación distribuidas en 2 transectos e igual para la zona de dragado:

- Perfiles de turbidez en toda la columna
- Disco de Secchi

3. **Calidad de los sedimentos.** Se tomarán 4 muestras de la arena presente en la playa y 6 muestras de la arena procedente del yacimiento submarino, con el objetivo de examinar los siguientes parámetros:

- Granulometría

- Potencial redox
- Contenido en materia orgánica
- Carbono y nitrógeno totales
- Indicadores de contaminación fecal
- Metales pesados

4. **Contaminación atmosférica.** Se disponen 2 estaciones en la cantera y 2 estaciones en la zona de aportación.

- Determinación de partículas en suspensión
- Determinación de partículas sedimentables

5. **Contaminación acústica.** Se disponen 2 estaciones en la cantera y 2 estaciones en la zona de aportación, con el objetivo de examinar los siguientes parámetros:

- Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A (LAeq)
- Nivel máximo (LAMáx)
- Nivel mínimo (LAMín)
- Niveles percentiles

6. **Medio biológico.** Se ensayará en 3 estaciones de muestreo (zona de dragado, zona de aportación y fuera de la zona de influencia) a tres niveles diferentes (superficie, medio y fondo). En este caso se evaluarán:

- Composición específica
- Abundancia
- Riqueza específica
- Diversidad específica
- Presencia especies indicadoras

En función de los resultados de la campaña preoperacional, se definirán unos valores de referencia que en algunos ámbitos serán los legislativos (calidad atmosférica y ruidos) mientras que en otros en los que no hay regulación (calidad química del agua) se definirán a partir de todos los antecedentes disponibles y la información contenida en el estudio de impacto ambiental.

Con carácter general, el valor de las diferentes variables controladas durante el programa de vigilancia no podrán superar en más de un 80% de las situaciones el umbral definido en los valores de referencia. Si esto ocurre, deberán definirse unas medidas correctoras adicionales.

La campaña de definición del estado preoperacional debe realizarse con anterioridad al inicio de las obras y a ser posible se realizará simultáneamente con otras actuaciones relacionadas con la obra (fundamentalmente la realización de una batimetría de contraste).

- Instalación de oficina a pie de obra
- Planificación metodológica del funcionamiento de la asistencia técnica, la cual contendrá los siguientes ámbitos como mínimo:

- Planificación de la asistencia, con la elaboración de un cronograma detallado a partir del Programa de Obra.
- Elaboración de un cuadro resumen de las operaciones de vigilancia y sistemas de control, con la programación de todas las acciones., incluidas las que deban desarrollarse durante el periodo de parada.
- Definición de las variables a considerar en el marco del PVA. Los principales parámetros genéricos a tener en cuenta son los siguientes: calidad del agua de mar, calidad de los fondos marinos (sedimentología y hábitats), comunidades bentónicas, calidad atmosférica, ambiente acústico y recursos pesqueros.
- Definición de la situación y características de las estaciones de control.
- Definición de los procedimientos de muestreo y medida así como los protocolos analíticos.
- Trabajos de coordinación con la Dirección de la Obra.
- Control de aplicación de todas las medidas reductoras del impacto
- Determinación de la periodicidad de las reuniones e informes de seguimiento y procedimientos de edición para el conocimiento de todos los organismos implicados. Contenido del libro de incidencias ambientales.

Los informes mensuales tendrán el siguiente índice orientativo:

1. Presentación del informe
2. Gestión de los excedentes de materiales
3. Accesos y ocupaciones temporales
4. Gestión de los préstamos
5. Gestión de los residuos de obra
6. Tratamiento y vertido de efluentes
7. Gestión de las tierras vegetales
8. Evolución calidad parámetros ambientales
9. Seguimiento hábitats
10. Otros aspectos ambientales
11. Reportaje fotográfico

ANEJOS

Resultados analíticos

Listado medidas físicas

PLANOS

Todo ello enfocado a disponer de información clara y concisa que permita la evaluación del:

- Estado de la obra en el período objeto del informe. Descripción de las acciones con repercusiones ambientales.
- Estado de la aplicación de las medidas correctoras.
- Eficacia de las medidas correctoras.
- Incidencias ambientales. Decisiones tomadas ante la aparición de impactos no previstos.

- Por último, se determinarán los circuitos de circulación de la información especialmente frente a situaciones de no conformidad. Se definirán asimismo los mecanismos de toma de decisiones, a través en todo caso de la Dirección de Obra, incluidas las no conformidades.

- Análisis de la idoneidad de los viales a fin de minimizar el impacto sobre el medio atmosférico y la población residencial cercana
 - Se controlarán periódicamente los niveles de emisión de toda la maquinaria utilizada según lo establecido en la Directiva 92/97/CEE.
 - Se estudiarán los viales entre canteras y puertos y los horarios de trabajo, con el objetivo de minimizar el impacto sobre la población.
 - Se definirán los programas de riego y barrido de viales en función de los niveles de contaminación atmosférica.
- Comprobación de que los pescadores de la zona han retirado los artes (nasas y trasmallos) de la zona de obras

11.2.2 FASE DE OBRAS

Esta etapa se prolongará por el espacio de tiempo que duren las obras. Durante este período se realizarán inspecciones aleatorias sobre el terreno en función de la evolución de los trabajos que se vayan realizando.

11.2.2.1 En la cantera

- Comprobación de que las canteras para la obtención de escollera están legalizadas de acuerdo con la normativa que es de aplicación. Revisión de los planes de restauración.
- Comprobación de que la calidad de los materiales destinados a la obra y de que el porcentaje de finos en la arena es en promedio inferior al 1% y puntualmente inferior al 2%.

11.2.2.2 En los viales de transporte

- Adaptación del programa de controles y medidas a las condiciones concretas del programa de obras del contratista.
- Análisis de la idoneidad de los viales a emplear a fin de minimizar el impacto sobre el medio atmosférico y la población humana.
- Supervisión de los horarios previstos para el paso de camiones, número máximo de unidades por hora.

- Control de la aplicación de todas las medidas protectoras tendentes a la reducción de los impactos (camiones con caja cubierta con lona, riego frecuente viales, barrido de viales en caso de necesidad, fosa de lavado de ruedas en su caso, utilización de maquinaria de alta capacidad, cumplimiento de los límites de emisión de ruidos y contaminantes atmosféricos, etc).
- Medida periódica del nivel de ruidos en las mismas estaciones que en el estudio preoperacional. Las medidas se realizarán en dos franjas horarias, de las que sólo una coincidirá con los horarios de trabajo de la obra

11.2.2.3 En las zonas de aportación (playa) y extracción de arenas (dragado)

- Balizamiento de la zona de aportación y de dragado mediante boyas con el fin de que en todo momento sea posible comprobar si las operaciones se llevan a cabo en su totalidad en la zona recomendada.
- Comprobación de los perfiles batimétricos de la zona de aportación y de dragado, así como de la cartografía bionómica a fin de certificar que la zona de está completamente libre de cualquier impedimento de tipo ambiental.
- Control de que la descarga de los materiales se realiza de forma apropiada, procurando la sedimentación de los finos con anterioridad a su empuje hasta el agua.
- Control de que el dragado y descarga de los materiales se realiza con la presencia de barreras anticontaminantes de acuerdo a lo indicado en el proyecto
- Control continuado en la zona de dragado y de aportación de toda una serie de variables ambientales que pueden verse afectadas por la operación.
 - Referencia de la zona de descarga.
 - Control de la pluma de dispersión de finos durante las maniobras de dragado y de vertido/aportación de materiales a la playa (persistencia y dirección).
 - Seguimiento de la evolución de la calidad del agua de acuerdo con el programa de muestreo mostrado.
- Control topo-batimétrico continuo de la zona de dragado y de vertido a fin de conocer su evolución: grado de uniformidad en el material depositado y reducción de los calados a medida que avance el vertido de materiales.
- Control de la posible aparición de restos arqueológicos o del patrimonio histórico, comunicando inmediatamente el hallazgo a las autoridades competentes. *El Centro de Arqueología Subacuática de la Comunidad Valenciana de la Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje*, tras consulta realizada por Betancourt Ingenieros, marca los siguientes condicionantes a realizar durante la ejecución del proyecto:

- Realización de sondeos a lo largo de toda la prolongación de la Gola Projectada.
- Seguimiento del dragado por parte de un arqueólogo que lleve el seguimiento del dragado vertido.
- Inspección subacuática de los posibles sistemas de anclaje en el subsuelo marino debido a la escasa profundidad a la que se encuentran los restos arqueológicos de los pecios y restos diseminados en ese tramo costero.

- Control de la deposición de correcta de los excedentes de tierras y de los materiales no aptos. Cumplimiento de las condiciones para la gestión de tierras
- Control de que la empresa adjudicataria de las obras no realiza mantenimientos de maquinaria en la parcela y que, en cualquier caso, dispone de los elementos necesarios para evitar que las averías produzcan contaminación en el medio.
- Control de la gestión de los residuos líquidos y sólidos realizados durante las obras.
- Control de la ubicación y usos de almacenes
- Control de la calidad de las variables ambientales que pueden resultar afectadas en esta fase de las obras:

1. Calidad de agua del mar. 3 estaciones de muestreo (zona de dragado, zona de aportación y fuera de la zona de influencia) a tres niveles diferentes (superficie, medio y fondo). Se medirá con una frecuencia mensual los siguientes parámetros:

- Estructura termohalina
- Oxígeno disuelto
- Turbidez
- Nitratos, nitritos
- Fosfatos
- Amonio
- Nitrógeno
- Materias en suspensión
- Clorofila
- PAH 's
- PCB 's
- Coliformes totales
- Coliformes fecales
- Estreptococos fecales
- Materia orgánica
- DBO5.

2. Calidad de los sedimentos. Frecuencia quincenal. Se disponen dos estaciones en la zona de dragado. Se analizan los siguientes parámetros:

- Granulometría

- Potencial redox
 - Contenido en materia orgánica
 - Carbono y nitrógeno totales
 - Indicadores de contaminación fecal
 - Metales pesados
3. **Contaminación atmosférica.** 1 estación de muestreo en la zona de aportación:
- Determinación de partículas en Suspensión (1 muestra/semanal)
 - Determinación de partículas sedimentables (1 muestra/mensual)
4. **Contaminación acústica.** Control permanente. Se dispondrán 3 estaciones en la vías de accesos y otras 3 en la zona de aportación. Los controles de niveles sonoros a controlar se realizan con una frecuencia de dos mediciones al mes. Se medirá:
- Nivel de presión sonora continuo
 - Equivalente ponderado A (LAeq)
 - Nivel máximo (LAM_{áx})
 - Nivel mínimo (LAM_{ín})
 - Niveles percentiles
5. **Medio biológico.** De forma general los muestreos a realizar para garantizar la calidad del medio biológico serán los indicados para el control de la calidad del agua.
6. **Recursos pesqueros.** Se realizará un estudio de los recursos pesqueros con una periodicidad trimestral para evaluar la incidencia del proyecto sobre los mismos; para ello se tomará como referencia el estudio previo a realizar antes del comienzo de las actividades.
7. **Transporte Marítimo.** Se deberán tener en cuenta los condicionantes contemplados en la DIA del Proyecto de Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia) referentes a los condicionantes sobre el transporte marítimo (punto 5.12):
- Cualquier incidente relativo a la seguridad de la vida humana en la mar, la seguridad marítima y a la contaminación del medio marino deberá comunicarse de inmediato al Centro de Coordinación de Salvamento Marítimo de Valencia.
 - Con carácter previo al comienzo de los trabajos, se informará al citado Centro de Coordinación para que se proceda a la emisión de los correspondientes Avisos a los Navegantes.

11.2.3 FASE OPERACIONAL

Esta fase dará comienzo justo después de concluir las obras, realizándose un seguimiento del retorno de las condiciones ambientales posterior a la finalización de las obras, incluyendo la correspondiente redacción de informes.

Durante los 3 años siguientes a la ejecución de las obras se llevarán a cabo una serie de controles y comprobaciones:

- Evaluación de los recursos pesqueros, comparándolo con los existentes en el momento de la extracción. Se hará mediante pescas experimentales que permitan evaluar el recurso y mediante el seguimiento de las capturas a través de encuestas a los pescadores y estudio en las lonjas. *Periodicidad semestral.*
- Control geofísico (batimetría, relieve, granulometría y contenido en materia orgánica del sedimento, inspecciones visuales). *Periodicidad anual.*
 - Seguimiento anual del perfil de las playas potencialmente afectadas por las obras, analizando la dinámica sedimentaria de la zona.
 - Control topográfico-batimétrico de la zona de vertido a fin de conocer su evolución temporal y comportamiento respecto al teórico previsto en proyecto.
- Seguimiento del medio marino: calidad de las aguas, comunidades planctónicas y bentónicas (en los mismos puntos en los cuales se realizó en la fase de extracción). *Periodicidad anual.*

11.2.4 EMISIÓN DE INFORMES

La periodicidad de emisión de informes dentro del PVA será la siguiente:

- **Diarios:** Parte de incidencias y porcentaje de finos en el material extraído, durante la fase de extracción.
- **Mensuales:** Resultados analíticos de la calidad química de los materiales dragados y del agua, referidos al estudio pre-operacional y verificación del grado de ajuste del impacto real al previsto, con el seguimiento en la evolución de la calidad del medio, durante la fase de extracción.
- **Final:** Recopilación de toda la información generada, la valoración y justificación de los efectos negativos producidos por la obra y la propuesta de recomendaciones para su seguimiento. Se emitirá al finalizar la fase de extracción.
- **Anual:** Incluirá los parámetros reconocimiento geofísico, medio marino y recursos pesqueros, y se realizará durante los tres años siguientes a la finalización de la extracción.

11.2.5 PRESUPUESTO

El presupuesto ha sido estimado a partir de un plazo de ejecución de las obras de 6 meses según el programa de trabajos incluido en el Proyecto Constructivo. Según lo descrito en el apartado anterior durante este tiempo, el programa de vigilancia ambiental constará de:

- Participación de personal: un director ambiental (con dedicación del 20%).
- Un técnico que supervise la ejecución de las obras se realiza conforme a lo establecido en el PVA (con dedicación del 20%) y personal técnico de apoyo para realizar los trabajos de campo.
- Control Arqueológico, que incluya:
 - Realización de sondeos a lo largo de toda la prolongación de la Gola Proyectada.
 - Inspección subacuática de los posibles sistemas de anclaje en el subsuelo marino debido a la escasa profundidad a la que se encuentran los restos arqueológicos de los pecios y restos diseminados en ese tramo costero.
 - Seguimiento del dragado por parte de un arqueólogo que lleve el seguimiento del dragado vertido.
- Levantamientos y comprobaciones topobatimétricas en fase operacional.
- Comprobación de la cartografía bionómica, mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados, antes de iniciar la extracción y una vez finalizada la misma tanto en la zona de dragado como en la de aportación.
- Analíticas y trabajos de campo (incluyendo tanto las previas a la obra, las que deben realizarse durante las obras y las de la fase operacional).
- Edición de informes mensuales.

En la siguiente tabla se incluyen las cantidades para cada una de las partidas que componen el Programa de Vigilancia Ambiental:

Ud	CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE
Mes	Director ambiental, titulado superior con más de 10 años de experiencia y dedicación al 20% y emisión de informes	6	1.000	6.000
Mes	Técnico a pie de obra, titulado superior, con al menos 5 años de experiencia en la vigilancia ambiental. Dedicación al 20 %.	6	600	3.600
	Control arqueológico, que incluya:			
ud	Realización de sondeos a lo largo de toda la prolongación de la Gola Proyectada.	3	500	1.500
ud	Inspección subacuática de los posibles sistemas de anclaje en el subsuelo marino.	2	1.000	2.000
mes	Aqueólogo que lleve el seguimiento del dragado y vertido, dedicación al 20% y emisión de informes	6	1.000	6.000
	Total control arqueológico			9.500
Ud	Levantamientos y comprobaciones topográficobatimétricas en fase operacional	2	4.500	9.000
Ud	Comprobación de la cartografía bionómica, mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados, antes de iniciar la extracción y una vez finalizada la misma.	4	4.000	16.000
Ud	Muestreo y analítica en fase pre-construstructiva, constructiva y operacional. ** (descomposición en tabla 62)	1	50.000	50.000
Ud	Estudio y valoración de la afección a los recursos pesqueros, que incluya:			
ud	Estudio de recursos pesqueros previo a la fase de ejecución de las obras, tanto en la zona de vertido como de extracción.	2	100	200
ud	Estudio y valoración de afección a los recursos pesqueros durante la fase de obras, con una periodicidad trimestral.	2	100	200
ud	Evaluación de los recursos pesqueros durante los tres años de la fase operacional, con periodicidad semestral.	6	100	600
	Total estudio sector pesquero			1.000
Ud	Edición de informes mensuales	6	300	1.800
			SUMA	96.900

Tabla 61. Presupuesto PVA

** MUESTREOS Y ANALÍTICAS EN FASE PRE-CONSTRUCTIVA, CONSTRUCTIVA Y OPERACIONAL				
Ud	CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE
FASE PREOPERACIONAL				
ud	Ensayos de calidad química de la columna de agua. Parámetros a determinar: Oxígeno disuelto, Nitratos, nitritos, Fosfatos, Amonio, Nitrógeno, Materias en suspensión, Clorofila, PAH's, PCB's, Coliformes totales, Coliformes fecales, Streptococos fecales, Materia orgánica, DBO5.	4	210	840
ud	Ensayo de turbidez en columna de agua, mediante medición de perfiles de turbidez en toda la columna y Disco de Secchi.	12	150	1.800
ud	Ensayos carectización granulométrica, física, química y biológica de los sedimentos del banco de arenas y de la arena nativa incluyendo: análisis granulométrico, metales pesados+Arsénico, COT, Materia orgánica, PCB, HAP's. TBT, Contaminación fecal, para caracterización conforme a la ITEA 2015 y a las Directrices de dragado	10	350	3.500
ud	Ensayos contaminación atmosférica, determinando las partículas en suspensión y partículas sedimentables.	4	70	280
ud	Ensayos de contaminación acústica. Parámetros a determinar: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A (LAeq), nivel máximo (LAMáx), nivel mínimo (LAMín), niveles percentiles.	4	70	280
ud	Ensayos sobre el medio biológico determinando composición, abundancia, riqueza, diversidad y presencia de especies indicadoras.	9	190	1.710
FASE CONSTRUCTIVA				
ud	Ensayos de calidad del agua. Parámetros a determinar: Estructura termohalina, Oxígeno disuelto, Turbidez, Nitratos, nitritos, Fosfatos, Amonio, Nitrógeno, Materias en suspensión, Clorofila, PAH's, PCB's, Coliformes totales, Coliformes fecales, Streptococos fecales, Materia orgánica, DBO5.	54	350	18.900
ud	Ensayos de calidad de los sedimentos. Parámetros a determinar: Granulometría, Potencial redox, Contenido en materia orgánica, Carbono y nitrógeno totales, Indicadores de contaminación fecal, Metales pesados.	24	300	7.200
ud	Ensayos contaminación atmosférica determinando las partículas en suspensión y partículas sedimentables.	19	70	1.330
ud	Ensayos de contaminación acústica. Parámetros a determinar: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A (LAeq), nivel máximo (LAMáx), nivel mínimo (LAMín), niveles percentiles.	36	70	2.520
ud	Ensayos sobre el medio biológico determinando composición, abundancia, riqueza, diversidad y presencia de especies indicadoras.	54	190	10.260
FASE OPERACIONAL				
ud	Seguimiento del medio marino determinando la calidad de las aguas, y el estado de las comunidades planctónicas y bentónicas.	3	460	1.380
TOTAL				50.000

Tabla 62. Descomposición unidad "Muestréos y analíticas en fase pre-constructiva, constructiva y operacional"

De acuerdo con las unidades detalladas, asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material del Programa de Vigilancia Ambiental a la cantidad de NOVENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS EUROS (96.900 €).Dicho importe ha sido incluido en el presupuesto de la obra como unidad (ud), si bien la Propiedad se reserva el derecho de adjudicar esos trabajos a una empresa especializada que efectúe las tareas de Dirección Ambiental de las obras.

Otras medidas ambientales específicas, fuera del PVA, consideras para la ejecución del proyecto y descritas en el presente documento son:

- **Barrera anti turbidez:** 37.652,75 €. Incluido y descompuesto en el Presupuesto.
- **Aporte de arena en la playa de la Devesa:** 254.286,00 €. Incluido y descompuesto en el Presupuesto.

12 VALORACIÓN GLOBAL. CONCLUSIONES

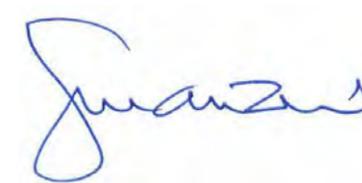
Las obras para la regeneración de las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera propuestas, suponen un impacto para la costa, dado que modifican de manera definitiva su forma en planta y su funcionamiento sedimentario, además de incidir en mayor o menor medida sobre las variables ambientales implicadas. Sin embargo, estas actuaciones constituyen la única garantía permanente a largo plazo para disponer una playa de ancho y estabilidad suficientes para dar protección al trasdós de la misma, en particular del Parque Natural de la Albufera con un incalculable valor ecológico.

Los impactos más significados derivados de las actuaciones del Proyecto se producen sobre las comunidades marinas. La aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en el presente Estudio Ambiental, así como la necesidad de llevar a cabo las obras proyectadas para garantizar la protección y restauración del frente costero, hacen que los impactos residuales que puedan subsistir se califiquen como moderados desde un punto de vista ambiental.

El resto de impactos producidos sobre el medio, son principalmente los derivados de la ejecución de las obras, por lo que se trata de impactos de carácter temporal y reversible, que pueden ser minimizados y/o eliminados siguiendo las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el presente Estudio.

Granada, noviembre de 2018

El Autor del Proyecto



Fdo: D. Santiago Manzano Manzano

El Director del Proyecto



Fdo: D. Antonio Cejalvo La Peña

APÉNDICE 1. DIA PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

10302 Resolución de 20 de septiembre de 2013, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia).

El proyecto a que se refiere la presente Resolución se encuentra comprendido en el apartado c del grupo 2 del anexo I del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero (Ley de Evaluación de Impacto Ambiental), por lo que, habiéndose sometido a evaluación de impacto ambiental, con carácter previo a su autorización administrativa, de conformidad con lo establecido en su artículo 3.1), procede formular su declaración de impacto ambiental, de acuerdo con el artículo 12.1 de la citada Ley.

Los principales elementos de la evaluación practicada se resumen a continuación:

1. Información del proyecto: promotor y órgano sustantivo. Objeto y justificación. Localización. Descripción sintética. Alternativas.

Promotor y órgano sustantivo. El órgano promotor y sustantivo es la Dirección General (D.G.) de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Objeto y justificación. El proyecto se enmarca en los proyectos Eurosion y su continuación Conscience financiados por la Unión Europea, los cuales sugieren que los Estados Miembros investiguen los denominados yacimientos estratégicos con objeto de identificar fuentes de arena potencialmente utilizables en proyectos de realimentación de playas a escala regional y a largo plazo.

El proyecto consiste en la extracción, mediante draga de succión por arrastre tipo Jumbo, de unos 90 millones de m³ de sedimentos de un yacimiento marino situado en aguas profundas de la provincia de Valencia, para la futura regeneración de playas en la Comunidad Valenciana. Este proyecto no incluye el transporte a las playas de los sedimentos extraídos, ni los proyectos de relleno y regeneración de las mismas. El destino de cada fracción que sea extraída del volumen total del yacimiento será concretado mediante la redacción de proyectos específicos de regeneración y recuperación de la costa.

El yacimiento es considerado estratégico por el gran volumen de sedimentos explotables, el hecho de que estén libres de contaminación química y bacteriológica, y por su proximidad a las áreas de demanda.

Localización. La Zona 15 se encuentra localizada frente a la costa de Valencia, a una distancia mínima de unos 10 km y a una profundidad de entre 60 m y 80 m. El área de actuación tiene una extensión de unos 25,5 km².

Descripción sintética. La zona 15 se ha dividido en 5 polígonos (A, B, C, D y E) y se plantea la extracción de material de todos ellos excepto del polígono E, por presentar un porcentaje de contenido en finos más elevado que el resto y por su ubicación, en un extremo del área de actuación:

Área	Tipo de material	Volumen (m ³)	% finos
A (4.312.701 m ²) = 431,27 ha	Finos.	3,5 x10 ⁶	8,3
	Explotable.	12,0 x10 ⁶	

cve: BOE-A-2013-10302

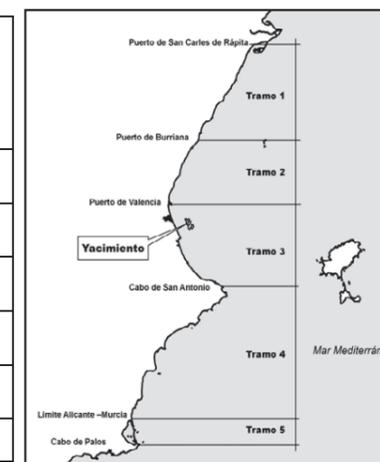
Área	Tipo de material	Volumen (m ³)	% finos
B (8.913.7014 m ²) = 891,37 ha	Finos.	8,0 x10 ⁶	27,6
	Explotable.	29,0 x10 ⁶	
C (6.239.510 m ²) = 623,95 ha	Finos.	4,0 x10 ⁶	16
	Explotable.	25,0 x10 ⁶	
D (6.207.138 m ²) = 620,71 ha	Finos.	9,5 x10 ⁶	42,2
	Explotable.	22,5 x10 ⁶	
Total (25.973.053 m ²)	Finos.	25,0 x10 ⁶	28,25
	Explotable.	88,5 x10 ⁶	

El proyecto de dragado de la zona 15 contempla la extracción de un espesor de 4,5 m de sedimento. El talud de dragado resultante será de 6H:1V.

El material, arena de aportación con un D₅₀ superior 0,25 mm, es captado a través de un tubo dotado en su extremo de un cabezal de succión, cuya primera finalidad es desagregar los sólidos del fondo marino. Una bomba instalada a bordo del barco crea el vacío necesario en el cabezal para poner la mezcla de agua y material suelto en suspensión. La mezcla agua-producto es succionada y dirigida a la cántara de la draga, donde se produce la deposición del material dragado. En este proceso, parte del material fino es devuelto al mar, mezclado con el agua.

La descarga de los productos dragados se lleva a cabo vaciando la draga, con el vertido de los materiales transportados. El material se pone en suspensión por medio de la bomba de a bordo y es enviada a tierra para realizar la regeneración de playas. Se usará todo el material dragado y sin diferenciar el material fino de la arena. Los puntos posibles de vertido se localizarán a lo largo del óvalo valenciano (desembocadura del río Cenia-Cabo de San Antonio), sur de Tarragona y norte de Murcia. Para el cálculo de volúmenes de arena, se ha dividido la zona en 5 tramos:

Ubicación	V aporte arena estimado (x10 ⁶ m ³)	V extracción sedimento (arena y fino) (x10 ⁶ m ³)	Distancia navegación (m.n.)
Tramo 1 Puerto de San Carles de Rápita. Puerto de Burriana.	6	7,68	59
Tramo 2 Puerto de Burriana. Puerto de Valencia.	10,5	13,44	22
Tramo 3 Puerto de Valencia. Cabo de San Antonio.	12,5	16	13,8
Tramo 4 Cabo de San Antonio. Límite Alicante Murcia.	5	6,4	74
Tramo 5 Límite Alicante -Murcia- Cabo Palos.	5	6,4	115
Total	39	49,92	



El volumen total estimado para satisfacer las necesidades actuales de aporte de arena en el óvalo valenciano y su entorno próximo se estima en 39 millones de m³. El yacimiento de la zona 15 dispone de un volumen de material explotable de 94.328.029 m³. Por tanto, teóricamente el yacimiento de la zona 15 dispone de un volumen 2,4 veces superior a la estimación realizada de las necesidades actuales de arena en dichos tramos de costa.

Aunque en el proyecto se realiza un estudio sobre posibles usos del material fino, finalmente se propone la extracción de todo el material en su conjunto, sin discriminar previamente los finos, debido a las dificultades técnicas que implica un dragado selectivo de finos a la profundidad del yacimiento y a la escasa eficiencia del dragado que se conseguiría en ese caso.

cve: BOE-A-2013-10302

En el proyecto se propone que el yacimiento se explote de forma continua, lo que significa que se acomete inicialmente la regeneración de toda la zona costera erosionada e identificada. Tras esta primera regeneración, el trabajo de extracción continúa para acometer una segunda regeneración donde se precise, y así sucesivamente.

El tiempo total estimado de dragado para la aportación de arena en los cinco tramos es de 211,06 semanas, unos 4,06 años. Los plazos de las obras para los distintos tramos son: tramo 1 39,89 semanas, tramo 2 39,27 semanas, tramo 3 40,10 semanas, tramo 4 37,40 semanas y tramo 5 54,40 semanas.

El tiempo total estimado de dragado del yacimiento zona 15 es de 511,50 semanas, unos 9,84 años. Los plazos de las obras para los distintos tramos son: tramo 1 96,67 semanas, tramo 2 95,17 semanas, tramo 3 97,18 semanas, tramo 4 90,64 semanas y tramo 5 131,84 semanas.

2. Elementos ambientales significativos del entorno del proyecto.

El ámbito de estudio está formado por la envolvente de los polígonos A, B, C y D, y un área de influencia que se extiende 1,5 km alrededor de la superficie del yacimiento.

a) Hidrodinámica. Calidad del agua: El yacimiento se encuentra en el límite de la denominada masa de agua costera n.º 8, que abarca desde el puerto de Valencia al puerto de Cullera, según la clasificación de masas de agua que se ha realizado en aplicación de la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de masas de agua (Directiva Marco del Agua).

Todas las medidas de parámetros físicos, químicos y microbiológicos tomadas en la columna de agua son normales y reflejan valores esperados para la zona y la época del año en que se han realizado las medidas. Los niveles de nutrientes muestran niveles discretos en el caso de amonio y no se detectan nitratos ni fosfatos. La calidad bacteriológica de las aguas es buena y las muestras no presentan contaminación por metales pesados ni hidrocarburos.

Los sectores de oleaje más persistentes son el NE (32%), E (21%) y SE (19%), y el sector más energético es el NE, al registrar los mayores temporales. El análisis de régimen medio indica que la frecuencia de presentación de alturas de ola superiores a 1,5 m, que es el límite de operatividad de la draga, se sitúa alrededor del 5% en la zona de actuación. La zona de actuación se encuentra en aguas profundas, lo que significa que el oleaje no tiene ningún efecto sobre el fondo marino, ni viceversa. Otros parámetros hidrodinámicos como régimen de corrientes y marea no tienen influencia en la operativa del dragado, ni afectarán a las condiciones generadas en el fondo marino. Las medidas de corriente registradas en el entorno de la Zona 15 de Valencia muestran como la intensidad de la corriente disminuye con la profundidad, con valores de entre 1 – 2 cm/s a una profundidad de 60 m.

b) Sedimentos. El material explotable está constituido fundamentalmente por arenas medias, con un tamaño de grano adecuado (D_{50} promedio = 0,32 mm), de gran calidad y aptos para la regeneración de playas. No presenta restricciones en cuanto a su composición física y química, habiéndose tipificado los materiales como categoría 1 no contaminados (nivel de acción 1 de las Recomendaciones para la Gestión del Material Dragado, CEDEX). El yacimiento está cubierto en su mayor parte por una capa de material fino de espesor variable, siendo el más frecuente el espesor 0,5 m.

c) Fauna. Comunidades bentónicas: En el área de estudio encontramos una única comunidad natural, la comunidad de arenas fangosas con enclaves de detrítico enfangado, constituida principalmente por poliquetos, pertenecientes a las familias Capitellidae (*Capitella capitata*), Cossuridae (especies del género *Cossura*), Cirratulidae (especies de los géneros *Dodecaceria*, *Chaetozone*, *Caulleriella*, *Cirriiformia* y *Cirratulus*) y Spionidae (especies de los géneros *Boccardia*, *Malacoceros*, *Prionospio* y *Laonice*). La dominancia de este tipo de comunidad natural suele venir acompañada de la ausencia o baja densidad de otros taxones, como crustáceos anfípodos, isópodos y bivalvos. Sin embargo, a estos fondos se le asocia una importante comunidad ictiológica constituida

por peces demersales (especies asociadas al fondo marino) que aquí desarrollan totalmente o en parte su ciclo vital, como la merluza (*Merluccius merluccius*), salmonete de fango (*Mullus barbatus*), capellán (*Trisopterus minutus capellanus*), cabete (*Lepidotrigla cavillone*), bejel (*Aspitrigla obscura*) y pez volador (*Dactylopterus volitans*).

Comunidades pelágicas: se caracterizan por la presencia de organismos planctónicos, tanto fitoplancton como zooplancton, sometidos al efecto de las corrientes; y organismos nectónicos (son capaces de nadar activamente) y que en la zona de actuación está principalmente constituido por peces pelágicos como la sardina (*Sardina pilchardus*), la anchoa (*Engraulis encrasicolus*), la alacha (*Sardinella aurita*), el atún rojo (*Thunnus thynnus*), la caballa (*Scomber scomber*), el pez espada (*Xiphias gladius*) y otros.

d) Espacios naturales protegidos. Red Natura 2000. El área de estudio se encuentra en su totalidad fuera de cualquier espacio natural protegido. A unos 5,5 km, en su zona más próxima a la actuación se encuentra l'Albufera de Valencia, que es Parque Natural, Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) (ambos con código ES0000023), y Humedal RAMSAR.

Respecto al LIC, 6.656 ha de su superficie son marinas, e incluye frente al yacimiento fondos del hábitat natural de interés comunitario de tipo prioritario 1120* Praderas de Posidonia (*Posidonium oceanicae*), sin llegar a profundidades de más de 40 m.

En el ámbito marino, en el área se han identificado varias zonas catalogadas como Reserva Marina (Tabarca, Columbretes, Cabo de San Antonio, Serra d'Irta).

e) Socioeconomía. La actividad socioeconómica de la zona se centra en el sector pesquero y el turismo. En el entorno de la zona de estudio hay tres puertos pesqueros con cofradía de pescadores y lonja para la subasta de pescado: Valencia, Sagunto y Burriana.

Se ha realizado un estudio de pesquerías atendiendo a los desembarcos registrados en estas lonjas. Por tipo de capturas, los peces son el grupo más importante, representando el 85% del peso total desembarcado en la Comunidad Valenciana, seguido de moluscos (11%) y crustáceos (4%). Los peces pelágicos de pequeña talla planctotróficos son el grupo más importante en peso desembarcado: sardina (*Sardina pilchardus*), jurel (*Trachurus sp.*) y la melva (*Auxis rochei*). Finalmente las capturas de boquerón (*Engraulis encrasicolus*), anchoa (*Engraulis encrasicolus*) y alacha (*Sardinella aurita*), que se capturan únicamente con artes de cerco. El segundo grupo considerando el peso desembarcado y el primero en facturación comprende a las especies demersales, como la merluza y el salmonete de fango (*Mullus spp*), que se capturan mediante artes de arrastre. Entre los moluscos destaca la captura de las especies de pulpos (*Octopus vulgaris* y *Eledone sp.*), seguido por el grupo de sepia, chocos y globitos (*Sepiidae*, *Sepiolidae*). Por tipo de arte de pesca, el mayor número de embarcaciones se dedica a las artes de pesca menores, seguido del número de embarcaciones que se dedican al arrastre.

El análisis de la biomasa de las especies objetivo en el estrato batimétrico 50–100 m indica que el pulpo (*Octopus vulgaris*) es la especie más abundante con casi 50 kg/km², aunque su distribución es muy amplia y ocupa casi todos los estratos estudiados. La segunda especie en orden de importancia es el besugo (*Pagellus acarne*) con más de 30 kg/km², seguido por la merluza, el rape rojizo (*Lophius piscatorius*), y el salmonete de fango.

El ámbito de actuación del proyecto está incluido en la Zona Protegida de Interés Pesquero Zona 3 Puerto Sagunto-Cabo Cullera mediante Decreto 219/1997, de 12 de agosto, del Gobierno Valenciano.

f) Patrimonio cultural. No existen en la zona de actuación bienes integrantes del patrimonio cultural valenciano, ni se conoce o presume la existencia de restos arqueológicos o paleontológicos de interés relevantes. Todos los bienes patrimoniales de la Comunidad Valenciana o los yacimientos considerados de interés por los organismos consultados en la elaboración del EslA y que se encuentran en el medio marino, se hallan bien en la costa o a profundidades menores de 20-30 m.

3. Resumen del proceso de evaluación.

3.1 Fase de consultas previas y determinación del alcance del estudio de impacto ambiental:

3.1.1 Entrada documentación inicial. Con fecha 22/10/08 se recibió en el órgano ambiental la documentación inicial del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas. (Valencia), remitida por el órgano promotor.

3.1.2 Consultas previas, relación de consultados y de contestaciones. Con fecha 19/01/09, la entonces Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental inició el periodo de consultas previas. En la tabla que se adjunta en el punto 3.2.1 de esta resolución, se han recogido los organismos consultados durante esta fase, señalando con una «X» aquellos que han emitido informe.

Además se recibió respuesta de:

La Dirección General de Puertos, Aeropuertos y Costas de la Consejería de Infraestructuras y Transportes de la Generalitat Valenciana.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural recibió informes de Departamento de Ingeniería e Infraestructuras de los Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia (informe remitido a través del Área de Espacios Naturales de la Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana).

Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia (informe remitido a través del Área de Pesca Marítima de la Dirección General de Empresas Agroalimentarias y Desarrollo del Medio Rural de la Generalitat Valenciana).

Los aspectos ambientales más relevantes considerados en las contestaciones a las consultas previas son los siguientes:

a) Objeto y justificación: La Autoridad Portuaria de Valencia del Ministerio de Fomento manifiesta su conformidad con este tipo de actuaciones encaminadas a la sostenibilidad ambiental del litoral en la provincia de Valencia.

El Servicio de Ordenación Territorial de la Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana señala que el objeto del proyecto es congruente con el criterio tendente al establecimiento de medidas correctoras del riesgo de erosión e inundación del borde costero propugnado por el artículo 15.1.c) de la Ley 4/2004, de 30 de junio, de la Generalitat, de Ordenación del territorio y Protección del Paisaje, y con las acciones concretas en este sentido propuestas en el Programa de Actuaciones del Plan de Acción Territorial del Litoral de la Comunidad Valenciana.

A través de la Dirección General de Empresas Agroalimentarias y Desarrollo del Medio Rural de la Generalitat Valenciana, la Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia cree que el proyecto es sesgado en la explicación del fenómeno erosivo y no destaca el importante papel que juegan la construcción de paseos marítimos y puertos. En este sentido, una de las causas de la alteración de la distribución natural de sedimentos en la zona es la existencia de infraestructuras portuarias. La solución que se busca con el proyecto presentado es paliativa y destructiva y no tiene en cuenta los perjuicios profesionales, medioambientales y económicos que puede producir.

El Departamento de Ingeniería e Infraestructura de Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia, a través del Área de Espacios Naturales de la Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana, informa de los resultados del proyecto BEACHMED en la Comunidad Valenciana y de la situación de fuerte regresión del frente costero; e indica que la localización del banco de arenas en aguas profundas, por su ubicación, características de los sedimentos y volumen estimado es la solución para la recuperación del espacio costero-litoral de la Comunidad Valenciana.

Ecologistas en Acción del País Valenciano manifiesta que la actuación que plantea el proyecto es sólo un parche temporal que va a suponer una gran inversión económica y generará una importante afección al medio marino. La eliminación de las obras costeras que promueven la erosión, la restauración de sistemas dunares y la eliminación de las

presas construidas en las ramblas y pequeños ríos son las medidas que abordan el problema de la erosión costera desde su raíz. Por ello solicitan la reconsideración del proyecto y la retirada de la propuesta por innecesaria y altamente impactante.

b) Alcance del proyecto: Puertos del Estado del Ministerio de Fomento indica que el proyecto que se debe evaluar es conjuntamente el de extracción de arena con su posterior vertido en la playa, acciones ambas que no están recogidas en el documento inicial y que son las que pueden producir impactos en el medio marino.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana indica que resulta imprescindible un estudio completo de las necesidades de aporte de las playas de la costa de Levante potencialmente receptoras, para poder definir con precisión la cantidad, características y periodos de explotación.

c) Análisis de alternativas: La Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia indica que el proyecto es un empeño obcecado en justificar el préstamo de arena y renuncia de antemano a manejar alternativas relacionadas con las causas de la pérdida de áridos. Por ello consideran necesario evaluar otras alternativas como dragar los embalses para devolver al mar los áridos y limos que han quedado allí, o instalar en los muelles los llamados «by pass», túneles o canales dotados de turbinas para reconducir los áridos a las zonas donde las estructuras portuarias los han erosionado.

El Departamento de Ingeniería e Infraestructura de Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia propone una serie de recomendaciones que garanticen la sostenibilidad del banco de arena y la de las actuaciones de regeneración propuestas: la adopción de un programa de seguimiento tanto del banco de arena como de las playas de la Comunidad Valenciana (proponen el modelo BP desarrollado por el Laboratorio de Puertos y Costas de la Universidad Politécnica de Valencia).

La propuesta de regeneración del litoral de la Comunidad Valenciana puede seguir el modelo diseñado para las playas entre la desembocadura del río Júcar y la del río Racons, en el que se combina la alimentación artificial junto con una alimentación de regeneración y operaciones de trasvase, desplazando de forma periódica las arenas de la zona de depósito a la de recesión, consiguiendo la sostenibilidad del medio utilizando volúmenes bajos de aportación. Además, se podría complementar con el trasvase de sedimentos desde los embalses, lo que permitiría no sólo la alimentación natural de las playas, sino aumentar la capacidad de los embalses mejorando su operatividad y funcionalidad.

d) Calidad del documento ambiental y cuestiones a recoger en el EsIA: La Dirección General de Puertos, Aeropuertos y Costas de la Generalitat Valenciana concluye que la documentación aportada es correcta y suficiente.

Puertos del Estado del Ministerio de Fomento manifiesta que el documento inicial del proyecto no detalla las acciones del mismo susceptibles de producir impactos, limitándose dicho documento a un estudio descriptivo del medio físico.

La Delegación del Gobierno en la Comunidad Valenciana del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas manifiesta que el documento ambiental presenta unas carencias que deberán ser subsanadas en el EsIA. Entre otras, no se indica si la variación en la resiliencia costera producida por las enormes zanjas costeras resultantes de la extracción de arena sería corregida de modo natural, ni en qué tiempo se repondría a su estado inicial; no se dice si se debería reglamentar un tope máximo de profundidad excavada y de m³ de extracción anual de arena en cada paralelepípedo para que respetando el periodo operativo mínimo de 100 años para un yacimiento sedimentario estratégico, se pueda permitir el restablecimiento del balance sedimentario; tampoco se indica si la extracción anual superará los 3 millones de m³ y su necesidad de evaluación ambiental; la evaluación sustitutiva realizada de los recursos pesqueros no concreta las especies presentes en la zona objeto del proyecto, que en realidad está mucho más próxima a El Perelló y Cullera que a los puertos estudiados. El informe recoge también algunas consideraciones respecto al sistema de extracción elegido.

Por tanto, el EsIA debe incluir los siguientes análisis no recogidos en el documento de inicio: estudiar el proceso y velocidad de sedimentación natural sobre el yacimiento de la Zona 15 para conocer los valores de reposición naturales y por tanto las cantidades

máximas de extracción anual de arena sostenibles y el control del resultado topológico de la superficie del fondo marino; estudiar las necesidades reales del aporte de arena a las playas de la zona para definir la cantidad de arena necesaria, características y periodos de explotación; afección a las especies pesqueras existentes; estudio del coste de extracción y vertido mediante un buque draga de succión de navegación para su comparación con otras posibles alternativas de aporte de arenas a las playas deficitarias y, finalmente, realizar un estudio arqueológico patrimonial de la zona de extracción y afección a otras infraestructuras.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana en su informe indica que el estudio deberá reflejar lo señalado en la «Guía metodológica para la elaboración de estudios de impacto ambiental de las extracciones de arenas para la regeneración de playas» elaborada por el CEDEX.

e) Medio biótico: La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana considera que debe llevarse a cabo un estudio de las comunidades biológicas existentes, los recursos pesqueros en la zona y el tránsito de embarcaciones deportivas y pesqueras.

A pesar de que en este proyecto no se evalúa el transporte de los sedimentos desde el yacimiento hasta el punto de vertido, se deberá tener en cuenta la ubicación de los espacios protegidos para conseguir que las rutas de las embarcaciones cargadas con sedimentos estén lo más alejadas posibles de estos espacios. Respecto a los espacios naturales protegidos, ha de tenerse en cuenta en el análisis de impactos que se encuentran enfrentados al yacimiento los siguientes espacios, los cuales podrían verse afectados en caso de modificación de la dinámica litoral: Parque Natural de la Albufera (zona húmeda catalogada), LIC de l'Albufera (6.656 ha son marinas), ZEPA de l'Albufera y fondos de *Posidonia oceanica* frente al yacimiento, sin llegar a profundidades de más de 400 m.

El Servicio de Ordenación Sostenible del Medio de la Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana informa que las actuaciones que se van a llevar a cabo no se encuentran dentro de ningún espacio natural protegido, siendo el más cercano el LIC La Albufera a 7 km (zona de extraordinario valor) y la ZEPA La Albufera a aproximadamente 10 km. Ambos presentan una gran variedad de especies y hábitats. El LIC incluye un sector destacable del frente litoral del Parque Natural l'Albufera donde aparece el hábitat de interés prioritario 1120* Praderas de *Posidonia* (*Posidonium oceanicae*) catalogado como prioritario en el anexo I de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Este hábitat es especialmente sensible a cualquier tipo de contaminación y muy poco tolerante al incremento de la salinidad; por lo anterior este organismo considera necesario que en el EsIA incluya un documento exclusivo de afección a la Red Natura 2000 de acuerdo con lo estipulado en el artículo 45 de la citada Ley 42/2007,

f) Hidrodinámica. Calidad de las aguas: La Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana en su informe expone que dada la caracterización realizada del sedimento que cubre el yacimiento, se puede considerar que la resuspensión de los sedimentos no puede causar un impacto significativo en la calidad de las aguas de la zona, salvo en lo que respecta a la turbidez temporal que puedan causar. Por otro lado, en el EsIA se deberá incluir un análisis del posible impacto del vertido de las arenas en el entorno de las playas designadas como zonas receptoras.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana considera que se deberá realizar un estudio de los movimientos de las masas de agua para predecir y evaluar el transporte y dispersión de los materiales en suspensión. También deberá estudiarse si la zona donde se proyecta la extracción está afectada o no por el transporte litoral normal o paralelo a la costa, estudiándose la extensión de la zona afectada y la magnitud de la afección en el caso de llevarse a cabo la extracción de las arenas.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana indica que deberá utilizarse un modelo numérico para evaluar el aumento de turbidez en la columna de agua, la deposición sobre el fondo de las partículas finas que queden en suspensión y la extensión de la zona afectada.

Ecologistas en Acción del País Valenciano indica la necesidad de incluir un estudio de dispersión de la turbidez según la intensidad y sentido de las corrientes de fondo. Los fangos puestos en suspensión y cargados de materia orgánica se depositarán sobre zonas próximas al dragado, lo que puede producir la eutrofización de esas zonas, debido al consumo del oxígeno en la descomposición de la materia orgánica. Además, este fango en suspensión produce el enturbiamiento de las aguas, lo cual es perjudicial para el sector turístico. También será necesario incluir los valores cuantitativos de la caracterización química del sedimento respecto a la concentración de metales pesados o pesticidas.

g) Sedimentos fangosos sobrantes: Respecto al destino de los sedimentos fangosos sobrantes del dragado, la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana estima necesario que si la alternativa elegida para el destino de los sedimentos fangosos es el mar, se designe una zona que cumpla con las características establecidas para el vertido de este tipo de material, y además que tenga una capacidad de recepción suficiente para el volumen a verter. Puesto que el yacimiento se encuentra en el límite de la denominada masa de agua costera nº 8, se deberá incluir una metodología de actuación y un plan de vigilancia que asegure la no afección a su calidad y a los ecosistemas acuáticos que en ella se encuentran.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana indica que debe definirse si los materiales superficiales fangosos son aptos o no para su uso como rellenos de obra civil o, si por el contrario se verterán al mar, en cuyo caso, se deberá realizar un adecuado estudio del lugar y condiciones de vertido (volumen, caracterización de los sedimentos, etc).

Ecologistas en Acción del País Valenciano indica que no se especifica donde se verterán los fangos que deben ser eliminados antes de extraer los sedimentos arenosos objeto del proyecto, y dado que con los volúmenes que se manejan se generarán unos 13 millones de m³ de sedimentos a verter, y su movilización en el fondo puede provocar la sedimentación de finos en amplias áreas de la zona de afección.

h) Recursos pesqueros: La Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia manifiesta que el documento presentado resulta raquítico e inconsistente en relación a la incidencia negativa en el sector pesquero. El proyecto va a producir perjuicios muy graves en tres aspectos: el ruido y el aumento de turbidez del agua, lo que producirá la migración de especies demersales, la destrucción de hábitat y la destrucción de criaderos.

Ecologistas en Acción del País Valenciano considera que el proyecto va a generar un grave impacto sobre los caladeros de pesca de arrastre y artesanal. Indican que en el EsIA se debería incluir un estudio de la distribución del esfuerzo pesquero y una estima de las capturas afectadas. Para realizar un estudio serio sobre los recursos pesqueros es necesario una cuantificación de la ictiofauna y la comunidad asociada de invertebrados bentónicos, ya que en el caso del área afectada los poliquetos de la familia *Cirratulidae* son uno de los alimentos principales de gran cantidad de peces demersales y de fondo, los cuales representan el 53% de las capturas de peces de la Comunidad Valenciana.

i) Programa de vigilancia ambiental: La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana solicita que en el programa de vigilancia ambiental el promotor controle la evolución de los sistemas naturales afectados, el cumplimiento de las normas de actuación y la aplicación de las medidas correctoras, el grado de acción de los impactos previstos, la evolución del sistema hasta recuperar las condiciones iniciales, la duración y extensión de los impactos en la actuación y la recuperación del sistema respecto a los impactos temporales y reversibles.

El Servicio de Ordenación Sostenible del Medio de la Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana solicita que en el EsIA se incluya un programa de control y vigilancia para el seguimiento de los parámetros físico-químicos y bióticos, así como una propuesta de medidas correctoras a aplicar de inmediato en caso de detectarse alteraciones superiores a las previstas en las praderas de *posidonia*.

j) Patrimonio cultural. La Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano de la Generalitat Valenciana indica que debe realizarse una prospección arqueológica para determinar la posible afección sobre el patrimonio arqueológico y estudiar las medidas necesarias para paliar los posibles impactos, según lo previsto en la Ley 4/98, de 11 de junio, de Patrimonio Cultural Valenciano. Igualmente se realizará una prospección paleontológica y analizará la posible afección a Bienes de Interés Cultural.

Posteriormente, con fecha 11/08/10 esta Dirección General informa que, tras recibir la documentación patrimonial del proyecto a los efectos de obtener el informe patrimonial contemplado en la normativa, el proyecto no causará afección al patrimonio arqueológico subacuático. No obstante, se deberá realizar un seguimiento arqueológico ante la eventual aunque improbable presencia de restos arqueológicos.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana señala que será necesario que el promotor obtenga un informe preceptivo y vinculante de la Consejería de Cultura y Deporte sobre la conformidad de la actuación con la normativa de protección del patrimonio cultural.

3.1.3 Indicaciones dadas por el órgano ambiental al promotor sobre la amplitud y detalle del estudio de impacto ambiental (EsIA).

El resultado de las contestaciones a las consultas se trasladó al promotor el 08/06/09 incluyendo una copia de las contestaciones recibidas, y la determinación del contenido, alcance y aspectos más relevantes que debía contener el EsIA.

3.2 Fase de información pública y de consultas sobre el EsIA. Información pública. Resultado.

El órgano sustantivo sometió a información pública el anteproyecto y el EsIA mediante anuncio en el Boletín Oficial del Estado (BOE) nº 135, de 08/06/11.

Según se recoge en el expediente, el órgano sustantivo, en cumplimiento del artículo 9.3. del Real Decreto Legislativo 1/2008, solicitó con fecha 05/05/11 informes a las administraciones públicas afectadas y al público interesado identificados en el expediente. Además, se ha recibido informe de la Federación Provincial de Cofradías de Pescadores, que fue consultado oficialmente por el Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana con fecha 23/08/11. El Departamento de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia ha emitido también un informe, solicitado previamente por la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana. Finalmente, el Instituto de Ecología Litoral ha emitido un informe a petición de la Consejería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana.

Con fecha 27/09/11 el órgano ambiental recibió, procedente del órgano sustantivo, el expediente completo en el que junto al EsIA se incluía la documentación generada como resultado de la información y consultas públicas realizadas. Con posterioridad, el 24/11/11 y el 16/12/11 tuvieron entrada en el órgano ambiental sendos escritos del órgano promotor en los que adjuntaba varios informes recibidos tras el envío del expediente:

Relación de consultados	Respuestas consultas previas	Respuestas Información pública
<i>Administración General del Estado</i>		
Subdirección General de Medio Natural y Política Forestal de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.		
Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.		X
Puertos del Estado del Ministerio de Fomento.	X	
Autoridad Portuaria de Valencia del Ministerio de Fomento.	X	X
Dirección General de la Marina Mercante del Ministerio de Fomento.		X
Delegación del Gobierno en la Comunitat Valenciana del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.	X	

cve: BOE-A-2013-10302

Relación de consultados	Respuestas consultas previas	Respuestas Información pública
<i>Comunitat Valenciana</i>		
Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.	X	
Dirección General para el Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.		
Dirección General de Territorio y Paisaje de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.	X	X
Dirección General del Agua de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.	X	
Dirección General de Obras Públicas de la Consejería de Infraestructuras y Transportes.		
Dirección General de Ordenación del Territorio y Paisaje de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.	X	
Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano de la Consejería de Cultura y Deporte.	X	X
Dirección General de Industria e Innovación de la Consejería de Industria, Comercio e Innovación.	X	X
Dirección General Puertos, Aeropuertos y Costas	X	
<i>Administración local</i>		
Federación Valenciana de Municipios y Provincias.		
Servicio de Medio Ambiente de la Diputación Provincial de Valencia.		
<i>Organizaciones ambientales y sociales. Centros de investigación</i>		
ADENA/WWF.		
Greenpeace.		
Sociedad Española de Cetáceos (SEC).		
Ecologistas en Acción-CODA.	X	
Organización Ecologista Oceana.		
Centro de Estudios Avanzados de Blanes del Centro Superior de Investigaciones Científicas del Ministerio de Ciencia e Innovación.		
Centro Mediterráneo de Investigaciones Marina y Ambientales del Centro Superior de Investigaciones Científicas del Ministerio de Economía y Competitividad.		

A continuación se destacan los aspectos ambientales más significativos de las alegaciones recibidas, y la respuesta del promotor:

a) Público interesado: El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana solicita que se haga partícipe en el procedimiento a las Cofradías de Pescadores afectadas para que dichas corporaciones puedan efectuar cuantas alegaciones, propuestas e indicaciones al respecto estimen pertinentes.

El promotor indica que el EsIA se ha remitido a la Federación Provincial de Cofradías de Pescadores.

b) Calidad del EsIA: El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana señala que el EsIA presenta deficiencias, poca concreción en las conclusiones del estudio, falta de evaluación y valoración adecuada de los recursos pesqueros y escasa definición del PVA. Indica que se aprecia que la tendencia del EsIA es claramente minimizar los efectos ambientales esperados, simplificando la interpretación de los datos disponibles, utilizando argumentos ecológicos generalistas y obviando algunos datos que revelan la magnitud de la actuación.

La Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana señala que el EsIA no presenta una propuesta de medidas correctoras o protectoras para la pesca, sino que únicamente se propone el estudio de los recursos pesqueros con una periodicidad trimestral.

Además informa que no se ha realizado un análisis de afección al LIC Albufera y el hábitat de interés *Posidonia oceanica* con los mínimos indicados en el traslado de

cve: BOE-A-2013-10302

contestaciones del proyecto, y señala que en el EsIA no se incluye el estudio del tránsito de embarcaciones deportivas y pesqueras y su posible afección durante la fase de dragado.

El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana indica que las conclusiones obtenidas en relación con la hidrología no se consideran fiables, incluida la modelización de los sedimentos. Además señala que en ningún caso procede una valoración de escaso valor ecológico de la comunidad marina existente, y menos aún teniendo en cuenta que las densas poblaciones de anélidos poliquetos que habitan este fondo son un recurso nutricional fundamental para numerosas especies de interés pesquero. Respecto a las comunidades nectónicas y planctónicas, prácticamente se carece de datos concretos sobre la zona de actuación y su entorno inmediato, lo que es del todo insuficiente para poder hacer una evaluación del impacto sobre las especies de interés pesquero. La información aportada sobre la actividad pesquera es inútil para valorar el efecto del proyecto sobre la pesquería local.

El Instituto de Ecología Litoral considera adecuados los factores sobre los cuales se analiza el impacto ambiental del proyecto, pero estima que se deben matizar ciertos aspectos en relación al grado de impacto atribuido a alguno de ellos. De igual forma que el impacto sobre la geomorfología será severo (así lo reconoce el EsIA), también lo será el que sufran las comunidades bentónicas y los recursos pesqueros (en ambos casos en el EsIA se califica como moderado).

c) Análisis de alternativas: La Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, la Dirección General de la Marina Mercante del Ministerio de Fomento, la Dirección General de Industria e Innovación de Consejería de Industria, Comercio e Innovación de la Generalitat Valenciana y la Autoridad Portuaria de Valencia del Ministerio de Fomento informan favorablemente el proyecto, aunque este último organismo solicita que se analice conjuntamente la viabilidad técnica y económica de poner a disposición de esta Autoridad Portuaria los materiales no idóneos para formación de playas con el fin de utilizarlo como rellenos en sus instalaciones.

La Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana indica que no se han estudiado actuaciones complementarias a la extracción de arenas. Recomienda el estudio conjunto de diversas opciones para evitar agotar el depósito de arenas existente, como el trasvase o bypass entre las zonas de deposición y recesión de las infraestructuras ubicadas en la costa, y el trasvase de sedimentos depositados en las obras de regulación de cauces. Indica que el proyecto debería integrar a la vez la fase de transporte de la draga y vertido de arenas, y además debería analizar si las obras costeras complementarias aseguran la duración de la alimentación artificial.

El Departamento de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia espera que pueda iniciarse la explotación de un recurso tan valioso como el identificado, para poder iniciar la recuperación de las playas valencianas con un programa de gestión del recurso que permita la sostenibilidad de ese litoral.

La Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana considera que las actuaciones del proyecto serán compatibles con las previstas en la Estrategia Territorial de la Comunidad Valenciana, la cual establece entre sus propuestas el Proyecto Costa Natura para la regeneración integral del litoral.

d) Afección a hábitats, especies o espacios naturales protegidos: El Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Natural de la Generalitat Valenciana señala que consultado el Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunidad Valenciana no se encuentran referencias a especies prioritarias en el ámbito de la actuación. Por otra parte, la cartografía disponible de hábitats marinos no incluye esa zona, pero tratándose como dice el estudio de una zona cubierta de arenas fangosas no cabe suponer incidencia sobre comunidades costeras de interés para la conservación.

La Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana considera que las obras del proyecto podrían causar afecciones negativas, directas o indirectas, al LIC y ZEPA L'Albufera, así como a sus especies y hábitats asociados, por lo que considera necesario un estudio más concreto de repercusiones sobre la Red Natura 2000, cuyo contenido y alcance específica, al objeto de someter el proyecto a una evaluación de

cve: BOE-A-2013-10302

repercusiones sobre la Red Natura 2000. Dicho estudio deberá ser presentado ante ese Servicio, órgano gestor de la Red en la Comunidad Valenciana.

El promotor considera que la distancia a la costa y al LIC es de 12 km, que el proyecto sólo considera la extracción de arena y que las modelizaciones de dispersión de finos en mar abierto indican que el alcance de los mismos es limitado, por lo que la afección queda restringida al entorno de la zona de extracción.

Como consecuencia de las alegaciones, el promotor presenta un estudio específico de afecciones a la Red Natura 2000, el cual fue enviado el 26/02/12 al órgano gestor de la Red Natura 2000 en la Comunidad Valenciana al objeto de obtener un certificado de no afección a dicha Red. Con fecha 18/06/12 el órgano promotor remite el escrito del Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad en el que se considera que el proyecto no tendrá repercusiones sobre la integridad del lugar de la Red Natura 2000 LIC y ZEPA L'Albufera siempre y cuando se sigan las determinaciones establecidas en el estudio de afecciones y que se garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras detalladas en la información presentada.

El Instituto de Ecología Litoral señala que en caso de afectar a facies de formaciones algales esciáfilas este impacto será grande, bien por la hipersedimentación o por disminución continuada de los niveles adecuados de luminosidad.

e) Hidrología. Sedimentos: El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana considera que debe revisarse la información sobre la hidrología local, mediante medidas continuas en diferentes situaciones atmosféricas y en diferentes épocas del año.

Respecto a la modelización de la dispersión de sedimentos, estima que hay razones para esperar que el ámbito del efecto de la dispersión de sedimentos y del incremento de la turbidez superará con creces los 1.500 m estimados en el EsIA, y que el efecto acumulativo de la fracción que permanece suspendida después de 5 h, multiplicada por los 6.500 ciclos de dragados estimados, hará que el efecto se extienda de manera muy importante y permanente durante los 10 años previstos de la actuación.

Solicita que se revisen las modelizaciones de la dispersión de sedimentos con parámetros menos favorables, en función de los resultados de las medidas in situ, y teniendo en cuenta los efectos acumulativos de los sucesivos ciclos de dragado previstos.

El Instituto de Ecología Litoral considera que el cambio de la morfología del fondo será muy significativo y el restablecimiento de las condiciones iniciales se dará en un período de tiempo muy largo.

f) Comunidades bentónicas: El Instituto de Ecología Litoral considera que contrariamente a lo que se afirma en el EsIA, en referencia a que no existirá pérdida de diversidad de hábitats al no esperarse un afloramiento de sustrato rocoso, sí tendrá lugar un impacto muy significativo sobre las comunidades bentónicas de la zona de actuación y consecuentemente sobre su biodiversidad, al transformarse completamente el hábitat.

g) Recursos pesqueros: La Federación Provincial de Cofradías de Pescadores manifiesta, entre otras cuestiones, que se producirá una afección muy importante a los recursos pesqueros de la zona, en especial a la pesca de arrastre debido a que el yacimiento se ubica en el lugar donde faenan. Como compensación, piden que el promotor haga una valoración económica de los derechos a la explotación de caladeros que van a quedar inutilizados por las obras. Además alegan que no se han determinado ni estudiado las zonas a regenerar, que el estudio de rendimiento de especies comerciales está anticuado, que no se articulan procedimientos de indemnización y que el terreno quedará desnaturalizado, siendo incompatible para las especies que viven en él.

El promotor responde que el proyecto puede afectar a la pesca de determinadas especies, pero que su alcance es muy limitado dada su extensión (26 km²) en comparación con la superficie de los caladeros de pesca. Una vez realizada la extracción de arena el área resultante será recuperada para la pesca.

El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana argumenta detalladamente los motivos por los que considera que hay razones para pensar que puede producirse un impacto más importante que el

cve: BOE-A-2013-10302

estimado sobre los recursos marinos y la actividad pesquera, por lo que recomienda que el promotor contraste con pescadores locales la existencia de caladeros o fondos rocosos singulares en el ámbito de afección y en cualquier caso ampliar la información sobre el origen e importancia geomorfológica del yacimiento.

También solicita un estudio de los recursos pesqueros de la zona basado en pescas experimentales con apoyo de la flota local para determinar los sectores y modalidades afectadas y evaluar sus rendimientos, y en su caso, prever posibles indemnizaciones. Igualmente solicitan que se desarrolle un planteamiento más detallado sobre la evolución de la actividad pesquera y sus rendimientos, y del plan de seguimiento de las comunidades tanto en la zona del yacimiento como en los caladeros de un entorno de al menos 10 km, atendiendo a todas las modalidades y de forma continua desde antes de iniciar las actuaciones y hasta al menos 5 años después de terminarlas.

El promotor responde que la información y el alcance del análisis sobre los recursos pesqueros que figura es la que se ha podido obtener y queda limitado por la disponibilidad de información. Cuando se tramiten los proyectos de regeneración de playas, se determinarán los recursos pesqueros afectados por cada uno de ellos y la valoración económica de los mismos.

La Federación Provincial de Cofradías de Pescadores señala que la ejecución del proyecto generará ruido, provocará la alteración de la batimetría y la geomorfología del fondo, la litología, las características físico-químicas del fondo de mar y una afección a las comunidades naturales y a los recursos pesqueros. Manifiestan su oposición a la realización del proyecto y piden el establecimiento de un anexo de indemnizaciones para el sector pesquero de esta provincia marítima.

El promotor contesta que la afección queda restringida al área de actuación. La modificación del fondo, dada la profundidad, no tiene repercusión sobre la propagación del oleaje y el transporte litoral. La extracción de arena puede afectar pero su alcance es muy limitado dada su extensión y una vez realizada la extracción la superficie resultante será recuperable para la pesca. Cuando se tramiten los proyectos de regeneración de playas, se determinarán los recursos pesqueros afectados por cada uno de ellos y la valoración económica de los mismos.

El Instituto de Ecología Litoral considera que el impacto en la ictiofauna bentónica y consecuentemente en las pesquerías demersales será significativo aunque temporal, y que su recuperación depende del tiempo invertido en el restablecimiento de las comunidades del detrítico fangoso.

h) Patrimonio cultural: La Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano de la Generalitat Valenciana indica que el proyecto fue informado favorablemente en agosto 2011 en lo que se refiere al informe patrimonial contemplado en el artículo 11 de la Ley 4/98 de Patrimonio Cultural Valenciano.

i) Paisaje: La Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana estima que no se altera de manera permanente el carácter y la percepción del paisaje existente, tan sólo durante la fase de ejecución.

j) Navegación marítima: La Capitanía Marítima de Valencia informa que no existe inconveniente alguno en autorizar el dragado, siempre y cuando se le indique el nombre y la matrícula de la draga que realiza el trabajo, se señalice la misma y se dispongan los medios de contención adecuados para evitar los vertidos a la mar. Tanto al inicio de las obras como si se produce algún incidente durante las mismas se informará al Centro de Coordinación de Salvamento de Valencia. En cuanto al vertido del material dragado, debe ser autorizado por Capitanía Marítima de acuerdo al artículo 131.2 de la Ley 48/2003 de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general.

El promotor contesta que cuando se ejecute cualquier operación de dragado se seguirán las condiciones de operación que determine la Capitanía Marítima de Valencia.

k) Medidas correctoras y protectoras. Programa de vigilancia ambiental: El Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental de la Dirección General de Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana propone una serie de medidas correctoras y protectoras, unas

recomendaciones para el Programa de Vigilancia Ambiental (tanto a corto como a largo plazo) y que los resultados del PVA se remitan al órgano ambiental de la Comunidad Valenciana con periodicidad mensual durante la extracción de las arenas y anualmente una vez finalizada la extracción.

El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana solicita que se incluya un plan de actuación que permita evaluar con detalle los efectos ambientales en una primera fase, y que contemple la posibilidad de no continuar la explotación del yacimiento en el caso de que los efectos sobre el medio ambiente no puedan ser mantenidos bajo control.

3.3 Fase previa a la declaración de impacto ambiental (DIA):

3.3.1 Consultas complementarias realizadas por el órgano ambiental. Dada la naturaleza del proyecto y el resultado de la información pública, el órgano ambiental solicitó varios informes al objeto de clarificar algunas cuestiones. Los informes solicitados y las respuestas recibidas son las siguientes:

a) Centro de Estudios de Puertos y Costas del CEDEX (26/01/12): se le solicitó que expresara su punto de vista respecto a:

La representatividad del modelo de dispersión seleccionado, de los datos y condiciones utilizadas para la realización del estudio de dispersión de sedimentos en suspensión y la fiabilidad de los resultados obtenidos

La adecuación del contenido del EsIA a lo indicado en la Guía metodológica para la elaboración de estudios de impacto ambiental de las extracciones de arenas para la regeneración de playas y en las Directrices para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena editadas ambas por el CEDEX.

La adecuación de la caracterización del sedimento incluida en el EsIA a las Recomendaciones para la gestión del material dragado en los puertos españoles (RGMD).

Este organismo en su respuesta de 26/07/12 señala que:

1.º Caracterización del sedimento: El número de estaciones y de muestras realizadas es acorde con las indicaciones de las citadas Directrices y Guía aunque no con las RGMD, pero no es relevante ya que no son de aplicación; y no es necesario realizar caracterizaciones complementarias.

El material a extraer no está contaminado, ya que las concentraciones máximas están por debajo del Nivel de Acción I de las RGMD. Ello significa que sus efectos químicos y/o biológicos sobre la fauna y flora marina son nulos o prácticamente insignificantes, por lo que podrán verterse al mar, con la sola consideración de los efectos de naturaleza mecánica (estudiados en el anejo de dispersión del EsIA).

Los valores de materia orgánica son superiores a los establecidos por las Directrices y la Guía, no siendo relevante siempre y cuando se cumplan los límites en su destino a playas.

Existen problemas con los límites de detección que exigen las Directrices para algunos metales y capas aunque a excepción del mercurio (del que no puede asegurarse nada), se puede asegurar que cumplen las Directrices. Las Directrices y las RGMD exigen que se mida el arsénico, no habiéndose medido; sin embargo la Guía no exige su medición.

La capa superficial está compuesta por finos, que hacen inviable su aportación a playas.

Respecto a la capa subyacente, el porcentaje de finos que presenta excede el límite marcado por las Directrices y la Guía para su aportación a playas. No obstante el material puede ser válido si recibe un tratamiento adicional en alta mar y se reduce el porcentaje de finos por debajo del 5%.

El material de la capa subyacente es arenoso, por lo que sería adecuado para su aportación a playas.

2.º Dispersión de finos: Tanto el modelo como la modelización realizada por el promotor son adecuadas, aunque sí señala que convendría justificar el volumen y el tiempo de vertido.

La zona de extracción no presenta biocenosis de especial interés, por lo que desde el punto de vista del material que sedimenta se estaría depositando un material que previamente ha sido extraído del mismo sitio y que además contaba ya con un espesor de medio metro de finos.

Respecto a la afección al LIC y ZEPA L'Albufera considera improbable que lleguen al LIC, cuyo límite más cercano está a 5,5 km (según cartografía oficial del MAGRAMA es 6,5 km), concentraciones de sólidos en suspensión significativas. No obstante, propone establecer un programa de seguimiento que controle las concentraciones de finos que le pudieran llegar (mediante estaciones de muestreo de turbidez y un protocolo de paradas).

Por último propone una serie de recomendaciones y medidas sobre los puntos a incluir en el Programa de Vigilancia Ambiental respecto a la metodología de medición de la intensidad y dirección de la corriente, metodología de medición de las concentraciones de sólidos, periodicidad de los análisis, etc.

b) Subdirección General de Biodiversidad de la Dirección General de Calidad, Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (02/02/12): se le solicitó informe de las posibles afecciones que pueda tener la ejecución del proyecto sobre el medio natural. Hasta la fecha no se ha recibido respuesta.

c) Dirección General de Recursos Pesqueros y Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (02/02/12): se le solicitó informe sobre la posible afección del proyecto sobre el sector pesquero de la zona, y valoración del análisis recogido en el EsIA sobre la actividad pesquera y los ecosistemas marinos.

En la respuesta de fecha 12/04/12 se indica que se ha solicitado en varias ocasiones informe al Instituto Español de Oceanografía (IEO) y al no haber recibido respuesta remite el resumen del informe del IEO del año 2011 que considera que, al estar entre las isobaras de los 60 m y 80 m y ocupar parte de los caladeros de la flota de arrastre de Valencia, la extracción de arenas afectará a las comunidades demersales y bentónicas sobre las que actúa dicha flota. Añade que la Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Grao (Castellón) se opone a la extracción, alegando consecuencias irreversibles para la fauna y la flora.

d) División para la Protección del Mar del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (27/03/13): dado que esa unidad ostenta parte de las competencias en protección del medio marino de este Departamento y teniendo en cuenta lo dispuesto en la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad y en la Ley 41/2010, de Protección del Medio marino, se le solicitó informe sobre el objeto y justificación del proyecto; valoración del inventario ambiental recogido en el EsIA; valoración de los impactos en el medio marino; y propuesta de medidas preventivas y correctoras de impactos que debería adoptar el promotor.

En la respuesta de 23/04/13 indican que por ser una obra promovida por la Dirección General a la que pertenece esa unidad informan favorablemente.

3.3.2 Documentación adicional aportada por el órgano promotor. Con fecha 18/06/12 el promotor remite la declaración de repercusiones sobre la Red Natura 2000 realizada por el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Generalitat Valenciana, en la que se informa que el proyecto analizado no tendrá repercusiones sobre la integridad del lugar de la Red Natura 2000 LIC-ZEPA L'Albufera, siempre y cuando en su desarrollo y ejecución se sigan las determinaciones establecidas en el estudio de afecciones analizado y que se garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras consistentes en un plan de gestión de residuos y medidas de la afección indirecta derivada de la navegación. Además señala que no se han identificado especies prioritarias en la zona de actuación. Igualmente indica que las Microrreserva de Flora, Reservas de Fauna y Planes de Recuperación no se verán afectadas.

4. Integración de la evaluación.

4.1 Análisis ambiental para selección de alternativas. Respecto a la principal decisión del proyecto, la selección de la zona de dragado, ésta viene condicionada por el hecho de que desde la década de los años 80 se vienen realizando estudios en la franja costera valenciana con el objetivo de encontrar zonas de acumulación de material apto para la regeneración de playas. Los criterios empleados para su selección han sido los siguientes: No considerar la explotación de yacimientos situados a menos de 50 m de profundidad, desestimar las zonas con una cobertura de finos superior a 1,5 m y establecer el tipo de material considerado como óptimo. Como resultado de lo anterior se establecieron las zonas de interés que resultarían potencialmente aptas para su uso en la regeneración de la costa, siendo una de ellas la zona 15 objeto de este proyecto. A partir de estos estudios se realizó una campaña exhaustiva de investigación de la Zona 15.

Otros aspectos sobre los cuales se han valorado diferentes alternativas de actuación son la gestión del material fino y el equipo de dragado. Al igual que en el caso de la zona de dragado, el análisis se ha realizado utilizando únicamente criterios técnicos. Por ello puede concluirse que no aparece reflejado en el EsIA que el análisis de alternativas de actuación se haya realizado utilizando diferentes criterios ambientales específicamente seleccionados para minimizar el impacto ambiental del proyecto.

4.2 Principales impactos ambientales de la alternativa elegida. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Como medida general de prevención de impactos, se realizarán actividades de formación y sensibilización del personal de obra, y con carácter previo al comienzo de las actuaciones el contratista entregará al órgano sustantivo un Manual de Buenas Prácticas Ambientales que incluya todas las medidas que se van a tomar por la dirección de obra y el responsable técnico de medio ambiente para evitar impactos derivados de la gestión de las obras.

a) Atmósfera. El movimiento de la maquinaria generará ruido y la emisión de gases. Como medida preventiva de impactos se comprobará que la maquinaria cumple la legislación vigente en la materia, que está homologada con los certificados correspondientes, y que la draga a utilizar estará provista de un Certificado Internacional para la Prevención de la Contaminación Atmosférica (teniendo que pasar los controles de las emisiones, revisiones de motores, etc.).

El combustible será gasoil en vez de fuel pesado, evitándose la emisión de SO₂ a la atmósfera. Se realizarán también campañas de medición del nivel sonoro, tanto en horario diurno como nocturno, desde el principio de las obras y con carácter semestral en los lugares del barco donde puede producirse una afección a los trabajadores.

b) Residuos. En el EsIA se incluye un Plan de Gestión de Residuos en el que se indica que la gestión de los residuos generados se llevará a cabo mediante lo establecido en el Convenio MARPOL y la legislación aplicable.

Se seguirá un protocolo de buenas prácticas como evitar realizar labores de mantenimiento de los equipos dentro del barco y en caso de tener que hacerse se habilitarán zonas impermeables, con canalización perimetral a un depósito específico de recogida; los residuos peligrosos se almacenarán adecuadamente, sin mezclar o diluir, en recipientes resistentes y etiquetados con cierres que eviten pérdida de contenido y durante un máximo de 6 meses; se dispondrá de cubetas estancas para su almacenamiento, etc.; las aguas fecales tendrán un tratamiento abordo, en cumplimiento del Convenio MARPOL; y las aguas de las sentinas de la draga se retendrán abordo en tanques especiales, descargándose en tierra a receptores MARPOL aprobados por Capitanía Marítima.

c) Impacto producido sobre las características del fondo marino (geomorfología, litología).

Geomorfología: Las operaciones de draga producirán alteraciones en la batimetría y geomorfología del fondo, generándose taludes y formas de distribución inexistentes hasta ese momento. Se trata de un impacto severo ya que teniendo en cuenta las características hidrodinámicas en la zona de extracción, la atenuación del perfil generado y el suavizado

de las irregularidades se producirá en un gran periodo de tiempo y es posible que se modifique irreversiblemente. Además, la zona de extracción se encuentra situada en una posición alejada de las rutas de movilización de sedimentos, por lo que no se contempla la posibilidad de reposición natural del yacimiento.

Litología: La retirada del material puede producir cambios en la naturaleza litológica de los fondos (estructura y compactación de los sedimentos) como consecuencia de la extracción de arena, pudiendo aflorar materiales subyacentes de naturaleza distinta a la de los materiales preexistentes.

La sedimentación masiva de los finos alterará la litología de la capa superficial del fondo y dicha sedimentación puede producir la precipitación de restos orgánicos de poca densidad, incrementado la cantidad de cascajos y bioclastos respecto de la situación original. Según el estudio realizado, al cabo de 5 h prácticamente todo el material puesto en suspensión se ha depositado y el espesor máximo de las capas de sedimentos tras su deposición es de unos 5 cm.

d) Hidrodinámica. Calidad de las aguas.

Hidrodinámica: En la zona de actuación, profundidades mayores de 63,2 m son catalogadas como aguas profundas o profundidades indefinidas. Por ello, no se prevé que la modificación batimétrica de la zona de estudio produzca cambios apreciables en las corrientes, ni en intensidad ni en dirección.

La calidad del agua se verá modificada al producirse un aumento de la turbidez por incremento de la cantidad de partículas en suspensión, asociado a dos actuaciones del proyecto: el arrastre del cabezal de dragado por el fondo marino, y el lavado de finos que se produce durante la operación de carga de la cántara de la draga.

En el primer caso, se estima que debido al escaso hidrodinamismo existente el efecto será directo y muy localizado. Respecto al segundo caso, en el anejo 3 del EsIA Estudio de dispersión de sedimentos en suspensión se recogen los resultados de la modelización de la evolución de la pluma de turbidez generada. Durante los primeros 30 minutos tras la descarga se produce la deposición de la mayor parte del material y a los 40 minutos el material que queda en suspensión es el 7,7%. El tamaño máximo que alcanza la pluma en el plano horizontal es 1.500 m y se da a las 5 horas de la descarga, habiendo en ese momento una concentración máxima del 2% de la máxima calculada en todo el tiempo de simulación:

Concentraciones máximas (mg/l)		Tiempo (h)				
		1	2	3	4	5
Profundidad (m)	0	3,06	0,74	1,52	1,02	1,00
	20	14,40	3,27	3,30	2,53	2,14
	40	53,50	12,10	5,92	5,24	3,67
	60	97,10	24,00	7,33	6,45	2,72
	80	183,00	57,00	18,10	2,17	0,85

La remoción de sedimentos puede provocar la puesta en suspensión de material con una importante demanda química o biológica de oxígeno, pero estando en aguas abiertas no es esperable una alteración significativa en la cantidad de oxígeno disuelto. Por otro lado, al no estar los sedimentos contaminados no es esperable un aumento de los parámetros que denotan contaminación.

e) Espacios Naturales Protegidos. Red Natura 2000.

Según el modelo de dilución del EsIA, la nube de material se quedaría, en el peor de los casos, a 2,5 km del LIC y ZEPA L'Albufera de Valencia, una distancia suficientemente amplia para que no exista afección por turbidez del agua en el hábitat *Posidonia oceanica*. A este respecto, el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Generalitat Valenciana considera que el proyecto analizado no tendrá repercusiones sobre la integridad del lugar de la Red Natura 2000 LIC y ZEPA L'Albufera, siempre y cuando en su desarrollo y ejecución se sigan las determinaciones establecidas en el estudio de

afecciones y que se garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras detalladas por el promotor.

Respecto a los rumbos de la draga en la navegación al punto de depósito, se realizarán de forma que se evite el acercamiento a menos de 2,5 millas náuticas de la costa (4,62 km), para evitar afecciones a L'Albufera de Valencia. Esta medida se asume en el EsIA también para cualquier otro espacio protegido marino de la Red Natura. Igualmente, el promotor indica que: ajustarán los rumbos de la draga para que al final del llenado se encuentre lo más alejada posible de la costa; los productos dragados serán transportados por la draga hasta el lugar de destino, ya que es un barco dotado de propulsión propia; y como medida de precaución adicional, la draga navegará únicamente con buen estado de la mar, y para ello se solicitará información y permiso a Capitanía antes de cada salida.

f) Impacto sobre las comunidades de fondos blandos. Medio biótico (bentos, necton, plancton).

Los organismos pertenecientes a la comunidad de arenas fangosas con enclaves de détritico enfangado que habitan sobre o en el interior del banco de áridos serán extraídos junto con la arena (especialmente los organismos sésiles), por lo que producirá la destrucción directa de estas comunidades bentónicas en la zona de dragado.

En el entorno próximo a la zona de actuación la deposición de las partículas sólidas puestas en suspensión puede producir el enterramiento y muerte de las comunidades bentónicas, en particular de los organismos sésiles. Es posible que éstas también se vean afectadas de manera indirecta al producirse una variación en la composición del sustrato, que aumentará la cantidad de finos. Teniendo en cuenta que el hábitat afectado se extiende ampliamente en los fondos cercanos, en el EsIA se califica el impacto de impacto como moderado y puede ser recuperable siempre y cuando como resultado de la actuación no se produzca una alteración permanente en la tipología del sustrato.

Otro impacto a reseñar es que la disminución en la capacidad de penetración de la luz en la columna de agua por la existencia de sedimento en suspensión puede perjudicar el desarrollo y la proliferación de fitoplancton y la propia presencia del material sedimentario puede interferir en las migraciones del plancton.

Por otro lado, se puede producir un impacto directo sobre el necton debido a la aspiración de los organismos que se acercan al cabezal de la draga y por el incremento de sólidos en suspensión. Es previsible que estos impactos estén localizados sólo en el área de actuación y que sean recuperables en el tiempo.

El promotor minimizará estos efectos aplicando las siguientes medidas: utilizando un sistema de dragado que minimice la resuspensión de los materiales finos mediante la optimización de la velocidad de la marcha, de la succión en la boca y de la bomba de descarga; selección del cabezal de arrastre con un diseño que minimice la generación de sólidos en suspensión; uso de sistemas desgasificadores que eviten una cavitación irregular durante el bombeo; utilización de sistemas de monitorización y control para mejorar la información respecto a los distintos parámetros del dragado; limitación del rebose o el llenado de la cántara; valoración de la reducción del agua de captación en la mezcla y del contenido de aire en la mezcla de rebose; utilización de dragas con sistemas de optimización de la sedimentación en la cántara; aplicación de las medidas recogidas en el Real Decreto 1727/2007, por el que se establecen medidas de protección de los cetáceos.

Antes de iniciar la extracción y una vez finalizada la misma se realizará un reconocimiento de las comunidades bentónicas mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados, controlando los siguientes parámetros: aterramiento, impregnación, estrés biológico, mortalidad; y evaluación de la incidencia de la turbidez en las comunidades planctónicas.

g) Recursos pesqueros. La información aportada sobre la actividad pesquera no permite valorar en detalle el efecto del proyecto sobre la pesquería local; a este respecto el promotor ha indicado que ha presentado la información disponible y que las carencias son por este motivo. Sin embargo, a pesar del grado de detalle que permite la información contenida en el expediente el impacto del proyecto sobre la pesca puede considerarse

severo por varios motivos: por un lado, se producirá mortalidad directa de especies bentónicas que se vean succionadas por el cabezal de la draga. Por otro lado, es previsible que se produzca una afección indirecta a las especies bentónicas por la dispersión de las mismas a causa de la turbidez y el ruido generados.

La concentración y persistencia de la pluma de turbidez puede afectar también a los recursos pesqueros pertenecientes al necton, mientras que la deposición del material en suspensión puede afectar a los bentónicos. No obstante, en el EsIA se recoge que las operaciones se desarrollarán en mar abierto, lo que favorece la dispersión del material puesto en suspensión e impide que se alcancen concentraciones de materiales peligrosas para los organismos vivos.

El aumento de la turbidez en la columna de agua podría provocar estrés en las comunidades piscícolas y su desplazamiento hacia aguas con un menor índice de ruido y turbidez, desorientación, alteración en las rutas de migración o su muerte por la colmatación de las branquias, aunque no se puede indicar su probabilidad con seguridad. En el EsIA se indica que por las características del sedimento y por la dispersión generada por la dinámica marina es poco probable pero teniendo en cuenta que se realizarán numerosos ciclos de dragado con los efectos sinérgicos que ello conlleva, no puede asegurarse.

En el EsIA se indica que teniendo en cuenta que las principales especies objetivo son pelágicas y demersales, y que la concentración de la pluma de turbidez no será muy elevada ni persistente, es esperable que la afección sobre los recursos pesqueros sea el desplazamiento de las especies de pesca hasta zonas próximas.

Sin embargo, lo cierto es que el impacto de la ejecución del proyecto sobre la actividad pesquera es relevante, en particular sobre la actividad pesquera de arrastre, no sólo por la ocupación física de la zona donde faenan los pescadores y también por los motivos expresados anteriormente sino también porque las densas poblaciones de anélidos poliquetos que habitan este fondo donde se realizarán las actuaciones son un recurso nutricional fundamental para numerosas especies de interés pesquero. Al desaparecer parte de las poblaciones de poliquetos en la zona afectada por la succión de la draga, desaparece también una fuente importante de alimento de los peces.

Respecto a las medidas preventivas, correctoras o compensatorias de impacto, el promotor no ha resuelto esta cuestión satisfactoriamente. Sí que incluye en el programa de vigilancia ambiental la vigilancia de la situación pre y post operacional de esta cuestión. El promotor se ha comprometido en las respuestas a la información pública a estudiar el impacto sobre la pesca y valorar los derechos económicos afectados en cada proyecto concreto de regeneración de playas que se presentes.

h) Transporte marítimo.—La principal afección se producirá sobre la navegación comercial y los barcos de pesca, ya que a la distancia a la que se encuentra el yacimiento no es habitual la presencia de embarcaciones de recreo. Es previsible que durante el tiempo que duren las operaciones de dragado se paralicen las operaciones de la flota que trabaja en el área de actuación del proyecto y que se interfiera en alguna de las rutas marítimas existentes en la zona.

i) Patrimonio cultural. El resultado de los estudios realizados en el ámbito de estudio y su entorno concluyen que la actuación no tendrá incidencia sobre bienes integrantes del Patrimonio Cultural Valenciano.

El promotor notificará al órgano competente en materia de patrimonio cultural, previamente al inicio de las obras, la ejecución de las mismas, y durante las operaciones de dragado se realizará un control arqueológico por técnico especializado. En el caso de encontrarse algún yacimiento inesperado, se elaborará un proyecto de control arqueológico autorizado previamente por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte en el que se propondrán medidas complementarias.

4.3 Seguimiento ambiental de las medidas propuestas. El EsIA incluye un programa de vigilancia ambiental (PVA) en el que se incluyen los controles a llevar a cabo e informes a emitir tanto durante la fase de extracción como en la posterior.

El PVA contempla tres tipos de actuaciones:

a) En la fase de extracción: Se controlarán los siguientes factores: control de obra, control de la contaminación atmosférica, control de residuos, control de las emisiones sonoras, calidad de sedimentos, calidad de las aguas, calidad físico-química de las aguas, comunidades bentónicas, comunidades planctónicas, recursos pesqueros y reconocimiento geofísico.

Se realizará un estudio de los recursos pesqueros con una periodicidad trimestral para evaluar la incidencia del proyecto sobre los mismos; para ello se tomará como referencia el estudio previo a realizar antes del comienzo de las actividades.

Durante las operaciones de dragado se tomarán muestras mensuales de las aguas a diferentes profundidades (representativas del perfil vertical: superficie, medio y fondo) en la zona de influencia de las actividades, analizándose los siguientes parámetros: estructura termohalina, oxígeno disuelto, turbidez, nitratos, nitritos, fosfatos, amonio, nitrógeno, materias en suspensión, clorofila, PAH's, PCB's, coliformes totales, coliformes fecales, estreptococos fecales, materia orgánica, DBO₅.

b) Tras la extracción y durante al menos los siguientes tres años, se llevarán a cabo una serie de controles en la zona de extracción y en el entorno inmediato de la actuación:

Semestral: Evaluación de los recursos pesqueros, comparándolo con los existentes en el momento de la extracción. Se hará mediante pescas experimentales que permitan evaluar el recurso y mediante el seguimiento de las capturas a través de encuestas a los pescadores y estudio en las lonjas.

Anual: Control geofísico (batimetría, relieve, granulometría y contenido en materia orgánica del sedimento, inspecciones visuales). Seguimiento del medio marino: calidad de las aguas, comunidades planctónicas y bentónicas (en los mismos puntos en los cuales se realizó en la fase de extracción).

c) La periodicidad de emisión de informes dentro del PVA será la siguiente:

Diarios: Parte de incidencias y porcentaje de finos en el material extraído, durante la fase de extracción.

Mensuales: Resultados analíticos de la calidad química de los materiales dragados y del agua, referidos al estudio pre-operacional y verificación del grado de ajuste del impacto real al previsto, con el seguimiento en la evolución de la calidad del medio, durante la fase de extracción.

Final: Recopilación de toda la información generada, la valoración y justificación de los efectos negativos producidos por la obra y la propuesta de recomendaciones para su seguimiento. Se emitirá al finalizar la fase de extracción.

Anual: Incluirá los parámetros reconocimiento geofísico, medio marino y recursos pesqueros, y se realizará durante los tres años siguientes a la finalización de la extracción.

5. Condiciones al proyecto.

Para la realización del proyecto, el promotor deberá cumplir todas las medidas preventivas y correctoras contempladas en el expediente completo, además de las siguientes condiciones:

Sedimentos:

5.1 El proyecto prevé la extracción de un máximo de 94,328.029 m³ en el banco propuesto, y sin embargo el volumen total estimado para satisfacer las necesidades actuales de aporte de arena en el óvalo valenciano y su entorno próximo se estima en 39 millones de m.³ Por ello queda sin definir el uso de 55,328 millones m³ y, por lo tanto, la validez de esta DIA sólo cubrirá la extracción de dichos sedimentos en las condiciones definidas en este proyecto, pero no su destino.

5.2 Los trabajos de extracción previstos en el proyecto comportan una duración temporal muy elevada. Siendo difícil prever las modificaciones legislativas que le pueden ser de aplicación en años futuros, las condiciones y vigencias de las actuaciones

proyectadas tendrán que adecuarse a las nuevas normativas. Para verificar que no se han producido cambios sustanciales en los elementos esenciales que han servido de base para realizar la evaluación de impacto ambiental, el promotor deberá remitir al órgano ambiental, cada dos años desde la fecha de esta Resolución, el estado de situación del proyecto y los informes de seguimiento previstos en el estudio de impacto ambiental y en esta DIA. Con esta documentación el órgano ambiental emitirá un informe vinculante para la determinación de la continuidad del proyecto en las condiciones establecidas en esta DIA.

5.3 Para evitar un fraccionamiento de proyectos, y con la intención de aumentar el grado de detalle de la evaluación de manera acorde con el alcance de los mismos, en la evaluación ambiental de cada proyecto concreto en el que se requiera utilizar este yacimiento se incluirán no sólo el transporte a las playas de los sedimentos extraídos y las actuaciones de relleno y regeneración de las mismas, sino también la extracción de la arena para dichos fines. Es decir, los proyectos concretos, independientemente de su tramitación ambiental, incluirán las fases de dragado, transporte, vertido y regeneración de la playa o playas afectadas.

5.4 Puesto que el proyecto presentado no incluye el transporte, el vertido y las regeneraciones concretas de las playas con la arena dragada, como se ha explicado en esta Resolución esta DIA se formula exclusivamente respecto a las operaciones de dragado. Sin embargo, por la propia operativa de la extracción de arenas y de la draga a utilizar, el material dragado ha de ser transportado a tierra y verterse antes de poder continuar con los siguientes ciclos de dragado. Por tanto, antes de realizarse el dragado de las arenas objeto de esta DIA debe haberse resuelto, en su caso, la tramitación ambiental del proyecto o proyectos que planteen el uso de dicha arena dragada, ya que es en estos casos donde se evaluará la afección ambiental de entre otras fases, el transporte de los sedimentos obtenidos.

5.5 Respecto al destino de los sedimentos fangosos sobrantes del dragado, si la alternativa elegida en cada proyecto concreto de dragado y alimentación de playas es el mar, se deberá designar una zona que cumpla con las características establecidas para el vertido de este tipo de material, y además que tenga una capacidad de recepción suficiente para el volumen a verter. El estudio de la zona de vertido deberá incluir la afección a las comunidades bentónicas de la zona.

5.6 Debido al elevado porcentaje de finos existente en los polígonos B, C y D (27,6%, 16%, 42,2% respectivamente), y al objeto de minimizar el impacto derivado de la puesta de sólidos en suspensión dragado tras dragado, en los trabajos de dragado de estos tres polígonos no se permitirá el rebose de producto dragado al mar, es decir, la cántara de la draga se llenará de la mezcla agua-producto, se producirá la deposición del material dragado, y se llevará a la zona de vertido sin devolver parte del material fino al mar.

Medio biótico:

5.7 Los proyectos de dragado concretos deben contemplar la necesidad de salvaguardar al menos un espesor de sustrato original suficiente como para permitir la recolonización de los fondos por comunidades similares a las preexistentes.

5.8 Deben dejarse sin explotar algunas zonas intermedias del banco de arena (islas) para permitir, a partir de las mismas, la recolonización biológica del resto del área con las mismas especies existentes antes del dragado. Así mismo, se asegurará que la granulometría de los fondos que se dejen al descubierto a causa del dragado sea similar a los fondos iniciales.

5.9 En la franja batimétrica de actuación viven especies de algas esciáfilas como *Peyssoneliáceas* libres, *Phymatolithon* y *Lythothamnion* al límite de su capacidad de compensación (respiración-producción) y poseen un periodo de reproducción primaveral-pre estival que hace que si coincide con episodios de dragado se vean muy afectadas. Por ello, en el caso de que en cada proyecto concreto se determine que se afecta significativamente a estas comunidades, durante estos meses no se realizarán operaciones de dragado.

Recursos pesqueros:

5.10 En cada proyecto concreto de dragado, transporte y alimentación de playas, independientemente de cual sea su tramitación ambiental, pero en cualquier caso previamente a su autorización, el promotor llevará a cabo un estudio detallado de afecciones a las pesquerías que incluya una valoración económica de los bienes y derechos afectados en la explotación del caladero ubicado en el entorno de la zona de actuación sobre el que deberá establecer las medidas complementarias o indemnizaciones compensatorias de confirmarse que se producen afecciones por el proyecto.

5.11 El dragado se programará de modo que las zonas de pesca más importantes queden protegidas y se respete el acceso de las embarcaciones a sus caladeros tradicionales.

Transporte marítimo:

5.12 Cualquier incidente relativo a la seguridad de la vida humana en la mar, la seguridad marítima y a la contaminación del medio marino deberá comunicarse de inmediato al Centro de Coordinación de Salvamento Marítimo de Valencia. Igualmente, con carácter previo al comienzo de los trabajos, se informará al citado Centro de Coordinación para que se proceda a la emisión de los correspondientes Avisos a los Navegantes.

Patrimonio cultural:

5.13 Para realizar un seguimiento arqueológico ante la eventual presencia de restos, por indicación de la administración autonómica competente en la materia será necesaria la presencia de un arqueólogo cuando se lleven a cabo las tareas de extracción de arenas mediante draga de succión.

Seguimiento:

5.14 Respecto al PVA y los controles en la zona de extracción y en el entorno inmediato de la actuación que se llevarán a cabo tras la extracción, los mismos se llevarán a cabo durante un periodo de diez años contados a partir de la última extracción y no durante los tres años indicados por el órgano promotor, salvo que a los tres años se detecte que la zona recupera sus condiciones naturales y así lo indique la Consejería andaluza competente en gestión del medio natural.

Además, el programa de seguimiento incluirá también las siguientes cuestiones:

a) En lo que se refiere a la extracción, se entenderá como tal cada uno de los proyectos que se realice en el yacimiento e impliquen el dragado de materiales. Por ello, las actuaciones incluidas en el PVA se realizarán durante y tras cada una de las extracciones.

b) Se medirá la intensidad y la dirección de la corriente durante el tiempo en que se esté realizando el dragado y rebose, para detectar cuando existe una corriente de más de 0,3 m/s con dirección comprendida entre NW y el SW (es aproximadamente el triple del valor medio para la zona de estudio, y que haría que en 5 horas el centroide de la mancha de turbidez llegase al LIC, aunque en concentraciones muy bajas). Esta medición puede hacerse por métodos eulerianos (correntímetros) o lagrangianos (derivadores) y deberá repetirse al menos una vez cada 2 horas. Las operaciones de dragado o rebose se suspenderán mientras dure dicha situación.

c) Se incluirá en el PVA un programa de seguimiento que controle las concentraciones de finos que pudieran llegar al LIC L'Albufera, mediante estaciones de muestreo de turbidez en el límite del LIC más cercano al polígono que se esté dragando. Se establecerá, de acuerdo con el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Generalitat Valenciana, un protocolo de paradas en las actuaciones para minimizar el impacto generado, que en cualquier caso incluirá la parada de los trabajos cuando el volumen de sedimentos depositados supere la tasa de crecimiento anual medio de la Posidonia (1cm/año).

d) Se medirán las concentraciones de sólidos en suspensión en al menos 3 puntos del borde del LIC más próximo al yacimiento de arenas, separados entre si unos 5 km mediante registradores autónomos con medidas a intervalos no superiores a 1 hora.

e) De los puntos anteriores a-d se extraerán los resultados cada dos semanas y se analizarán en la semana siguiente.

f) Si se detecta una turbidez superior a 2 NTU durante más de 6 horas o superior a 3 NTU durante más de 2 horas, se analizará si ha podido tener relación con el dragado y en caso afirmativo se adoptarán las medidas oportunas para evitar que se repita.

g) Si se detecta una concentración superior al 10% de finos en cualquier punto de la zona de dragado tras la realización del mismo, se interrumpirán los sucesivos dragados que pudieran estar programados en el tiempo. Los mismos se podrán reanudar cuando en las estaciones de control de la zona dragada la concentración de finos disminuya del 10%.

h) En caso de detectarse impactos significativos en las praderas de *Posidonia oceanica* debidos a la ejecución del proyecto, se consensuará con el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Generalitat Valenciana una medidas correctoras a aplicar de inmediato.

i) Se realizará un control del resultado topológico de la superficie del fondo marino debido a las extracciones programadas, con periodicidad anual.

j) Se incluirá el control de la calidad de la masa de agua costera nº 8 y de los ecosistemas que en ella se encuentran.

k) Respecto a la vigilancia de las comunidades marinas, se ampliarán las estaciones de control tanto en la zona del yacimiento como en los caladeros de un entorno de, al menos 10 km, atendiendo a todas las modalidades. En caso de que existan, se incluirán también los fondos rocosos próximos a la zona de actuación.

l) Respecto al estudio de los recursos pesqueros que se realizará trimestralmente durante la fase de extracción y sus resultados se remitirán a la Consejería de Agricultura, Pesca, Alimentación y Agua de la Generalitat Valenciana. En caso de detectarse una afección significativa a este recurso, el promotor establecerá las medidas correctoras del impacto e indemnizaciones necesarias para paliar los posibles efectos del proyecto.

m) El seguimiento del estado de las comunidades pesqueras se realizará tanto en la zona del yacimiento como en los caladeros del entorno, en una distancia de hasta 10 km del límite del polígono 15.

5.15 Los resultados del PVA se remitan al órgano ambiental de la Comunidad Valenciana con periodicidad mensual durante la extracción de las arenas y anualmente una vez finalizada la extracción. En este último caso se remitirán también a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

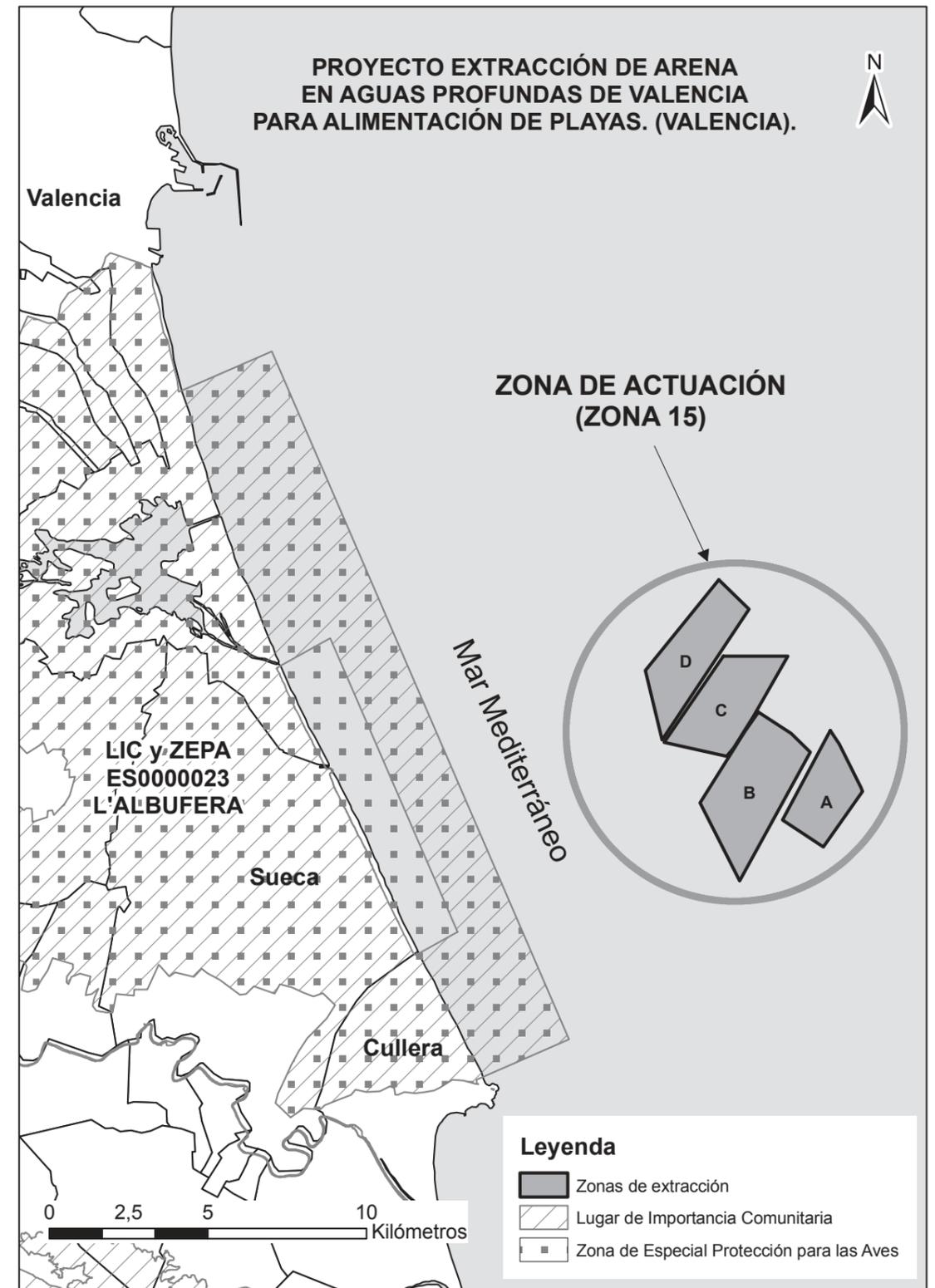
Para finalizar, debe indicarse que la evaluación del presente proyecto no predetermina el resultado de la evaluación ambiental de los proyectos concretos de dragado, transporte y alimentación de playas que se generen como consecuencia del primero, ya que el análisis ambiental recogido en esta Resolución ha versado exclusivamente sobre la existencia del yacimiento y los principales condicionantes ambientales existentes para su dragado, aunque con un grado de detalle acorde con la magnitud de la actuación y su extensión territorial.

En consecuencia, el Secretario de Estado de Medio Ambiente, a la vista de la propuesta de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, formula declaración de impacto ambiental favorable a la realización del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de valencia para alimentación de playas (valencia), al concluirse que siempre y cuando se realice en las condiciones señaladas, que se han deducido del proceso de evaluación, no producirá impactos adversos significativos.

Lo que se hace público, de conformidad con el artículo 12.3 del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, y se comunica a la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para su incorporación al procedimiento de aprobación del proyecto.

Madrid, 20 de septiembre de 2013.-El Secretario de Estado de Medio Ambiente, Federico Ramos de Armas.

cve: BOE-A-2013-10302



cve: BOE-A-2013-10302

APÉNDICE 2. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

APÉNDICE 2. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

1	MARCO LEGAL	2
2	OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	2
4	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	2
5	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
6	INVENTARIO AMBIENTAL	5
7	PRINCIPALES IMPACTOS GENERADOS	5
7.1	SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO.....	5
7.2	SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	5
7.3	SOBRE EL MEDIO ANTRÓPICO	6
7.4	MATRIZ DE IMPACTOS.....	7
8	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORAS DE IMPACTOS	8
8.1	MEDIDAS PREVENTIVAS O REDUCTORAS.....	8
8.2	MEDIDAS CORRECTORAS	10
8.2.1	MEDIDAS COMPENSATORIAS.....	11
9	ESTUDIO ESPECÍFICO DE RED NATURA 2000	13
10	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	13

1 MARCO LEGAL

En el Anexo I de la Ley 21/2013, en el que se definen las categorías de los proyectos sometidos a evaluación ambiental ordinaria, no está incluida la actuación proyectada.

Sin embargo, en el Anexo II de la Ley, en el que se definen las categorías de los proyectos sometidos a evaluación ambiental simplificada, podría enmarcarse el proyecto objeto de estudio en:

el grupo 3, Perforaciones, dragados y otras instalaciones mineras e industriales,

d) Extracción de materiales mediante dragados marinos excepto cuando el objeto del proyecto sea mantener las condiciones hidrodinámicas o de navegabilidad.

y en el Grupo 7, relativo a "Proyectos de infraestructuras", se contemplan los siguientes:

"e) Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones."

"h) Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras y las obras realizadas en la zona de servicio de los puertos."

Sin embargo, la pertenencia de la zona de actuación a Lugares Red Natura 2000 (Parque Natural de la Albufera) queda enmarcada finalmente en el Anexo III "Criterios mencionados en el artículo 47.2 de esta ley para determinar si un proyecto del anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria", punto 2, c), 5.º Lugares Red Natura 2000, por lo que el Proyecto objeto del presente estudio deberá pasar el trámite de **Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria**.

2 OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente documento tiene como objeto el análisis ambiental del Proyecto de Regeneración de las playas del Saler y Garrofera (Valencia).

En la actualidad el proceso regresivo amenaza, de forma especial, a los ecosistemas de la Dehesa, por estrechamiento de la restinga que cierra la Albufera, por lo que se hace necesaria la intervención para evitar que continúe su desgaste, lo cual supone un riesgo inminente para la conservación de los hábitats que constituyen el ecosistema del Parque Natural de la Albufera.

3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

En la elaboración de las distintas estrategias de actuación posibles para la regeneración de las playas del Saler y Garrofera se han presentado cuatro propuestas diferentes:

➤ Alternativa 0. No actuación.

Esta opción consiste en no actuar; dejar que el oleaje moldee la costa.

➤ Alternativa 1. Recuperación costa año 1965

Esta actuación se basa en el restablecimiento del equilibrio dinámico anterior a la antropización del tramo de costa, mediante la restitución de la línea de orilla actual a su posición en el año 1965.

➤ Alternativa 2. Recuperación costa año 1965 + prolongación de la Gola de Puchol

Esta alternativa contempla todas las actuaciones descritas en la alternativa anterior, así como la prolongación de la Gola de Puchol, final del objeto de estudio.

➤ Alternativa 3. Recuperación costa año 1965 + prolongación de la Gola de Puchol+ Construcción de apoyos intermedios

Al igual que las alternativas anteriores, esta propuesta se basa en la restitución de la línea de costa a la posición del año 1965, interponiendo apoyos intermedios que reduzcan la intensidad de la dinámica litoral actuante y favoreciendo así la permanencia en el tiempo del material aportado.

4 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Para determinar la conveniencia de adoptar una u otra alternativa, se comparan según los siguientes parámetros de evaluación:

- Coste de inversión
- Evaluación ambiental
- Funcionalidad y Cambio climático
- Valoración social

Una vez definidos cada uno de los indicadores asociados a cada criterio de evaluación y transformados a valores en una escala común (0-10) donde 0 representa el estado más favorable con respecto al criterio de evaluación y el 10 el estado pésimo, podemos realizar una comparación objetiva de cada una de las alternativas planteadas.

Se realiza una evaluación multicriterio, que permite comparar todas las alternativas independientemente de los pesos que se imputen a cada criterio de evaluación.

Se ha seleccionado por su adecuación para este caso el método denominado PATTERN como el más representativo, puesto que tiene en cuenta tanto el peso o importancia que el decisor atribuye a los diferentes criterios como las valoraciones que el analista da a cada solución en función de los criterios.

Como resultado de dicha evaluación se obtiene que la **Alternativa 2** es la más favorable como solución al Proyecto, independiente de los pesos que se dan a los diferentes criterios de evaluación.

5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las actuaciones que conforman el Proyecto de Regeneración de las Playas del Saler y Garrofera (Valencia), son la recuperación de la posición de la línea de costa existente en el año 1965, y la prolongación de la Gola de Puchol para dar apoyo y estabilidad a la playa frente a los efectos de la dinámica litoral reinante en la zona.

Regeneración de la playa

La regeneración consistirá en recargar artificialmente de arena la playa hasta conseguir un ancho de hasta 70 metros en las secciones más comprometidas, aumentando así la protección frente a temporales de las zonas ubicadas en el trasdós de la playa, destacando el Parque Natural de la Albufera con un incalculable valor ecológico.

El volumen de arena necesario para llevar a cabo la regeneración de la playa sumergida se ha estimado mediante el modelo número SMC, que superpone el perfil teórico de equilibrio resultante de la regeneración con el perfil natural del terreno, calculando el volumen entre ambos a lo largo de toda la curva de avance de playa seca diseñada. Se calcula el perfil teórico de equilibrio resultante de la regeneración para el tamaño de grano medio existente en el yacimiento submarino ($D_{50}=0,32$ mm) del cual procederá el sedimento para la regeneración

La cota de la berma de la playa se ha tomado igual a 1 metro respecto al NMM, respetando la cota actualmente existente y un talud del frente de playa igual a 12H:1V conformando así una pendiente suave del estrán cómoda y segura para los bañistas.

Por debajo de la profundidad activa, 4,5 metros, se establece un talud al pie del perfil 25H:1V, para aquellas zonas donde el perfil de regeneración no corte con el natural y a modo de dar apoyo. Este valor es indicativo, diseño que proporciona SMC para poder estimar un volumen de regeneración y no dejar un talud completamente vertical a partir de la profundidad de cierre.

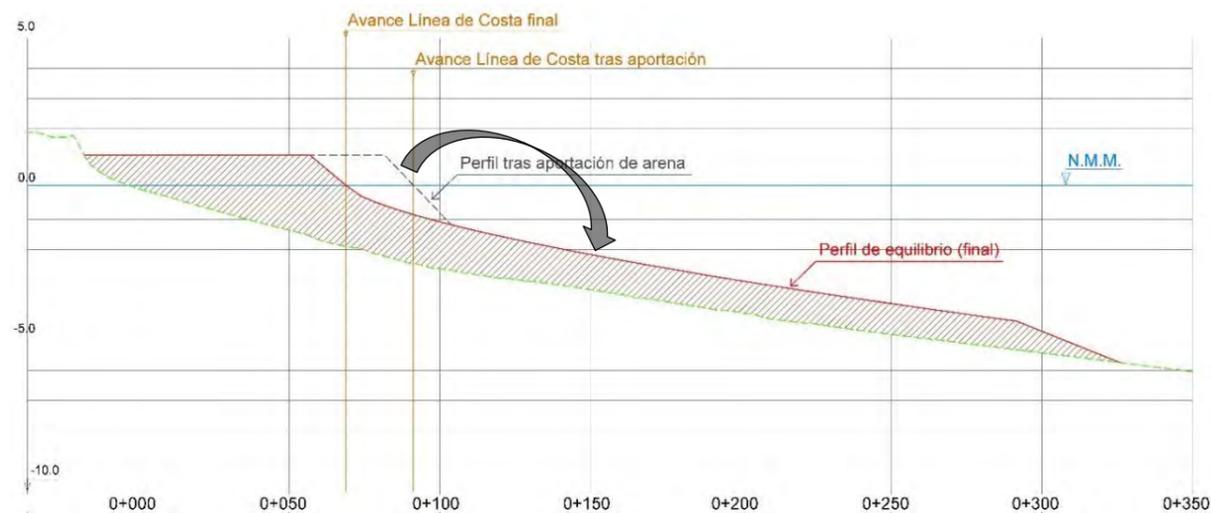


Figura 1. Sección tipo perfil regeneración

El volumen de regeneración resultante para este perfil de relleno definido es:

$$\text{Volumen regeneración} = 2.220.455,2 \text{ m}^3$$

El volumen de regeneración de sedimento estable en la playa es del orden de 2.220.000 m³. Sin embargo, existen distintos factores que hacen necesario prever un incremento del sedimento necesario debido a las pérdidas que se produzcan en el primer establecimiento y las diferencias entre las características físicas de los materiales de préstamo y originales de la playa.

Teniendo en cuenta estos factores, se considera adecuado el siguiente volumen:

$$\text{Vol}_{\text{Total}} = \text{Vol}_{\text{Cal}} + \text{Vol}_P + \text{Vol}_{\text{RA}} = 2.908.796,3 \text{ m}^3$$

Prolongación de la Gola

La prolongación de la Gola planteada permitirá el apoyo de este material vertido y supondrá una barrera parcial al transporte longitudinal de sedimentos y un punto de control para la gestión del mismo. Dicha prolongación pasa por la ejecución de los dos espigones que componen la Gola.

La longitud a prolongar será tal que no alcance la profundidad de cierre, evitando así la rigidización completa del tramo y permitiendo cierto transporte de sedimentos aguas abajo de la misma, al fin de no trasladar la problemática erosiva hacia la playa de la Devesa en el sur. De este modo, el espigón norte se diseña con una longitud de 161,1 m alcanzando la batimétrica -2,3 (respecto al NMMA) y dejando pasar el 40% de la tasa neta de transporte longitudinal de sedimentos. El espigón Sur tiene una longitud de 172,3 metros, alcanzando este la batimétrica 1,5 m (respecto al NMMA).

La forma en planta de ambos espigones arrancan continuando la traza de los espigones actuales, y se adentran en el mar siguiendo una alineación recta hasta alcanzar las cotas batimétricas indicadas anteriormente. Estas alineaciones forman un ángulo de unos 125° respecto a la línea de costa.

La cota de coronación en el arranque de ambos espigones es de 2,4 m sobre el NMMA, igualando la altura de la escollera existente y va disminuyendo hasta alcanzar la cota 1m en el morro, empatando con la cota de diseño de la berma de la playa para evitar la pérdida lateral de material, y tratando así de evitar el impacto visual desde la playa que puedan suponer las estructuras. Se dispone un ancho en coronación de 5 metros, que facilitará la construcción de los mismos y las posibles labores de mantenimiento, con un talud 3H:2V en toda la longitud.

Los tamaños de escolleras requeridos para asegurar la estabilidad de los espigones y los volúmenes requeridos, según los tramos divididos para su cálculo, son los siguientes:

Espigón	Tramo	Escollera	Volumen (m3)
Norte	Arranque	Escollera recolocada	769,32
	Tramo 1	Escollera 1 Tn	1942,50
	Morro	Escollera 3 Tn	143,90
Sur	Arranque	Escollera recolocada	406,91
	Tramo 1	Escollera 1 Tn	1158,49
	Morro	Escollera 1 Tn	86,00

Tabla 1. Características y volúmenes de escollera

El arranque de ambos espigones se ejecutará con la escollera actualmente presente en la playa y que conforma la Gola de Puchol, recolocándola según la sección tipo proyectada.

La ejecución de la Gola se realizará por vía terrestre, donde el propio material vertido servirá de superficie de apoyo a la maquinaria que irá avanzando conjuntamente con la ejecución del espigón. En los recorridos de vuelta, es decir hacia playa seca, el principal objetivo de la maquinaria será la correcta definición de los taludes proyectados. Para conformar una superficie de rodadura adecuada, se extenderá todo uno de cantera a fin de facilitar el paso de la maquinaria sobre la coronación durante su ejecución.

Disponibilidad de materiales

El material empleado para llevar a cabo la regeneración de la playa procede de un yacimiento submarino ubicado frente a la costa Valenciana con DIA de Resolución favorable de 20 de septiembre de 2013, publicada en el BOE Núm. 237 a jueves, 3 de octubre de 2013.

Dicho banco de arena se trata de un área extensa de unos 26 km², localizada frente a las costas de Valencia, a una profundidad de entre 60 y 80 metros, con valores medios del orden de 65 metros.

A fin de optimizar la calidad del material dragado y el rendimiento de la propia operación de dragado, se ha llevado a cabo un análisis detallado de este yacimiento submarino, seleccionando la zona de dragado óptima para la extracción de arenas a emplear en la regeneración de las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera, identificada como Polígono 1.

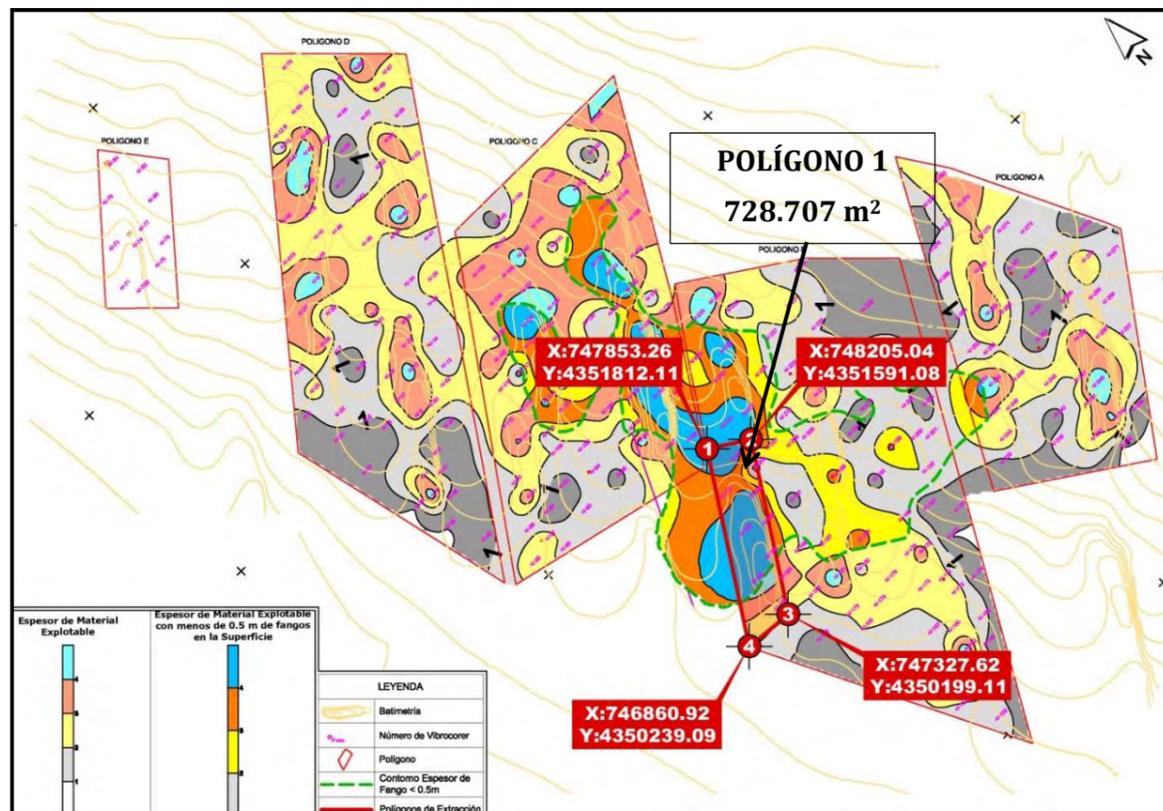


Figura 2. Localización polígono 1

En la siguiente tabla se resumen las potencias de cada uno de los materiales existentes en la zona de penetración del dragado, así como el volumen total que suponen cada uno de ellos:

	Potencia (m)	Porcentaje (%)	Volumen (m3)	Exp/Fangos
Fangos	0,50	11,36	338.934	7,6
Explotable	3,80	86,36	2.575.901	
Bolos y Gravas	0,10	2,27	67.787	
Total dragado	4,40	100,00	2.982.622	

Tabla 2. Caracterización y cubicación material Polígono 1

El material explotable contenido en este polígono está constituido en su mayoría por materiales no consolidados, cuyo volumen es del orden de 2,6 millones de m³ (86,36% del total de sedimento a dragar). Está compuesto fundamentalmente por arenas medias, de gran calidad y apto para la regeneración de playas.

Este material está cubierto en su mayor parte por una capa de finos de espesor variable, con un promedio de 0,5 m. El volumen total de finos es del orden de 340.000 m³ (11,36% del total de sedimento a dragar). En cuanto a la caracterización química y microbiológica, el conjunto de materiales superficiales no presenta restricciones de su composición física y química. Teniendo en cuenta estas consideraciones, se dragará todo el material del polígono para la regeneración de la playa, incluida la capa superficial de material fino sobre la arena localizada en las capas más profundas.

Calculada la curva promedio representativa del polígono 1, se obtienen los siguientes parámetros granulométricos:

- D84 = 0,07 mm
- D50 = 0,32 mm
- D16 = 0,80 mm

Este material resulta adecuado para llevar a cabo la regeneración de las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera, con una granulometría ligeramente superior a la arena nativa existente (D₅₀=0,20) lo que garantizará la permanencia de éste en el perfil.

El contenido de finos dragado será reducido mediante el rebose u overflow de la cántara. A medida que se llena la cántara con la mezcla de agua y sedimento, parte de éstos van sedimentando y el agua excedente puede descargarse de vuelta al mar. La parte sólida (arena y gravilla) se depositará en el fondo de la cántara, mientras que la fracción del material más fino será devuelta al mar junto al agua excedente. De esta forma se optimizará la cantidad de material explotable transportado en cada viaje y se minimizará la turbidez en la costa durante el vertido.

Desde un punto de vista ambiental, el overflow permitirá que la mayor cantidad de finos vuelva a depositarse sobre el yacimiento, favoreciendo así la reconstitución de la capa primigenia de finos en el banco de arenas. Esto es mejor que verterlos en la zona de playa donde acabarían migrando a aguas intermedias, generando impactos en los fondos marinos ajenos a los mismos.

Estas consideraciones ambientalmente favorables, unidas a la proporción de arenas a extraer, muy por debajo de la totalidad del yacimiento, justifican el no cumplimiento del apartado 5.6. de la DIA, que prohíbe el rebose de la cántara.

En resumen, el impacto ambiental será menor si la suspensión de finos se realiza sobre el propio yacimiento y no sobre la zona de vertido; además el volumen de finos puestos en suspensión derivados del overflow, será mínimo en comparación con la explotación de la totalidad de las arenas del yacimiento.

Por otra parte, a fin de cumplir los puntos 5.7 y 5.8 de la DIA, se guardará un espesor mínimo de arena del sustrato original de 20 cm en toda la superficie de dragado y se dejará sin explotar algunas zonas intermedias del banco de arena para permitir la recolonización de los fondos por las comunidades biológicas existentes actualmente.

En cuanto a la escollera que conformará la prolongación de la Gola de Puchol, será procedente de cantera, a excepción del arranque de ambos espigones, que como se ha comentado anteriormente, se ejecutará con la escollera actualmente presente en la playa y que conforma la Gola de Puchol, recolocándola según la sección tipo proyectada. Se indican en la siguiente tabla algunas de las canteras existentes cercanas a la zona de actuación, y con las cuales se ha contactado previamente para asegurar la existencia de las escolleras necesarias:

CANTERA	DIRECCIÓN
Cantera La Senyoreta	Plaza Diseminados, 243, 46190, Valencia
Cantera Carasoles	Vía Camino, 224, 46190 Riba-roja de Túria, Valencia
Cantera Pasaval	46380 Cheste, Valencia

Tabla 3. Canteras propuestas

El contratista podrá utilizar la cantera que estime más conveniente, de entre las citadas o cualquier otra, siempre y cuando cumpla con los requisitos especificados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

6 INVENTARIO AMBIENTAL

Se ha realizado un exhaustivo inventario ambiental de la zona de proyecto y en el que se han analizado, entre otras, las diferentes Variables ambientales susceptibles de ser afectadas por el proyecto y que se listan a continuación:

- Variables climatológicas
- Dinámica litoral
- Geomorfología
- Geología
- Medio biológico
- Sedimento
- Calidad de las aguas
- Calidad atmosférica
- Paisaje
- Patrimonio arqueológico
- Medio socio-económico

- Sector pesquero
- PATIVEL

7 PRINCIPALES IMPACTOS GENERADOS

A partir del análisis de la interacción entre elementos generadores y los elementos receptores de impacto, que se produce a través de una serie de mecanismos, lineales en unos casos y complejos en otros, se han identificado los principales mecanismos a través de los cuales se producen los diferentes impactos detectados y que a continuación se describen de una manera discriminada en función del medio sobre el que actúan (abiótico, biótico y antrópico).

7.1 SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO

El medio físico-químico constituye el soporte del conjunto de sistemas, por lo que los mecanismos de actuación sobre él trascienden a los componentes bióticos que mantienen una relación de equilibrio con la calidad del medio.

A continuación se recogen los mecanismos generadores de impacto sobre este medio, iniciando además la componente del medio sobre la que actúan:

1. **Afección a la dinámica litoral** como consecuencia de la creación de barreras al transporte litoral: fondo marino.
2. **Modificación de la batimetría y naturaleza del sustrato** como consecuencia del vertido de materiales sobre los actuales fondos y que en el caso de los espigones además es de naturaleza diferente, al tratarse de roca en lugar de la arena actualmente existente: fondo marino.
3. **Alteración de la calidad atmosférica y acústica** debido a la emisión de ruidos y contaminantes por parte de la maquinaria empleada en la obra: aire.
4. **Incremento de la turbidez en la columna de agua** como consecuencia de la puesta en suspensión de la fracción fina de los materiales durante la fase de obras: agua.
5. **Alteración de la calidad química del agua** como consecuencia de la puesta en suspensión de la fracción fina de los materiales con la eventual movilización de nutrientes y sustancias contaminantes contenidas en los materiales, así como por el vertido accidental de hidrocarburos, todo ello durante la fase de obras: agua.

7.2 SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

Las condiciones del entorno definirán las comunidades bentónicas presentes en él, las cual guardan una importante dependencia con el medio y con las modificaciones que las obras puedan producir en él.

A continuación se recogen los mecanismos generadores de impacto sobre este medio, iniciando además la componente del medio sobre la que actúan:

6. **Afección a las comunidades naturales terrestres de flora y fauna**, debido a la eventual destrucción o perturbación generada en la zona de extracción de la escollera y al

emplazamiento de instalaciones auxiliares durante la fase construcción: comunidades biológicas.

7. **Afección a las comunidades marinas** en la zona de extracción de arenas debido al dragado y en la zona de actuación debido al aterramiento de las mismas por la ocupación de los espigones y de la arena que formalizará la nueva playa. Por otro lado, de forma indirecta se verán modificadas los parámetros físico-químicos del agua (turbulencia y calidad química, incluyendo el vertido accidental de hidrocarburos) durante la ejecución de las obras y que en este caso afectaría también temporalmente a comunidades ubicadas fuera de las zonas ocupadas directamente por las obras. Una vez finalizadas las obras la tipología de obra de los espigones podría favorecer el desarrollo de especies bentónicas: comunidades biológicas.
8. **Afección a Espacios Naturales Protegidos** como consecuencia de la puesta en suspensión de finos y al vertido accidental de hidrocarburos durante la ejecución de la obra que podrían llegar a las zonas ocupadas por hábitats y especies protegidos. *Tal como se indica en el Anexo VI de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, se cuantifican y evalúan singularmente las variaciones en los elementos esenciales de los hábitats y especies que motivaron la designación de espacio Red Natura 2000 la zona de actuación, recopilándose en el "Apartado* *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.. ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia."* **del presente documento.** Red Natura 2000.

7.3 SOBRE EL MEDIO ANTRÓPICO

Las zonas costeras son un medio con condiciones especialmente favorables para el desarrollo de la actividad humana en sus múltiples facetas. En consecuencia, se produce una convergencia de usos sobre el medio que tratan de aprovechar los recursos ofrecidos. La simultaneidad espacial y temporal de los diversos usos suele generar conflictos en razón del grado de compatibilidad entre unos y otros.

A continuación, se recogen los mecanismos generadores de impacto sobre este medio, indicando además la componente del medio sobre la que actúan:

9. **Alteración del paisaje**, como consecuencia de la construcción de los nuevos espigones y la ampliación de la superficie de playa seca. Además, se tendrá en cuenta la afección en la zona de la cantatera de donde procederá la escollera: paisaje.
10. **Alteración de recursos pesqueros** como consecuencia de la puesta en suspensión de la fracción fina de los materiales con la eventual movilización de nutrientes y sustancias contaminantes contenidas en los materiales, así como por el vertido accidental de hidrocarburos. Además, se incluirán las posibles interferencias que los recorridos de la draga pudiera ocasionar con el tráfico pesquero. Todo ello se producirá en todo caso durante la fase de obras: actividades socio-económicas.
11. **Alteración de actividades recreativas y de ocio**. La ampliación de la superficie de playa seca incrementará el uso del litoral y las actividades recreativas y de ocio en esta zona

turística, sin embargo, durante la fase de construcción se verán interrumpido el uso recreativo de la playa: actividades socio-económicas.

8 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORAS DE IMPACTOS

Se recopilan a continuación el conjunto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que aminorarían las repercusiones medioambientales de las actuaciones proyectadas y que han sido ya expuestas en cada una de las fichas de impacto anteriores:

8.1 MEDIDAS PREVENTIVAS O REDUCTORAS

Las medidas preventivas están dirigidas a evitar el impacto sobre el factor, quedan integradas en el propio proyecto y actúan desde el momento inicial. De este modo, puede lograrse que algunos impactos no lleguen a producirse o bien lo hagan con una intensidad menor.

1. Afección a la dinámica litoral

Todas las medidas preventivas y reductoras han sido incorporadas a nivel de Proyecto, con un diseño de espigones y de planta que minimice las mediciones de materiales, suficientes para cumplir los objetivos planteados.

2. Modificación de la batimetría y naturaleza del sustrato

La principal medida preventiva se ha introducido a nivel de Proyecto en el que se ha optimizado y minimizado las mediciones de arena y escollera y la superficie a ocupar, a la vez está previsto el aprovechamiento de la escollera existente en la playa y que conforma la gola de Puchol actual.

3. Alteración de la calidad atmosférica y acústica

Puesto que la intensidad de este impacto es directamente proporcional al volumen de materiales a utilizar en la obra, la principal medida reductora del impacto está incluida en el Proyecto, en el que se ha optimizado el volumen de arenas y escollera. Se identifican además las siguientes medidas preventivas y reductoras:

- Los niveles de partículas en suspensión se controlarán de una manera visual en un primer momento, comprobando que se encuentran dentro de los límites normales, debiéndose utilizar métodos más precisos en el caso de que se observara que éstos son excesivos. Si durante el seguimiento se observara que los niveles de partículas en suspensión son elevados, se propondría la ubicación de colectores en lugares próximos a zonas habitadas, o en aquellos lugares donde las molestias sean más acusadas. En este sentido, si fuese necesario realizar mediciones, se tomarían como referencia los límites que se indican en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la Evitar la manipulación de materiales en días de viento intenso o desfavorable.
- Habrá que controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y que ha superado los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos. Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requieran por sus características.

- Se constatará documentalmente que la maquinaria no sometida a ITV presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas.
- Para el control de los niveles de ruido en obra, en un primer momento se verificará de forma presencial por el técnico encargado del seguimiento ambiental. En caso de detectarse una emisión acústica elevada, se procederá a realizar una medición de ruido teniendo en cuenta los criterios y límites definidos en la normativa vigente.
- La maquinaria de obra estará homologada según Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, en el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia en el empleo de silenciadores y el paso por la Inspección Técnica de Vehículos en los plazos reglamentarios. Las máquinas deben llevar el marcado CE y la indicación del nivel de potencia acústica garantizado.
- Elegir vías de acceso y regular tanto el horario como la frecuencia máxima de paso de los camiones destinados al transporte de materiales.
- Reducir en lo posible los acopios de materiales en la obra.
- Reducir en lo posible el plazo de ejecución.

Se tomarán además todas las medidas específicas contempladas en la DIA del Proyecto de Extracción de arenas referentes a los impactos sobre la atmósfera:

- Se comprobará que la maquinaria cumple la legislación vigente en la materia, que está homologada con los certificados correspondientes, y que la draga a utilizar estará provista de un Certificado Internacional para la Prevención de la Contaminación Atmosférica (teniendo que pasar los controles de las emisiones, revisiones de motores, etc.).
- El combustible a emplear será gasoil en vez de fuel pesado, evitándose la emisión de SO₂ a la atmósfera.
- Se realizarán también campañas de medición del nivel sonoro, tanto en horario diurno como nocturno, desde el principio de las obras y con carácter semestral en los lugares del barco donde puede producirse una afección a los trabajadores.

4. Incremento de la turbidez en la columna de agua

Es evidente que la intensidad del impacto está directamente relacionada con el volumen de finos que se aporten al sistema que a la vez es un porcentaje del volumen total de materiales utilizados en la obra. Por tanto, el hecho que en el Proyecto se hayan desarrollado alternativas de diseño que minimizan el volumen de materiales requeridos y que la arena a emplear tenga muy poco porcentaje de finos es muy positivo para moderar el impacto residual. Además, se identifican las siguientes medidas preventivas y reductoras:

- Al ser un impacto de carácter transitorio, la intensidad se relaciona directamente con la duración de la obra. Debe procurarse, por tanto, utilizar medios de capacidad suficiente para que se reduzca el plazo de ejecución.

- Realizar las obras de aportación de arena en condiciones climáticas adecuadas, evitando en la medida de lo posible el aumento de la dispersión de finos y favoreciendo así la sedimentación del material particulado y la recuperación de las condiciones preoperacionales en un intervalo menor de tiempo. Se recomienda que las obras tengan lugar preferentemente en otoño e invierno, fase con menor interferencia sobre las variables ambientales. No obstante, no se considera una condición determinante en función de la evaluación de impacto.
- Se suspenderá la aportación de materiales a la playa en condiciones de agitación del mar que incremente significativamente la distancia de transporte de la pluma. Se considera que las operaciones debieran suspenderse a partir de alturas de ola significante $>1,5$ m.
- Los acopios temporales de los materiales excavados, así como los sobrantes de obra, se situarán en zonas donde no puedan ser arrastrados por el agua.
- El contenido de finos dragado será reducido mediante el rebose u overflow de la cántara en la zona de dragado. Así el overflow permitirá que la mayor cantidad de finos vuelva a depositarse sobre el yacimiento, favoreciendo así la reconstitución de la capa primigenia de finos en el banco de arenas y evitando los impactos de turbidez en la zona de vertido derivados de la dispersión de estos finos.

5. Alteración de la calidad química del agua

Todas las medidas están ya identificadas en el caso del impacto sobre la calidad física de las aguas y tendentes a minimizar la dispersión de los finos ya que ésta es la principal vía de incorporación de contaminantes en el medio marino.

- En cuanto al vertido de contaminantes diversos y aguas residuales durante las obras, se hace necesario minimizar los riesgos estableciendo una red de control de calidad, durante y después de la actuación, con especial interés en evitar vertidos accidentales.
- Los posibles residuos peligrosos que se puedan generar durante las obras, tales como aceites, combustibles, disolventes, estabilizantes etc., durante la fase de construcción, se gestionarán según La Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados. En ningún caso se verterán dichos residuos al terreno o al mar.
- Se dispondrá de los medios e instalaciones precisas para la limpieza de las aguas con los equipos necesarios para la recogida de sólidos, recogida de hidrocarburos, sistema de oxigenación y sistema de aplicación de dispersantes, de manera que se cumpla la normativa internacional vigente sobre la contaminación del mar por vertidos de productos o materiales resultantes de operaciones portuarias, así como aguas sucias y basuras procedentes de buques (Convenios de Oslo y París, Londres y Marpol).
- Quedará terminantemente prohibido el vertido directo al mar de aguas residuales procedentes de las casetas de obra u otras instalaciones. Dichos vertidos se conectarán al alcantarillado. En caso de no ser posible, se instalarán sistemas prefabricados y cerrados

Se tomarán además todas las medidas específicas contempladas en la DIA del Proyecto de Extracción de arenas referentes a los impactos sobre la calidad del agua:

- Se seguirá un protocolo de buenas prácticas como evitar realizar labores de mantenimiento de los equipos dentro del barco y en caso de tener que hacerse se

habilitarán zonas impermeables, con canalización perimetral a un depósito específico de recogida.

- Los residuos peligrosos se almacenarán adecuadamente, sin mezclar o diluir, en recipientes resistentes y etiquetados con cierres que eviten pérdida de contenido y durante un máximo de 6 meses; se dispondrá de cubetas estancas para su almacenamiento, etc.
- Las aguas fecales tendrán un tratamiento abordo, en cumplimiento del Convenio MARPOL; y las aguas de las sentinas de la draga se retendrán abordo en tanques especiales, descargándose en tierra a receptores MARPOL aprobados por Capitanía Marítima.

6. Afección a las comunidades naturales terrestres

La presencia de comunidades terrestres está focalizada tanto en la zona de extracción de escolleras como en la playa seca donde se ejecutarán las obras:

- Las incluidas en el proyecto de legalización de la cantera que finalmente se emplee.
- Deberán respetarse los recintos con nidos de chorlitejo patinegro durante la temporada de cría. La nidificación del chorlitejo provocará la interrupción de los trabajos en el área afectada, no pudiendo transitar maquinaria o personal alguno por las zonas delimitadas de protección de la especie, así como tampoco se deberán hacer acopios de arena en estas zonas.

7. Afección a las comunidades marinas

Puesto que la intensidad de este impacto es directamente proporcional al volumen de materiales a utilizar en la obra, la principal medida reductora del impacto está incluida en el Proyecto, en el que se ha optimizado el volumen de arenas y escollera. Se identifican además las siguientes medidas preventivas y reductoras de diseño:

Se proponen además las siguientes medidas adicionales, encaminadas a evitar la dispersión y transporte de los materiales finos, que ayudan a mitigar el impacto sobre las comunidades marinas:

- Todas las medidas ya identificadas en el caso de los impactos sobre la calidad física y química del agua.
- Se restringirá la ocupación del terreno durante las obras. Esta ocupación se ceñirá lo máximo posible a la zona de actuación. Para ello, se procederá al balizamiento de la zona de ocupación estricta, señalizando así mismo los límites de las zonas de vertedero, zonas de acopio, zonas de instalaciones auxiliares y caminos de obra.
- Una vez finalizada la obra, se procederá a la limpieza total de las superficies afectadas, así como a la restauración de las mismas, especialmente las zonas ocupadas por instalaciones temporales.

Se tomarán además todas las medidas específicas contempladas en la DIA del Proyecto de Extracción de arenas referentes a los impactos sobre las comunidades de fondos blandos:

- Utilización de un sistema de dragado que minimice la resuspensión de los materiales finos mediante la optimización de la velocidad de la marcha, de la succión en la boca y de la bomba de descarga.

- Selección del cabezal de arrastre con un diseño que minimice la generación de sólidos en suspensión; uso de sistemas desgasificadores que eviten una cavitación irregular durante el bombeo.
- Utilización de sistemas de monitorización y control para mejorar la información respecto a los distintos parámetros del dragado.
- Utilización de dragas con sistemas de optimización de la sedimentación en la cántara; aplicación de las medidas recogidas en el Real Decreto 1727/2007, por el que se establecen medidas de protección de los cetáceos.
- Antes de iniciar la extracción y una vez finalizada la misma se realizará un reconocimiento de las comunidades bentónicas mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados, controlando los siguientes parámetros: aterramiento, impregnación, estrés biológico, mortalidad; y evaluación de la incidencia de la turbidez en las comunidades planctónicas.

8. Afección a Espacios Naturales Protegidos

El conjunto de medidas preventivas objeto de minoración de la afección a los Espacios Naturales Protegidos se recoge en el "Apéndice 3. ESTUDIO ESPECÍFICO RED NATURA 2000" del presente documento.

9. Alteración del paisaje

Las principales medidas reductoras del impacto han sido introducidas a nivel de Proyecto:

- Diseño de la actuación con dimensiones reducidas.
- Diseño de espigones con una cota de coronación baja.

Se proponen otras medidas adicionales dirigidas a procurar una mejor integración de la obra en el entorno:

- Uso de arena del mismo color a la existente actualmente en la playa a regenerar.
- No se afectarán zonas litorales con ocupación temporal ni definitiva, salvo las que se especifiquen en el proyecto.
- Los residuos generados por el personal adscrito a la obra serán depositados únicamente en los recipientes instalados para tal cometido, quedando prohibido el vertido, deposición o acumulación de basuras en otros lugares que no sean los establecidos. En este sentido se deberán crear zonas específicas para la segregación y depósito de residuos y su correcto almacenamiento. Los bidones para el depósito de residuos deberán estar correctamente identificados y etiquetados, especialmente los destinados a residuos peligrosos. Se establecerá un programa de retirada de residuos a vertederos autorizados con una periodicidad suficiente.
- Los escombros generados serán recogidos debidamente, así como cualquier residuo del tipo de los asfaltos, betunes, etc., quedando éstos últimos sujetos a la gestión de un gestor autorizado. Se archivará toda la documentación relativa a la gestión de dichos residuos. Se deberá mantener un registro de todos los residuos generados, con indicación del tipo de residuo, cantidad y nombre del agente receptor autorizado.
- Finalizadas las obras, se retirarán todos los materiales sobrantes e instalaciones auxiliares y materiales inútiles que hayan sido utilizados en las obras.

- Las áreas que en un principio sean destinadas a la acumulación y deposición de los materiales de obra quedarán rehabilitadas, tras la conclusión de los trabajos de construcción, a su estado inicial.

Asimismo, en cumplimiento de lo dispuesto en el art. 48.4.a) del Decreto 120/2006 de 11 de agosto del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Paisaje de la Comunidad Valenciana se redacta dentro del Proyecto de construcción el "Anejo 13. Integración Paisajística", donde se analizan y estudian las diferentes unidades paisajísticas que integran la zona de actuación y su entorno, así como los posibles impactos paisajísticos derivados de las actuaciones proyectadas una vez finalizada la fase de obras, y en su caso las medidas preventivas, correctoras o compensatorias para la mitigación de los mismos.

10. Alteración de recursos pesqueros

Las medidas reductoras más eficaces han sido introducidas a nivel de Proyecto:

- Minimización de los volúmenes de arena y escollera, por lo que se reduce sensiblemente la intensidad de los impactos sobre el medio marino y, con ello, sobre los recursos pesqueros.

Además, son eficaces todas las medidas, ya descritas, encaminadas a evitar la dispersión y transporte de los materiales finos, tanto por sus efectos físicos como químicos. Como medidas específicas se proponen las siguientes:

- Realizar las obras preferiblemente en la época con menor interacción con la explotación de los recursos, preferentemente fuera de los meses de primavera y verano.
- Reducción del plazo de ejecución mediante el uso de medios potentes ya que se trata de un impacto de carácter temporal.

Asimismo, se deberán tener en cuenta los condicionantes contemplados en el DIA del Proyecto de Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia) referentes a los condicionantes sobre los Recursos Pesqueros:

- El dragado se programará de modo que las zonas de pesca más importantes queden protegidas y se respete el acceso de las embarcaciones a sus caladeros tradicionales.

11. Alteración de actividades recreativas y de ocio

Todas las medidas ya identificadas tendentes a minimizar los impactos sobre la calidad del agua, en sus diferentes aspectos, sobre la calidad de las aguas, sobre la calidad del aire y sobre el paisaje. El elemento más importante en este caso es situar las obras fuera de la temporada de baños.

8.2 MEDIDAS CORRECTORAS

El objeto de las medidas correctoras es corregir el impacto sobre el factor, es decir, disminuir el impacto residual que la obra genera en el entorno y su coste económico deberá incorporarse al proyecto y ser asumido por la empresa Constructora a fin de garantizar los objetivos de sostenibilidad planteados en el estudio. En este apartado se numera el conjunto de medidas correctoras destinadas a mitigar los diferentes impactos identificados.

Las principales medidas correctoras se relacionan con la reducción de la dispersión de los finos y con el transporte de los materiales desde la cantera hasta la zona de regeneración. Se indican las principales:

- Se dispondrán barreras antiturbidez en la zona de vertido que impida la dispersión de finos hacia profundidades mayores, de tal forma que limite espacialmente la zona afectada por la turbidez.
- Evitar la producción de polvo durante el transporte con camión y manipulación de los materiales mediante la utilización de lonas u otro tipo de protecciones, principalmente en las proximidades del núcleo de población.
- Procurar un mantenimiento adecuado de las vías de acceso para evitar ruidos y vibraciones, principalmente en las proximidades del núcleo de población.
- Programa de riegos y barrido de las vías de acceso.
- Foso para el lavado de las ruedas de los camiones.

Además, se plantean las siguientes medidas correctoras específicas:

- Los vertidos accidentales de aceites y combustibles serán retirados por los métodos habituales (bombas de succión).
- Obtención de los materiales en una cantera autorizada de modo que disponga de plan de restauración y permita corregir las alteraciones producidas por la obra.
- Durante las obras, se cuidará del entorno con una adecuada y ordenada situación de los acopios, parque de vehículos y limpieza diaria de las zonas ocupadas y de trabajo.
- Dar aviso a las Cofradías de Pescadores que tienen su actividad en la zona a fin de que procedan a retirar los artes con anterioridad al inicio de las obras.
- Control de la calidad de los materiales a fin de comprobar que se ajusta a lo previsto, lo que implicará unos gastos analíticos
- Desarrollar un programa de vigilancia ambiental de la obra que procure también el control del hallazgo de restos arqueológicos.

8.2.1 MEDIDAS COMPENSATORIAS

Son medidas relacionadas con la presencia de impactos “inevitables” que tendrán la función de compensar los efectos negativos sobre los recursos naturales. Para el presente Proyecto, se plantean las siguientes medidas compensatorias:

- La restauración de la cantera de obtención de escollera, lo que puede considerarse como una medida compensatoria de la biomasa perdida.

- Diseño de obras de defensa de carácter biogénico que permitan la recolonización de especies en los futuros espigones.
- Proteger comunidades naturales similares a las afectadas, sobre todo en las inmediaciones de la actuación.
- Realizar obras de acondicionamiento de la franja costera (hundimiento de barcos, arrecifes artificiales, bloques antiarrastre, etc.).
- Se llevará a cabo un estudio detallado de afecciones a las pesquerías que incluya una valoración económica de los bienes y derechos afectados en la explotación del caladero ubicado en el entorno de la zona de actuación. Según los resultados, y como medida compensatoria, se indemnizará económicamente a los entes afectados
- Instalar puntos de fondeo.
- Impartir cursos y seminarios de educación ambiental a trabajadores de las instalaciones.
- Destinar recursos económicos a la conservación de especies y hábitats marinos singulares.

La aplicación de las medidas preventivas, reductoras y compensatorias tienen como resultado que el impacto residual sea de menor intensidad que el que existe al inicio de la actuación.

Se elabora la siguiente matriz de impacto residual (Tabla 5), donde se muestra la reducción en la intensidad de los impactos una vez aplicadas las medidas correspondientes:

A fin de realizar una valoración cuantitativa de los impactos, se asigna un valor 0 a los impactos nulos ($N = 0$), 1 a los impactos compatibles ($C = 1$), 2 a los moderados ($M = 2$) y 4 a los severos ($S = 4$). Se contabilizan para ello el número de impactos existentes antes y después de la aplicación de las medidas, resultando los siguientes valores:

$$\text{Antes de las medidas: } \sum 1N + 5C + 4M + 1S = 1 * 0 + 5 * 1 + 4 * 2 + 1 * 4 = 17$$

$$\text{Después de las medidas: } \sum 3N + 4C + 4M = 3 * 0 + 4 * 1 + 4 * 2 = 12$$

			Evaluación inicial	Efecto medidas preventivas/ moderadoras/correctoras	Evaluación final
MEDIO ABIÓTICO	Fondo marino	1. Afección a la dinámica litoral	Moderado	=	Moderado
		2. Modificación de la batimetría y naturaleza del sustrato	Compatible	=	Compatible
	Aire	3. Alteración de la calidad atmosférica y acústica	Compatible	→	Sin impacto
	Agua	4. Incremento de la turbidez en la columna de agua	Moderado	→	Compatible
		5. Alteración de la calidad química del agua	Compatible	=	Compatible
MEDIO BIÓTICO	Comunidades biológicas	6. Afección a las comunidades naturales terrestres	Compatible	→	Sin impacto
		7. Afección a las comunidades marinas	Severo	→	Moderado
	Red Natura 2000	8. Afección a Espacios Naturales Protegidos	Compatible	=	Compatible
MEDIO ANTRÓPICO	Paisaje	9. Alteración del paisaje	Moderado	=	Moderado
	Actividades socio-económicas	10. Alteración de recursos pesqueros	Moderado	=	Moderado
		11. Alteración de actividades recreativas y de ocio	Sin impacto	=	Sin impacto

	Recuento inicial	Efecto medidas preventivas/ moderadoras/correctoras	Recuento final
Sin impacto	1	→	3
Compatible	5	→	4
Moderado	4	=	4
Severo	1	→	0
Crítico	0	=	0

Tabla 5. Matriz de impacto residual

En consecuencia, la aplicación de las medidas reductoras del impacto tiene como consecuencia en relación a los impactos residuales:

- Se reduce el número de impactos severos de 1 a 0
- Se mantienen los impactos moderados
- Se reducen los impactos compatibles de 5 a 4.
- Se aumentan el número de impactos nulos de 1 a 3
- De acuerdo con la valoración aplicada, el impacto residual puede estimarse en un $12/17 = 70\%$ del impacto inicial, con lo que la eficacia de las medidas es evidente

Puesto que la peor valoración de impactos, una vez implementadas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, se califica como "moderado", se considera que las obras definidas en el Proyecto de Regeneración de las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera es viable desde el punto de vista ambiental a condición de que se atiendan todas las recomendaciones definidas en el estudio, referidas sobre todo a la alternativa escogida para el Proyecto y a la procedencia de los materiales.

9 ESTUDIO ESPECÍFICO DE RED NATURA 2000

En el apéndice 3 del Estudio se incluye un estudio detallado de la afección a la Red Natura.

Las actuaciones proyectadas se localizan en el entorno de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000. Concretamente, se identifican los siguientes:

- ES0000023. LIC L'Albufera
- ES0000471. ZEPA L'Albufera

Se identifican los siguientes impactos:

- Afecta directamente al medio biótico por la ocupación de superficie que supondrán las obras proyectadas en cada Espacio de la Red Natura 2000 y de forma indirecta por las interferencias y molestias que el personal y maquinaria de la obra pudieran ocasionar a las especies que habitan estos espacios.
- El impacto generado por la ocupación de los espigones es de carácter permanente e irrecuperable. Si bien el impacto derivado de la regeneración de playa será recuperable a medio/largo plazo. Las afecciones generadas durante la fase de obras, en relación a las posibles molestias e interferencias generadas por la obra, serán de carácter temporal, limitándose al tiempo de duración de las obras.

A fin de valorar cuantitativamente la afección, se calcula el porcentaje de superficie ocupada por las obras en relación a la superficie representada por los Espacios de la Red Natura 2000:

- Ocupación por regeneración: 1.457.462 m²
- Ocupación por construcción de los espigones: 4.792 m²

Según la información del formulario LIC "L'Albufera" éste tiene una extensión de 27.538 ha, y el ZEPA "L'Albufera" de 29.285,57 ha.

Por tanto, considerando la superficie de ocupación total por las actuaciones proyectadas, se deduce que la afección relativa es:

Afección	Afección al LIC "ES0000023. L'Albufera"
Ocupación por regeneración	$1.457.462 \text{ m}^2 / 275.380.000 \text{ m}^2 * 100 = 0,53$
Ocupación por espigones	$4.792 \text{ m}^2 / 275.380.000 \text{ m}^2 * 100 \approx 0$

Tabla 6. Afección relativa LIC L'Albufera

Afección	Afección a la ZEPA "ES0000471 L'Albufera"
Ocupación por regeneración	$1.457.462 \text{ m}^2 / 292.855.700 \text{ m}^2 * 100 = 0,50$
Ocupación por espigón	$4.792 \text{ m}^2 / 292.855.700 \text{ m}^2 * 100 \approx 0$

Tabla 7. Afección relativa ZEPA L'Albufera

Tras la valoración de afección al LIC y ZEPA identificados se concluye que el impacto generado de forma directa por ocupación de superficie es de intensidad baja.

Además con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras (aplicación todas aquellas medidas descritas para la minimización de los impactos sobre la afección a las comunidades marinas y terrestres), se minimizarán los posibles impactos temporales derivados de la propia ejecución de las obras.

Por tanto, desde el punto de vista ambiental el impacto de afección a la Red Natura 2000 generado por el Proyecto de regeneración de las playas de l'Arbre del Gos Saler y Garrofera es de carácter compatible, y la ejecución de las actuaciones proyectadas resultará adecuada para garantizar a largo plazo una playa estable y de ancho suficiente para dar protección al trasdós de la misma, en particular del Parque Natural de la Albufera con un incalculable valor ecológico.

10 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental (PVA), abarcará tres ámbitos de control:

- Zona de playa (vertido de arena para la regeneración de la playa, de escollera para la ejecución de los espigones y dragado del yacimiento).
- Zona de extracción de escollera (cantera)
- Vías de acceso para el transporte de escollera.

El alcance del Programa de Vigilancia Ambiental ha de considerarse como indicativo y responde únicamente al contenido del Estudio de Impacto Ambiental. Para una definición práctica de los mismos, se consideran tres fases:

- Fase previa o preoperacional: con anterioridad al inicio de las obras.
- Fase de obras.
- Fase operacional.

En la FASE PREVIA se han considerado las siguientes medidas:

- Constitución del equipo de trabajo, nombramiento de la Dirección Ambiental y coordinación con la Dirección de Obra. El equipo estará formado por un Director Ambiental con dedicación parcial y un inspector ambiental permanente a pie de obra.
- Revisión del sistema de gestión ambiental por parte de los adjudicatarios de la obra. Incorporación de las mejoras que se consideren necesarias. Aprobación final.
- Revisión del Proyecto Constructivo a fin de comprobar que se incluyen todas las medidas correctoras definidas a nivel de estudio de impacto ambiental.
- Revisión del marco normativo ambiental (comunitario, estatal, autonómico y municipal) que es de aplicación a la obra.
- Planificación metodológica del funcionamiento de la asistencia técnica
- Toma de fotografías tanto terrestres como submarinas.

Realización de una campaña preoperacional de muestreo y medidas de diferentes vectores ambientales con la finalidad de definir el 'Estado Cero' del medio antes de las obras y definir los valores de referencia para el seguimiento ambiental.

En la FASE DE OBRAS se han considerado las siguientes medidas:

En la cantera:

- Comprobación de que las canteras para la obtención de escollera están legalizadas de acuerdo con la normativa que es de aplicación. Revisión de los planes de restauración.
- Comprobación de que la calidad de los materiales destinados a la obra y de que el porcentaje de finos en la arena es en promedio inferior al 1% y puntualmente inferior al 2%.

En los viales de transporte

- Adaptación del programa de controles y medidas a las condiciones concretas del programa de obras del contratista.
- Análisis de la idoneidad de los viales a emplear a fin de minimizar el impacto sobre el medio atmosférico y la población humana.
- Supervisión de los horarios previstos para el paso de camiones, número máximo de unidades por hora.
- Control de la aplicación de todas las medidas protectoras tendentes a la reducción de los impactos (camiones con caja cubierta con lona, riego frecuente viales, barrido de viales en caso de necesidad, fosa de lavado de ruedas en su caso, utilización de maquinaria de alta capacidad, cumplimiento de los límites de emisión de ruidos y contaminantes atmosféricos, etc).
- Medida periódica del nivel de ruidos en las mismas estaciones que en el estudio preoperacional. Las medidas se realizarán en dos franjas horarias, de las que sólo una coincidirá con los horarios de trabajo de la obra

En las zonas de aportación (playa) y extracción de arenas (dragado)

- Balizamiento de la zona de aportación y de dragado mediante boyas con el fin de que en todo momento sea posible comprobar si las operaciones se llevan a cabo en su totalidad en la zona recomendada.
- Comprobación de los perfiles batimétricos de la zona de aportación y de dragado, así como de la cartografía biónómica a fin de certificar que la zona de está completamente libre de cualquier impedimento de tipo ambiental.

- Control de que la descarga de los materiales se realiza de forma apropiada, procurando la sedimentación de los finos con anterioridad a su empuje hasta el agua.
- Control de que el dragado y descarga de los materiales se realiza con la presencia de barreras anticontaminantes de acuerdo a lo indicado en el proyecto
- Control continuado en la zona de dragado y de aportación de toda una serie de variables ambientales que pueden verse afectadas por la operación.
 - Referencia de la zona de descarga.
 - Control de la pluma de dispersión de finos durante las maniobras de dragado y de vertido/aportación de materiales a la playa (persistencia y dirección).
 - Seguimiento de la evolución de la calidad del agua de acuerdo con el programa de muestreo mostrado.
- Control topo-batimétrico continuo de la zona de dragado y de vertido a fin de conocer su evolución: grado de uniformidad en el material depositado y reducción de los calados a medida que avance el vertido de materiales.
- Control de la posible aparición de restos arqueológicos o del patrimonio histórico, comunicando inmediatamente el hallazgo a las autoridades competentes. *El Centro de Arqueología Subacuática de la Comunidad Valenciana de la Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje*, tras consulta realizada por Betancourt Ingenieros, marca los siguientes condicionantes a realizar durante la ejecución del proyecto:
 - Realización de sondeos a lo largo de toda la prolongación de la Gola Projectada.
 - Seguimiento del dragado por parte de un arqueólogo que lleve el seguimiento del dragado vertido.
 - Inspección subacuática de los posibles sistemas de anclaje en el subsuelo marino debido a la escasa profundidad a la que se encuentran los restos arqueológicos de los pecios y restos diseminados en ese tramo costero.
- Control de la deposición de correcta de los excedentes de tierras y de los materiales no aptos. Cumplimiento de las condiciones para la gestión de tierras
- Control de que la empresa adjudicataria de las obras no realiza mantenimientos de maquinaria en la parcela y que, en cualquier caso, dispone de los elementos necesarios para evitar que las averías produzcan contaminación en el medio.
- Control de la gestión de los residuos líquidos y sólidos realizados durante las obras.
- Control de la ubicación y usos de almacenes

- Control de la calidad de las variables ambientales que pueden resultar afectadas en esta fase de las obras.

En la FASE OPERACIONAL se han considerado las siguientes medidas:

- Evaluación de los recursos pesqueros, comparándolo con los existentes en el momento de la extracción. Se hará mediante pescas experimentales que permitan evaluar el recurso y mediante el seguimiento de las capturas a través de encuestas a los pescadores y estudio en las lonjas. *Periodicidad semestral.*
- Control geofísico (batimetría, relieve, granulometría y contenido en materia orgánica del sedimento, inspecciones visuales). *Periodicidad anual.*
 - Seguimiento anual del perfil de las playas potencialmente afectadas por las obras, analizando la dinámica sedimentaria de la zona.
 - Control topográfico-batimétrico de la zona de vertido a fin de conocer su evolución temporal y comportamiento respecto al teórico previsto en proyecto.
- Seguimiento del medio marino: calidad de las aguas, comunidades planctónicas y bentónicas (en los mismos puntos en los cuales se realizó en la fase de extracción). *Periodicidad anual.*

El PRESUPUESTO destinado al Plan de Vigilancia Ambiental ha sido estimado a partir de un plazo de ejecución de las obras de 6 meses, constituido por los siguientes capítulos:

Ud	CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE
Mes	Director ambiental, titulado superior con más de 10 años de experiencia y dedicación al 20% y emisión de informes	6	1.000	6.000
Mes	Técnico a pie de obra, titulado superior, con al menos 5 años de experiencia en la vigilancia ambiental. Dedicación al 20%.	6	600	3.600
	Control arqueológico, que incluya:			
ud	Realización de sondeos a lo largo de toda la prolongación de la Gola Proyectada.	3	500	1.500
ud	Inspección subacuática de los posibles sistemas de anclaje en el subsuelo marino.	2	1.000	2.000
mes	Aqueólogo que lleve el seguimiento del dragado y vertido, dedicación al 20% y emisión de informes	6	1.000	6.000
	Total control arqueológico			9.500
Ud	Levantamientos y comprobaciones topográficobatimétricas en fase operacional	2	4.500	9.000
Ud	Comprobación de la cartografía bionómica, mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados, antes de iniciar la extracción y una vez finalizada la misma.	4	4.000	16.000
Ud	Muestreo y analítica en fase pre-construccionista, constructiva y operacional.	1	50.000	50.000
Ud	Estudio y valoración de la afección a los recursos pesqueros, que incluya:			
ud	Estudio de recursos pesqueros previo a la fase de ejecución de las obras, tanto en la zona de vertido como de extracción.	2	100	200
ud	Estudio y valoración de afección a los recursos pesqueros durante la fase de obras, con una periodicidad trimestral.	2	100	200
ud	Evaluación de los recursos pesqueros durante los tres años de la fase operacional, con periodicidad semestral.	6	100	600
	Total estudio sector pesquero			1.000
Ud	Edición de informes mensuales	6	300	1.800
			SUMA	96.900

Tabla 8. Presupuesto PVA

De acuerdo con las unidades detalladas, asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material del Programa de Vigilancia Ambiental a la cantidad de NOVENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS EUROS (96.900 €). Dicho importe ha sido incluido en el presupuesto de la obra como unidad (ud), si bien la Propiedad se reserva el derecho de adjudicar esos trabajos a una empresa especializada que efectúe las tareas de Dirección Ambiental de las obras.

Otras medidas ambientales específicas, fuera del PVA, consideradas para la ejecución del proyecto y descritas en el presente documento son:

- **Barrera anti turbidez:** 37.652,75 €. Incluido y descompuesto en el Presupuesto.
- **Aporte de arena en la playa de la Devesa:** 254.286,00 €. Incluido y descompuesto en el Presupuesto.

APÉNDICE 3. ESTUDIO ESPECÍFICO RED NATURA 2000

APÉNDICE 3. ESTUDIO ESPECÍFICO RED NATURA 2000

1 IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS RED NATURA 2000.....	2
1.1 HABITATS DE INTERÉS COMUNITARIO EN LOS ESPACIOS RED NATURA 2000.....	2
1.1.1 HÁBITATS PRIORITARIOS.....	5
1.1.2 HÁBITATS NO PRIORITARIOS.....	6
2 IDENTIFICACIÓN DE LAS AFECCIONES A LA RED NATURA 2000.....	10
3 CONCLUSIÓN.....	11

ANEXO I. PLANOS ESTUDIO ESPECÍFICO RED NATURA 2000

1 IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS RED NATURA 2000

Las actuaciones proyectadas se localizan en el entorno de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000. Concretamente, se identifican los siguientes:

- ES0000023. LIC L'Albufera
- ES0000471. ZEPA l'Albufera

1.1 HABITATS DE INTERÉS COMUNITARIO EN LOS ESPACIOS RED NATURA 2000

De acuerdo a lo contenido en los Formularios del LIC “ES0000023. L'Albufera” y ZEPA “ES0000471 l'Albufera”, el listado de los tipos de HÁBITATS naturales de interés comunitario, que aparecen en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, es el siguiente:

Código	Nombre	Tipo hábitat	Tipo	Cobertura (ha)	Represent.	Sup. relativa	Estado conservación	Evaluación Global
1110	Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Aguas marinas y medios de marea	550,76	D			
1120	Praderas de Posidonia (*)	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Aguas marinas y medios de marea	2203,04	C	C	C	C
1150	Lagunas costeras (*)	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Aguas marinas y medios de marea	6058,36	A	B	A	A
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Acantilados marítimos y playas de guijarros	275,38	A	C	A	A
1410	Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimae)	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Marismas y pastizales salinos mediterráneos y termoatlánticos	275,38	B	C	B	B
2110	Dunas móviles embrionarias	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas atlántica, del Mar del Norte y del Báltico	275,38	A	C	A	A
2120	Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria (dunas blancas)	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas atlántica, del Mar del Norte y del Báltico	275,38	B	C	B	B
2190	Depresiones intradunales húmedas	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas atlántica, del Mar del Norte y del Báltico	275,38	B	C	B	B
2240	Dunas con céspedes del Brachypodietalia y de plantas anuales	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	275,38	C	C	C	C
2250	Dunas litorales con Juniperusspp (*)	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	275,38	B	C	B	B
2260	Dunas con vegetación esclerófila de Cisto-Lavanduletalia	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	275,38	A	C	A	A
3140	Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de Chara spp.	Hábitat de Agua Dulce	Aguas Estancadas	6058,36	B	A	B	B
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamiono Hydrocharition	Hábitat de Agua Dulce	Aguas Estancadas	275,38	B	C	B	B
3170	Estanques temporales mediterráneos (*)	Hábitat de Agua Dulce	Aguas Estancadas	275,38	A	C	A	A
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Matorrales Esclerófilos	Matorrales termomediterráneos y preestépicos	550,76	A	C	A	C
7210	Turberas calcáreas de Cladium mariscus y con especies del Caricion davallianae (*)	Turberas Altas, Turberas Bajas y Áreas Pantanosas	Áreas pantanosas calcáreas	275,38	B	C	B	B

Tabla 1. Hábitats contenidos en el Anexo I. LIC L'Albufera

Representatividad: A=Excelente, B=Buena, C=Significativa, D=No significativa.

Superficie Relativa: A=100%>p>15%, B=15%>p>2%, C=2%>p>0%

Estado de conservación: A=Excelente, B=Buena, C=Intermedia o escasa

Evaluación Global: A=Excelente, B=Bueno, C=Significativo

*Hábitat prioritario

Código	Nombre	Tipo hábitat	Tipo	Cobertura (ha)	Represent.	Sup. relativa	Estado conservación	Evaluación Global
1110	Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Aguas marinas y medios de marea	5564.26	D			
1120	Praderas de Posidonia (*)	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Aguas marinas y medios de marea	1464.28	C	C	C	C
1150	Lagunas costeras (*)	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Aguas marinas y medios de marea	5857.11	A	B	A	A
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Acantilados marítimos y playas de guijarros	292.86	A	C	A	A
1410	Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimae)	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Marismas y pastizales salinos mediterráneos y termoatlánticos	292.86	B	C	B	B
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Marismas y pastizales salinos mediterráneos y termoatlánticos	585.71	B	B	B	B
1510	Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia) (*)	Hábitat Costeros y Vegetación Halófica	Estepas continentales halófilas y gipsófilas	292.86	B	B	B	B
2110	Dunas móviles embrionarias	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas atlántica, del Mar del Norte y del Báltico	292.86	A	C	A	A
2120	Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria (dunas blancas)	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas atlántica, del Mar del Norte y del Báltico	292.86	B	C	B	B
2190	Depresiones intradunales húmedas	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas atlántica, del Mar del Norte y del Báltico	292.86	B	C	B	B
2210	Dunas fijas de litoral del Crucianellion maritimae	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	292.86	B	B	B	B
2220	-	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	292.86	D			
2230	Dunas con céspedes del Malcomietalia	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	292.86	C	C	C	C
2240	Dunas con céspedes del Brachypodietalia y de plantas anuales	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	292.86	C	C	C	C
2250	Dunas litorales con Juniperusspp (*)	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	292.86	B	C	B	B
2260	Dunas con vegetación esclerófila de Cisto-Lavanduletalia	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	292.86	A	C	A	A
2270	Dunas con bosques de Pinus pineay/o Pinus pinaster (*)	Dunas Marítimas y Continentales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	1464.28	B	B	B	B
3140	Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de Chara spp.	Hábitat de Agua Dulce	Aguas Estancadas	4978.55	B	A	B	B
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamiono Hydrocharition	Hábitat de Agua Dulce	Aguas Estancadas	292.86	B	C	B	B
3170	Estanques temporales mediterráneos (*)	Hábitat de Agua Dulce	Aguas Estancadas	292.86	A	C	A	A
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Matorrales Esclerófilos	Matorrales termomediterráneos y preestépicos	585.71	A	C	A	C
7210	Turberas calcáreas de Cladium mariscus y con especies del Caricion davallianae (*)	Turberas Altas, Turberas Bajas y Áreas	Áreas pantanosas calcáreas	292.86	B	C	B	B

Tabla 2. Hábitats contenidos en el Anexo I. ZEPA L'Albufera

Representatividad: A=Excelente, B=Buena, C=Significativa, D=No significativa.

Superficie Relativa: A=100%>p>15%, B=15%>p>2%, C=2%>p>0%

Estado de conservación: A=Excelente, B=Buena, C=Intermedia o escasa

Evaluación Global: A=Excelente, B=Bueno, C=Significativo

*Hábitat prioritario

Para la delimitación inicial de los hábitats de interés comunitario se ha consultado el visor del Instituto Cartográfico de Valencia. En el PLANO 4 del Anexo se representan cada uno de ellos.

Se describen a continuación cada uno de los hábitats, distinguiendo entre prioritarios y no prioritarios:

1.1.1 HÁBITATS PRIORITARIOS

1120. Praderas de Posidonia (*Posidonia oceanica*)

Crece hasta los 50 m de profundidad tanto sobre sustratos duros como blandos. En ambos casos, se establece cuando se ha producido acumulación de materia orgánica. Los compuestos nitrogenados se depositan en las etapas pioneras, dominadas por algas en los sustratos duros, o por algas o *Cymodocea nodosa* en sustratos blandos. La densa red de rizomas de *Posidonia* estabiliza el sedimento, confiriendo protección al litoral frente a la erosión marina. Las praderas de *Posidonia* constituyen la etapa más madura de la sucesión del fondo marino. Debido a su lento crecimiento, esta especie necesita siglos

Se trata de formaciones de gran importancia para la biodiversidad. Suelen constituir praderas densas, de hojas acintadas, con algunas algas, en su mayoría epífitas (*Ceramiales*).

La fauna es rica y diversa, destacan equinodermos como los erizos de mar, comedores de las hojas de *Posidonia* (*Paracentrotus lividus*) o de sus rizomas (*Sphaerechinus granularis*); estrellas de mar (*Asterina* sp., *Echinaster* sp.); moluscos bivalvos (*Pinna nobilis*); cefalópodos, como las sepias; fauna del sedimento, como poliquetos, nemátodos, copépodos o decápodos; numerosos organismos epífitos, como hidrozooos, foraminíferos, briozoos o ascidias; detritívoros, como las holoturias; o filtradores, como los crinoideos. Además, se presentan numerosas especies ictícolas que se reproducen o alimentan en estas praderas: aguja mula (*Syngnathus typhle*), sargos (*Diplodus sargus*), obladas (*Oblada melanura*) o la salpa (*Sarpa salpa*).

1150. Lagunas costeras

Se trata de medios acuáticos, desde salobres a hipersalinos, aislados o parcialmente comunicados con el mar. Pueden ser albuferas limitadas por una barra arenosa o de gravas, más o menos permeable al agua marina, sea por infiltración o por rebosamiento en la pleamar. En otros casos son pequeños lagunazos en las marismas

También se incluyen aquí las salinas costeras tradicionales, de origen antrópico, a veces resultado de la modificación de complejos lacustres naturales. La salinidad de estos medios se debe al aporte de agua salada o a la concentración de sales por evaporación estival.

La flora se compone de plantas acuáticas sumergidas adaptadas a la salinidad (halófilas) como *Najas*, *Ruppia*, *Althenia*, *Zannichellia*, *Elatine* o *Callitriche*, hidrófitos de hojas flotantes como *Ranunculus peltatus* subsp. *baudotii* o subhalófitas anfibias como *Eleocharis parvula*. En el entorno lagunar crecen formaciones ligadas a la humedad del suelo, como matorrales de quenopodiáceas crasas de los géneros *Arthrocnemum*, *Sarcocornia* o *Suaeda* (del hábitat 1420) en mosaico con pioneras halófilas como *Salicornia europaea* y otras anuales (1310), o bien

juncuales (1330, 1410), menos halófilas, o incluso masegares, espadañales y carrizales en aguas prácticamente dulces.

Las aves son el grupo faunístico más representativo. Destaca el flamenco común (*Phoenicopterus ruber*), o la avoceta común (*Recurvirostra avosetta*) y la cigüeñuela común (*Himantopus himantopus*).

1510. Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*)

Son formaciones ricas en plantas perennes que suelen presentarse sobre suelos temporalmente húmedos (no inundados) por agua salina, expuestas a una desecación estival extrema, que llega a provocar la formación de eflorescencias salinas. Estas comunidades también pueden aparecer en la banda más seca de marismas y saladares costeros.

Son formaciones muchas veces dominadas por la gramínea estépica *Lygeum spartum* ("albardín"), que suele ir acompañada por especies de *Limonium*, las cuales pueden dominar en algunos casos, sobre todo en las costas.

Estas comunidades halófilas no poseen una fauna específica, actuando de ecotono entre los medios húmedos del centro de las cuencas endorreicas y los hábitats secos exteriores.

2250. Dunas litorales con *Juniperus* spp

Dunas estabilizadas del interior del sistema dunar, cubiertas con vegetación madura de porte arbustivo alto dominada por variantes costeras de enebro y sabina (*Juniperus*).

Los enebrales y sabinares costeros constituyen la formación más interior de todo el sistema dunar, con suelos completamente estabilizados en los que tiene lugar cierta acumulación de materia orgánica. Contactan con la vegetación del territorio no ligada al ambiente dunar. En las dunas estabilizadas de los complejos dunares mejor conservados es posible encontrar dos bandas, una de enebro.

Estos enebrales y sabinares son formaciones estructuralmente complejas y fisionómicamente homogéneas, en las que domina la especie de *Juniperus* correspondiente junto con algunos arbustos, de porte mediano o grande, comunes con las maquias termófilas del 5330, como *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus lycioides*, *R. oleoides*, *Phyllirea angustifolia*, *Chamaerops humilis*, etc. Estos sabinares y enebrales llevan un matorral de sustitución característico (2260) y pueden suponer el paso previo hacia los pinares dunares (2270).

Entre las aves se pueden destacar la curruca sarda (*Sylvia sarda*) o el alcaudón común (*Lanius senator*). Otras muchas aves, e incluso algunos mamíferos (zorro, etc.), consumen las arcéstidas de sabinas y enebros.

2270. Dunas con bosques de *Pinus pinea* y/o *Pinus pinaster*

Son dunas estabilizadas del interior del sistema dunar, cubiertas con vegetación madura de porte arbóreo dominada por pinos, como *Pinus pinea*, *P. pinaster* o *P. halepensis*, en muchas ocasiones derivada de repoblaciones antiguas.

La vegetación de la porción interior del gradiente dunar, de suelos completamente estabilizados y más maduros, en ocasiones evoluciona hacia bosque.

En la costa levantina y en Baleares, el pino carrasco (*Pinus halepensis*) es el que domina estas situaciones en los cordones dunares, en los que a veces se intercalan pinos piñoneros.

Estos pinares presentan una fauna muy relacionada con la del monte mediterráneo (hábitat 93). Algunas especies muy típicas de las pinares de las dunas cálidas del sur son el meloncillo (*Herpestes ichneumon*) y el camaleón (*Chamaeleo chamaeleon*).

3170. Estanques temporales mediterráneos

Incluye charcas, lagunazos, navajos y todo cuerpo de agua que sufra un ciclo anual con desecación por evaporación (parcial o completa) durante el estío. Son variables en origen, morfología, tamaño, sustratos y naturaleza de sus aguas.

En medios oligótrofos y con óptimo primaveral, en los márgenes recientemente expuestos, crecen comunidades pioneras de aspecto graminoide, con *Agrostis pourretii*, *Chaetopogon fasciculatus*, *Briza minor*, *Silene laeta*, *Lythrum* spp., *Baldellia ranunculoides* o *Illecebrum verticillatum*, o bien juncuales anuales de corta estatura, con *Juncus bufonius*, *J. pygmaeus*, *J. capitatus* o *J. tenageia*. En medios ácidos y ligeramente salinos y con óptimo estival, crecen *Verbena supina*, *Fimbristylis bisumbellata*, *Cyperus michelianus*, *C. flavescens*, *Glinus lotoides*, *Crispis* spp., etc. En medios básicos dominan varias especies del género *Lythrum*. Junto a los pastos pioneros suelen aparecer otras comunidades de medios húmedos (3150, 3140, juncuales, saucedas, etc.).

Estos humedales son ricos en fauna, destacando la comunidad entomológica, con heterópteros (*Notonecta*, *Nepa*), coleópteros (*Gyrinus*, *Ditiscus*), odonatos (*Agrion*), etc., y los anfibios (*Triturus*, *Hyla*, *Bufo*, *Rana*, etc.).

7210. Turberas calcáreas de *Cladium mariscus* y con especies del *Caricion davallianae*

Los masegares son formaciones de borde de agua, dominadas por especies herbáceas que mantienen la parte inferior del tallo dentro de la tabla pero que emiten sus inflorescencias por encima la superficie (plantas helófitas). Ocupan los islotes turbosos de los humedales en los que el agua está casi siempre presente, pero huyendo de las partes más profundas.

El masegar es una formación densa de uno a dos metros de estatura, dominada por la masiega³ (*Cladium mariscus*), ciperácea con tallos parcialmente huecos de más de un centímetro de diámetro. Los masegares más manejados y más extensos son prácticamente

monoespecíficos, pero lo más frecuente es que la masiega se mezcle con carrizos (*Phragmites australis*), con ciperáceas de menor porte (*Carex elata*, *C. hispida*, etc.) o con otras especies de las orillas. Los masegares y su vegetación asociada pueden ser refugio de algunas especies de elevado interés biogeográfico, como es el caso de la malvácea *Kosteletzkya pentacarpos*.

La avifauna de estos medios es diversa y abundante, con numerosas anátidas, rálidos y paseriformes de cañaveral.

1.1.2 HÁBITATS NO PRIORITARIOS

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

Se trata de bancos arenosos que se presentan como elevaciones sobre el fondo marino, siempre sumergidos, a profundidades de hasta pocas decenas de metros. Cuando los sedimentos arenosos cubren sustratos duros, se consideran dentro de este tipo de hábitat si la biota asociada depende de la arena y no del sustrato subyacente.

Pueden presentarse como fondos desnudos, sin vegetación, o como praderas de fanerógamas y algas. En el mediterráneo son características las praderas de *Cymodocea nodosa*.

En todas estas praderas suelen crecer especies de algas, enraizadas en el sustrato, o epífitas sobre hojas, rizomas o raíces de las fanerógamas.

La fauna es rica y diversa en invertebrados y peces, variando en función del tipo de sustrato y formación vegetal existente. Entre los primeros, destacan equinodermos (*Astropecten* spp.), moluscos gasterópodos (*Turritella turbona*) y bivalvos (*Gouldia minima*), así como crustáceos decápodos (*Diogenes pugilator*). Entre los peces destacan formas adaptadas a vivir en diversos medios: caballitos de mar (*Hippocampus* spp.) en las praderas de fanerógamas, *Pomatoschistus* spp. o *Trachinus draco* en los sustratos arenosos, y peces planos, como *Bothus podas*, en los fondos detríticos.

1210. Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados

Son comunidades vegetales desarrolladas en sustratos arenosos o guijarrosos, ricos en materia orgánica procedente de los restos¹ que el oleaje deposita en el límite superior de la playa (restos de algas, de fanerógamas subacuáticas, etc.). Estos sustratos son colonizados por plantas necesitadas de sustancias nitrogenadas procedentes de la descomposición de esos restos orgánicos,

Son formaciones de plantas anuales pioneras, a menudo con hojas algo carnosas, dominadas por la crucífera *Cakile maritima*³ o por quenopodiáceas, como *Salsola kali*, *Atriplex rosea* o *Beta maritima*. A menudo acompañan otras especies nitrófilas y halófilas como *Euphorbia peplis*, *E. polygonifolia*, o incluso algunas plantas perennes de playa como *Honckenya peploides* o *Polygonum maritimum*.

Estos medios son visitados por aves costeras que encuentran en ellos alimento (invertebrados o restos orgánicos), como chorlitejos (*Charadrius* sp.) y gaviotas (*Larus* sp.).

Entre los invertebrados destacan las pulgas de arena (*Talitrus saltator*) y el saltón de playa (*Orchestia gammarella*).

1410. Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimae*)

Se trata de formaciones herbáceas perennes propias de sustratos húmedos y más o menos salinos, tanto del interior peninsular como de marismas, albuferas y deltas costeros.

Respecto a la flora predominan praderas de fisonomía variable, a menudo juncales o formaciones de gramíneas, pero otras veces prados cortos más o menos ralos. Los más higrófilos y halófilos

están dominados por *Juncus maritimus* o *J. subulatus*, mientras que en los más secos, subhalófilos, dominan *Juncus gerardi* o *J. acutus*. Acompañan a estos juncos especies más o menos halófilas como *Aeluropus litoralis*, *Tetragonolobus maritimus*, *Sonchus maritimus*, *Helianthemum polygonoides*, etc. En suelos salinos limosos o arcillosos y compactos, crecen formaciones abiertas de *Plantago crassifolia* o *P. maritima*, frecuentemente con *Linum maritimum*.

Los saladares interiores no poseen una macrofauna distinta de la de otras zonas húmedas interiores, si bien destacan algunos insectos propios.

1420. Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)

Son formaciones que, en marismas y bahías, reciben ligeramente la inundación de la pleamar o quedan fuera de ella, viviendo sobre suelos húmedos o muy húmedos y marcadamente salinos, sin mezcla de agua dulce. En el interior ocupan bordes de lagunas salobres, charcas endorreicas, etc., recibiendo inundación en invierno, pero con fuerte desecación estival.

Son formaciones vivaces de porte variable, dominadas por quenopodiáceas carnosas (crasas), con cierta variabilidad florística dependiente sobre todo de las condiciones de inundación. En situaciones costeras, en la franja más influida por la marea, sobre suelos siempre húmedos, dominan *Sarcocornia fruticosa* o *S. perennis* subsp. *alpini*. En una segunda banda, con suelos que se desecan más intensamente, la comunidad está presidida por *Arthrocnemum macrostachyum* o por *Halimione portulacoides*. Por último, en la banda más externa, sobre suelos bastante aireados o incluso removidos artificialmente, se instala una comunidad abierta de *Suaeda vera* o *S. fruticosa*, o de *Limoniastrum monopetalum* acompañado por alguna especie del género *Limonium*.

Estas comunidades no poseen una macrofauna específica, formando parte del complejo de marismas o de lagunas interiores.

2110. Dunas móviles embrionarias

Se trata de la primera banda de vegetación colonizadora de las arenas móviles costeras, situada después de la línea superior de alcance de las olas. En esa posición, el viento afecta a la estabilidad del sustrato, granular y suelto, y la vegetación es de plantas perennes con estolones y rizomas que permiten un crecimiento vegetativo permanente capaz de soportar la alteración constante de la topografía. El asentamiento de esta vegetación perenne inicia el proceso por el que la arena acaba siendo retenida tierra adentro, formando dunas fijas. En el gradiente costero, se sitúa entre las comunidades colonizadoras de restos orgánicos arrojados por las olas (1210), y las dunas blancas o secundarias del tipo de hábitat 2120

La planta más común es la gramínea estolonífera *Elymus farctus*, que cuenta con dos subespecies, *E. farctus* subsp. *farctus*, de las costas mediterráneas, y *E. farctus* subsp. *boreoatlanticus*.

La fauna de estos inestables medios es escasa. Escarabajos como el carábido *Limnaeum abeillei* o la cicindela *Cicindela trisignata* buscan sus presas entre la vegetación. Son lugares utilizados como descansaderos por aves marinas, como las gaviotas.

2120. Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria* (dunas blancas)

Las dunas blancas o secundarias son las dunas litorales propiamente dichas: grandes montículos móviles de arena que pueden alcanzar gran altura y en los que el sustrato sigue siendo inestable por la influencia del viento. A cierta distancia de la costa, el balance entre la velocidad del viento y la fuerza de la gravedad o el rozamiento de los granos de arena entre sí, es el adecuado para que se produzcan estas acumulaciones, imposibles en la banda de dunas embrionarias, donde el viento es más intenso. Las dunas blancas carecen de un suelo estructurado ya que la acumulación de materia orgánica es incipiente. En el gradiente litoral, se sitúan entre las dunas embrionarias (2110) y las dunas grises, fijas o semifijas (2130)

La especie dominante es el barrón (*Ammophila arenaria*), gramínea estolonífera de porte mediano que mantiene sus sistemas subterráneos siempre a la misma profundidad.

La diversidad florística aumenta, con especies propias de arenas (psammófilas): *Pancratium maritimum*, *Otanthus maritimus*, *Edicago marina*, *Eryngium maritimum*, *Lotus creticus*, *Calystegia soldanella*, *Echinophora spinosa*, *Euphorbia paralias*, etc.

Entre la fauna destacan insectos, especialmente coleópteros como el carábido *Sacarites gigas* o la cicindela *Cicindela flexuosa*, o lepidópteros cuyas larvas utilizan como plantas nutricias algunas de estos medios. Entre los vertebrados aparecen reptiles como la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*) y aves que visitan la duna ocasionalmente y que la utilizan como descansadero u oteadero.

2190. Depresiones intradunales húmedas

La topografía ondulada de los sistemas dunares permite que el nivel del agua subterránea varíe entre varios metros y pocos centímetros, aflorando en las depresiones intradunares más profundas. Esas situaciones de suelo húmedo o encharcado contribuyen a generar heterogeneidad en el ecosistema dunar, de por sí complejo, constituyendo verdaderos oasis en estos medios secos e inhóspitos. En el gradiente costero, estas depresiones se suelen presentar desde la franja de dunas blancas hacia el interior. Los sistemas acuáticos costeros extradunares están recogidos en un tipo de hábitat diferente (1150, lagunas costeras).

La vegetación de estos medios es variable al tratarse de un tipo de hábitat complejo. En zonas tan solo húmedas es posible encontrar formaciones leñosas emparentadas con las de cursos fluviales o con la de ramblas mediterráneas, con arbustos apetentes por la humedad como *Rubus ulmifolius*, *Nerium oleander* o especies de *Tamarix*, así como juncuales y pastos húmedos con *Scirpoides holoschoenus*, *Juncus acutus*, *Equisetum ramosissimum*, *Erianthus ravennae*, etc. Cuando la humedad es mayor, aun sea de forma temporal, se presentan comunidades anfibias propias del tipo de hábitat 3170, con especies como *Centaurium* spp., *Juncus bufonius*, *Blackstonia perfoliata*, etc.

La fauna es rica, con una diversa comunidad de insectos (odonatos, coleópteros y dípteros acuáticos, etc.) y aves de medios húmedos como la garza real (*Ardea cinerea*). Pueden representar un importante recurso hídrico para la fauna de los ecosistemas adyacentes al sistema dunar (matorrales y bosques)

2210. Dunas fijas de litoral del *Crucianellion maritimae*

Se trata de cordones dunares fijados en los que es posible un desarrollo edáfico incipiente, pero en los que la evolución hacia una vegetación arbustiva alta o arbórea está impedida por la influencia aún considerable del viento marino y por la pobreza generalizada de los suelos arenosos. Ocupan una posición intermedia entre las dunas móviles con *Ammophila arenaria* (2130) y las formaciones leñosas más maduras, matorrales altos o bosques, de los hábitat 2250, 2260 ó 2270.

La especie más característica de las dunas grises mediterráneas es la pequeña mata de base leñosa y tallos parcialmente herbáceos *Crucianella marítima*.

Son frecuentes los insectos de ambientes secos, como los ortópteros *Truxalis nasuta* y *Calliptamus barbarus*, y el escarabajo carábido *Steropus globosus*. En estos ambientes son también abundantes los reptiles, entre los que destaca la víbora hocicuda (*Vipera latasti*).

2230. Dunas con céspedes de *Malcomietalia*

Se trata de comunidades vegetales anuales de desarrollo primaveral efímero, que colonizan los claros existentes entre otros tipos de vegetación leñosa o vivaz de las dunas, ricas en especies

exclusivas de estos medios y en endemismos, desarrollados sobre sustratos sueltos, muy arenosos.

Se pueden presentar con variaciones en casi todo el ecosistema dunar, pero están más desarrollados en las dunas grises o terciarias (2130, 2210) y en los claros, o bajo la vegetación de mayor porte de las dunas maduras interiores (2250, 2260, 2270).

Entre los géneros más ricos de estas comunidades están: *Silene*, con *S. littorea*, *S. gaditana*, *S. gracilis*. Otras especies de interés son *Loeflingia baetica*, *Maresia nana*, *Hedypnois arenaria*, *Malcolmia ramosissima*, *M. littorea*, *Anthyllis hamosa*, *Lophochloa salzmannii*, *Trisetaria dufourei*, *Vulpia fontquerana*, etc.

La fauna es compartida con el resto del mosaico de hábitat dunares.

2240. Dunas con céspedes del *Brachypodietalia* y de plantas anuales

Son comunidades vegetales anuales de desarrollo primaveral efímero, que colonizan los claros¹ existentes entre otros tipos de vegetación leñosa o vivaz de las dunas, desarrollados sobre arenas que provienen de la erosión de materiales básicos, frecuentemente calcáreos.

Se desarrollan especialmente en las dunas grises o terciarias (2130, 2210) así como en los claros o entre la vegetación mayor de las dunas consolidadas interiores (2250, 2260, 2270).

Los pastos anuales pioneros de dunas con arenas más o menos básicas presentan una estructura muy parecida a la del 2230, siendo formaciones herbáceas poco densas y de pocos centímetros de estatura que se desarrollan en primavera de manera efímera, cumpliendo su ciclo anual antes de que lleguen los rigores estivales.

Entre las especies vegetales más habituales cabe destacar: *Silene ramosissima*, *Campanula erinus*, *Filago* spp., *Desmazeria marina*, *Brachypodium distachyon*, *Lagurus ovatus*, *Stipa capensis*, *Bromus* spp., *Vulpia* spp. etc.

La fauna es compartida con la de otros hábitat dunares.

2260. Dunas con vegetación esclerófila de *Cisto-Lavanduletalia*

Son formaciones arbustivas que constituyen el matorral de sustitución de los enebrales, sabinares y pinares de las dunas maduras o una etapa de evolución avanzada de las dunas grises o terciarias.

Comprende los matorrales de los cordones dunares más estabilizados, bien en las dunas maduras, ocupando los claros de enebrales, sabinares o pinares, o sustituyéndolos si hay degradación, o bien en la parte más interna de las dunas grises, como fase de mayor evolución y porte que la vegetación característica de los hábitat 2130 y 2210.

Se trata de matorrales de talla variable, florísticamente muy diversos. En el litoral mediterráneo, este matorral lleva *Halimium halimifolium*, *Teucrium dunense*, *Helichrysum decumbens*, *Anthyllis terniflora*, etc. En las dunas maduras mediterráneas penetran formaciones arbustivas no

exclusivas de medios arenosos, con *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus lycioides*, *R. alaternus*, *R. oleoides*, *Phyllirea angustifolia*, *P. latifolia*, *Chamaerops humilis*, etc.

Algunas especies notables son la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*) o la tortuga mora (*Testudo graeca*). También utilizan estas zonas especies de los hábitat cercanos.

3140. Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp.

Son cuerpos de agua desarrollados sobre sustratos más o menos ricos en carbonatos, que llevan una vegetación acuática de fondo de laguna dominada por algas verdes calcáreas de la familia de las caráceas (carófitos).

Este tipo de vegetación necesita de aguas con cierta carga de carbonatos calcáreos, ya que utilizan la cal en la formación de sus paredes celulares.

Las comunidades de *Chara* son formaciones generalmente densas de porte variable según la especie, normalmente hasta unos decímetros. Entre los carófitos con mayores requerimientos de calcio tenemos *Chara aspera*, *Ch. hispida* var. *major* o *Ch. imperfecta*. Entre los que soportan cierto nivel de salinidad están *Ch. canescens*, *Ch. galioides*, o especies de elevado interés biogeográfico como *Lamprothamnium papulosum* y varias especies de *Tolypellia*.

La fauna de las lagunas depende sobre todo del tamaño del cuerpo de agua. Así, en lagunas kársticas de tamaño medio y grande, la comunidad faunística se enriquece en especies con mayores necesidades de hábitat, como la nutria (*Lutra lutra*) y aves acuáticas, como las garzas y las anátidas.

3150. Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*

Se trata de lagos, lagunas, charcas y otros medios acuáticos estancados con aguas más o menos ricas en nutrientes, que permiten el desarrollo de comunidades vegetales acuáticas complejas. Este tipo de cuerpos de agua puede aparecer sobre cualquier tipo de sustrato, ácido o básico, excepto sobre aquellos extremadamente pobres, muchas veces arenosos, característicos de los hábitat 3110 y 3170.

Son considerados dentro de este tipo de hábitat los cuerpos de agua naturales con vegetación de alguno de los siguientes tipos: comunidades flotantes no enraizadas de lemnáceas, Comunidades enraizadas con hojas flotantes de nenúfares, comunidades enraizadas de potamogetonáceas, comunidades enraizadas de fondo con especies de *Callitriche*, *Zannichellia*, *Althenia*, comunidades acuáticas no enraizadas y semisumergidas, con *Ceratophyllum*, y utriculariáceas de aguas más o menos ricas, como *U. vulgaris*.

La fauna es diversa, destacando en las lagunas los peces ciprínidos que habitan aguas estancadas como la bermejuela (*Chondrostoma arcasii*) o la pardilla (*Chondrostoma lemmingii*). También se puede encontrar el galápago leproso (*Mauremys leprosa*).

5330. Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos

Matorrales de muy diferente naturaleza y fisionomía que tienen en común el presentarse en los pisos de vegetación más cálidos de la Península y de las islas, con excepción de los incluidos en otros hábitats.

Las formaciones levantinas, meridionales y baleáricas llevan *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Olea sylvestris*, *Chamaerops humilis*, *Asparagus albus*, etc., y están relacionadas con los acebuchales y algarrobales (9320).

Los matorrales termófilos son ricos en reptiles, destacando el camaleón (*Chamaleo chamaleon*) y los lagartos endémicos canarios. Los cardonales presentan una fauna invertebrada interesante, destacando el cerambícido *Lepromoris gibba*.

2 IDENTIFICACIÓN DE LAS AFECCIONES A LA RED NATURA 2000

1. Descripción del impacto

Las actuaciones proyectadas se localizan en el entorno de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000. Concretamente, se identifican el LIC ES0000023 y la ZEPA ES000047 L'Albufera.

De forma directa estos espacios serán afectados por la ocupación de las actuaciones proyectadas. Por tanto se calculará el porcentaje de superficie ocupada por las obras en relación a la superficie representada por los Espacios de la Red Natura 2000.

De forma indirecta las afecciones generadas serán las derivadas de las molestias ocasionadas por la ejecución de la propia obra.

2. Ámbito espacial

El impacto se concentra en las inmediaciones de las actuaciones proyectadas con los espacios protegidos identificados, ya que, como se ha mencionado anteriormente, las obras no se ubican sobre el LIC "ES0000023. L'Albufera" y ZEPA "ES0000471 L'Albufera".

3. Criterios de valoración

La valoración del impacto sobre los espacios de la Red Natura se ha realizado teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- La localización espacial de las actuaciones respecto a los límites del LIC y ZEPA identificados.
- Las superficies afectadas en las diferentes zonas de actuación, siendo de 4.792 m² para los espigones y de 1.457.462 m² para la regeneración.
- Porcentaje de superficie ocupada por las obras en relación a la superficie representada por los Espacios Protegidos.
- Las dimensiones de las actuaciones, siendo las mediciones totales de materiales igual a 2.908.796,3 m³ de arena marina y 4.507,1 m³ de escollera.
- La complejidad y el alto valor ecológico de los hábitats y especies características de los espacios naturales protegidos.
- Las medidas moderadoras y correctoras incorporadas en el Proyecto.

4. Caracterización

Impactos Negativos: Afecta directamente al medio biótico por la ocupación de superficie que supondrán las obras proyectadas en cada Espacio de la Red Natura 2000 y de forma indirecta por las interferencias y molestias que el personal y maquinaria de la obra pudieran ocasionar a las especies que habitan estos espacios.

El impacto generado por la ocupación de los espigones es de carácter permanente e irreparable. Si bien el impacto derivado de la regeneración de playa será recuperable a

medio/largo plazo. Las afecciones generadas durante la fase de obras, en relación a las posibles molestias e interferencias generadas por la obra, serán de carácter temporal, limitándose al tiempo de duración de las obras.

Además es un impacto acumulativo, periódico y continuo.

Impactos positivos: no se identifican.

➤ Afección al LIC "ES0000023. L'Albufera" y ZEPA "ES0000471 L'Albufera".

La superficie de ocupación por parte de las actuaciones dentro de las zonas identificadas como LIC y ZEPA es la siguiente:

- Ocupación por regeneración: 1.457.462 m²
- Ocupación por construcción de los espigones: 4.792 m²

Según la información del formulario LIC "L'Albufera" éste tiene una extensión de 27.538 ha, y el ZEPA "L'Albufera" de 29.285,57 ha.

Por tanto, considerando la superficie de ocupación total por las actuaciones proyectadas, se deduce que la afección relativa es:

Afección	Afección al LIC "ES0000023. L'Albufera"
Ocupación por regeneración	$1.457.462 \text{ m}^2 / 275.380.000 \text{ m}^2 * 100 = 0,53$
Ocupación por espigones	$4.792 \text{ m}^2 / 275.380.000 \text{ m}^2 * 100 \approx 0$

Tabla 3. Afección relativa LIC L'Albufera

Afección	Afección a la ZEPA "ES0000471 L'Albufera"
Ocupación por regeneración	$1.457.462 \text{ m}^2 / 292.855.700 \text{ m}^2 * 100 = 0,50$
Ocupación por espigón	$4.792 \text{ m}^2 / 292.855.700 \text{ m}^2 * 100 \approx 0$

Tabla 4. Afección relativa ZEPA L'Albufera

5. Intensidad del impacto

Es un impacto de intensidad baja, (debido a los bajos porcentajes de ocupación que supondrán las obras sobre la Red Natura 2000), sobre un recurso de un alto valor y cierto grado de recuperación a medio/largo plazo en la zona de aportación de arenas dada la integración de éstas en el medio.

6. Medidas preventivas, reductoras y compensatorias

Serán de aplicación todas aquellas medidas descritas para la minimización de los impactos sobre la afección a las comunidades marinas y terrestres (fichas 6 y 7). Además, según se

contempla en la DIA del Proyecto de Extracción de Arenas, deberán tomarse las siguientes medidas específicas:

- Respecto a los rumbos de la draga en la navegación al punto de depósito, se realizarán de forma que se evite el acercamiento a menos de 2,5 millas náuticas de la costa (4,62 km), para evitar afecciones a L'Albufera de Valencia.
- Se ajustarán los rumbos de la draga para que al final del llenado se encuentre lo más alejada posible de la costa.
- La draga navegará únicamente con buen estado de la mar, y para ello se solicitará información y permiso a Capitanía antes de cada salida.

7. Tipificación

Con anterioridad a la introducción de medidas reductoras:

IMPACTO COMPATIBLE: es un impacto de baja magnitud sobre recursos de importancia alta, con cierto grado de recuperación a medio/largo plazo.

Con posterioridad a la introducción de medidas reductoras:

IMPACTO COMPATIBLE: las medidas correctoras no reducen ni el valor del recurso ni su tiempo de recuperación.

8. Sinergia con otros impactos

Comunidades marinas

Comunidades terrestres

Calidad del agua

Calidad de los sedimentos

Recursos pesqueros

3 CONCLUSIÓN

Tras la valoración de afección al LIC y ZEPA identificados se concluye que el impacto generado de forma directa por ocupación de superficie es de intensidad baja.

Además con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras señaladas, se minimizarán los posibles impactos temporales derivados de la propia ejecución de las obras.

Por tanto, desde el punto de vista ambiental el impacto de afección a la Red Natura 2000 generado por el Proyecto de regeneración de las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera es de carácter compatible, y la ejecución de las actuaciones proyectados resultará adecuada para garantizar a largo plazo una playa estable y de ancho suficiente para dar protección al trasdós

de la misma, en particular del Parque Natural de la Albufera con un incalculable valor ecológico.

ANEXO I. PLANOS ESTUDIO ESPECÍFICO RED NATURA 2000

13/12/2018
 \SERVIDOR\12_PUERTOS\COSTAS\05_MIA_207_GARROFERA\EIA2_PLANOS\ANEXO\GARR_EIA_PL01_SITUACION



ÍNDICE DE PLANOS		
Nº	TÍTULO	Nº HOJAS
1	Plano de Situación e Índice	1
2	Planta General Descripción de la Obra	1
3	Red Natura 2000	1
4	Hábitat de Interés Comunitario	1
5	Afección a la Red Natura 2000	1

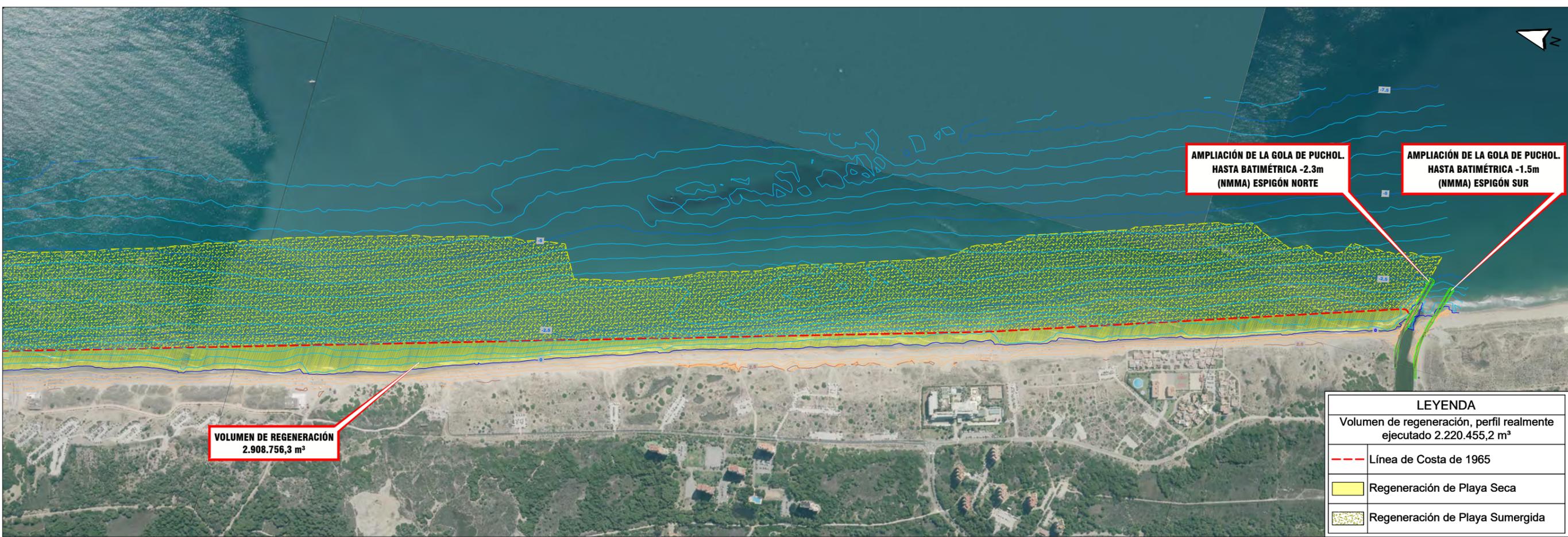
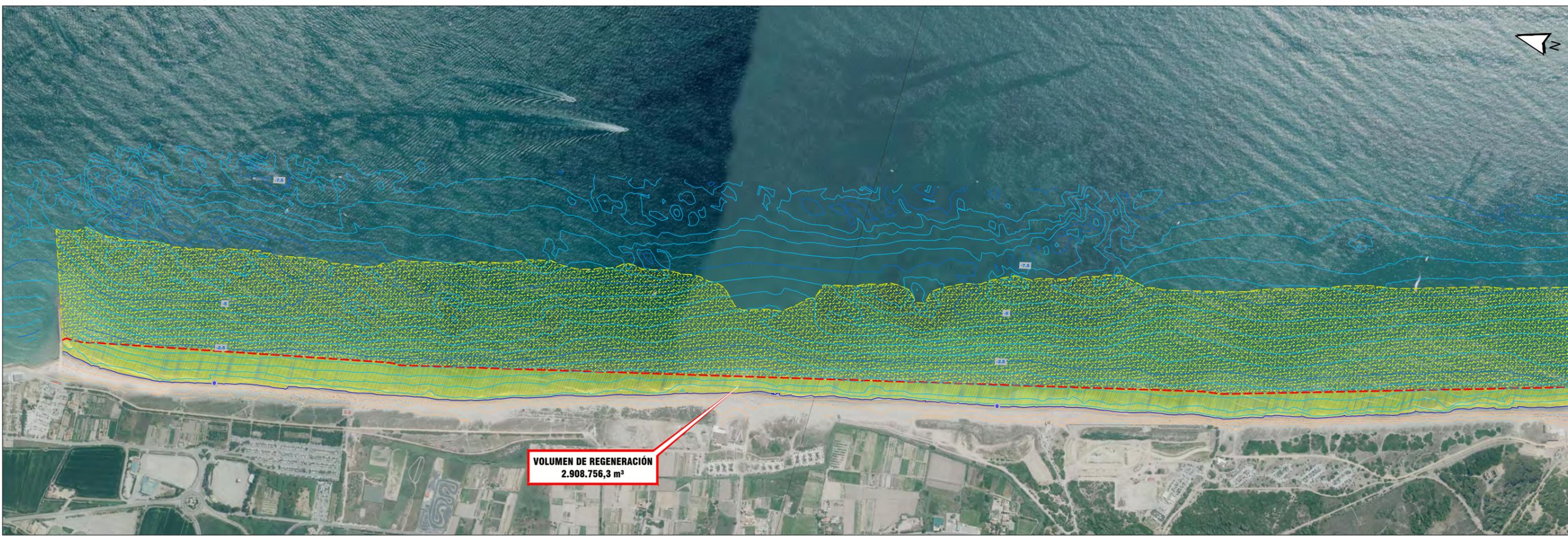
GOBIERNO DE ESPAÑA
 MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
 8497746B; 9B9F5089
 SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
 DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA: betancourt
 INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: D. ANTONIO CEJALVO LOPERA
 INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. SANTIAGO MANZANO MANZANO

ESCALA: S/E
 FORMATO ORIGINAL LINE A-3

TÍTULO: 9GH 8-C'5A6-9BH5 @89 @DFCM87HC'89'F9; 9B9F5746B DE LAS PLAYAS DEL SALER Y GARROFERA (VALENCIA)

CLAVE: 46-0330
 Nº PLANO: 1
 Hoja 1 de 1
 DESIGNACIÓN DEL PLANO: SITUACIÓN E ÍNDICE
 FECHA: NOVIEMBRE 2018
 FICHERO DIGITAL: GARR_EIA_PL01_SITUACION



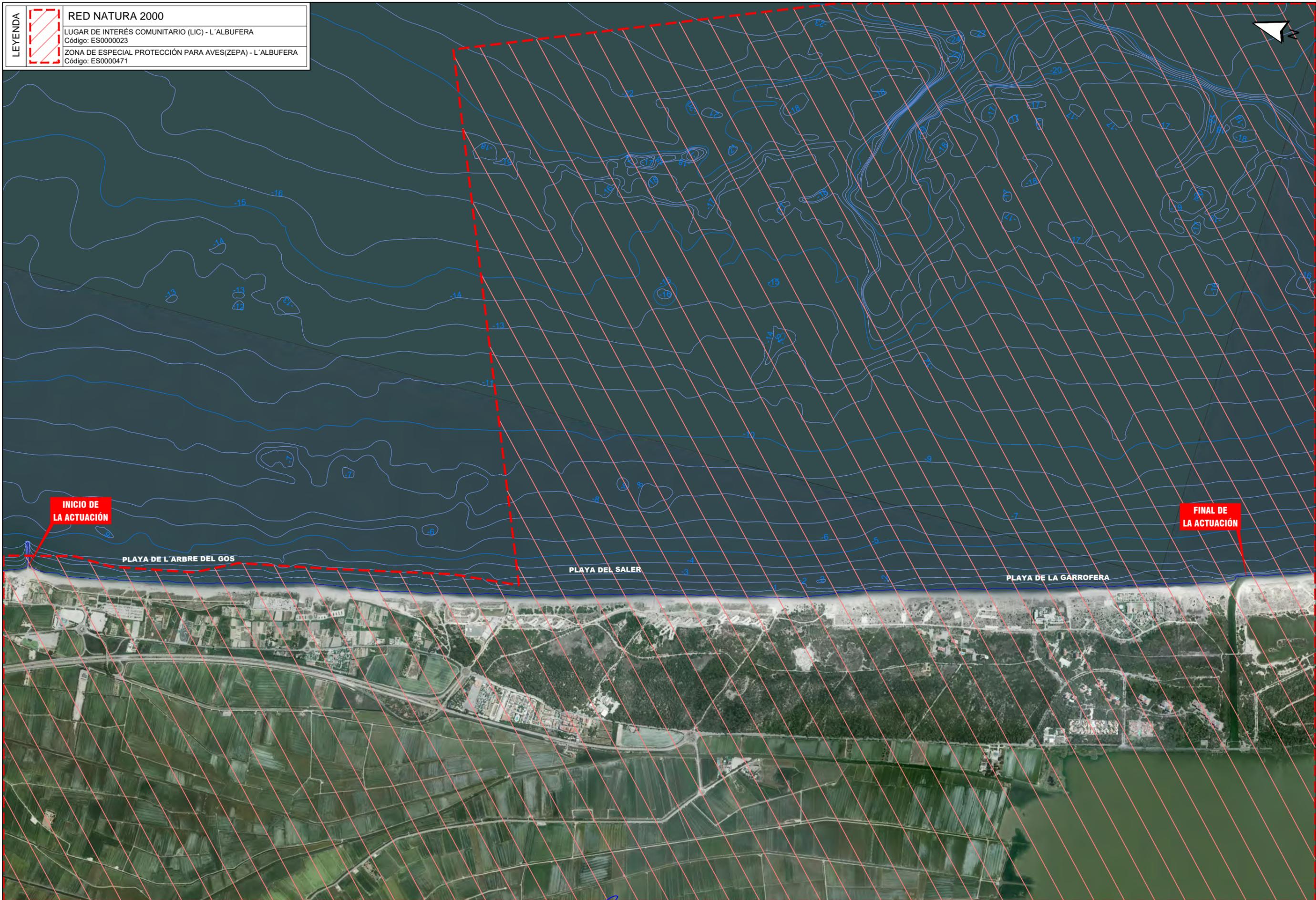
LEYENDA	
Volumen de regeneración, perfil realmente ejecutado 2.220.455,2 m³	
	Línea de Costa de 1965
	Regeneración de Playa Seca
	Regeneración de Playa Sumergida



RED NATURA 2000

LUGAR DE INTERÉS COMUNITARIO (LIC) - L'ALBUFERA
Código: ES0000023

ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA AVES(ZEPA) - L'ALBUFERA
Código: ES0000471



INICIO DE LA ACTUACIÓN

FINAL DE LA ACTUACIÓN

PLAYA DE L'ARBRE DEL GOS

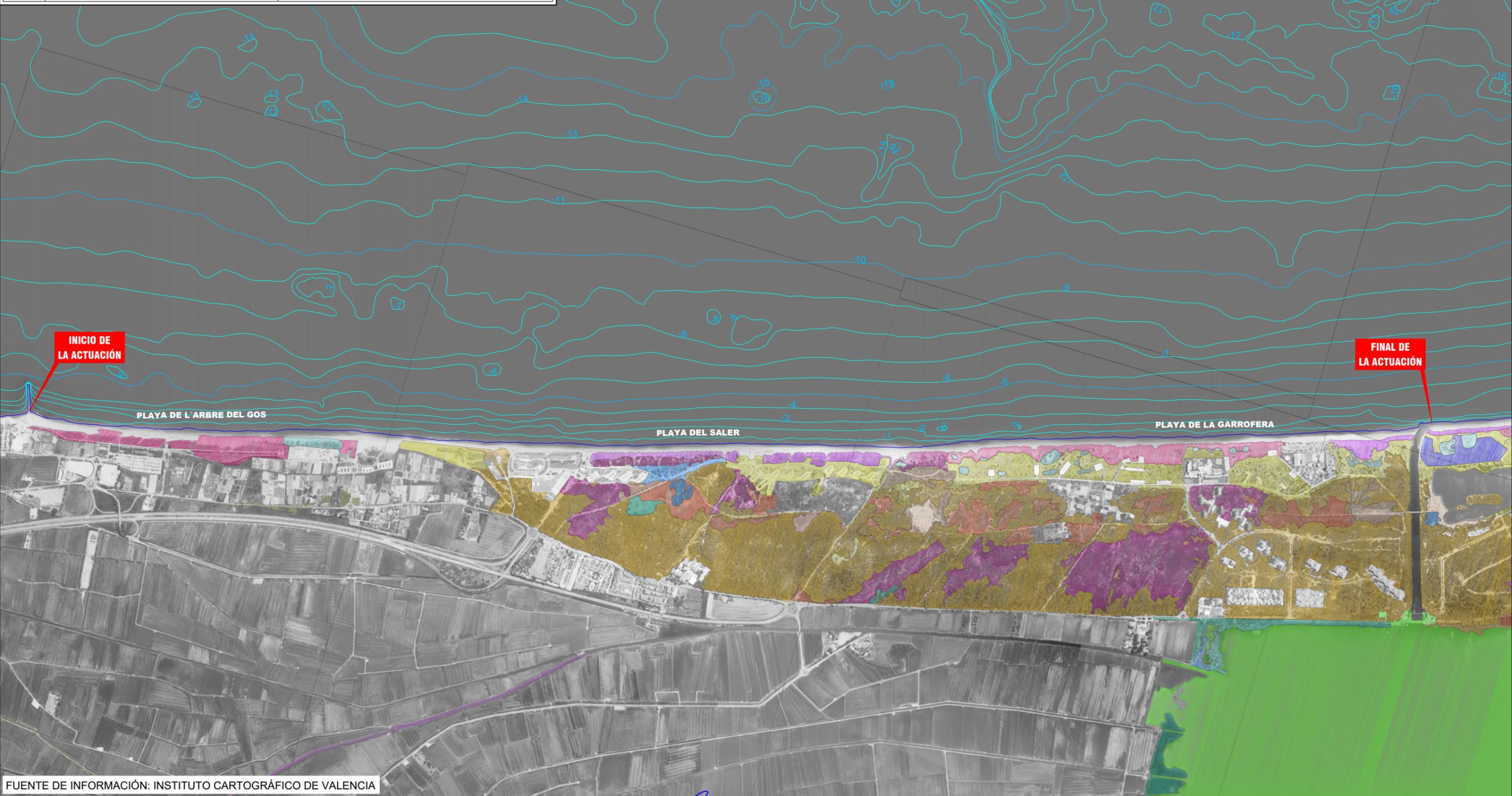
PLAYA DEL SALER

PLAYA DE LA GARROFERA

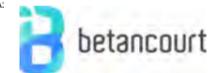
08/03/2018
\\SERVIDOR12\PRIERTOS\COSTAS\GOS_MA_207_GARROFERA\3_EIA2_PLANOS\PLANS_ANEXO\GARR_EIA_PL04_HABITAT

HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO

	92D0. Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos		2210. Dunas fijas de litoral del Crucianellion maritimae
	1150. Lagunas costeras (*)		2250. Dunas fijas descalcificadas atlánticas (Calluno-Ulicetea) (*)
	1310. Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas		2260. Dunas con vegetación esclerófila de Cisto-Lavanduletalia
	1320. Pastizales de Spartina (Spartinion maritimae)		2270. Dunas con bosques de Pinus pinea y/o Pinus pinaster (*)
	1410. Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimae)		3150. Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition
	1420. Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)		3270. Ríos de orillas fangosas con vegetación de Chenopodium rubri p.p. y de Bidention p.p
	2110. Dunas móviles embrionarias		6420. Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion
	2120. Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria (dunas blancas)		7210. Turberas calcáreas de Cladium mariscus y con especies del Caricion davallianae (*)
	2190. Depresiones intradunales húmedas	(*) Hábitat de Interés Comunitario. PRIORITARIO	



FUENTE DE INFORMACIÓN: INSTITUTO CARTOGRAFICO DE VALENCIA

 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	8 F977 4 B ; 9 B9 F5 @89 SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	 CONSULTORA:	 INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: D. ANTONIO CEJALVO LAPERA	 INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. SANTIAGO MANZANO MANZANO	ESCALA 1:20.000 0 400 800 m FORMATO ORIGINAL LINE A-3	TITULO 9GH 8-C'5A6-9BH5 @89 @DFCM97HC'89'F9; 9B9F57 4 B DE LAS PLAYAS DEL SALER Y GARROFERA (VALENCIA)	CLAVE 46-0330	Nº PLANO 4	DESIGNACIÓN DEL PLANO HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO	FECHA NOVIEMBRE 2018
								Hoja 1 de 1		

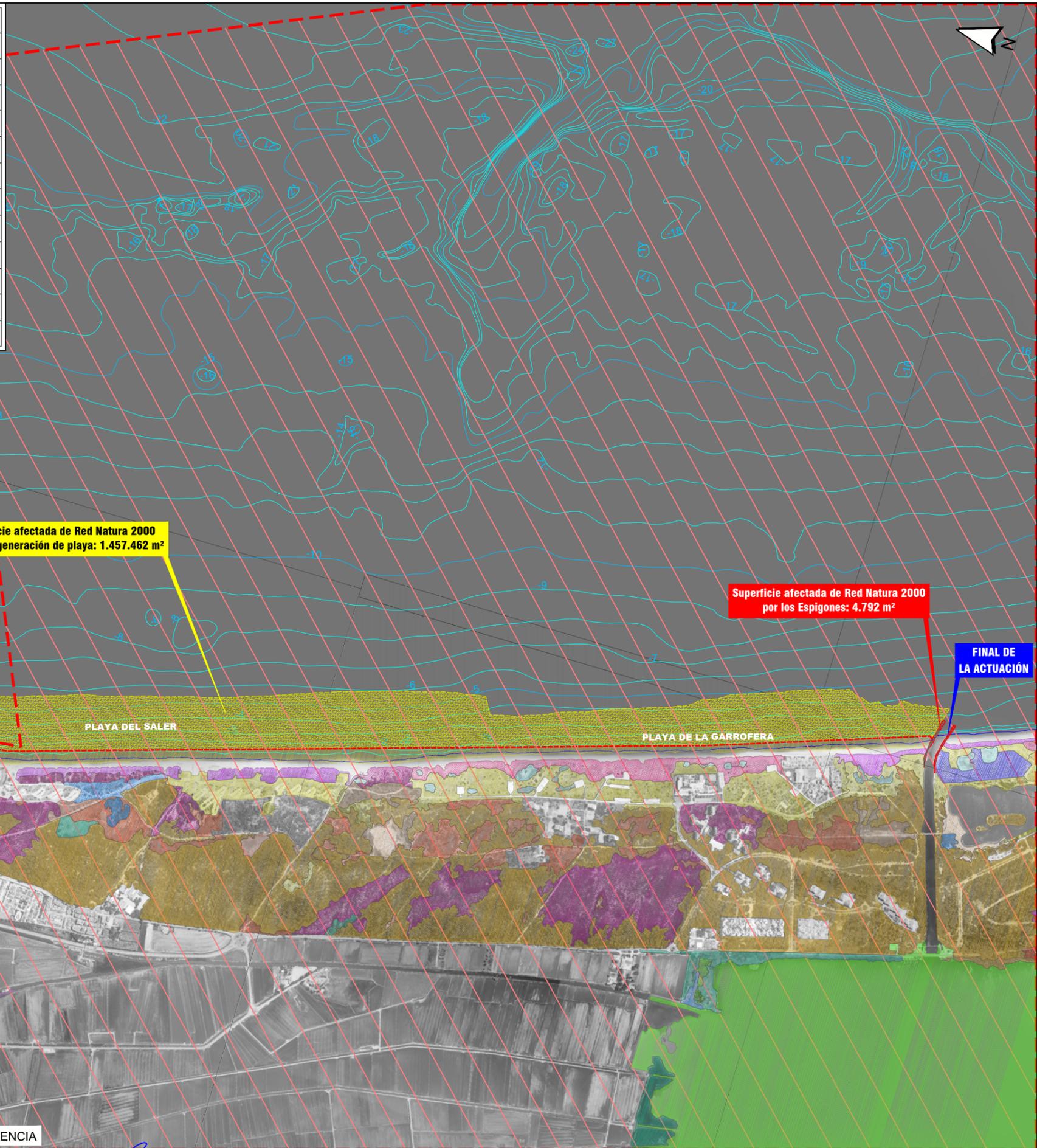
RED NATURA 2000

LUGAR DE INTERÉS COMUNITARIO (LIC) - L'ALBUFERA. Código: ES0000023
ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA AVES(ZEPA) - L'ALBUFERA. Código: ES0000471

HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO

LEYENDA

92D0. Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos	2210. Dunas fijas de litoral del Crucianellion maritimae
1150. Lagunas costeras (*)	2250. Dunas fijas descalcificadas atlánticas (Calluno-Ulicetea) (*)
1310. Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas	2260. Dunas con vegetación esclerófila de Cisto-Lavanduletalia
1320. Pastizales de Spartina (Spartinion maritimae)	2270. Dunas con bosques de Pinus pinea y/o Pinus pinaster (*)
1410. Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimae)	3150. Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition
1420. Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)	3270. Ríos de orillas fangosas con vegetación de Chenopodium rubri p.p. y de Bidention p.p
2110. Dunas móviles embrionarias	6420. Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion
2120. Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria (dunas blancas)	7210. Turberas calcáreas de Cladium mariscus y con especies del Caricion davallianae (*)
2190. Depresiones intradunales húmedas	(*) Hábitat de Interés Comunitario. PRIORITARIO



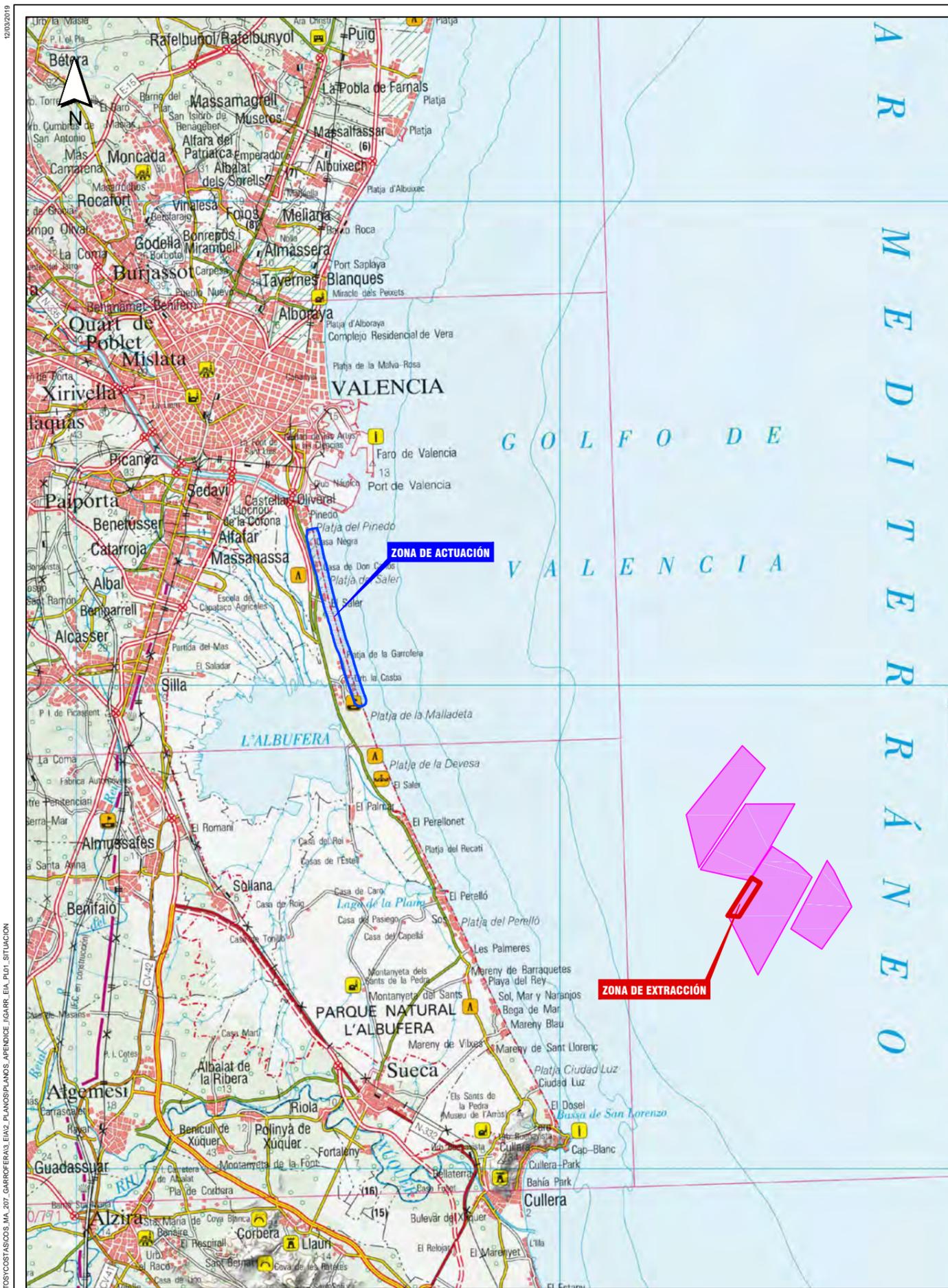
LEYENDA

Volumen de regeneración, perfil realmente ejecutado 2.220.455,2 m³

---	Línea de Costa de 1965
■	Regeneración de Playa Seca
■	Regeneración de Playa Sumergida

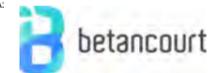
FUENTE DE INFORMACIÓN: INSTITUTO CARTOGRÁFICO DE VALENCIA

APÉNDICE 4. PLANOS



ÍNDICE DE PLANOS		
Nº	TÍTULO	Nº HOJAS
1	Plano de Situación e Índice	1
2	Planta General Descripción de la Obra	1
3	Propuesta de Alternativas	
3.1	Alternativa 1. Recuperación Costa Año 1965	1
3.2	Alternativa 2. Recuperación Costa Año 1965 Prolongación de la Gola de Puchol	1
3.3	Alternativa 3. Recuperación Costa Año 1965 Prolongación de la Gola de Puchol Construcción de Apoyos Intermedios.	1
4	Caracterización de la Playa	
4.1	Geomorfología	1
4.2	Geología	1
4.3	Caracterización del Sedimento	1
4.4	Espacios Protegidos	1
4.5	Hábitat de Interés Comunitario	1
4.6	Comunidades Marinas	1
4.7	Bienes Patrimoniales	1
4.8	Infraestructuras. Caladeros de Pesca	1
5	Afección a la Red Natura 2000	1
6	Recorrido de la Draga	1

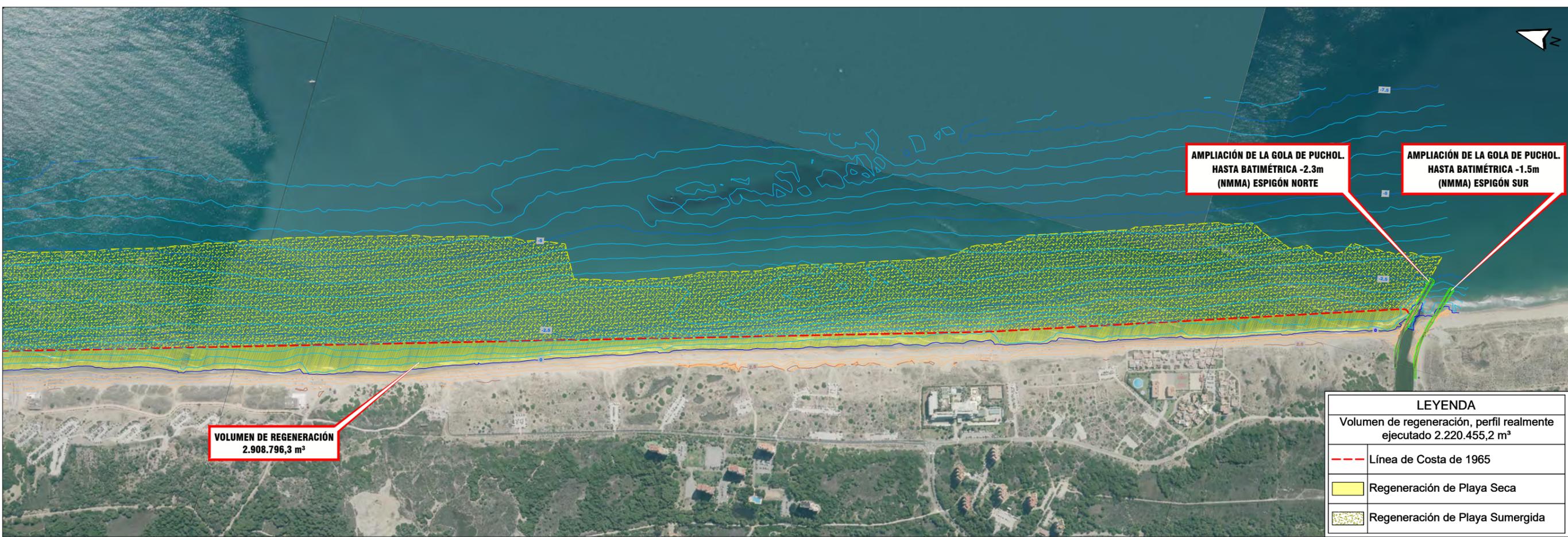
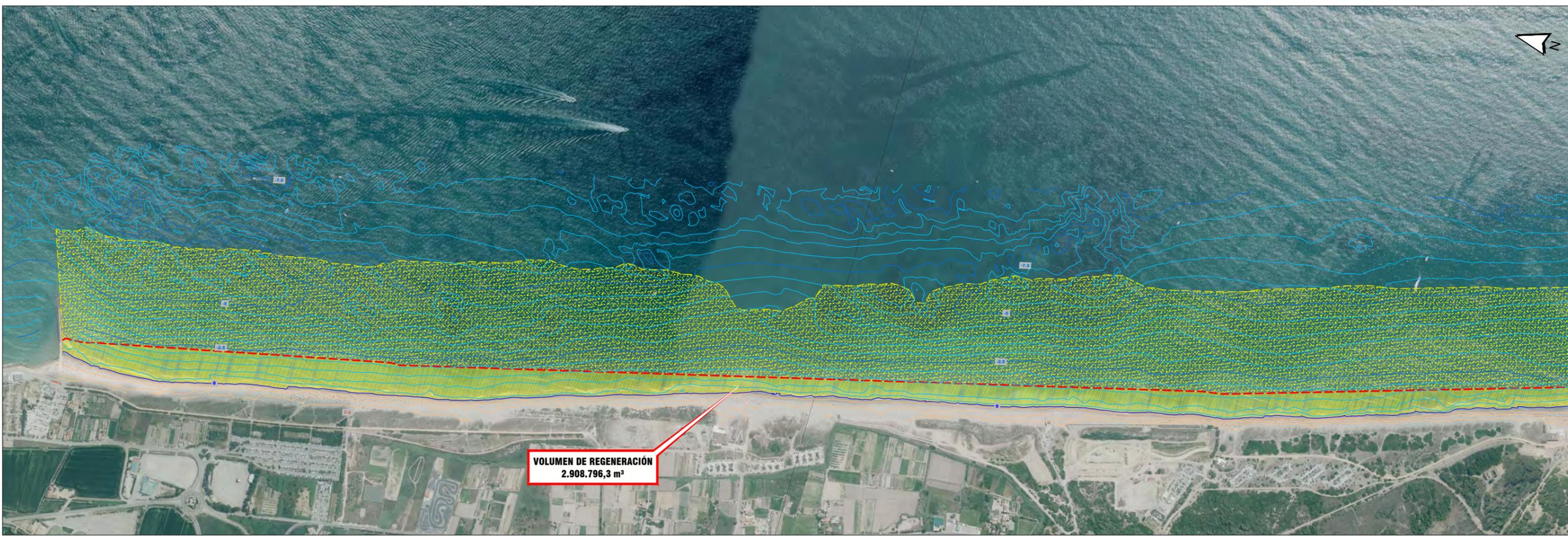

 GOBIERNO DE ESPAÑA
 MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
 8497746B; 9B9F5089
 SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
 DEMARCAÇÃO DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA:  betancourt
 INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:  D. ANTONIO CEJALVO LAPERA
 INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:  D. SANTIAGO MANZANO MANZANO

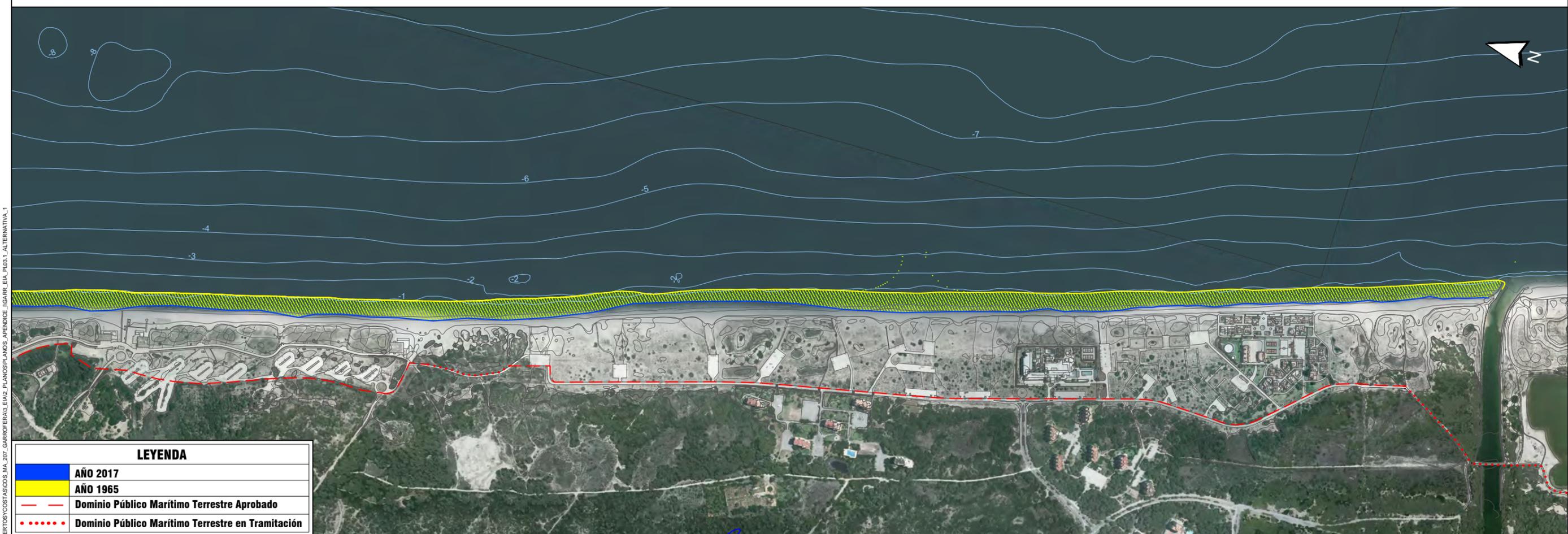
ESCALA: S/E
 FORMATO ORIGINAL LINE A-3

TÍTULO: 9GH 8-C'5A6-9BH5 @89 @DFCM87HC'89'F9; 9B9F574B DE LAS PLAYAS DEL SALER Y GARROFERA (VALENCIA)

CLAVE: 46-0330
 Nº PLANO: 1
 Hoja 1 de 1
 DESIGNACIÓN DEL PLANO: SITUACIÓN E ÍNDICE
 FECHA: NOVIEMBRE 2018
 FICHERO DIGITAL: GARR_EIA_PL01_SITUACION



LEYENDA	
Volumen de regeneración, perfil realmente ejecutado 2.220.455,2 m³	
	Línea de Costa de 1965
	Regeneración de Playa Seca
	Regeneración de Playa Sumergida



LEYENDA	
	AÑO 2017
	AÑO 1965
	Dominio Público Marítimo Terrestre Aprobado
	Dominio Público Marítimo Terrestre en Tramitación

	GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	8 F977 4 B ; 9 B9 F5 @89 SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
	DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	

CONSULTORA:

INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:

D. ANTONIO CEJALVO LÓPEZ

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

D. SANTIAGO MANZANO MANZANO

ESCALA 1:10.000

FORMATO ORIGINAL LINE A-3

TÍTULO

9GH 8-C'5A6-9BH5 @89 @DFCM97HC'89'F9; 9B9F57-6B DE LAS PLAYAS DEL SALER Y GARROFERA (VALENCIA)

CLAVE

46-0330

Nº PLANO

3.1

Hoja 1 de 1

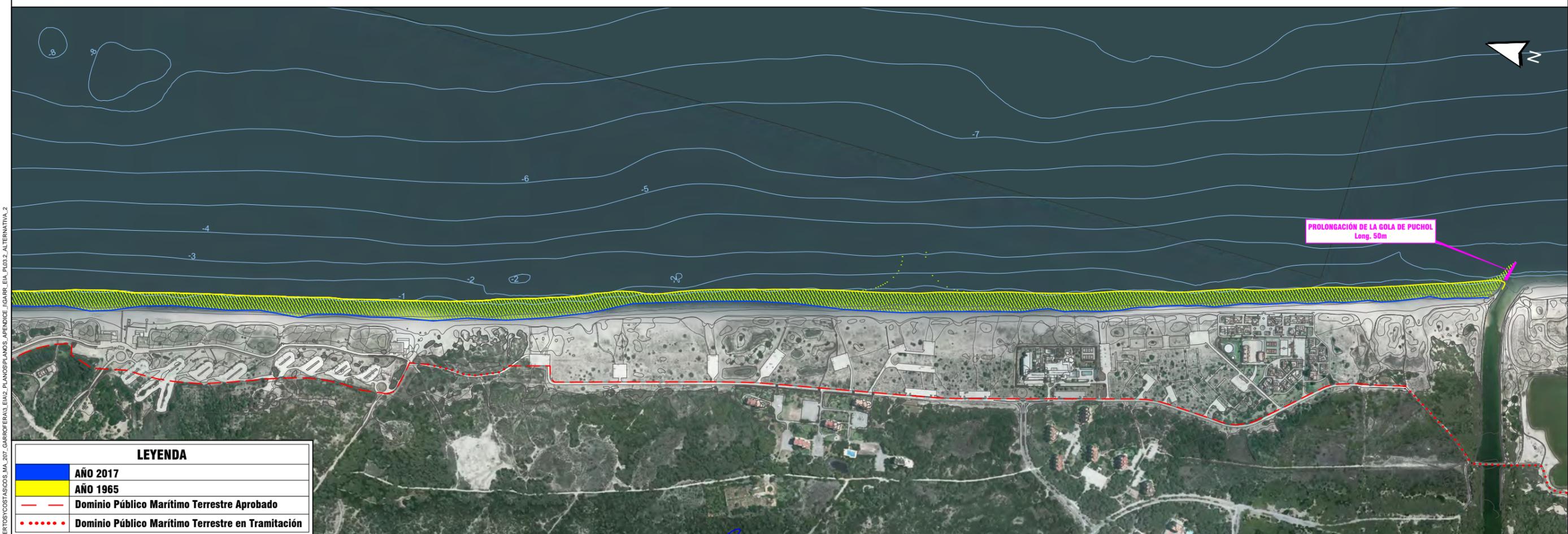
DESIGNACIÓN DEL PLANO

ALTERNATIVA 1
RECUPERACIÓN COSTA AÑO 1965

FICHERO DIGITAL: GARR_EIA_PL03.1_ALTERNATIVA_1

FECHA

NOVIEMBRE 2018



LEYENDA	
	AÑO 2017
	AÑO 1965
	Dominio Público Marítimo Terrestre Aprobado
	Dominio Público Marítimo Terrestre en Tramitación

	SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA
	8 F977 4 B ; 9 B9F5 @89 SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

CONSULTORA:

INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:

D. ANTONIO CEJALVO LÓPEZ

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

D. SANTIAGO MANZANO MANZANO

ESCALA: 1:10.000

FORMATO ORIGINAL LINE A-3

TÍTULO:

9GH 8-C'5A6-9BH5 @89 @DFCM97HC'89'F9; 9B9F57 4 B DE LAS PLAYAS DEL SALER Y GARROFERA (VALENCIA)

CLAVE:

46-0330

Nº PLANO:

3.2

Hoja 1 de 1

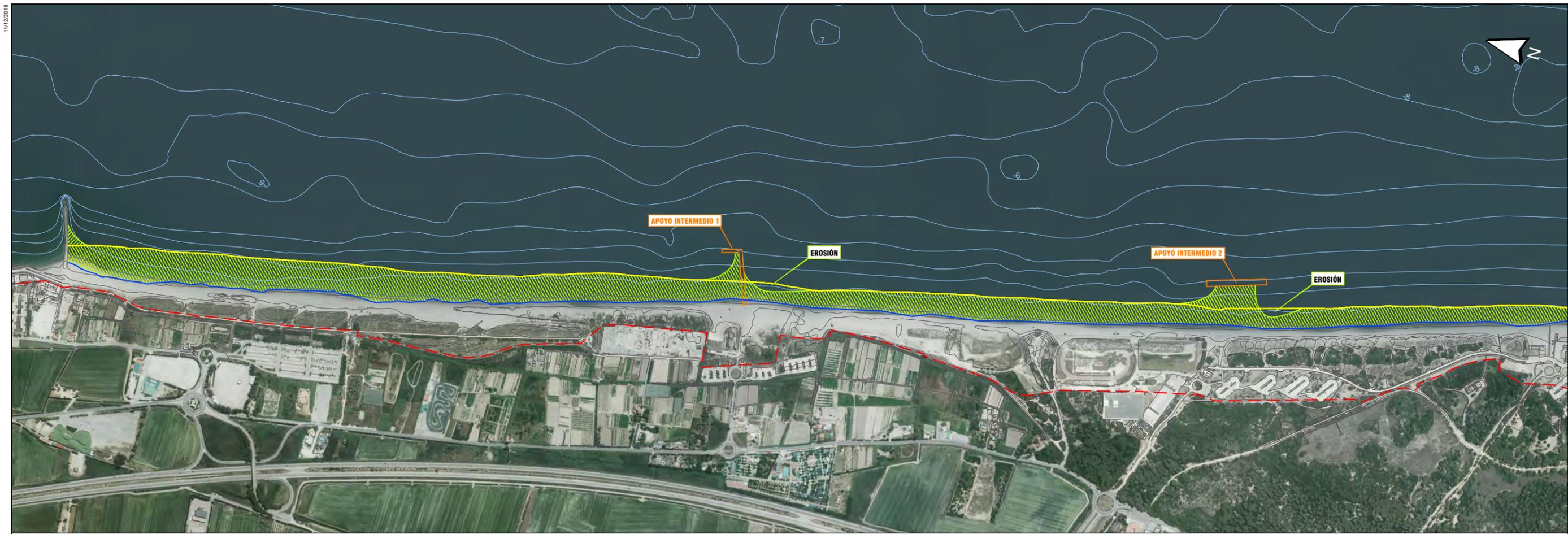
DESIGNACIÓN DEL PLANO:

ALTERNATIVA 2
 RECUPERACIÓN COSTA AÑO 1965
 PROLONGACIÓN DE LA GOLA DE PUCHOL

FICHERO DIGITAL: GARR_EIA_PL03.2_ALTERNATIVA_2

FECHA:

NOVIEMBRE
 2018



LEYENDA	
	AÑO 2017
	AÑO 1965
	Dominio Público Marítimo Terrestre Aprobado
	Dominio Público Marítimo Terrestre en Tramitación

	GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	8 F977 4 B ; 9 B9F5 @89 SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
	DEMARCAÇÃO DE COSTAS EN VALENCIA		

CONSULTORA:

INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:

D. ANTONIO CEJALYO LÓPEZ

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

D. SANTIAGO MANZANO MANZANO

ESCALA 1:10.000

FORMATO ORIGINAL LINE A-3

TITULO

9GH 8-C'5A6-9BH5 @89 @DFCM97HC'89'F9; 9B9F57 4 B
DE LAS PLAYAS DEL SALER Y GARROFERA (VALENCIA)

CLAVE

46-0330

Nº PLANO

3.3

Hoja 1 de 1

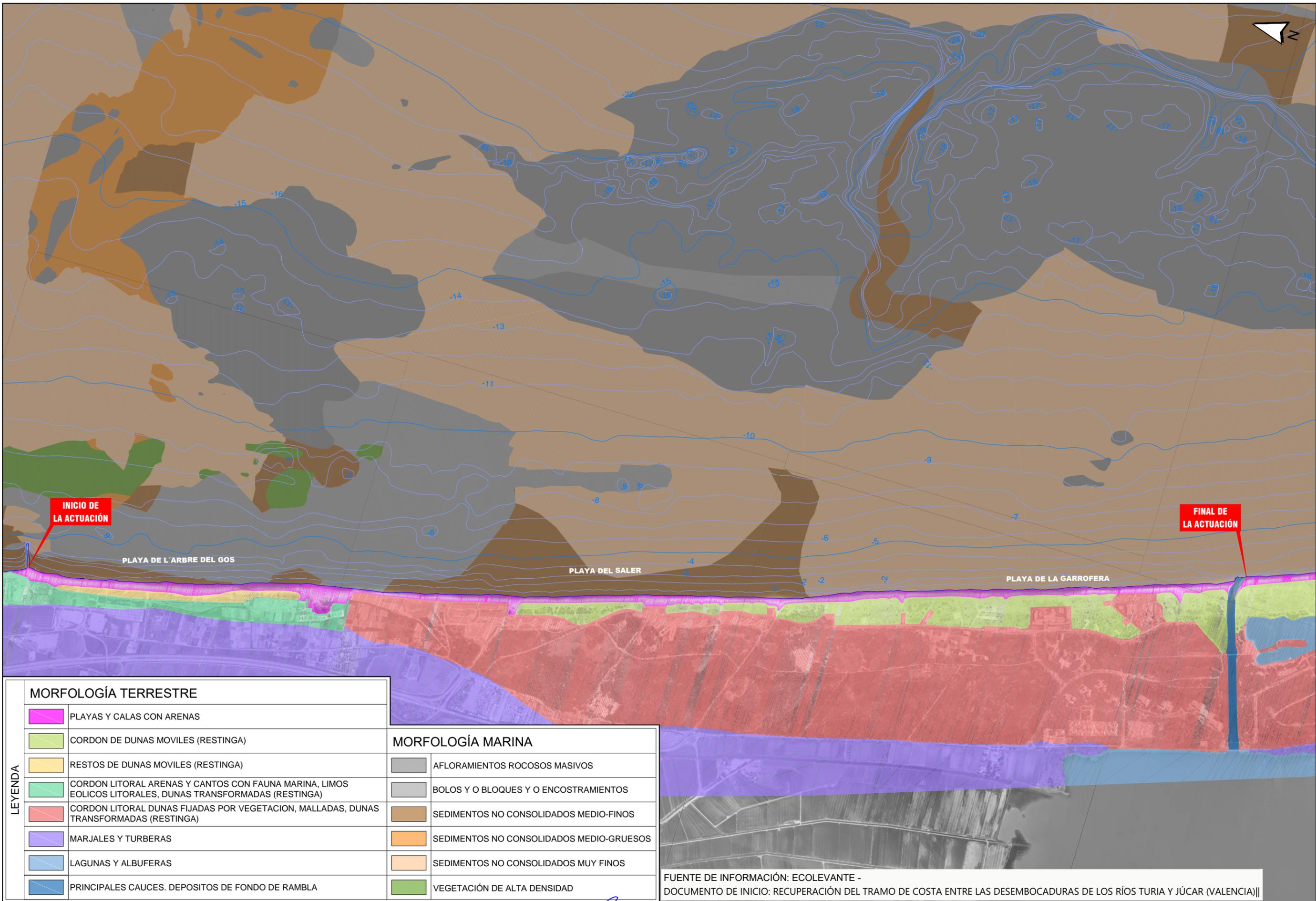
DESIGNACIÓN DEL PLANO

ALTERNATIVA 3
RECUPERACIÓN COSTA AÑO 1965
PROLONGACIÓN DE LA GOLA DE PUCHOL
CONSTRUCCIÓN DE APOYOS INTERMEDIOS

FICHERO DIGITAL: GARR_EIA_PL03.3_ALTERNATIVA_3

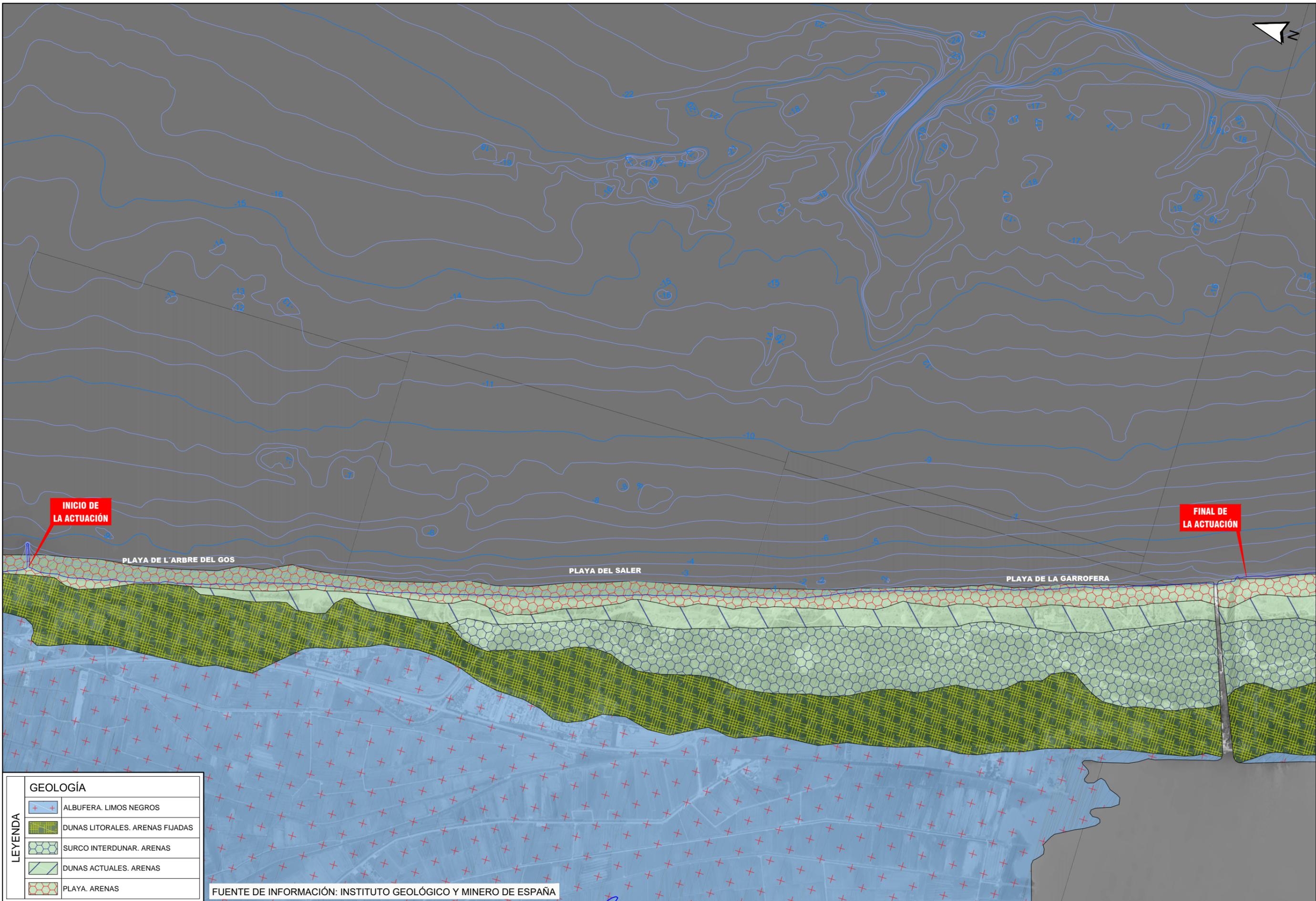
FECHA

NOVIEMBRE 2018



MORFOLOGÍA TERRESTRE		MORFOLOGÍA MARINA	
	PLAYAS Y CALAS CON ARENAS		AFLORAMIENTOS ROCOSOS MASIVOS
	CORDON DE DUNAS MOVILES (RESTINGA)		BOLOS Y O BLOQUES Y O ENCOSTRAMIENTOS
	RESTOS DE DUNAS MOVILES (RESTINGA)		SEDIMENTOS NO CONSOLIDADOS MEDIO-FINOS
	CORDON LITORAL ARENAS Y CANTOS CON FAUNA MARINA, LIMOS EOLICOS LITORALES, DUNAS TRANSFORMADAS (RESTINGA)		SEDIMENTOS NO CONSOLIDADOS MEDIO-GRUESOS
	CORDON LITORAL DUNAS FIJADAS POR VEGETACION, MALLADAS, DUNAS TRANSFORMADAS (RESTINGA)		SEDIMENTOS NO CONSOLIDADOS MUY FINOS
	MARJALES Y TURBERAS		VEGETACIÓN DE ALTA DENSIDAD
	LAGUNAS Y ALBUFERAS		
	PRINCIPALES CAUCES. DEPOSITOS DE FONDO DE RAMBLA		

FUENTE DE INFORMACIÓN: ECOLEVANTE -
DOCUMENTO DE INICIO: RECUPERACIÓN DEL TRAMO DE COSTA ENTRE LAS DESEMBOCADURAS DE LOS RÍOS TURIA Y JÚCAR (VALENCIA)]]



INICIO DE LA ACTUACIÓN

FINAL DE LA ACTUACIÓN

PLAYA DE L'ARBRE DEL GOS

PLAYA DEL SALER

PLAYA DE LA GARROFERA

LEYENDA

GEOLOGÍA	
	ALBUFERA. LIMOS NEGROS
	DUNAS LITORALES. ARENAS FIJADAS
	SURCO INTERDUNAR. ARENAS
	DUNAS ACTUALES. ARENAS
	PLAYA. ARENAS

FUENTE DE INFORMACIÓN: INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

8 F977 4 B ; 9 B9F5 089
SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA:

INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:

D. ANTONIO CEJALVO LOPERA

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

D. SANTIAGO MANZANO MANZANO

ESCALA: 1:20.000

FORMATO ORIGINAL LINE A-3

TÍTULO

9GH 8-C'5A6-9BH5 @89 @DFCM97HC'89'F9; 9B9F57 4 B
DE LAS PLAYAS DEL SALER Y GARROFERA (VALENCIA)

CLAVE

46-0330

Nº PLANO

4.2

Hoja 1 de 1

DESIGNACIÓN DEL PLANO

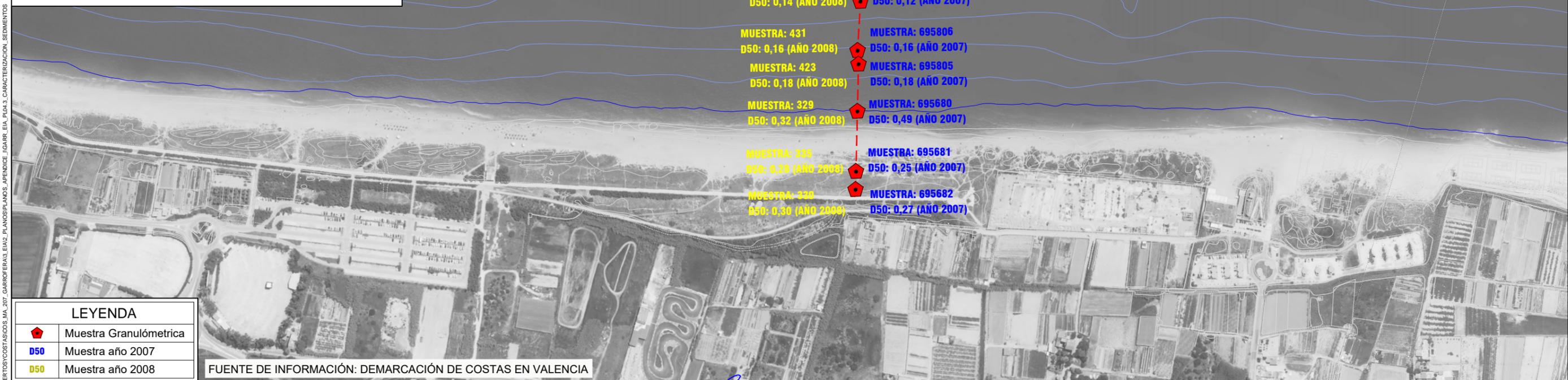
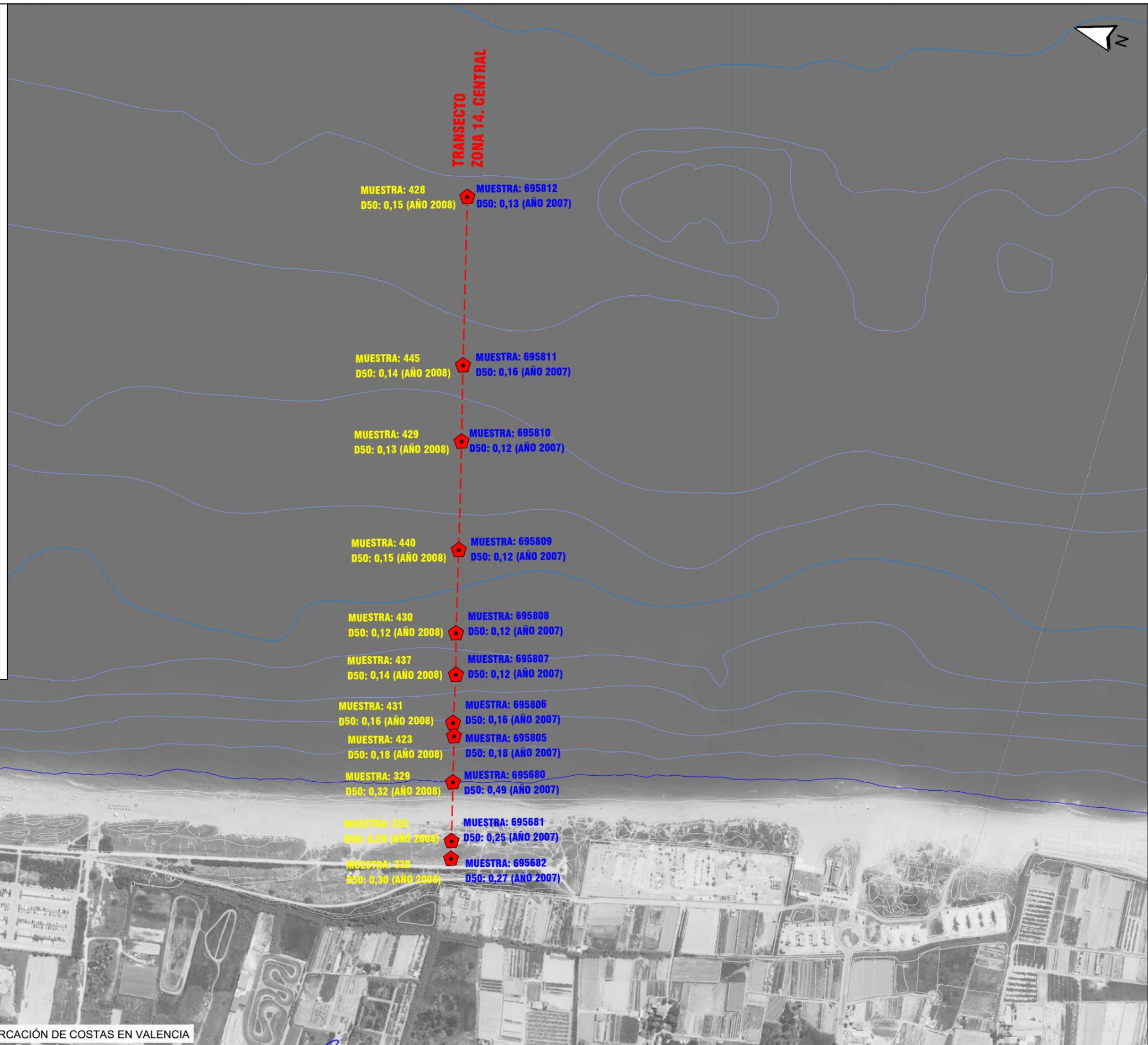
GEOLOGÍA

FICHERO DIGITAL: GARR_EIA_PL04_2_GEOLOGICO

FECHA

NOVIEMBRE

2018

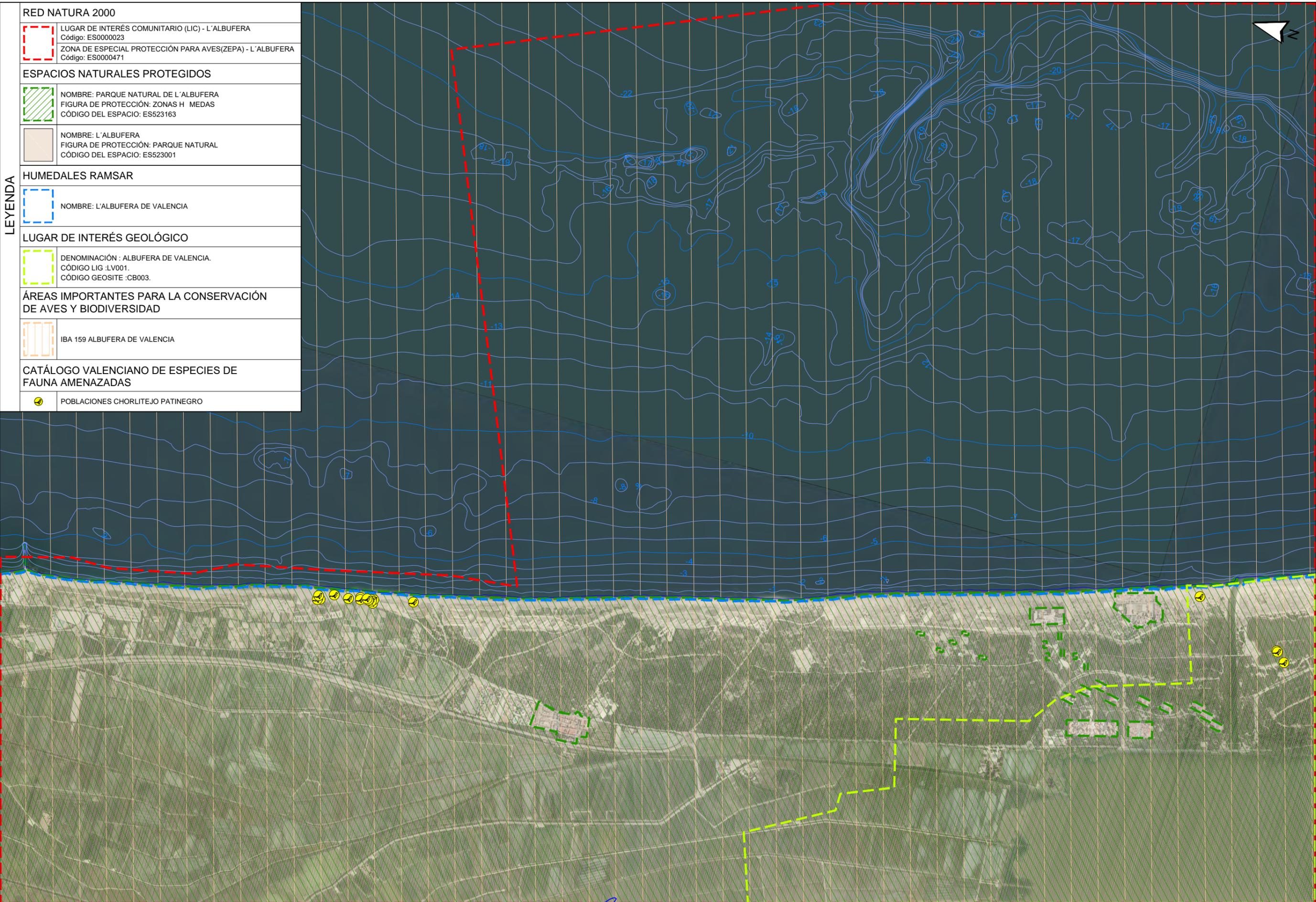


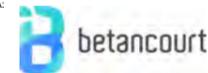
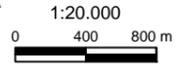
LEYENDA	
	Muestra Granulométrica
	Muestra año 2007
	Muestra año 2008

FUENTE DE INFORMACIÓN: DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

RED NATURA 2000	
	LUGAR DE INTERÉS COMUNITARIO (LIC) - L'ALBUFERA Código: ES0000023
	ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA AVES(ZEPA) - L'ALBUFERA Código: ES0000471
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	
	NOMBRE: PARQUE NATURAL DE L'ALBUFERA FIGURA DE PROTECCIÓN: ZONAS H MEDAS CÓDIGO DEL ESPACIO: ES523163
	NOMBRE: L'ALBUFERA FIGURA DE PROTECCIÓN: PARQUE NATURAL CÓDIGO DEL ESPACIO: ES523001
HUMEDALES RAMSAR	
	NOMBRE: L'ALBUFERA DE VALENCIA
LUGAR DE INTERÉS GEOLÓGICO	
	DENOMINACIÓN : ALBUFERA DE VALENCIA. CÓDIGO LIG :LV001. CÓDIGO GEOSITE :CB003.
ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES Y BIODIVERSIDAD	
	IBA 159 ALBUFERA DE VALENCIA
CATÁLOGO VALENCIANO DE ESPECIES DE FAUNA AMENAZADAS	
	POBLACIONES CHORLITEJO PATINEGRO

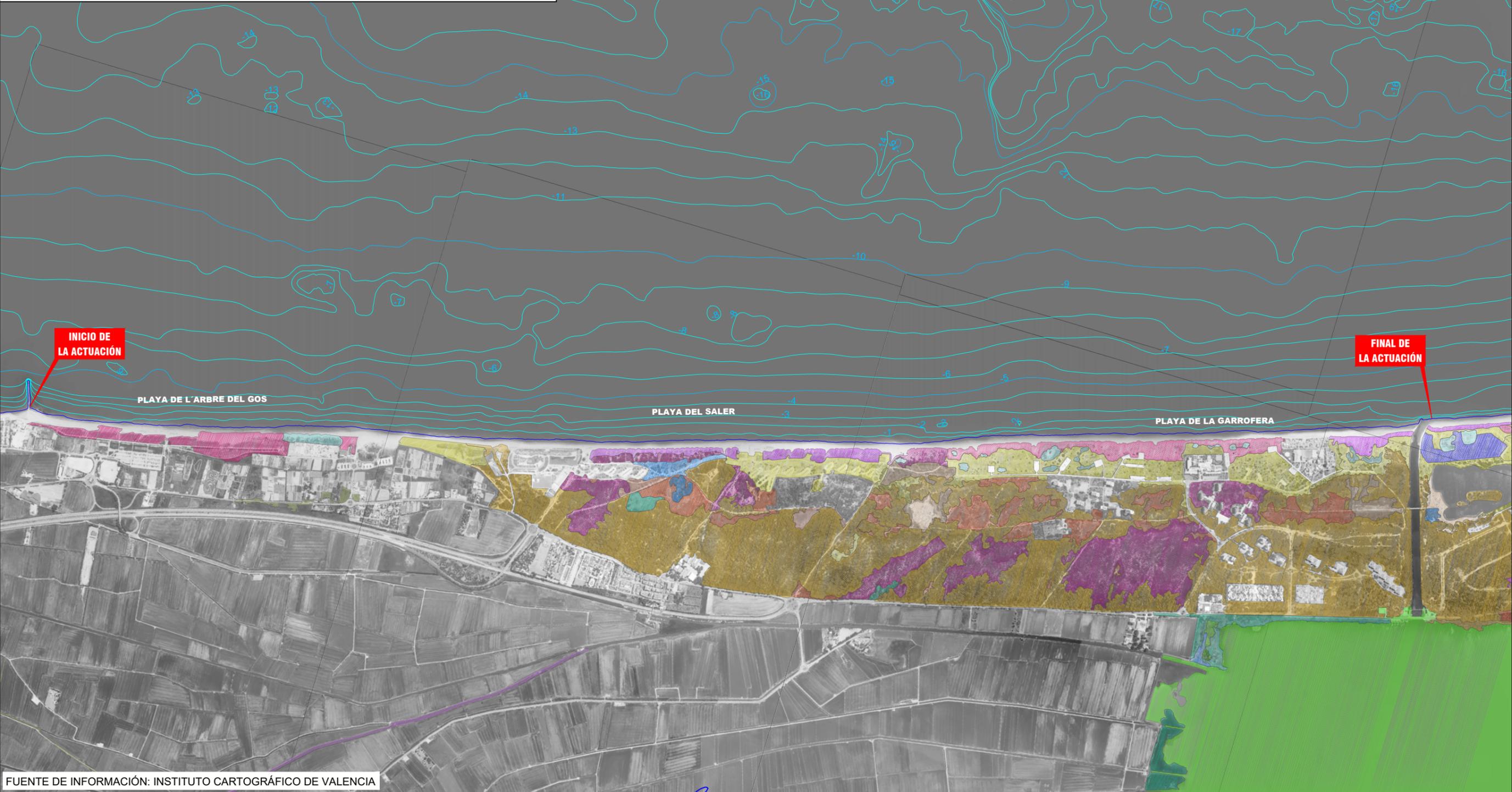
LEYENDA



 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	8 F977 4 B ; 9 B9F5 089 SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	CONSULTORA: 	INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:  D. ANTONIO CEJALVO LÓPERA	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:  D. SANTIAGO MANZANO MANZANO	ESCALA: 1:20.000  FORMATO ORIGINAL LINE A-3	TÍTULO: 9GH 8-C'5A6-9BH5 @89 @DFCM07HC'89'F9; 9B9F57 4 B DE LAS PLAYAS DEL SALER Y GARROFERA (VALENCIA)	CLAVE: 46-0330	Nº PLANO: 4.4 Hoja 1 de 1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESPACIOS PROTEGIDOS FICHERO DIGITAL: GARR_EIA_PL04.4_ESPACIOS_PROTEGIDOS	FECHA: NOVIEMBRE 2018
---	--	---	--	---	--	--	-------------------	--	--	------------------------------------

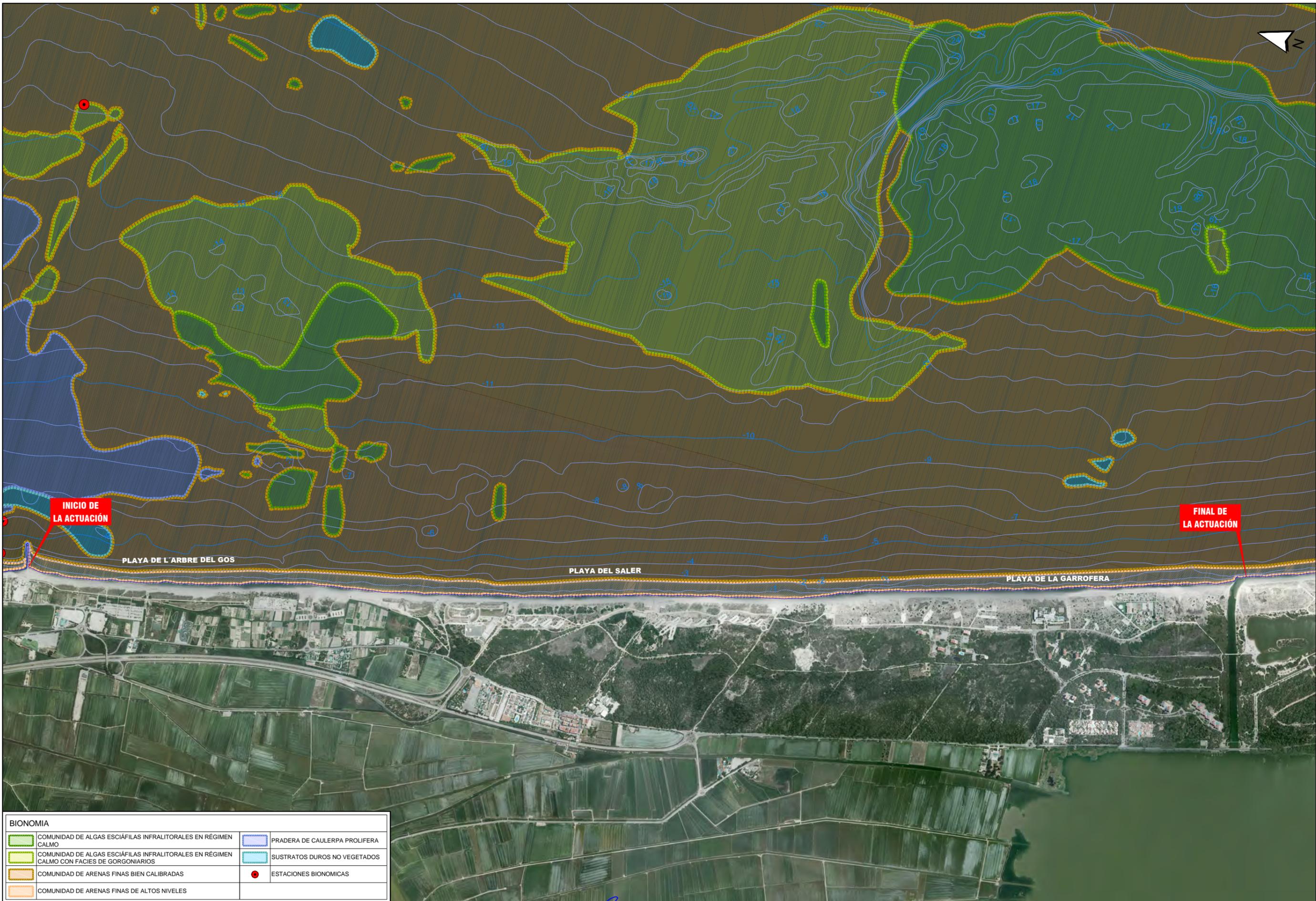
HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO

	92D0. Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos		2210. Dunas fijas de litoral del Crucianellion maritimae
	1150. Lagunas costeras (*)		2250. Dunas fijas descalcificadas atlánticas (Calluno-Ulicetea) (*)
	1310. Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas		2260. Dunas con vegetación esclerófila de Cisto-Lavanduletalia
	1320. Pastizales de Spartina (Spartinion maritimae)		2270. Dunas con bosques de Pinus pinea y/o Pinus pinaster (*)
	1410. Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimae)		3150. Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition
	1420. Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)		3270. Ríos de orillas fangosas con vegetación de Chenopodium rubri p.p. y de Bidention p.p
	2110. Dunas móviles embrionarias		6420. Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion
	2120. Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria (dunas blancas)		7210. Turberas calcáreas de Cladium mariscus y con especies del Caricion davallianae (*)
	2190. Depresiones intradunales húmedas	(*) Hábitat de Interés Comunitario. PRIORITARIO	



FUENTE DE INFORMACIÓN: INSTITUTO CARTOGRÁFICO DE VALENCIA

<p>GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA</p>	<p>8 F977 4 B ; 9 B9 F5 @89 SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR</p> <p>DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA</p>	<p>CONSULTORA:</p> <p>INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: D. ANTONIO CEJALVO LAPERA</p>	<p>INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. SANTIAGO MANZANO MANZANO</p>	<p>ESCALA: 1:20.000</p> <p>0 400 800 m</p> <p>FORMATO ORIGINAL LINE A-3</p>	<p>TÍTULO</p> <p>9GH 8-C'5A6-9BH5 @89 @DFCM97HC'89'F9; 9B9F57 4 B DE LAS PLAYAS DEL SALER Y GARROFERA (VALENCIA)</p>	<p>CLAVE</p> <p>46-0330</p>	<p>Nº PLANO</p> <p>4.5</p>	<p>DESIGNACIÓN DEL PLANO</p> <p>HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO</p> <p>FICHERO DIGITAL: GARR_EIA_PL04.5_HABITAT</p>	<p>FECHA</p> <p>NOVIEMBRE</p>
							<p>Hoja 1 de 1</p>		<p>2018</p>



BIONOMIA	
	COMUNIDAD DE ALGAS ESCÍAFILAS INFRALITORALES EN RÉGIMEN CALMO
	COMUNIDAD DE ALGAS ESCÍAFILAS INFRALITORALES EN RÉGIMEN CALMO CON FACIES DE GORGONIARIOS
	COMUNIDAD DE ARENAS FINAS BIEN CALIBRADAS
	COMUNIDAD DE ARENAS FINAS DE ALTOS NIVELES
	PRADERA DE CAULERPA PROLIFERA
	SUSTRATOS Duros NO VEGETADOS
	ESTACIONES BIONOMICAS

 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	8 F977 4 B ; 9 B9 F5 089 SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
	DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA:

INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:

D. ANTONIO CEJALVO LAPERA

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

D. SANTIAGO MANZANO MANZANO

ESCALA: 1:20.000

FORMATO ORIGINAL LINE A-3

TÍTULO:

9GH1 8-C'5A6-9BH5 @89 @DFCM07HC'89'F9; 9B9F57-6B DE LAS PLAYAS DEL SALER Y GARROFERA (VALENCIA)

CLAVE:

46-0330

Nº PLANO:

4.6

Hoja 1 de 1

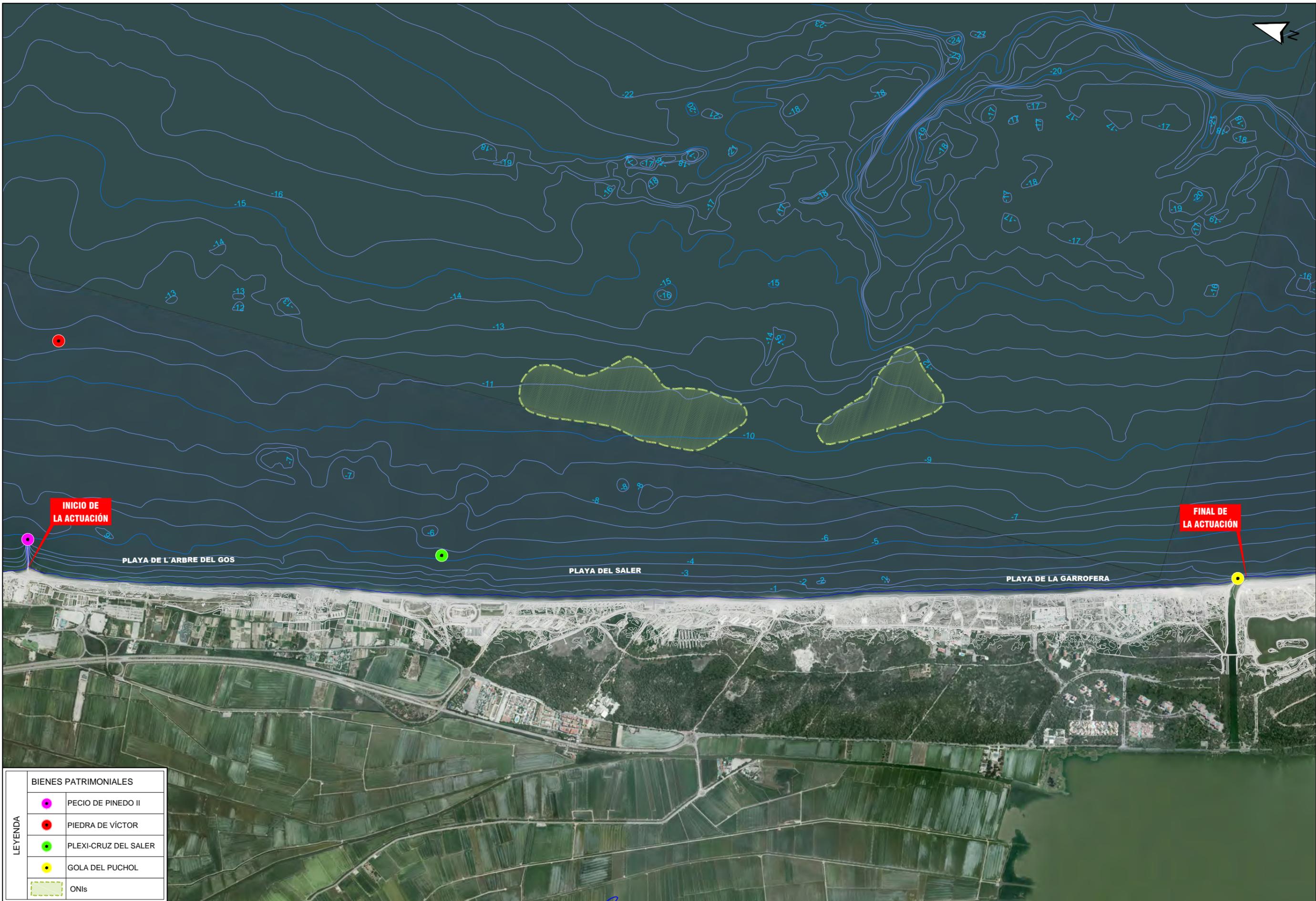
DESIGNACIÓN DEL PLANO:

COMUNIDADES MARINAS

FICHERO DIGITAL: GARR_EIA_PL04.6_COMUNIDADES_MARINAS

FECHA:

NOVIEMBRE 2018



BIENES PATRIMONIALES	
	PECIO DE PINEDO II
	PIEDRA DE VÍCTOR
	PLEXI-CRUZ DEL SALER
	GOLA DEL PUCHOL
	ONIs

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

8 F977 4 B ; 9 B9 F5 @89
SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA:

INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
D. ANTONIO CEJALVO LAPERA

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
D. SANTIAGO MANZANO MANZANO

ESCALA 1:20.000
0 400 800 m
FORMATO ORIGINAL LINE A-3

TÍTULO
9GH 8-C'5A6-9BH5 @89 @DFCM07HC'89'F9; 9B9F57 4 B
DE LAS PLAYAS DEL SALER Y GARROFERA (VALENCIA)

CLAVE
46-0330

Nº PLANO
4.7
Hoja 1 de 1

DESIGNACIÓN DEL PLANO
BIENES PATRIMONIALES
FICHERO DIGITAL: GARR_EIA_PL04.7_BIENES_PATRIMONIALES

FECHA
NOVIEMBRE
2018

INFRAESTRUCTURAS	
	ARRECIFE ARTIFICIAL EN EL LITORAL DE VALENCIA. ZONA SUR.
CALADEROS TRADICIONALES	
	CALADERO: ROCA DE PINEDO TIPO DE PESCA: MARISQUEO
	CALADERO: L'ENTINA TIPO DE PESCA: ARTES MENORES
	CALADERO: LA CASA NEGRA TIPO DE PESCA: MARISQUEO
	CALADERO: LA PLAYA TIPO DE PESCA: ARTES MENORES
	CALADERO: EL LLOVAC TIPO DE PESCA: ARTES MENORES
	CALADERO: EL BRUT TIPO DE PESCA: ARTES MENORES
	CALADERO: ALGUER DE EL SALER TIPO DE PESCA: ARTES MENORES
	CALADERO: ROCA DE ESPIOCA TIPO DE PESCA: ARTES MENORES



FUENTE DE INFORMACIÓN: ECOLEVANTE

<p>GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA</p>	<p>8 F977 4 B ; 9 B9F5 089 SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR</p>	<p>CONSULTORA: </p>	<p>INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: </p>	<p>INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: </p>	<p>ESCALA 1:30.000 0 500 1.000 m FORMATO ORIGINAL LINE A-3</p>	<p>TÍTULO 9GH 8-C'5A6-9BH5 @89 @DFCM07HC'89'F9; 9B9F57 4 B DE LAS PLAYAS DEL SALER Y GARROFERA (VALENCIA)</p>	<p>CLAVE 46-0330</p>	<p>Nº PLANO 4.8</p>	<p>DESIGNACIÓN DEL PLANO INFRAESTRUCTURAS. CALADEROS DE PESCA</p>	<p>FECHA NOVIEMBRE 2018</p>

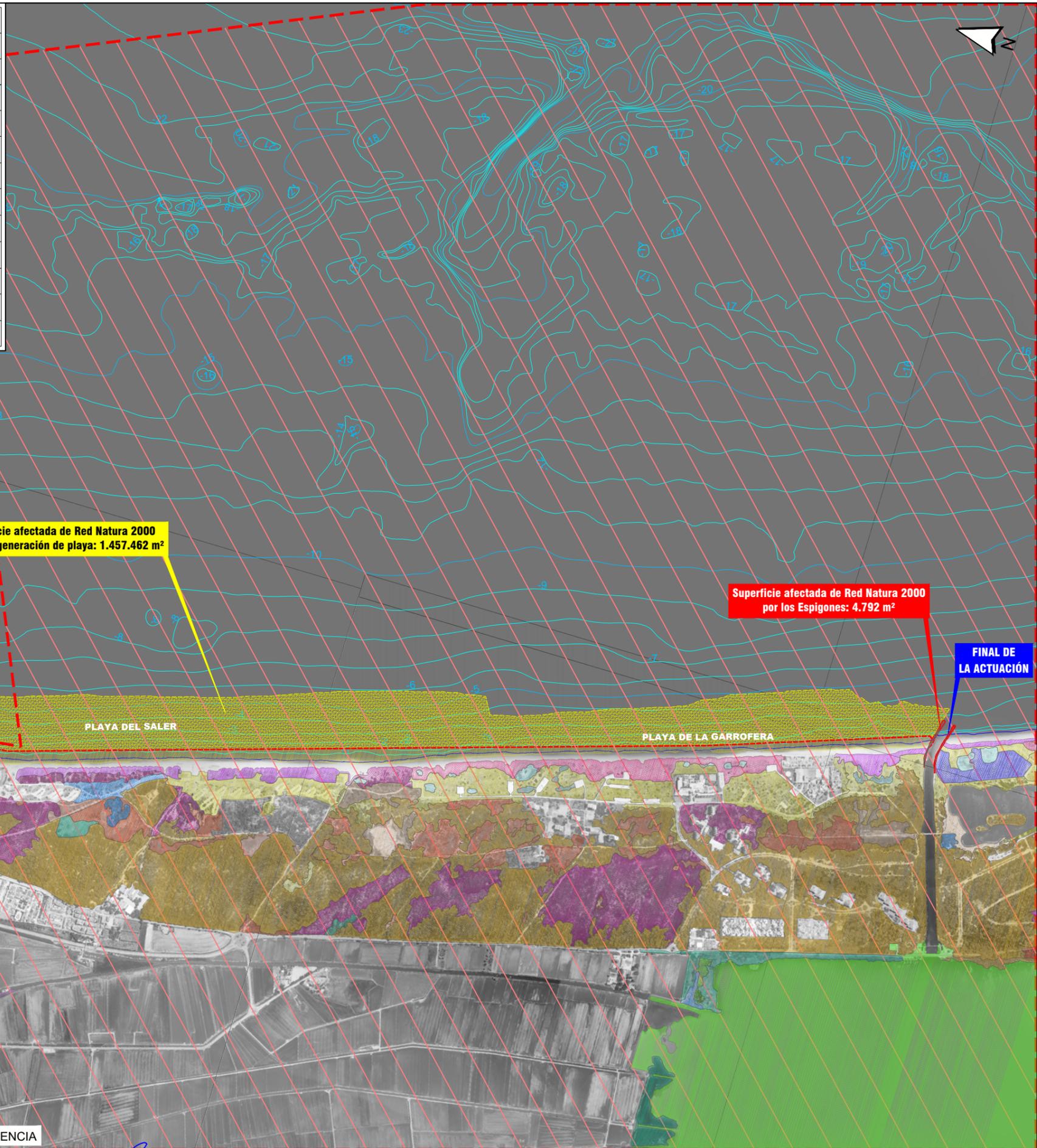
RED NATURA 2000

LUGAR DE INTERÉS COMUNITARIO (LIC) - L'ALBUFERA. Código: ES0000023
ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA AVES(ZEPA) - L'ALBUFERA. Código: ES0000471

HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO

LEYENDA

92D0. Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos	2210. Dunas fijas de litoral del Crucianellion maritimae
1150. Lagunas costeras (*)	2250. Dunas fijas descalcificadas atlánticas (Calluno-Ulicetea) (*)
1310. Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas	2260. Dunas con vegetación esclerófila de Cisto-Lavanduletalia
1320. Pastizales de Spartina (Spartinion maritimae)	2270. Dunas con bosques de Pinus pinea y/o Pinus pinaster (*)
1410. Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimae)	3150. Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition
1420. Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)	3270. Ríos de orillas fangosas con vegetación de Chenopodium rubri p.p. y de Bidention p.p
2110. Dunas móviles embrionarias	6420. Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion
2120. Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria (dunas blancas)	7210. Turberas calcáreas de Cladium mariscus y con especies del Caricion davallianae (*)
2190. Depresiones intradunales húmedas	(*) Hábitat de Interés Comunitario. PRIORITARIO



Superficie afectada de Red Natura 2000 por la Regeneración de playa: 1.457.462 m²

Superficie afectada de Red Natura 2000 por los Espigones: 4.792 m²

INICIO DE LA ACTUACIÓN

FINAL DE LA ACTUACIÓN

PLAYA DE L'ARBRE DEL GOS

PLAYA DEL SALER

PLAYA DE LA GARROFERA

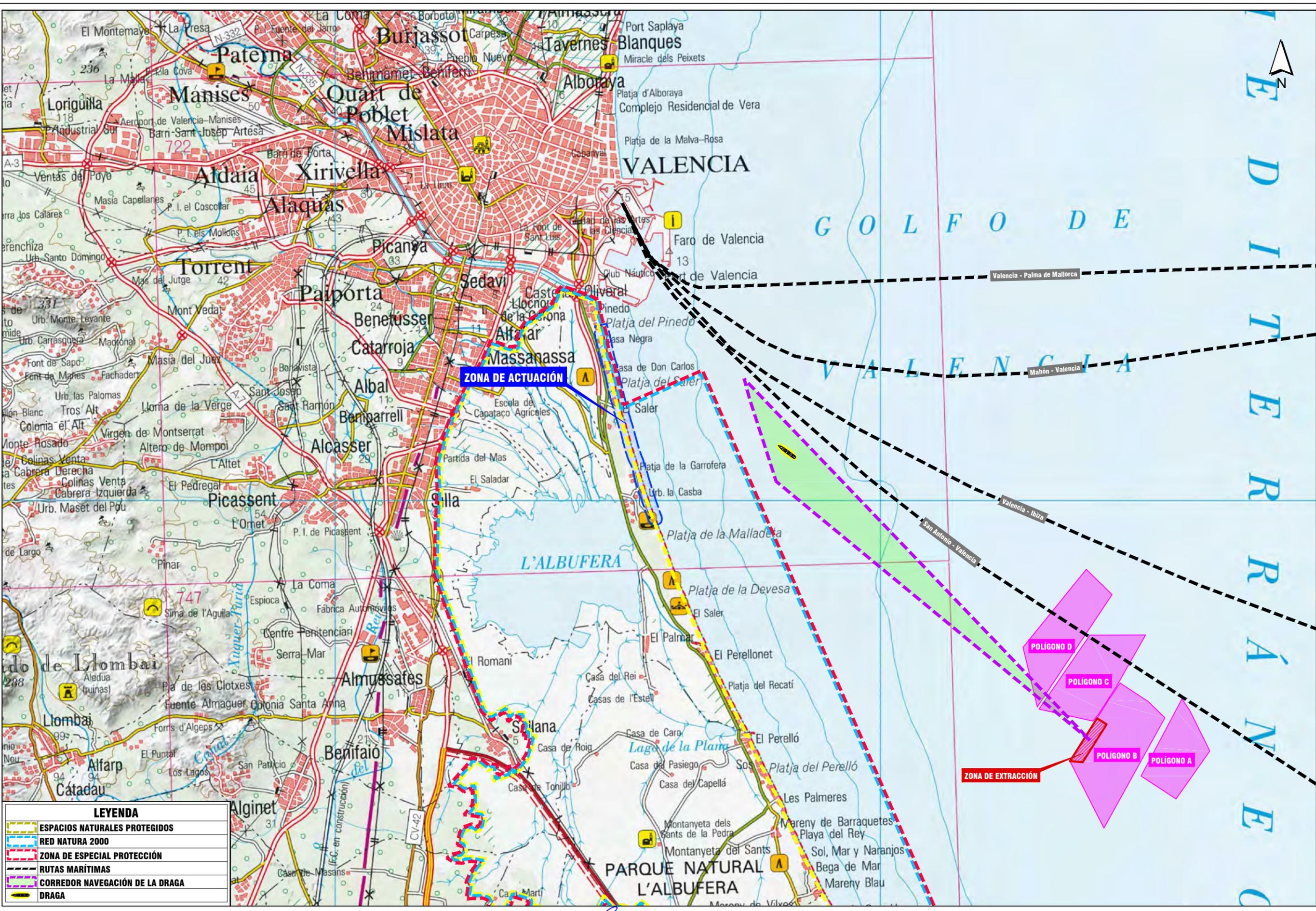
LEYENDA

Volumen de regeneración, perfil realmente ejecutado 2.220.455,2 m³

---	Línea de Costa de 1965
■	Regeneración de Playa Seca
■	Regeneración de Playa Sumergida

FUENTE DE INFORMACIÓN: INSTITUTO CARTOGRAFICO DE VALENCIA

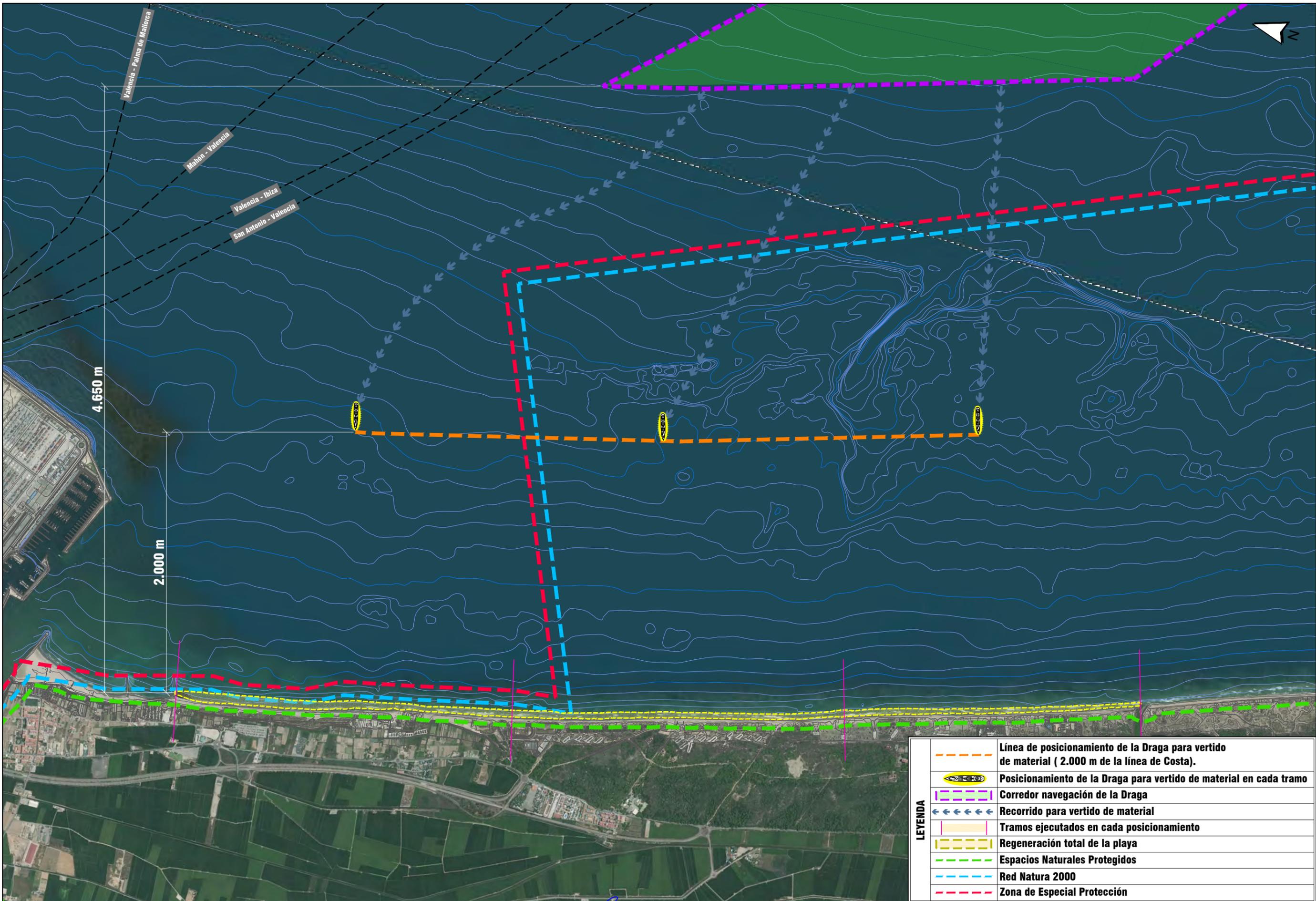
USUARIO: P127053COSTASCOS_MIA_207_GARROFERA3_EIA2_PLANOS PLANOS_APENDICE_I_GARR_EIA_P06_RECORRIDO_DRAGA



LEYENDA	
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
	RED NATURA 2000
	ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN
	RUTAS MARÍTIMAS
	CORREDOR NAVEGACIÓN DE LA DRAGA
	DRAGA

	8 F977 4 B ; 9 B9 F5 0 8 9 SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	CONSULTORA: 	INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: 	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: 	ESCALA: S/E FORMATO ORIGINAL LINE A-3	TÍTULO: 9GH 8-C 5A6-9BH5 @89 @DFCM077HC 89 F9; 9B9F57-6B DE LAS PLAYAS DEL SALER Y GARROFERA (VALENCIA)	CLAVE: 46-0330	Nº PLANO: 6	DESIGNACIÓN DEL PLANO: INTERFERENCIA RUTAS MARINAS	FECHA: NOVIEMBRE 2018
								Hoja 1 de 2		

30/05/2019
 \\SERVIDOR15_PUERTOS\COSTAS\COCS_MIA_207_GARROFERA\3_EIA\2_PLANOS\PLANS_APENDICE_I\GARR_EIA_PL06_VERTIDO_MATERIAL



LEYENDA	
	Línea de posicionamiento de la Draga para vertido de material (2.000 m de la línea de Costa).
	Posicionamiento de la Draga para vertido de material en cada tramo
	Corredor navegación de la Draga
	Recorrido para vertido de material
	Tramos ejecutados en cada posicionamiento
	Regeneración total de la playa
	Espacios Naturales Protegidos
	Red Natura 2000
	Zona de Especial Protección

GOBIERNO DE ESPAÑA
 MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
 S.F. 977 4 B ; 9 B9 F5 @ 89
 SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
 DEMARCAÇÃO DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA:

INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
 D. ANTONIO CEJALVO LAPERA

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
 D. SANTIAGO MANZANO MANZANO

ESCALA: 1:25.000
 0 400 800 m
 FORMATO ORIGINAL LINE A-3

TITULO:
 9GH 8-C'5A6-9BH5 @89 @DFCM97HC'89'F9; 9B9F57 4 B
 DE LAS PLAYAS DEL SALER Y GARROFERA (VALENCIA)

CLAVE:
 46-0330

Nº PLANO:
 6
 Hoja 2 de 2

DESIGNACION DEL PLANO:
 VERTIDO MATERIAL DRAGADO
 FICHERO DIGITAL: GARR_EIA_PL06_VERTIDO_MATERIAL

FECHA:
 NOVIEMBRE 2018